



การประชุมวิชาการระดับชาติ

เบญจมิตรวิชาการครั้งที่ 1

“การวิจัยสู่การพัฒนาที่ยั่งยืน”

RESEARCH THROUGH SUSTAINABLE DEVELOPMENT

เอกสารประกอบการประชุมวิชาการระดับชาติ (Proceeding)

volume 1 บทความด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ณ ห้องประชุมใหญ่ อาคารอเนกประสงค์และบัณฑิตวิทยาลัยมหาวิทยาลัยมหาวชิราลงกรณบุรี

วันที่ 31 พฤษภาคม 2554



มหาวิทยาลัยธนบุรี



มหาวิทยาลัยธนบุรี



วิทยาลัยกรุงเทพสุวรรณภูมิ



วิทยาลัยเซนต์หลุยส์บางกอก



วิทยาลัยราชพฤกษ์

(ก)

คำกล่าวเปิดประชุมวิชาการระดับชาติ เบนจุมิตรวิชาการครั้งที่ 1

เรื่อง “การวิจัยสู่การพัฒนาที่ยั่งยืน (Research through sustainable development)”

โดย ดร.อุดม เฟื่องฟูง , นายกสภามหาวิทยาลัยมหาวชิราวุธธนบุรี

ณ ห้องประชุมใหญ่ อาคารอเนกประสงค์ มหาวิทยาลัยธนบุรี

วันที่ 31 พฤษภาคม 2554

เรียนท่านอธิการบดีสถาบันอุดมศึกษาในเครือข่ายเบนจุมิตร คณะกรรมการจัดงาน นักวิชาการ
นักวิจัย และแขกท่านผู้มีเกียรติทุกท่านที่เคารพ

ในนามของมหาวิทยาลัยธนบุรี และสภามหาวิทยาลัยธนบุรี ยินดีต้อนรับทุกท่านที่เคารพด้วยความ
จริงใจที่ท่านมาเข้าชมวิทยาลัยของเราดำเนินงานทางวิชาการ อันเป็นสาคัญประโยชน์ ส่วนตัวกระผมรู้สึก
ภูมิใจที่ได้มาร่วมกิจกรรมนี้ โดยได้รับเกียรติมากกล่าวเปิดการประชุมวิชาการระดับชาติ เบนจุมิตรวิชาการ
ครั้งที่ 1 เรื่อง “การวิจัยสู่การพัฒนาที่ยั่งยืน” ในวันนี้ ปัจจุบันทุกๆ วงการให้ความสนใจในการทำวิจัยมาก
ขึ้น เนื่องจากเล็งเห็นประโยชน์ของการวิจัยที่มีต่อมวลมนุษย์ ตามคำจำกัดความของการวิจัยและพัฒนา
(Research and Development) หรือเรียกโดยย่อว่า R & D ซึ่งเป็นการพัฒนานวัตกรรมโดยใช้
กระบวนการวิจัยเป็นเครื่องมือดำเนินการในแต่ละขั้นตอนของการพัฒนา ผลที่ได้รับจากการดำเนินงานใน
ขั้นตอนหนึ่งๆ จะถูกนำไปใช้สำหรับการดำเนินงานในขั้นต่อไป ดังนั้นการวิจัยจึงช่วยให้เกิดการพัฒนา
วิทยาการให้เจริญก้าวหน้า มีความทันสมัย ทั้งทางด้านทฤษฎีและด้านปฏิบัติ ผลวิจัยช่วยทำให้ผู้เกี่ยวข้อง
เข้าใจปรากฏการณ์และพฤติกรรมต่างๆ ได้ดียิ่งขึ้น สามารถนำผลการวิจัยนั้นไปใช้ในการวินิจฉัยและตัดสินใจ
ปัญหาได้อย่างถูกต้องและรวดเร็ว รวมทั้งนำไปใช้ในการแก้ไขปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ ถูกต้อง และ
ยุติธรรม

จากการเปิดเสรีของประชาคมอาเซียน ทำให้สถาบันอุดมศึกษาต้องเพิ่มขีดความสามารถของ
บุคลากรภายในสถาบัน เพื่อให้ผลิตบัณฑิตที่มีคุณธรรม จริยธรรม ความรู้ ความสามารถทางวิชาการ และมี
คุณภาพและมาตรฐานในระดับสากล จะเห็นได้ว่าการพัฒนาความเข้มแข็งของสถาบันอุดมศึกษาเพื่อรองรับ
กับการพัฒนาประชาคมอาเซียน รวมทั้งการส่งเสริมบทบาทของสถาบันอุดมศึกษาไทยในประชาคม
อาเซียน เป็นยุทธศาสตร์ที่ต้องดำเนินการโดยใช้การวิจัยเป็นเครื่องมือหนึ่งในการพัฒนาคุณภาพทาง
การศึกษา ผมรู้สึกดีใจที่มหาวิทยาลัยธนบุรีและสถาบันอุดมศึกษาในนาม “เครือข่ายเบนจุมิตรวิชาการ”

ตระหนักถึงความสำคัญข้อนี้ จึงร่วมมือร่วมใจกันจัดงานประชุมวิชาการในวันนี้เพื่อเสริมสร้างความร่วมมือของเครือข่ายในด้านผลงานวิจัย และเป็นแนวทางหนึ่งในการสร้างความเข้มแข็งของเครือข่ายวิชาการในการรองรับการพัฒนาประชาคมอาเซียนในอนาคต

ขออนุญาตทุกท่านเล็กน้อยที่จะกล่าวถึงความหลังเมื่อประมาณปี 2536 ผมได้นำเอาหลักการทำงานวิจัยมาใช้ไว้ในหลักสูตรการอบรมผู้พิพากษาหัวหน้าศาล ซึ่งปัจจุบันนี้ยังมีการดำเนินการอยู่หรือไม่ ไม่ทราบ เพราะห่างเหินมานานนับสิบปี ในนามของสถาบันมหาวิทยาลัยและในนามส่วนตัวต้องขอกราบขอบพระคุณท่านวิทยากรที่กรุณามาให้ความรู้ในเรื่องที่จัดให้มีการประชุม กระผมเองได้อ่านข้อเขียนของท่านภายใต้ชื่อว่า “งานจัดประเทศไทย” ที่ท่านกรุณาส่งมาให้ในวันสงกรานต์ปีนี้เอง และขอบขอบคุณคณะกรรมการกลั่นกรองบทความวิชาการ ท่านประธานผู้ดำเนินการประจำกลุ่ม คณะทำงานและผู้ที่เกี่ยวข้องทุกท่านที่ช่วยดำเนินการให้จัดงานครั้งนี้เป็นไปด้วยความเรียบร้อย และขอขอบคุณนักวิจัยที่เข้าร่วมนำเสนอผลงานวิจัยจากสถาบันอุดมศึกษาและหน่วยงานต่างๆ จำนวน 15 หน่วยงาน รวมทั้งขอบคุณผู้เข้าร่วมงานในครั้งนี้ทุกท่าน

บัดนี้ถึงเวลาอันสมควรแล้วกระผมขอเปิดประชุมวิชาการระดับชาติ “การวิจัยสู่การพัฒนาที่ยั่งยืน” ประจำปีการศึกษา 2553 ณ บัดนี้ และขออำนวยการให้ท่านทั้งหลายจงประสบแต่ความสุข ความเจริญในชีวิตตลอดไป และขอให้การจัดประชุมวิชาการระดับชาติในครั้งนี้สำเร็จตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ทุกประการ



มหาวิทยาลัยธนบุรี



มหาวิทยาลัยนอร์ทกรุงเทพ



วิทยาลัยกรุงเทพมหานครสุวรรณภูมิ



วิทยาลัยเซนต์อิสท์บางกอก



วิทยาลัยราชพฤกษ์

(ก)

คำกล่าวรายงานเปิดประชุมวิชาการระดับชาติ เบนจุมิตรวิชาการครั้งที่ 1

เรื่อง “การวิจัยสู่การพัฒนาที่ยั่งยืน (Research through sustainable development)”

ณ ห้องประชุมใหญ่ อาคารอเนกประสงค์ มหาวิทยาลัยธนบุรี

วันที่ 31 พฤษภาคม 2554

กราบเรียนท่านประธานที่เคารพ

ข้าพเจ้า นางฉัตรพร ภัยวิเชียร ผู้อำนวยการสำนักวิจัยและวางแผนพัฒนา มหาวิทยาลัยธนบุรี ในนามของคณะกรรมการจัดงาน ขอกราบขอบพระคุณท่าน ดร.อุดม เฟื่องฟูง นายกสภามหาวิทยาลัยธนบุรี เป็นอย่างสูงที่ได้กรุณาให้เกียรติมาเป็นประธานในพิธีเปิดประชุมวิชาการระดับชาติ “การวิจัยสู่การพัฒนาที่ยั่งยืน” ในวันนี้ การจัดประชุมวิชาการในครั้งนี้เกิดจากความร่วมมือของ 5 สถาบันอุดมศึกษา ในนาม “เครือข่ายเบนจุมิตรวิชาการ” อันประกอบด้วย มหาวิทยาลัยธนบุรี มหาวิทยาลัยนอร์ทกรุงเทพ วิทยาลัยกรุงเทพมหานครสุวรรณภูมิ วิทยาลัยเซนต์อิสท์บางกอก และมหาวิทยาลัยราชพฤกษ์ เนื่องจากสถาบันอุดมศึกษาในเครือข่ายเบนจุมิตรวิชาการนั้นมีความตระหนักถึงการวิจัยเพื่อพัฒนาและสร้างเสริมปัญญา โดยบูรณาการศาสตร์ต่างๆ เข้าด้วยกัน ได้แก่ ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และด้านมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ ซึ่งผลงานวิจัยในศาสตร์เหล่านี้จะเป็นรากฐานที่สำคัญในการพัฒนาคุณภาพชีวิตของคนไทย และจะถูกนำไปใช้เพื่อในการพัฒนาประเทศอย่างสมดุลและยั่งยืน

การจัดประชุมวิชาการในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ

- 1 เป็นเวทีสำคัญให้แก่นักวิชาการทั้งในส่วนของภาครัฐ และเอกชน รวมทั้งนักศึกษาในระดับบัณฑิตศึกษาได้มีโอกาสเผยแพร่บทความวิจัย บทความวิชาการ และบทความวิทยานิพนธ์
- 2 เปิดโอกาสให้มีการแลกเปลี่ยนความรู้ ความคิดเห็นซึ่งกันและกัน และสนับสนุนให้เกิดเครือข่ายความร่วมมือทางวิชาการในหมู่นักวิชาการ และนักวิจัย
- 3 เพื่อเป็นการประชาสัมพันธ์เครือข่ายความร่วมมือทางวิชาการ หรือ “เครือข่ายเบนจุมิตรวิชาการ” ในด้านความร่วมมือกันพัฒนาสถาบันอุดมศึกษาเอกชนในหลากหลายมิติ

ในการจัดประชุมวิชาการระดับชาติครั้งนี้ ได้รับความร่วมมืออย่างดียิ่งจากสถาบันอุดมศึกษาทั้งภาครัฐและเอกชน จึงทำให้การดำเนินงานเป็นไปด้วยความเรียบร้อย มีนักวิจัย นักวิชาการ จากหลายสถาบันอุดมศึกษาและจากหน่วยงานทั่วประเทศเข้าร่วมนำเสนอผลงานวิจัยรวมทั้งสิ้น 106 เรื่อง จาก 15 หน่วยงาน

บัดนี้ได้เวลาอันเป็นมงคลฤกษ์แล้ว ขอกราบเรียนเชิญท่านประธานกล่าวเปิดการประชุมวิชาการระดับชาติ “การวิจัยสู่การพัฒนาที่ยั่งยืน” ประจำปีการศึกษา 2553 เรียนเชิญค่ะ

สารอธิการบดี

มหาวิทยาลัยธนบุรี ร่วมกับ มหาวิทยาลัยนอร์ทกรุงเทพ วิทยาลัยกรุงเทพสุวรรณภูมิ วิทยาลัยเซาธ์อีสท์บางกอก และวิทยาลัยราชพฤกษ์ เป็นสถาบันในระดับอุดมศึกษา มีภารกิจหลัก 4 ด้าน ได้แก่ การจัดการเรียนการสอน การวิจัย การทำนุบำรุงศิลปวัฒนธรรม และการบริการวิชาการ สำหรับภารกิจด้านการวิจัย ซึ่งถือเป็นหัวใจสำคัญของการพัฒนา เป็นที่มาขององค์ความรู้ในอันที่จะนำไปสู่การจัดการเรียนการสอน การบริการทางด้านวิชาการ และเป็นฐานความรู้ให้แก่สังคม

กระบวนการหนึ่งซึ่งสำคัญต่อการวิจัย คือ การนำเสนอผลงานวิจัย เพื่อเป็นแรงกระตุ้นสำหรับการผลิตผลงานวิจัยที่มีคุณภาพ ซึ่งจะนำไปสู่การสร้างเครือข่ายความร่วมมือทางวิชาการ และเป็นพลังสำคัญที่จะนำไปสู่การพัฒนา สามารถนำไปประยุกต์ใช้เพื่อเป็นประโยชน์ทั้งต่อองค์กร สังคม และประเทศชาติต่อไป

ในการนี้ จึงได้จัดให้มีการประชุมวิชาการระดับชาติ เรื่อง “การวิจัยสู่การพัฒนาที่ยั่งยืน (Research through sustainable development)” ขึ้นในวันที่ 31 พฤษภาคม 2554 ณ ห้องประชุมใหญ่ อาคารอเนกประสงค์และบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยธนบุรี เพื่อเป็นเวทีระดับชาติสำหรับนักวิจัยและนักวิชาการ

ในโอกาสนี้ใคร่ขอขอบคุณคณะกรรมการจัดงาน คณะกรรมการประเมินให้ข้อเสนอแนะบทความ (Peer review) นักวิจัย และผู้เข้าร่วมการประชุมทุกท่าน ซึ่งมีส่วนสำคัญทำให้การประชุมวิชาการ ครั้งนี้ประสบความสำเร็จตามความมุ่งหมายทุกประการ หวังเป็นอย่างยิ่งว่าผู้เข้าร่วมประชุมทุกท่านจะได้รับประโยชน์ทางวิชาการจากการประชุมในครั้งนี้โดยทั่วกัน



(นายบัญชา เกิดมณี)

อธิการบดี มหาวิทยาลัยธนบุรี

คณะกรรมการดำเนินการจัดประชุมวิชาการระดับชาติ เบญจมิตรวิชาการครั้งที่ 1		
ลำดับ	รายชื่อคณะกรรมการจัดงาน	บทบาทหน้าที่
1	อธิการบดีมหาวิทยาลัยธนบุรี	ที่ปรึกษา
2	คณบดีคณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยธนบุรี	ที่ปรึกษา
3	คณบดีคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยธนบุรี	ที่ปรึกษา
4	คณบดีคณะบัญชี มหาวิทยาลัยธนบุรี	ที่ปรึกษา
5	คณบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธนบุรี	ที่ปรึกษา
6	คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยธนบุรี	ที่ปรึกษา
7	ผู้อำนวยการสำนักวิจัยและวางแผนพัฒนา มหาวิทยาลัยธนบุรี	ที่ปรึกษา
8	ศ. ดร. จงจิตร หิรัญลาภ	ที่ปรึกษา
9	Professor Dr. Joseph Khedari	ที่ปรึกษา
10	รศ. ดร. สมบัติ ทิมทรัพย์	ประธานกรรมการ
11	รศ. ดร. ทรงศรี สรณสถาพร	รองประธานกรรมการ
12	รศ. ดร. ไกร โพธิ์งาม	กรรมการ
13	รศ. ดร. ธนาคม สุนทรชัยนาคแสง	กรรมการ
14	รศ. ดร. พัชรภรณ์ เนียมมณี	กรรมการ
15	รศ. ดร. ประเสริฐ สุทธิประสิทธิ์	กรรมการ
16	รศ. ดร. ปิยะบุตร วานิชพงษ์พันธุ์	กรรมการ
17	รศ. ดร. วรณวดี ชัยชาญกุล	กรรมการ
18	รศ. ดร. ปิยะบุตร วานิชพงษ์พันธุ์	กรรมการ
19	พล.ท. ดร. พิทักษ์ เกียรติพันธ์	กรรมการ
20	ผศ. ดร. บุญมี กวินเสกสรรค์	กรรมการ
21	ผศ. ดร. สุนทร พูนพิพัฒน์	กรรมการ
22	ผศ. ดร. กัณวรัช พลุประชญ์	กรรมการ
23	ผศ. ดร. ยุทธ ไกยวรรณ	กรรมการ
24	ดร. กนกกร หัสโรค์	กรรมการ
25	ดร. กัทราวดี มากมี	กรรมการ
26	ดร. โอภาส โกมลวัฒนาพานิชย์	กรรมการ
27	ดร. นภวรรณ แยมขุติ	กรรมการ
28	ดร. อุไรรัตน์ แยมขุติ	กรรมการ
29	ดร. อนุพงษ์ อินฟ้าแสง	กรรมการ
30	ดร. พาส ทิมทรัพย์	กรรมการ
31	อาจารย์ พีร วงศ์อุปราช	กรรมการและเลขานุการ
32	อาจารย์พฤกษ์ จิรสัตยาภรณ์	กรรมการและเลขานุการ
33	นางสาว วีรนุช แซ่ฉิน	กรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ

คณะกรรมการประเมิน ให้ข้อเสนอแนะบทความ (Peer review)			
ลำดับ	รายชื่อคณะกรรมการ Peer review	สังกัด	ความเชี่ยวชาญ
1	ศ. ดร. ปิยนดา บุญนาค	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	ประวัติศาสตร์
2	ศ. ดร. จงจิตร หิริญญาภ	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี	เทคโนโลยีพลังงาน
3	Professor Dr. Joseph Khedari	มหาวิทยาลัยราชวมงคลรัตน โกสินทร์	เทคโนโลยีพลังงาน
4	รศ. ดร. ศรีศักดิ์ สุนทรไชย	มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช	สาธารณสุข
5	รศ. ดร. บุญทิพย์ สิริขันธ์ศรี	มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช	การพยาบาล
6	รศ. ดร. สุวัฒน์ ธัญรส	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัยวิทยาเขตตรัง	การประมง
7	รศ. ดร. สมบัติ ทิมทรัพย์	มหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเซีย	วิศวกรรมเครื่องกล
8	รศ. ดร. ทรงศรี สรณสถาพร	มหาวิทยาลัยมหิดล	วิจัย/ภาษาศาสตร์
9	รศ. ดร. ไกร โพธิ์งาม	มหาวิทยาลัยรามคำแหง	เศรษฐศาสตร์
10	รศ. ดร. ธนาคม สุนทรชัยนาคแสง	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ	วิศวกรรมเครื่องกล
11	รศ. ดร. พัชรารัตน์ เนียมมณี	สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์ (NIDA)	การจัดการโลจิสติกส์
12	ผศ. ดร. ปุณยศ วัลลภกุล	สถาบันพระจอมเกล้าพระนครเหนือ	วิศวกรรมเครื่องกล
13	รศ. ดร. ประเสริฐ ตูทธิประสิทธิ์	มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช	เทคโนโลยีการอาหาร
14	รศ. ดร. ปิยะบุตร วานิชพงษ์พันธุ์	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระเจ้าเกล้าธนบุรี	วิศวกรรมเคมี
15	รศ. ดร. วรณวดี ชัยชาญกุล	มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา	ภาษาศาสตร์ (ภาษาอังกฤษ)
16	รศ. วสันต์ กันอ้า	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี	เทคโนโลยีสารสนเทศ
17	รศ. ศิริลักษณ์ สุวรรณวงศ์	มหาวิทยาลัยมหิดล	คณิตศาสตร์
18	รศ. มัลลิกา มัสอูดี	มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช	ประวัติศาสตร์
19	นาวาเอกหญิง รศ. ยุติ เปรมวิชัย	วิทยาลัยเซาธ์อีสท์บางกอก	สถิติประยุกต์
20	รศ. ผ่องพรรณ รัตนธนาวันต์	วิทยาลัยเซาธ์อีสท์บางกอก	การสอนคณิตศาสตร์
21	ผศ. ดร. ปรัชญนันท์ นิลสุข	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ	เทคโนโลยีสารสนเทศ
22	รศ. ดร. นิตศักดิ์ สวัสดิ์จรกิจ	มหาวิทยาลัยนอร์ทกรุงเทพ	เทคโนโลยีสารสนเทศ
23	พล.ท. ดร. พิทักษ์ เกียรติพันธ์	โรงเรียนนายร้อยพระจุลจอมเกล้า	เทคโนโลยีสารสนเทศ
24	ผศ. ณัฏธรงค์ จัตุรัส	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี	เทคโนโลยีสารสนเทศ
25	ผศ. มาลี จัตุรัส	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี	การบัญชี
26	ผศ. ดร. บัณฑิตก์ เนียมมณี	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ	วิศวกรรมไฟฟ้า
27	ผศ. ดร. บุญมี กวินเสกสรรค์	มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา	วิทยาศาสตร์ชีวภาพ
28	ผศ. ดร. สุนทร พูนพิพัฒน์	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง	ปฐพีวิทยา
29	ผศ. ดร. กัณวรัช พลุประชาญ์	มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ	วิศวกรรมเครื่องกล
30	ผศ. ดร. ยุทธ ไกยวรรณ	มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี	สถิติ/วิจัยธุรกิจ
31	ผศ. ดร. ชาญคณิต ก.สุริยะมณี	มหาวิทยาลัยมหิดล	อาชีวศึกษาและงานยุติธรรม
32	ผศ. ดร. วัลยา ชูประดิษฐ์	วิทยาลัยเซาธ์อีสท์บางกอก	บริหารธุรกิจ
33	ผศ. ดร. ปิยะธิดา ช้างพึ้ง	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ	การสอนภาษาอังกฤษ
34	ผศ. สมชัย อภิรัตน์พิมลชัย	มหาวิทยาลัยธนบุรี	เศรษฐศาสตร์
35	ดร. ประสิทธิ์ ทองไสว	วิทยาลัยเซาธ์อีสท์บางกอก	บริหารการศึกษา
36	ดร. สฤณีผล ชมไพศาล	วิทยาลัยเซาธ์อีสท์บางกอก	นิติศาสตร์
37	ดร. เพ็ญจันทร์ เซอร์เรอร์	มหาวิทยาลัยมหิดล	สังคมศาสตร์
38	ดร. กนกอร หัสโรค์	มหาวิทยาลัยราชวมงคลรัตน โกสินทร์	วิศวกรรมเคมี

คณะกรรมการประเมิน ให้ข้อเสนอแนะบทความ (Peer review)			
ลำดับ	รายชื่อคณะกรรมการ Peer review	สังกัด	ความเชี่ยวชาญ
39	ดร. กัทราวดี มากมี	มหาวิทยาลัยอัสสัมชัญ	การศึกษา
40	ดร. โอภาส โกมลวัฒนาพาณิชย์	มหาวิทยาลัยศรีปทุม	วิศวกรรมเครื่องกล
41	ดร. นกวรรณ เข้มขุติ	มหาวิทยาลัยธนบุรี	การศึกษา
42	ดร. อุไรรัตน์ เข้มขุติ	มหาวิทยาลัยธนบุรี	การศึกษา
43	ดร. อนุพงษ์ อินฟ้าแสง	มหาวิทยาลัยธนบุรี	บริหารธุรกิจ
44	ดร. พันธุ์ อุณหบัณฑิต	มหาวิทยาลัยธนบุรี	บริหารธุรกิจ
45	ดร. พาส ทิมทรัพย์	มหาวิทยาลัยราชชมงคลรัตนโกสินทร์	บริหารธุรกิจ
46	ดร. ธนายศ ธนธิตี	มหาวิทยาลัยมหิดล	การศึกษา
47	ดร. สิงหนาท น้อมเนียน	มหาวิทยาลัยมหิดล	ภาษาศาสตร์ (ภาษาอังกฤษ)
48	ดร. วินัย ใจกล้า	มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา	วิศวกรรมไฟฟ้า
49	รตท.หญิง, ดร. เจ็อจันทร์ วัฒนเจริญ	มหาวิทยาลัยคริสเตียน	การพยาบาล
50	ดร. ปฐมพร อินทรางกุล ณ อยุธยา	มหาวิทยาลัยธนบุรี	การศึกษา
51	ดร.ณัฐสรณ์ ลีศิริเสริญ	โรงเรียนกรุงเทพบริหารธุรกิจ	การศึกษา
52	ดร. รุ่งระวี สมะวรรณนะ	โรงเรียนราชวินิต	หลักสูตรและการสอน
53	ดร.อุรุพงษ์ กัลยาศิริ	มหาวิทยาลัยธนบุรี	เทคโนโลยีสารสนเทศ



มหาวิทยาลัยธนบุรี



มหาวิทยาลัยนอร์ทกรุงเทพ



วิทยาลัยกรุงเทพสุวรรณภูมิ



วิทยาลัยเซนต์อีส์ท์บางกอก



วิทยาลัยราชพฤกษ์

กำหนดการประชุมวิชาการระดับชาติ เบนจุมิตรวิชาการ ครั้งที่ 1
เรื่อง การวิจัยสู่การพัฒนาที่ยั่งยืน

Research through sustainable development

วันอังคาร ที่ 31 พฤษภาคม 2554

ณ อาคารอเนกประสงค์และบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยธนบุรี

วันอังคาร ที่ 31 พฤษภาคม 2554

- 08.30 – 09.00 น. ลงทะเบียน
- 09.00 – 09.30 น. กล่าวรายงานโดย ผู้อำนวยการสำนักวิจัยและวางแผนพัฒนา มหาวิทยาลัยธนบุรี
กล่าวเปิดการประชุม โดยนายกสภา มหาวิทยาลัยธนบุรี
- 09.30 – 10.30 น. บรรยายพิเศษจากผู้ทรงคุณวุฒิ เรื่อง “การวิจัยสู่การพัฒนาที่ยั่งยืน”
โดย ศาสตราจารย์ ดร. เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์
- 10.30 – 10.50 น. รับประทานอาหารว่าง
- 10.50 – 12.00 น. นำเสนอผลงานภาคบรรยาย (Oral Presentation) ช่วงที่ 1
- 12.00 – 13.00 น. รับประทานอาหารกลางวัน
- 13.00 – 16.30 น. นำเสนอผลงานภาคบรรยาย (Oral Presentation) ช่วงที่ 2
- 16.30 – 17.00 น. รับประทานอาหารว่าง

สารบัญ

กลุ่มบทความด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี				
ลำดับ	ชื่อบทความ	ชื่อผู้เขียน	สังกัด	หน้า
1	Demand Planning Analysis, Design, Development and Implementation of Inventories Strategy	Luis Cabrera	มหาวิทยาลัยธนบุรี	2
2	การปรับปรุงสายการผลิต ผลิตภัณฑ์ของพลาสติก	ยอดนภา เกษเมือง สมจินต์ อักษรธรรม	มหาวิทยาลัยธนบุรี	6
3	เครื่องรีไซเคิลสีฝุ่น	สมจินต์ อักษรธรรม สุวิทย์ อมรปิติกวิน บัณฑิต อินทรีมีศักดิ์	มหาวิทยาลัยธนบุรี	14
4	ผลการใช้โปรแกรมลงชื่อเข้าใช้บริการห้องอินเทอร์เน็ตมหาวิทยาลัยธนบุรี	เมธี รัตนดี นพดล สิทธิเลิศ	มหาวิทยาลัยธนบุรี	21
5	การออกแบบและพัฒนาโปรแกรมลงชื่อเข้าใช้บริการห้องอินเทอร์เน็ตมหาวิทยาลัยธนบุรี	นพดล สิทธิเลิศ เมธี รัตนดี	มหาวิทยาลัยธนบุรี	29
6	การเพิ่มประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักร กรณีศึกษา หจก.สุรราชพาณิชย์	ยอดนภา เกษเมือง เอถิง พลเจริญ	มหาวิทยาลัยธนบุรี	35
7	การพัฒนาระบบบริหารการเรียนการสอนสำหรับการเรียนรู้แบบออนไลน์ของ มหาวิทยาลัยธนบุรี	เอนก นามพันธ์ อรรษา วีระสะเม	มหาวิทยาลัยธนบุรี	41
8	เครื่องขุมแข็งผิวโลหะด้วยหลักการเหนี่ยวนำความร้อน	จิรศักดิ์ ส่งบุญแก้ว	มหาวิทยาลัยธนบุรี	55
9	การประเมินการใช้หลักสูตร วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะ วิศวกรรมศาสตร์มหาวิทยาลัยธนบุรี พุทธศักราช 2550	ศุภวัฒน์ ลาวินชัยสุทธิ์ บัญชา ศรีวิโรจน์	มหาวิทยาลัยราช ภัฏเทพสตรี และ มหาวิทยาลัยธนบุรี	62
10	การจัดการเรียนแบบของক্রম ในรายวิชาจิตตอล็อกเกอร์อนิกส์เรื่อง พืชชนิดคลุมดิน สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า มหาวิทยาลัยธนบุรี	ศุภวัฒน์ ลาวินชัยสุทธิ์ บัญชา ศรีวิโรจน์	มหาวิทยาลัยราช ภัฏเทพสตรี และ มหาวิทยาลัยธนบุรี	69
11	คุณลักษณะที่พึงประสงค์ของอาจารย์นิเทศก์ที่ต้องการของนักศึกษาสาขาวิชา วิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธนบุรี	ศุภวัฒน์ ลาวินชัยสุทธิ์ บัญชา ศรีวิโรจน์	มหาวิทยาลัยราช ภัฏเทพสตรี และ มหาวิทยาลัยธนบุรี	74
12	การประยุกต์ใช้เทคนิคการจัดการเชิงวิศวกรรมคุณค่าเพื่อการอนุรักษ์พลังงาน กรณีศึกษา : อุตสาหกรรมนม โยเกิร์ต	ลินดา ดันฮวด นพดล พวงมณี	มหาวิทยาลัยธนบุรี	80
13	การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์การฝึกทักษะการพิมพ์ดีด ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี หลักสูตร 4 ปี ชั้นปีที่ 1 สาขาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยธนบุรี	เบญจกัลยาณี ไชยคำภา ลินดา แซ่ตัน	มหาวิทยาลัยธนบุรี	83
14	การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาการเขียน โปรแกรมเชิงวัตถุ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	ศิษย์ Һุ่นศิริ เบญจกัลยาณี ไชยคำภา	สำนักงาน เลขาธิการสภา ผู้แทนราษฎร และ มหาวิทยาลัยธนบุรี	88
15	กระบวนการเพื่อการวางแผนกลยุทธ์ด้านความมั่นคงสารสนเทศ ของมหาวิทยาลัยธนบุรี	เสาวภา เมืองแก่น ปรัชญนันท์ นิลสุข อรณิชา สุทธิเป็น	มหาวิทยาลัยธนบุรี	95
16	พฤติกรรมการสูบบุหรี่ และการรับรู้ผลกระทบจากการสูบบุหรี่ของนักศึกษาคณะ วิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธนบุรี	ธานี อ่วมอ้อ เอกรัตน์ นกานต์ บัญชา ศรีวิโรจน์	มหาวิทยาลัยธนบุรี	109

สารบัญ (ต่อ)

กลุ่มบทความด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี				
ลำดับ	ชื่อบทความ	ชื่อผู้เขียน	สังกัด	หน้า
17	การวัดการกระจายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยธนบุรี โดยใช้ดัชนีความไม่เสมอภาค	ชิริมาโวว์ บุญมา	มหาวิทยาลัยธนบุรี	117
18	กักหน้ลมความเร็วลมต่ำสำหรับผลิตไฟฟ้าขนาด 1.5 กิโลวัตต์	บัญชา ศรีวิโรจน์	มหาวิทยาลัยธนบุรี	125
19	การจัดทำมาตรฐานสายการผลิตติดตั้งคัมพ์	ปิยะบุตร วานิชพงษ์พันธ์ ชอลกนา เกษเมือง	มหาวิทยาลัย เทคโนโลยีพระ จอมเกล้าธนบุรี และมหาวิทยาลัย ธนบุรี	132
20	การพัฒนาต้นแบบ (Prototype) ระบบจัดการอีเมลแบบกลุ่มอัตโนมัติ	เอนก นามจันทร์ อารุณี ทรูผาภูมิ	มหาวิทยาลัยธนบุรี	137
21	เครื่องชูบแข็งผิวโลหะด้วยวิธีการเหนี่ยวนำความร้อน	จิรศักดิ์ ส่งบุญแก้ว	มหาวิทยาลัยธนบุรี	146
22	การประยุกต์ใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ควบคุมความเร็วรอบสำหรับเครื่องวัดความหนืด	นรา นุริพันธ์ สุชาติ เรืองสีแสง	มหาวิทยาลัยธนบุรี และโรงเรียน เทคโนโลยีหมู่บ้าน ครู	151
23	การปรับปรุงเพาเวอร์เฟลคเตอร์ด้วยไมโครคอนโทรลเลอร์	นรา นุริพันธ์ ชาติ เรืองสีแสง	มหาวิทยาลัยธนบุรี และโรงเรียน เทคโนโลยีหมู่บ้าน ครู	159
24	การวางแผนควบคุมการผลิตชิ้นส่วนรถยนต์ : Frame Asm Guard	นรา นุริพันธ์	มหาวิทยาลัยธนบุรี	170
25	การศึกษาความต้องการของสถานประกอบการ ต่อผู้สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี คณะวิศวกรรมศาสตร์	นรา นุริพันธ์ เสาวภา เมืองแก่น ธัญญา พุ่มมะเดื่อ	มหาวิทยาลัยธนบุรี	175
26	การออกแบบการสร้างและการทดสอบเครื่องยนต์ เซอร์โมอะลูมิเนียม	นรา นุริพันธ์ บัญชา คังตระกูล	มหาวิทยาลัยธนบุรี	182
27	ชุดแขนกล	นรา นุริพันธ์ ชาติ เรืองสีแสง	มหาวิทยาลัยธนบุรี และโรงเรียน เทคโนโลยีหมู่บ้าน ครู	190
28	ระบบตรวจสอบและติดตามการเข้าเรียนของนักเรียน โรงเรียนสยามบริหารธุรกิจ	สาธิต จันทรสวรรณ จริยา น้อยนนท์ กษมาวรรณ ป้อมเมือง	มหาวิทยาลัยธนบุรี กรุงเทพ	197
29	การออกแบบโปรแกรมควบคุมเครื่องจักร โดยระบบผู้เชี่ยวชาญมหาวิทยาลัยธนบุรี กรุงเทพ ปีการศึกษา 2553	วันชัย เขียวกำเนิด	มหาวิทยาลัยธนบุรี กรุงเทพ	202

สารบัญ (ต่อ)

กลุ่มบทความด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี				
ลำดับ	ชื่อบทความ	ชื่อผู้เขียน	สังกัด	หน้า
30	ระบบจัดการโครงการรณรงค์ภาวะโลกร้อนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต	พรนภา ทูริน ไธสง เอกกมล ปิมแก้ว กษมาวรรณ ป้อมเมือง	มหาวิทยาลัยนอร์ท กรุงเทพ	215
31	การศึกษาความพึงพอใจในการใช้ซอฟต์แวร์สำหรับการเรียนการสอนทางไกลผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต	พรสุดา จันทร์สว่าง รอฮานา ดาหะแม ชนินทร์ เอี่ยมสะอาด เอกวิทย์ ขวนมาลัย	มหาวิทยาลัยนอร์ท กรุงเทพ	222
32	การพัฒนาระบบงานซ่อมบำรุงสำหรับสนับสนุนการตัดสินใจบริหารจัดการเครื่องมือแพทย์ในโรงพยาบาล	ณัฐคนัย สิงห์คีสิวรรณ ชัชฎุทศน์ บันลือ โชคชัย สมบัติ ทิมทรัพย์ บุญมี กวินเสกสรร	มหาวิทยาลัยราช ภัฏบ้านสมเด็จ เจ้าพระยา, มหาวิทยาลัย เทคโนโลยีพระ จอมเกล้าพระนคร เหนือ และ มหาวิทยาลัยอีส เทิร์นเอเชีย	231
33	การเปรียบเทียบประสิทธิภาพของโครงข่าย ADALINE ที่ใช้อัลกอริทึมแบบต่างๆ สำหรับ อีควอลไลเซชันในช่องสัญญาณการบันทึกข้อมูลแบบแนวตั้ง	เขมกร ศรีสังข์	วิทยาลัยกรุงเทพ สุวรรณภูมิ	235
34	ประสิทธิภาพของวงจรตรวจหา NPML ในช่องสัญญาณการบันทึกข้อมูลที่มีผลกระทบของสัญญาณรบกวนแบบจิตเตอร์	ณัฐนันท์ ภัทรสวัตต์	วิทยาลัยกรุงเทพ สุวรรณภูมิ	242
35	การศึกษาอำนาจการทดสอบของการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยรายคู่ด้วยวิธี GAMES-HOWELL TEST	ชิริมาโวร์ บุญมา	มหาวิทยาลัยธนบุรี	249
36	การวิเคราะห์และออกแบบระบบสารสนเทศเพื่อการเบิกจ่ายวัสดุ มหาวิทยาลัยธนบุรี	นันทวัน นาคอร่าม ลินดา แซ่ตัน	มหาวิทยาลัยธนบุรี	257
37	ระบบสารสนเทศงานจัดการกองทุนสวัสดิการบุคลากร มธร.	สินีภคณีย์ จรูญสารทูล	มหาวิทยาลัยธนบุรี	266
38	ความเป็นมาตรฐานตามที่กำหนดของแผนแม่บทการเรียนการสอน	สินีภคณีย์ จรูญสารทูล	มหาวิทยาลัยธนบุรี	270
39	การพัฒนาการจัดการเรียนรู้วิชาแคลคูลัส 1 เรื่อง การหาอนุพันธ์ของฟังก์ชันด้วยวิธีการเรียนแบบร่วมมือ สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรีชั้นที่ 1 คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธนบุรี	วสันต์ ลีละธนาภักย์ ชัยญุฑิพัทธ์ ศักดิ์บุญญา รัตน์	มหาวิทยาลัยธนบุรี	275
40	ระบบประสานการทำงานออนไลน์บนระบบปฏิบัติการคลาวด์คอมพิวเตอร์	ลำยอง ศรีชัย กษมาวรรณ ป้อมเมือง	มหาวิทยาลัยนอร์ท กรุงเทพ	285
41	การศึกษาระดับความคิดเห็นของนักศึกษามหาวิทยาลัยนอร์ท กรุงเทพเกี่ยวกับการนำระบบ E-Learning มาใช้ในการเรียนการสอน	สุรพล ดิข่า	มหาวิทยาลัยนอร์ท กรุงเทพ	290
42	การออกแบบระบบบริหารจัดการเว็บไซต์คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยธนบุรี	ศุภลักษณ์ บาตโพธิ์	มหาวิทยาลัยธนบุรี	295

สารบัญ (ต่อ)

กลุ่มบทความด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี				
ลำดับ	ชื่อบทความ	ชื่อผู้เขียน	สังกัด	หน้า
43	แนวคิดเรื่องออบเจกต์เฟรมเวิร์กแบบบัญชีแยกประเภทสำหรับ SMEs	สิทธิศักดิ์ ทองสุข	มหาวิทยาลัยธนบุรี	304
44	แนวคิดและการออกแบบระบบงานจัดการความรู้มหาวิทยาลัยธนบุรี	สิทธิศักดิ์ ทองสุข นพพร เพ็องฟูกิจไพศาล	มหาวิทยาลัยธนบุรี	310
45	การปรับปรุงระบบงานเพื่อลดเวลาในการผลิต กรณีศึกษา หน่วยงานถอดปลั๊ก แคนทอปอก บริษัท วาย. อาร์. ซี. เทคโนโลยี จำกัด	สุภาภรณ์ สุวรรณรัมย์ เดชา พวงดาวเรือง	มหาวิทยาลัยเอเชีย อาคเนย์	316
46	การลดของเสียจากกระบวนการป้อนแผ่นกรองผ้าด้วยกาแฟ : กรณีศึกษา บริษัท บางกอกพัฒนามอเตอร์ จำกัด	สุภาภรณ์ สุวรรณรัมย์ เดชา พวงดาวเรือง	มหาวิทยาลัยเอเชีย อาคเนย์	320
47	การศึกษาการอบพริกชี้ฟ้าโดยการลดความชื้นโดยใช้พลังงานแสงอาทิตย์อินฟราเรดแลมปี และ พลังงานแสงอาทิตย์ร่วมกับอินฟราเรดแลมปี	มยุรี แจ่มประจักษ์ จุมพล ขอบจำ	มหาวิทยาลัยธนบุรี	327
48	การศึกษาผลกระทบของครึ่งมูมดาซ อัตราส่วนการลดขนาดและการแตกในการดึง ลวดทองแดงด้วยวิธีทดลอง	ชนิด แดงศรี	มหาวิทยาลัยธนบุรี	336
49	การศึกษาสภาพปัจจุบัน ปัญหา และความต้องการในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการ บริหารจัดการในมหาวิทยาลัยธนบุรี	ศิริประกาย พงศ์สุวรรณ	มหาวิทยาลัยธนบุรี	344
50	Design of Voltage-mode Multifunction Filter Using Single Active Element	Akeratana noppakant , Jeerasak Wongsak & Supawat Lawanwisut	มหาวิทยาลัยธนบุรี และ มหาวิทยาลัย ราชภัฏเทพสตรี	352
51	การวิเคราะห์ระบบสินค้าในร้านค้าปลีก	ประสงค์ อุทัย วัฒนา อภิมิตศิลป์ สมบัติ ทิมทรัพย์	มหาวิทยาลัยธนบุรี	356
52	กรอบแนวคิดการจัดการเทคโนโลยีการสอนบนเว็บสำหรับมหาวิทยาลัยเอกชน	บัญชา เกติมณี สมบัติ ทิมทรัพย์ ปรัชญนันท์ นิลสุข	มหาวิทยาลัยราช ภัฏบ้านสมเด็จ เจ้าพระยา มหาวิทยาลัยอีส เทิร์นเอเชีย และ มหาวิทยาลัย เทคโนโลยีพระ จอมเกล้าพระนคร เหนือ	364

บทความวิจัยด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
Science and Technology Research Articles

Demand Planning Analysis, Design, Development and Implementation of Inventories Strategy

Luis Cabrera

Faculty of Engineering, Thonburi University

Cabrerauluis@yahoo.com

Abstract:

In the background of every strategy is the set of Goals provided by the enterprise, and the Objectives which measure how close those goals have been achieved. At the front end is the Strategy which will lead specific actions into how to get those Goals and at the same time meet the Objectives. If a Goal for Inventories is to have sufficient inventories to support the business operations, with an objective of say having zero shortages and almost zero surplus, and yet maximum inventory turns over a specific period of time. The strategy is to tell how to achieve that, and in doing so, we make use of the Demand Plan concept in order to determine how to quantify the level of inventories required to meet the Objectives and ultimately the Goals

Keywords: Planning analysis Demand Plan Concept

Background:

The industry (Manufacturing & Retail) requires information in regards to how much to produce & how much to have on display and available with the purpose to sell and avoid been short of stocks or over stocks. Both cost money in lost sales due to lack of available stocks and cost of carrying inventories.

Demand Plan:

Is a concept used to help to make a decision in regards to how much to produce or how much inventory to carry for retail sales.

Manufacturing: most production plans start with an existing customer order, either from their own marketing-sales staff or from an OEM customer, to produce under their customer product brands; in any case, it is required to prepare an annual budget for the company in order to calculate the financial resources required by the company to

operate throughout the year, and so, an estimated monthly plan is needed, which includes the production capacity required vs existing available capacity and at the same time analyse how best utilize existing facilities, upgrade and extend these facilities; all based on an annual budget plan.

Retail: marketing sales services requires to estimate their market participation and see how much they can sustain or expand their market share based on existing conditions; in this respect they need to analyse their customers purchase behaviour, trends, and figure it out what changes or modifications need to provide to their existing marketing sales services and finished products, and so an annual budget plan is also required.

Plant Manufacturing Marketing Services: focus on full capacity utilization and existing production capability, production yields, process reliability, production rates, production process flow and its productivity

measurements. The bottleneck is measured in how much can the Plant/Factory produce within a given time frame or a schedule. On the other hand, when the level of customers sales orders are below the existing capability of the plant/factory, demand is measured based on the capability of the Plant/Factory Marketing Services resources, the sales effect generated from their campaigns, their customers portfolio, and their performance to sustain a balance between the Plant/Factory performance and the Plant/Factory capability, becoming a critical responsibility of top management.

Retail Marketing Services: focus on their sales performance, campaigns, territory & distribution channels coverage, including their market share within it. To determine their demand, they gather intelligent market information, regarding market participation, product acceptance, price, quality, competitiveness and summarize it with an estimated figure, based on their best market knowledge and their customer preferences, market moves and trends. The bottle neck is reflected in the existing gap between actual sales vs estimated sales, lost sales due to shortages and lost of capital due to surplus inventories

Demand Process:

Every item is purchased, used or consumed based on multiple criterias as perceived by the user/consumer benefits, including total ownership cost, acceptance, popularity, performance vs expectations, easiness, flexibility, reliability, and a great number of other consumer preferences attributes; and so, every item has a life cycle which can last for a short time or a very extensive period of time. The life process of any item can be analysed over time within an upper limit, a lower limit process boundaries, and an average measured value, within the boundaries, indicating its performance.

When the item performance fluctuates at random, within the upper and lower process boundaries, we can say that the behaviour within the process is under control, on the other hand when the fluctuations are outside the upper and lower process boundaries, we say the behaviour is out of the process control. When the range between upper and lower limits boundaries is big statistically speaking, we can say the the item behaves unpredictable, when the range between boundaries is closed to the average value, we can say the item behaves very predictable. There is also a series path which follows cycles, and the cycles are also predictable, these are translated as seasonality, trend, and randomness factors from other non measured parameters affecting the item behaviour, such as innovation technology, marketing campaigns, design, packaging, pricing, and many others like company mergers, bankruptcy, new market entry barriers, competitive advantages among companies and products. The important point here is to understand that an item demand behaviour is part of the item life cycle process; which lead us to use the concept from Statistical Process Control SPC where:

UL = average value + standard deviation/
square root of the N observations

LL = average value – standard deviation/
square root of the N observations

Where for a given N observations of an item X_1, \dots, N

We calculate its average value and its standard deviation

Then we can plot the Upper Limit boundary and the Lower Limit over a N period of time observations, and the item X_1, \dots, N graph can be observed

Demand Trend or behaviour: marketing events have a direct effect on each period, and so demand behaviour follows that

collateral effect, for example a change on pack size, premium packing, sales discount, a change of season, and many other factors will generate certain trend or behaviour. In this respect a weighted average value is better than an arithmetic average value, where the last 6 observations have more meaning; and so it is calculated as: $WA = (X_6 + X_5 + 2X_4 + 2X_3 + 3X_2 + 3X_1) / 12$

Where X_1 is the last new observation and X_6 is the last 6th observation, and so in SPC we replace the plotting of the average value by the weighted average value

$UL = WA + \text{standard deviation} / \text{square root of } N$

$LL = WA - \text{standard deviation} / \text{square root of } N$

Marketing Sales Forecast: is the figure provided by the expected sales for the coming period and can be measured as follows:

Ratio of Accuracy = $\text{SUM}(X_i, \dots, N) \text{ actual sales} / \text{SUM}(X_i, \dots, N) \text{ marketing sales forecast figures}$

$0 \leq RA \leq 1$

Besides the provided marketing sales forecast figure, there is also the additional sales expected value due to special marketing campaign events, or as a down effect due to last period campaign results and so this adjustment is measured in % of +/- future sales for the coming forecasted period

DELPHI Method: within the forecasting process, there is room for discussion for each sales figure for each item or group of items among the sales marketing team members, and/or the production-manufacturing and procurement planning team members; reviewing the reliability of stocks supply, based on lead time & other supply and production factors. This final

reviewed figure is to be considered the minimum expected sales forecast

Sales Target Marketing Sales Forecast for the following period: with the 3 found forecast values, the minimum sales forecast, the weighted average, the adjusted marketing sales forecast, we now proceed to calculate what we call the marketing sales forecast target T_{fo}

$T_{fo} = [(\text{minimum sales forecast value} + 4\{\text{weighted average}\} + \text{adjusted marketing sales forecast}) / 6] *$

(1+/-% adjustment for future sales)

Inventory Planning: is based in the Upper Limit of our SPC using weighted average values $UL \geq T_{fo}$

If $T_{fo} > UL$ the the inventory level should not be greater than $\leq UL + \text{Alpha} * \text{standard deviation} / \text{square root } N$

Where Alpha = 0.1, 0.2, 0.3

Where 0.1 is for high risk and 0.3 is for moderate risk of getting over stocks

With the official sales target, then it follows to distribute the gross figure into all sales distribution channels & territories as per their corresponding sales target share, or if within manufacturing, distribute the target sales forecast among their customers portfolio share. Inventories then have to be planned & deployed as per the distribution points of the organization. This is the basic way to plan for the manufacturing-production inventories to support their marketing sales counterpart, which is different from OEM customers sales orders placed and paid in advance by a letter of credit or other financial instrument. Procurement planning, base their purchases based on the Demand Plan Inventories, considering existing stocks, outstanding orders, and other redeployment of available stocks

Digital Demand Planning Tools:

There is always at least a computer spreadsheet to be used, or a stand alone computer with some computer program to perform all calculations, and print outs. In todays technology, using a Server-Client Network configuration, and web/internet technology, it is easy to write a computer program, where all users can remotly key in their corresponding data, get the results in real time, online, attend web-conferences, and see simulation runs of several sales forecasting figures scenarios, with questions and answers before getting to the final Sales Target Marketing Forecast, and finilizing on the level of required inventories.

Demand Plan cycles are broken down into 52 weeks and 13 periods of 4 weeks each. In the Analysis, Design, Development and Implementation of Inventories Strategy, it is important to understand basic concept like the ones mentioned, before going into the darkness of abstraction and economics speculations

การปรับปรุงสายการผลิต ผลิตภัณฑ์ของพลาสติก

The Improvement Production Line of Plastic Package Products

ยอดนภา เกษเมือง¹, สมจินต์ อักษรธรรม²

¹ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธนบุรี

Email: Yodnapha@eng.Thonburi-u.ac.th

²ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธนบุรี

Email: Somjin1@hotmail.com

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้ เป็นการศึกษาเพื่อปรับปรุงสายการผลิต ผลิตภัณฑ์ของพลาสติก ของบริษัท นิปปอนแพ็ค (ประเทศไทย) จำกัด มหาชน เพื่อลดเวลา และ ลดระยะทางในการขนถ่ายลำเลียงวัสดุ เพิ่มผลผลิตในสายการผลิต โดย ทำการศึกษาสภาพของปัญหาที่เกิดขึ้นจริงทั้งกระบวนการ ตั้งแต่การขนถ่ายม้วนพลาสติกจาก สโตร์ ไปไว้ที่แผนกพิมพ์ เข้าสู่กระบวนการผลิต จนเป็นผลิตภัณฑ์ม้วนของพลาสติกที่เสร็จสมบูรณ์ จากนั้นนำข้อมูลมาวิเคราะห์เพื่อหาสาเหตุของปัญหา และสามารถสรุปได้ดังนี้ ปัญหาที่เกิดจากการวางผังสายการผลิตไม่เหมาะสม สายการผลิตมีความซับซ้อน และการทำงานของสายการผลิตที่ขาดความต่อเนื่อง แล้วทำการปรับปรุงแก้ไข โดยใช้หลักการพื้นฐานคือหลักการมอแกนเสน (ECRS) และ หลักการวางผังโรงงานมาทำการประยุกต์เพื่อปรับปรุงสภาพของปัญหาที่เกิดขึ้น หลังจากนั้นจึงทำการสรุปผลเปรียบเทียบ ก่อนและหลังดำเนินการ

ผลการวิจัยทำให้ทราบว่า สาเหตุหลักของการสูญเสียเวลาในกระบวนการขนย้ายม้วนพลาสติกนั้น เกิดจากสายการผลิตขาดการไหลที่ต่อเนื่อง เพราะมีการวางสายการผลิตไม่เหมาะสม ทำให้สายการผลิตมีความสลับซับซ้อน ซึ่ง หลังจากทำการปรับปรุงแก้ไข สามารถลดเวลาในกระบวนการขนถ่ายม้วนพลาสติกจากเดิมที่ใช้เวลา 244 วินาที ลดลงเหลือ 173 วินาที คิดเป็น 29.09 เปอร์เซ็นต์ และลดระยะทางการเคลื่อนที่จากเดิม 138 เมตร ลดลงเหลือ 99 เมตร คิดเป็น เปอร์เซ็นต์ 28.26 เปอร์เซ็นต์ จึงเป็นผลให้สามารถเพิ่มผลผลิตจากเดิม 39,321.83 ชิ้นต่อเดือน เป็น 45,601.16 ต่อเดือน

คำสำคัญ : การปรับปรุงกระบวนการผลิต, หลักการมอแกนเสน (ECRS), การผลิตของพลาสติก

Abstract:

This research aims to study on the process of production line adjustment in plastic package of Nippon Pack (Thailand) Public company limited. The study will help to reduce time and distance in the movement of product and increases the productivity. Result of, this research would showed the analysis of the cause by separating the problem issue by issue i.e. improper production line planning, complicating production line and incohe sive works of production line. Once the problems are analyzed, the solution and conclusion would be found.

The results of this research indicated that the key factor of time-consuming process in the production is “unsuitable production line”. This led to the problem of “too complicated production line”. After fixing these problems, timing in the process can be reduced from 244 second to 173 second, that is 29.09 % and also the distance reduced from 138 meters to 99 meters, that is 28.26 %

Keywords: Improvement Manufacturing Process, Principle of ECRS

1. บทนำ

การทำธุรกิจทางด้านอุตสาหกรรมในปัจจุบันได้มีการแข่งขันกันมากทั้งทางด้านการตลาด และการผลิตสินค้า การแข่งขันทางด้านการตลาดจะมุ่งเน้นด้านการขายสินค้า ให้มีการขายสินค้ามากกว่าคู่แข่ง โดยการขายสินค้าในราคาที่ต่ำกว่า เพื่อที่จะดึงดูดลูกค้าให้มาตั้งสินค้าเพิ่มมากขึ้น ใน การที่จะทำให้อัตราต้นทุนการผลิตที่ต่ำนั้นจะต้องเกิดจากความ ร่วมมือของทุกหน่วยงานในองค์กร ที่จะสามารถทำให้อัตรา ต้นทุนการผลิตให้ต่ำลง หรือจะทำให้ผลผลิตเพิ่มมากขึ้น ในขณะที่ต้นทุนคงที่ ทั้งนี้เพื่อมุ่งหวังที่จะใช้ทรัพยากร และปัจจัยในการผลิตต่างๆในองค์กรที่มีอยู่อย่างจำกัดให้ เกิดประโยชน์สูงสุด จากเหตุผลดังกล่าวจึงสามารถกล่าวได้ ว่า การวางแผนโรงงานนั้นมีความจำเป็นและมีความสำคัญ ถึงแม้ว่าโรงงานอาจจะมีเครื่องจักรที่มีคุณภาพสูง มี เครื่องมือที่ดี มีความต้องการของตลาดสูงก็ตาม หากแต่ โรงงานดังกล่าวขาดการวางแผนโรงงานที่ดี ย่อมทำให้ สูญเสียโอกาสในการขายสินค้า

ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้นำเอาหลักการวางแผนโรงงานมาใช้ เพื่อปรับปรุงกระบวนการผลิตของโรงงาน และได้นำหลัก การศึกษาการทำงานเข้ามาประกอบในการวิเคราะห์ ปรับปรุงการวางแผนโรงงานอีกทางหนึ่งด้วย

2. วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาแนวทางการเพิ่มผลผลิต โดยการ2.1 วางแผนโรงงาน ให้สามารถลดเวลาในการทำงาน และลด ระยะทางในการเคลื่อนที่

3. ขอบเขตของงานวิจัย

3.1 ศึกษากระบวนการผลิตของพลาสติก ของบริษัท นิปปอนแพ็ค(ประเทศไทย) จำกัด มหาชน

3.2 ใช้เทคนิค ECRS ร่วมกับหลักการวางแผนโรงงาน ในการปรับปรุงวิธีการทำงาน และผังโรงงาน

4. ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

4.1 การศึกษาการทำงาน

การศึกษาการทำงาน (Work Study) คือ วิธีการ ต่างๆในการศึกษาวิธีการทำงาน(Method Study) และการ วัดผลงาน (Work Measurement) ที่ใช้ในการศึกษาอย่างเป็น ระเบียบถึงการทำงานของคนโดยพิจารณาองค์ประกอบ ต่างๆที่มีผลต่อประสิทธิภาพและภาวะของการทำงานเพื่อ ปรับปรุงการทำงานนั้นๆให้ดีขึ้นซึ่งการศึกษาคือการทำงานมี ผลโดยตรงกับการเพิ่มผลผลิตดังนั้นการศึกษาคือการทำงาน สามารถนำมาใช้ช่วยในการ เพิ่มผลผลิตจากทรัพยากรที่มี อยู่เดิมด้วยค่าใช้จ่ายในการ ลงทุนที่น้อย

4.1.1 วัตถุประสงค์ของการศึกษาวิธีการทำงาน

4.1.1.1) เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานของ คนงานหาวิธีการทำงานที่ดีขึ้น

4.1.1.2) เพื่อให้ได้ผังโรงงานและที่ทำงานดีขึ้น

4.1.1.3) เพื่อให้ได้การออกแบบเครื่องมือที่ดีขึ้น (3.

4.1.1.4) เพื่อลดความเมื่อยล้าของคนงาน

4.1.1.5) เพื่อปรับปรุงวิธีใช้วัสดุเครื่องมือ แรงงาน และโรงงานให้ดีขึ้น

4.1.1.6) เพื่อพัฒนาสภาพแวดล้อมการทำงานได้ ดีขึ้นประหยัดค่าใช้จ่าย

4.1.2 ขั้นตอนของการศึกษาการทำงานแบ่งออกเป็น 4 ขั้นตอนดังนี้

4.1.2.1) เลือกรูปแบบหรือกระบวนการที่ ทำการศึกษาของลูกค้ำ

4.1.2.2) บันทึกและสังเกตการณ์ในทุกสิ่งที่เกิดขึ้น ในการทำงาน หรือกระบวนการที่เลือกโดยใช้วิธีการ บันทึก ที่เหมาะสมเพื่อเป็นข้อมูลที่เหมาะสมในการวิเคราะห์

4.1.2.3) ตรวจสอบข้อเท็จจริงที่บันทึกโดย พิจารณาจุดประสงค์ของการทำงานนั้นๆ สถานที่ที่งานนั้น

กำลังทำอยู่ ลำดับการทำงานของ คนงาน วิธีการทำงานและ อุปกรณ์การทำงาน

4.1.2.4) พัฒนาวิธีการทำงานที่ประหยัดโดย พิจารณาล้างแวดล้อมทั้งหมด

4.1.3 แผนภูมิที่ใช้สำหรับศึกษาวิธีการทำงาน

4.1.3.1) แผนภูมิกระบวนการผลิตอย่างสังเขป (Outline Process Chart, OPC) แสดงให้เห็นถึงขั้นตอนงานใหญ่ๆ ของการทำงานและการตรวจสอบเพื่อศึกษาและหาทางปรับปรุงกระบวนการผลิตให้ดีขึ้น โดยจะแสดงถึงการปฏิบัติงาน 2 ขั้นตอน คือการทำงานกับการตรวจสอบแทนด้วยสัญลักษณ์

○ หมายถึงการทำงาน (Operation) เช่น การตัด การขึ้นรูป และการบ่ม ฯลฯ

□ หมายถึงการตรวจสอบ (Inspection) เป็นการตรวจดูว่าของที่ผลิตได้เป็นไปตามคุณภาพที่ต้องการ

4.1.3.2) แผนภูมิการไหลของกระบวนการผลิต (Flow Process Chart, FPC) ใช้ในการศึกษาการไหลของงาน แสงรายละเอียดมากกว่าแผนภูมิกระบวนการผลิตอย่างสังเขปโดยมีการเพิ่มสัญลักษณ์ดังนี้

○ หมายถึง การทำงาน (Operation) ที่ได้ผลงานเพิ่มขึ้น

□ หมายถึง การตรวจสอบ (Inspection)

D หมายถึง การเก็บพักชั่วคราวและการรอ (Delay)

▽ หมายถึง การเก็บพักที่ควบคุมได้ (Storage)

⇒ หมายถึงการขนถ่าย (Transportation) ที่เกิดจากการย้ายวัสดุ คน หรือ เครื่องจักรจากที่หนึ่งไปอีกที่หนึ่ง ยกเว้นการเคลื่อนไหวซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการทำงาน

4.1.4 แผนภูมิการไหลของกระบวนการผลิตแบ่งออกเป็น 3 ประเภทคือ

4.1.4.1) แผนภูมิการไหลของกระบวนการผลิตประเภทคน คือ แผนภูมิการไหลของกระบวนการผลิตต่อเนื่งที่บันทึกว่าคนงานได้ทำงานอะไรบ้าง

4.1.4.2) แผนภูมิการไหลของกระบวนการผลิตประเภทวัสดุ คือ แผนภูมิการไหลของกระบวนการผลิตที่บันทึกว่าวัสดุได้เคลื่อนย้ายหรือถูกทำงานอย่างไร

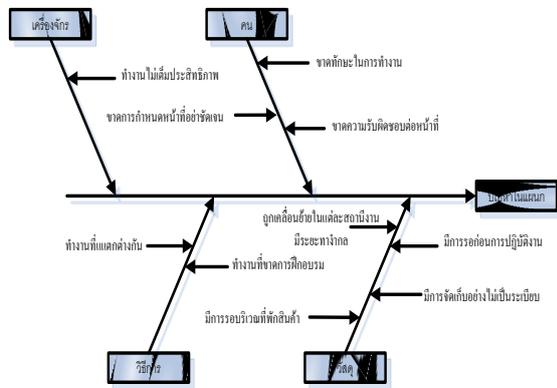
แผนภูมิการไหลของกระบวนการผลิต										
กิจกรรม	วันที่การศึกษา:				การดำเนินงาน	ปีจจุบัน	ปีข้างหน้า	ลดลง	สัญลักษณ์	หมายเหตุ
	การทำงาน	ปีจจุบัน	ปีข้างหน้า	ลดลง						
คน	วัสดุ	เครื่องจักร			OPERATION	○				
หมายเหตุแผนภูมิแผนที่:					TRANSPORT	⇒				
วิธีที่	ปีจจุบัน	ปรับปรุงแล้ว			DELAY	D				
สถานที่					INSPECTION	□				
					STORAGE	▽				
คนงาน 1 คน					ระยะทาง(เมตร)					
					เวลา(นาที)					
ผู้บันทึก:					ค่าใช้จ่าย					
					คนงาน					
ผู้ตรวจ:					วัสดุ					
					รวม					
จำนวน การทำงาน	จำนวน	ระยะทาง (เมตร)	เวลา (นาที)	สัญลักษณ์					หมายเหตุ	
				○	⇒	D	□	▽		

1.1.1.1.1 รูปที่ ตัวอย่างแผนภูมิการไหลของ 1 กระบวนการผลิต

4.2 แผนผังก้างปลา

แผนผังก้างปลาหรืออาจเรียกว่าแผนผังเหตุและผล เป็นเครื่องมือที่ศาสตราจารย์คาโอริ อิชิกะวะแห่งมหาวิทยาลัยโตเกียว ได้นำมาใช้วิเคราะห์ปัญหาคุณภาพเป็นครั้งแรกในปี พ.ศ. 2496 เป็นแผนผังที่ใช้วิเคราะห์เพื่อหาเหตุแห่งผลของปัญหาที่เกิดขึ้น เป็นเครื่องมือที่ช่วยทำให้การแก้ปัญหาง่ายขึ้น เพราะสามารถเจาะจงหาปัญหาที่แท้จริงได้ ดังแสดงในรูปที่ 2 อันเป็นตัวอย่างหนึ่งในการวิเคราะห์ปัญหา

โครงสร้างของแผนผังก้างปลา ประกอบด้วยส่วนสำคัญ 2 ส่วน คือ ส่วนโครงกระดูกที่เป็นตัวปลา ซึ่งได้รวบรวมปัจจัยอันเป็นสาเหตุของปัญหาและส่วนตัวปลาที่เป็นข้อสรุปผลของสาเหตุที่กลายเป็นตัวปัญหา



รูปที่ 2 การวิเคราะห์ปัญหาหลักขณะกำลังปลา

4.3 หลักการของมอแกนเสน ECRS (Eliminate, Combine, Rearrange และ Simplify) ที่ใช้ในการปรับปรุงวิธีการทำงาน

หลักการของมอแกนเสน เป็นหลักการที่ใช้เพื่อพัฒนาวิธีการทำงานให้เหมาะสมที่สุดในเชิง ปฏิบัติ เพื่อให้เกิดความประหยัดและมีประสิทธิภาพในการทำงาน โดยพิจารณาสิ่งแวดล้อมทั้งหมดที่มีอยู่ ซึ่งประกอบด้วย หลักการดังต่อไปนี้

4.3.1) กำจัดขั้นตอนการทำงานบางส่วนที่ไม่จำเป็น (Eliminate) เพื่อลดการสูญเปล่าของแรงงาน เวลา วัสดุ หรือต้นทุนในการทำงานนั้น ๆ เช่น หากเครื่องมือมาช่วยในการลดขั้นตอนการทำงานนั้น หรือตัดขั้นตอนการทำงานที่ไม่จำเป็นออกไป

4.3.2) รวมขั้นตอนการทำงานที่มีใกล้เคียงกันเป็นขั้นตอนเดียว (Combine) ทำหลังจากที่กำจัดขั้นตอนการทำงานที่ไม่จำเป็นออกไปแล้ว เช่น ใช้เครื่องมือที่สามารถช่วยรวมขั้นตอนสามารถช่วยรวมขั้นตอนการทำงานให้เป็นขั้นตอนเดียวกันได้

4.3.3) จัดลำดับขั้นตอนของงานใหม่ (Rearrange) ถ้าหลักการในข้อที่ 1) และ 2) ใช้ไม่ได้ผลก็อาจปรับปรุงโดยเปลี่ยนคน เปลี่ยนสถานที่ หรือเปลี่ยน

ลำดับขั้นตอนการปฏิบัติงานให้เหมาะสม เช่น จัดคนให้ทำงานตามความถนัด จัดลำดับงานให้ถูกต้องตามเหตุผล

4.3.4) ปรับปรุงขั้นตอนการทำงานให้ง่ายขึ้น (Simplify) เช่น งานที่มีขั้นตอนที่ย่างยากซับซ้อนปฏิบัติได้ยากก็หาทางปรับปรุงให้สามารถทำได้ง่ายขึ้น

4.4 การออกแบบผังโรงงาน

การออกแบบผังโรงงาน หมายถึง การรวมพฤติกรรมและกิจกรรม ทำให้เกิดการเคลื่อนย้ายของเท่าที่จำเป็น และรวดเร็ว ใช้ทรัพยากรทุกอย่างที่มีในโรงงานอย่างมีประสิทธิภาพ ทำให้โรงงานที่ออกแบบผังโรงงานสามารถผลิตแล้วทำให้เกิดผลกำไรแก่โรงงาน ผังโรงงานนั้นมีอยู่ด้วยกัน 3 ชนิดด้วยกันดังต่อไปนี้

4.4.1) การวางผังโรงงานตามชนิดของผลิตภัณฑ์ (Product Layout) การวางผังโรงงานแบบนี้เหมาะสำหรับผลิตภัณฑ์ชนิดเดียว หรือน้อยชนิด แต่ละชนิดผลิตเป็นจำนวนมาก และทำการผลิตในพื้นที่สำหรับผลิต ผลิตภัณฑ์ชนิดนี้โดยเฉพาะ

4.4.2) การวางผังโรงงานตามขบวนการผลิต (Process Layout) การวางผังโรงงานแบบนี้เป็นการจัดเครื่องจักร และอุปกรณ์ที่ใช้งานประเภทเดียวกันอยู่ในกลุ่มเดียวกัน หรือในแผนกเดียวกัน หรืออาจกล่าวได้ว่าเป็นการวางผังโรงงานตามชนิดของเครื่องจักรนั่นเอง

4.4.3) การวางผังโรงงานตามตำแหน่งงาน (Fixed-Position Layout) การจัดวางผังโรงงาน แบบนี้เป็นการจัดวางผังโรงงานโดยให้ ส่วนประกอบหลังอยู่กับที่ แล้วเคลื่อนย้าย เครื่องจักร อุปกรณ์ แรงงาน และวัสดุเข้าไปหาส่วนประกอบหลักดังกล่าวเพื่อทำการผลิต เช่น เครื่องบิน อยู่ต่อเรือ

5. ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย

5.1 การศึกษาข้อมูลเบื้องต้น

บริษัท นิปปอน แพ็ค (ประเทศไทย) จำกัด มหาชน ปัจจุบันตั้งอยู่เลขที่ 53/34 ซอยละอองศรี ถนนเพชรเกษม เขตหนองแขม กรุงเทพฯ ลักษณะของกิจการเป็นการผลิต

และจำหน่ายบรรจุภัณฑ์พลาสติกประเภทต่างๆ ได้แก่ บรรจุภัณฑ์พลาสติกประเภทอ่อน(Flexible Packaging Materials) ที่ผ่านขบวนการพิมพ์ลวดลาย การเคลือบ การตัดและซีล เป็นถุง, ซอง ตามขนาดที่ลูกค้าต้องการ และผลิตภัณฑ์พลาสติกขึ้นรูปด้วยใช้สำหรับบรรจุเยลลี่ และน้ำดื่มรวมทั้งผลิตภัณฑ์ขวด ซึ่งใช้บรรจุภัณฑ์ผลิตอาหาร ได้แก่ น้ำมันพืช และน้ำดื่ม เป็นต้น

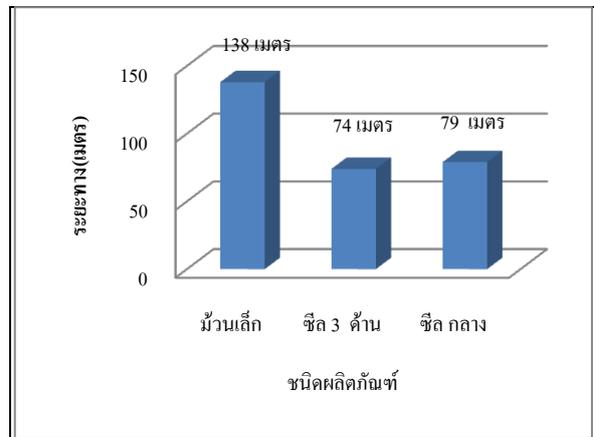
ปัจจุบันนี้ บริษัท นิปปอน แพ็ค (ประเทศไทย) จำกัด มหาชน เริ่มประสบปัญหาในด้านพื้นที่ของโรงงานที่มีจำนวนจำกัด ทำให้ไม่สามารถขยายโรงงานต่อไปได้อีก เนื่องจากมีการเพิ่มขึ้นของเครื่องจักร ดังนั้นจึงได้ทำการศึกษา และวิเคราะห์การวางผังโรงงานและการทำงานของพนักงานเพื่อปรับปรุงสภาพภายในโรงงานให้ดีขึ้น



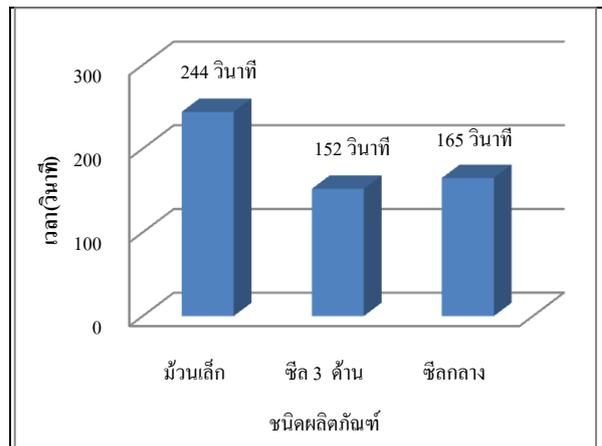
รูปที่ 3 ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ที่ทำการผลิต

5.2 ทำการศึกษาและวิเคราะห์

ในขั้นตอนการเก็บข้อมูลนั้นจะทำการเก็บข้อมูลโดยใช้แผนภูมิการไหลของกระบวนการผลิต(FPC) ในการเก็บข้อมูล เพื่อเปรียบเทียบเวลาและระยะทางในกระบวนการผลิต ซึ่งมีอยู่ด้วยกัน 3 ชนิดผลิตภัณฑ์ คือชนิดม้วนเล็ก ชนิดซีลสามด้าน และชนิดซีลกลาง ผลจากการเก็บข้อมูลเป็นดังนี้



รูปที่ 4 กราฟแสดงการเปรียบเทียบระยะทาง

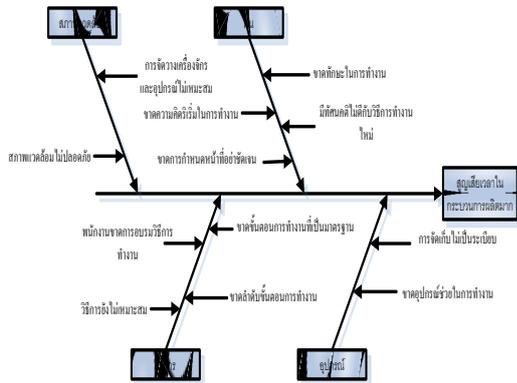


รูปที่ 5 และเวลาการขนม้วนพลาสติกในกระบวนการผลิตทั้ง 3 ชนิด

ซึ่งจากข้อมูลดังกล่าวทำให้เห็นว่าปัญหาของ แผนกม้วนเล็กมีระยะทาง และ เวลาในการขนย้ายมากกว่าแผนกอื่นๆ จึงควรมีการปรับปรุงเพื่อสนองตอบต่อวัตถุประสงค์ในการวิจัย

5.3 การวิเคราะห์เพื่อหาสาเหตุปัญหา

ในการวิเคราะห์ปัญหา เราได้นำปัญหาที่เกิดจาก 4M นั่นคือ MAN, MACHINE, MATERIALS และ METHODS มาวิเคราะห์ปัญหาโดยใช้แผนภูมิแก๊งปลา ซึ่งจะทำให้เราทราบถึงสาเหตุของปัญหาตามที่แสดงดังต่อไปนี้



รูปที่ 6 ผังก้างปลาแสดงการค้นหาสาเหตุของปัญหา

ในการวิเคราะห์ปัญหานี้ผู้วิจัยได้นำปัญหากระบวนการผลิตที่ใช้เวลานานที่สุด คือสายการผลิตของผลิตภัณฑ์ที่เป็นม้วนเล็ก มาวิเคราะห์โดยใช้แผนภูมิ ก้างปลา ซึ่งทำให้เราทราบสาเหตุหลักของปัญหาดังนี้คือ

- 1) การจัดวางเครื่องจักรและอุปกรณ์ไม่เหมาะสมกับการทำงาน
- 2) ขาดการกำหนดหน้าที่ทำงานอย่างชัดเจน
- 3) ขาดขั้นตอนการทำงานที่เป็นมาตรฐาน
- 4) ขาดอุปกรณ์ช่วยการทำงาน

5.4 การปรับปรุงสายการผลิต

ในการปรับปรุง สายการผลิตม้วนเล็ก เพื่อให้ผังโรงงานมีความคล่องตัวสูงมีการเคลื่อนย้ายน้อยที่สุดและมีการเคลื่อนย้ายวัสดุทางเดียวซึ่งสามารถสรุปได้โดยการใช้หลักการ (ECRS) ในการปรับปรุงดังตารางที่ 1 ตารางที่ 1 สรุปการใช้ หลักการ ECRS ในการปรับปรุง

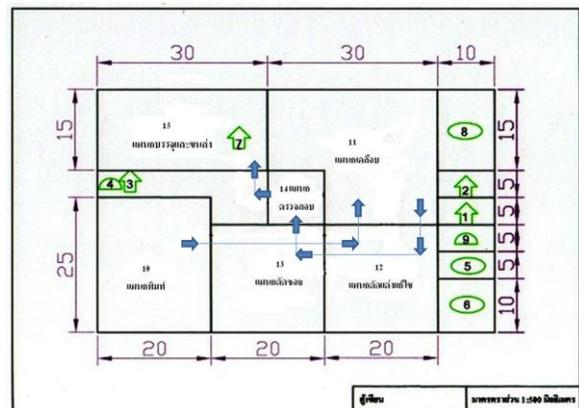
หมายเหตุ

- E คือ กำจัดขั้นตอนการทำงานบางส่วนที่ไม่จำเป็น (Eliminate)
- C คือ รวมขั้นตอนการทำงานที่มีการปฏิบัติใกล้เคียงกันเป็นขั้นตอนเดียว (Combine)
- R คือ จัดลำดับขั้นของงานใหม่ (Rearrange)
- S คือ ปรับปรุงขั้นตอนการทำงานให้ง่ายขึ้น (Simplify)

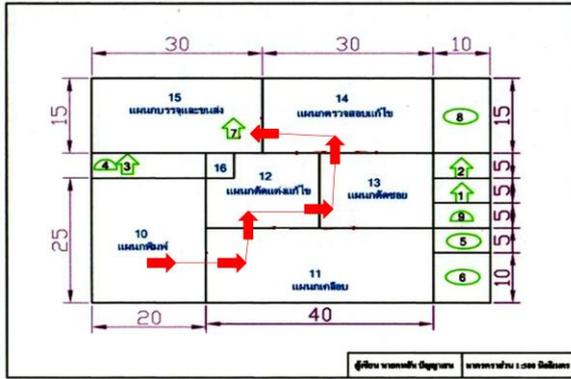
6. ผลการวิจัย

สายการผลิตปัจจุบัน	ECRS	สายการผลิตที่เสนอแนะ
1. แแผนกพิมพ์	-	-
2. แแผนกเคลือบ	R	เปลี่ยนตำแหน่งของแผนกเคลือบใหม่
3. แแผนกตัดแบ่งขนาด	R	เปลี่ยนตำแหน่งของแผนกตัดแบ่งขนาดใหม่
4. แแผนกตัดซอย	R	เปลี่ยนตำแหน่งของแผนกตัดซอยใหม่
5. แแผนกตรวจสอบแก้ไข	R	เปลี่ยนตำแหน่งของแผนกตรวจสอบแก้ไขใหม่
6. แแผนกบรรจุและจัดส่ง	-	-

6.1 การเปรียบเทียบลักษณะการเคลื่อนที่ก่อนและหลังปรับปรุง



รูปที่ 7 แสดงการเคลื่อนที่ก่อนการปรับปรุง



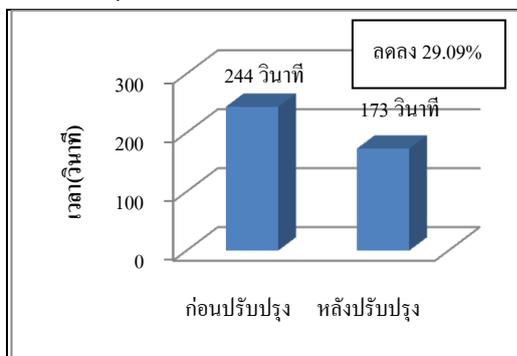
รูปที่ 8 แสดงการเคลื่อนที่หลังการปรับปรุง

6.2 การเปรียบเทียบเวลาและระยะทางการเคลื่อนที่ของแผนผังก่อนและหลังปรับปรุง

ตารางที่ 2 การเปรียบเทียบผลการศึกษาวิธีการก่อนปรับปรุงและหลังการปรับปรุง

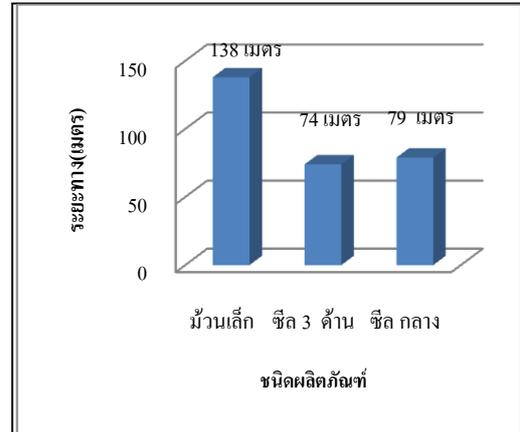
ผลการศึกษา	วิธีก่อนปรับปรุง	วิธีหลังปรับปรุง	คิดเป็นเปอร์เซ็นต์
เวลา (วินาที)	244	173	ลดลง 29.09
ระยะทาง (เมตร)	138	99	ลดลง 28.26
ผลผลิต (ชิ้น/เดือน)	39,321.8 3	45,601.16	เพิ่มขึ้น 16

จากตารางจะเห็นได้ว่าเวลาการเคลื่อนที่ก่อนการปรับปรุงเท่ากับ 244 วินาที และเวลาเคลื่อนที่หลังการปรับปรุงเท่ากับ 173 วินาที ซึ่งเวลาในการเคลื่อนที่หลังการปรับปรุงลดลงจากเดิม 29.09%



รูปที่ 9 แสดงการเปรียบเทียบเวลาการเคลื่อนที่ของแผนผังก่อนปรับปรุงและหลังปรับปรุง

จากตารางจะเห็นได้ว่าระยะทางการเคลื่อนที่ ก่อนการปรับปรุงเท่ากับ 138 เมตร และระยะทางเคลื่อนที่หลังการปรับปรุงเท่ากับ 99 เมตร ซึ่งระยะทางในการเคลื่อนที่หลังการปรับปรุง ลดลงจากเดิม 28.26 %



รูปที่ 10 กราฟแสดงการเปรียบเทียบระยะทางการเคลื่อนที่ ก่อนและหลังปรับปรุง

7. ข้อเสนอแนะ

1. เนื่องจากโรงงานยังมีปัญหาในเรื่องของการวางแผนความต้องการวัสดุ เช่นบางครั้งวัตถุดิบส่งมาไม่ทัน หรือใช้เวลาในการเบิกวัตถุดิบนานเกินไป ทำให้การผลิตต้องหยุดชะงัก ไม่สามารถทำการผลิตต่อได้ จึงควรมีการศึกษาต่อในเรื่องของการวางแผนความต้องการวัสดุ และการควบคุมสินค้าคงคลังต่อไป

2. สามารถนำวิธีการวางผังสายการผลิตมาประยุกต์ใช้กับงานในแผนกอื่นๆ ได้เช่นกัน แต่ต้องมีการศึกษาถึงแผนภูมิการไหลของงานเดิมเสียก่อน

3. แผนผังสายการผลิตที่ได้จัดทำขึ้น จะไม่มีประโยชน์เลยถ้าหากผู้รับผิดชอบขาดการเอาใจใส่ดูแลในเรื่องของการวางผังสายการผลิต หรือพนักงานขาดความกระตือรือร้นในการปฏิบัติงานให้เป็นไปตามแผนผังที่วางไว้ ดังนั้นผู้ควบคุมหรือหัวหน้างานควรเอาใจใส่ดูแลหรือกระตุ้นให้พนักงานในสายงานมีความกระตือรือร้นในการปฏิบัติงานอยู่เสมอ

8. กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบคุณบริษัท นิปปอนแพ็ค (ประเทศไทย) จำกัด มหาชน ที่ได้ให้การสนับสนุนสถานที่ในการดำเนินการวิจัย และได้เอื้อเฟื้อข้อมูลที่เป็นประโยชน์ต่อการวิจัยในครั้งนี้

9. เอกสารอ้างอิง

- [1] ชัยนนท์ ศรีสุภินานนท์ การออกแบบผังโรงงานเพื่อเพิ่มผลผลิต. กรุงเทพฯ : บริษัท ซีเอ็ดดูเคชั่น จำกัด
- [2] พูลสุข สังข์รุ่ง และคณะ การบริหารการผลิต . กรุงเทพฯ:วิ.เจ.พรินติ้ง, 2546
- [3] สุรศักดิ์ นานานุกูล บริหารการผลิต. พิมพ์ครั้งที่ 3 , กรุงเทพฯ : บริษัท ไทยวัฒนาพานิช, 2525
- [4] อัครกร กลั่นความดี และคณะ คิวซี เทคนิค ภาคทฤษฎี และชุด 76 คำถาม, กรุงเทพฯ
- [5] Larry P. Ritzman, Lee J. Krajewski หลักการจัดการการผลิต. กรุงเทพฯ : บริษัท เพียร์สัน เอ็ด ดูเคชั่น อินโดไชน่า จำกัด, 2548

เครื่องรีไซเคิลสีฝุ่น Coating Power Recycled Machine

สมจินต์ อักษรธรรม¹ สุวิทย์ อมรปติกวิน² บัณฑิต อินทรีมีศักดิ์³

¹ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธนบุรี

Email: Somjin1@hotmail.com

²ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธนบุรี กรุงเทพฯ 10160

³ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธนบุรี กรุงเทพฯ 10160

Email: Bundit288@hotmail.com

บทคัดย่อ

การใช้สีฝุ่นในปัจจุบันกำลังได้รับความนิยมเพิ่มมากขึ้น เพราะปราศจากส่วนผสมที่เป็นตัวทำละลาย แต่ การพ่นสีฝุ่นโดยมากแล้วสีจะยึดเกาะกับผิวชิ้นงานประมาณร้อยละ 60 ส่วนที่เหลือ จะตกอยู่ตามพื้นซึ่งจะเป็นการสูญเสียโดยเปล่าประโยชน์

จากปัญหาดังกล่าวจึงมีความคิดที่จะนำสีฝุ่นเก่ากลับมาใช้ใหม่ โดยการนำสีฝุ่นผ่านไปในตะแกรงเพื่อทำการแยกสิ่งปลอมปนขนาดใหญ่ออกจากเม็ดสี และนำไปผ่านกระบวนการคายประจุไฟฟ้าด้วยการใช้วงจรทวีคูณแรงดัน (Cockcroft Walton)

เมื่อนำสีฝุ่นที่ผ่านการคายประจุ ด้วยแรงดันไฟฟ้า 622 V, 1244 V และ 1866 V มาทำการพ่นสีลงบนชิ้นงานปรากฏว่า ประสิทธิภาพในการยึดเกาะของสีที่ได้มีค่าใกล้เคียงกันคือร้อยละ 62.84 โดยประมาณ

คำสำคัญ: สีฝุ่น เครื่องรีไซเคิลสีฝุ่น

Abstract

Currently, Coating powder is more gaining high popularity because of no solvent in the compound needed. However, when spraying the powder on the product, the powder will hold on the product's surface only 60 percent and the rest fall on the floor.

Because of this, the reuse of left over powder was studied. Process use was passing the left over powder to a sieve to separate large size unwanted substance from the powder. Then the electric charge in the powder is relieved by voltage multiplier (Cockcroft Walton)

From the experiment at 622V, 1244V and 1866V, the Powder can hold on the products, surface approximately 62.84 percent which is nearly the same.

Keywords: Coating powder, Coating Power Recycled Machine

1. บทนำ

การใช้สีฝุ่นในปัจจุบันกำลังได้รับความนิยมเพิ่มมากขึ้นเพราะไม่ต้องใช้ตัวทำละลายซึ่งมีผลดีต่อการใช้งานและสภาพแวดล้อม อีกทั้งคุณสมบัติทั่วไปที่ดีกว่าสีน้ำจึงเหมาะสำหรับงานพ่นสีในอุตสาหกรรมที่มีความต้องการด้านคุณภาพสูง แต่เนื่องจากในการพ่นสีสีจะติดกับผิวของชิ้นงานประมาณ ร้อยละ 60 ส่วนที่เหลือจะฟุ้งกระจายและตกลงพื้นในที่สุดซึ่ง นับเป็นการสูญเสียไปโดยเปล่าประโยชน์ หากมีการนำสีส่วนนี้ไปผ่านกระบวนการเพื่อให้สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้ก็จะเป็นการลดต้นทุนการใช้สีได้

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

- 2.1 เพื่อทำการออกแบบวงจรควบคุมแรงดันในการคายประจุให้กับสีฝุ่น
- 2.2 เพื่อทำการออกแบบและสร้างเครื่องไรโซเคลิสสีฝุ่น
- 2.3 เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการเกาะติดชิ้นงานของสีฝุ่นให้ดีขึ้น

3. ขอบเขตงานวิจัย

- 3.1 ใช้สีฝุ่นที่ตกตามพื้น
- 3.2 การเพิ่มประจุให้กับสีฝุ่นที่นำมาใช้ใหม่โดยระบบ Cock roft-Waton

4. ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

4.1 ชนิดและประเภทของสีฝุ่น

ผลิตขึ้นจากวัสดุคิบต่างๆ ชนิดเพื่อให้เหมาะสมกับสภาพในการทำงานแต่ละแบบผลิตภัณฑ์หลักมีอยู่ 3 ชนิด

1. สีฝุ่นอีพ็อกซี่ เป็นสีที่มีคุณสมบัติเหมาะสมกับงานทั่วไป ทั้งทางด้านตกแต่งเพื่อความสวยงาม และการป้องกันพื้นผิวไม่ให้ถูกทำลายได้ง่าย เนื่องจากมีความแข็งผิวสูงและทนต่อสภาพทางเคมีได้ดี จึงสามารถใช้เป็นสีภายนอก และต้องถูกกับแสงอุลตราไวโอเลตเป็นระยะเวลา ความงามจะลดลง ไม่สวย ด้วยเหตุนี้สีอีพ็อกซี่จึงไม่นิยมนำไปใช้กับงานที่ต้องไปตากแดด หรือ อยู่กลางแจ้งตลอด

2. สีฝุ่นผสมอีพ็อกซี่กับโพลีเอสเตอร์ เป็นการปรับปรุงคุณภาพของสีอีพ็อกซี่ เพื่อให้ทนต่อแสงอุลตราไวโอเลต จากแดดได้ดีขึ้น แต่ถึงกระนั้น ก็ยังไม่เหมาะที่จะนำไปใช้กับงานที่อยู่กลางแจ้ง ได้อย่างแท้จริง คุณสมบัติเด่นของสีประเภทนี้คือพ่นได้ง่ายขึ้น สีไม่เพี้ยนเมื่ออุณหภูมิของเตาอบควบคุมได้ไม่ดีพอ และยังทนต่อการเช็ดขูดกับน้ำ หรือน้ำสบู่ได้ดี เนื่องจากคุณสมบัติที่ปรับปรุงให้ดีขึ้นกว่าสีอีพ็อกซี่ในหลายด้าน จึงเหมาะที่จะนำไปใช้ในงานต่างๆ ได้มากมายเช่นกัน

3. สีฝุ่นโพลีเอสเตอร์ มีคุณสมบัติเด่น คือทนต่อแสงอุลตราไวโอเลตจากดวงอาทิตย์ได้ดีเลิศจึงเหมาะกับงานที่ต้องตากแดด และ ฝน เป็นเวลานานๆ

4.2 การให้ประจุไฟฟ้ากับเม็ดสี

การให้ประจุไฟฟ้ากับเม็ดสีฝุ่น จะแบ่งออกเป็น 2 วิธีคือ

- การสร้างสนามประจุไฟฟ้าสถิตย์ และให้สีฝุ่นเคลื่อนที่ผ่านสนามไฟฟ้าเพื่อรับประจุ
- การทำให้เม็ดสีเสียดสีกับผนังของวัสดุปืนพ่นสี จนกระทั่งเกิดประจุไฟฟ้าสถิตย์กับเม็ดสี

4.3 ปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อประสิทธิภาพในการพ่นสีฝุ่น

- ตำแหน่งของปืนพ่นสีฝุ่น ในระบบการพ่นสีพ่นทั้งหมดจะมีสีฝุ่นบางส่วนลอยตัวอยู่ในห้องรอบๆ ชิ้นงานมากที่สุดแรงดึงดูดของไฟฟ้าสถิตย์ระหว่างสีฝุ่นและชิ้นงานที่ขจัดความมันในช่องสีที่เหลือของระยะทางระหว่างอนุภาคเหล่านั้น และเมื่อระยะทางดังกล่าวอยู่ห่างออกไปเพียง 2-3 ซม. ตำแหน่งของปืนพ่นสีที่เหมาะสมยังประกันได้ว่าเม็ดสีขนาดเล็กและใหญ่เกาะติดชิ้นงานในอัตราส่วนเดียวกันกับที่พ่นผงสีรอบแรก

- คุณภาพของอากาศ ความชื้นสัมพัทธ์ภายในที่ทำงานมีความสำคัญเป็นอย่างยิ่ง ต่อประสิทธิภาพในการพ่นสีฝุ่นความชื้นสัมพัทธ์ที่เหมาะสม ควรอยู่ระหว่างร้อยละ

- คุณภาพของระบบลม ที่แห้งสะอาดเท่านั้นที่ควรที่ใช้ในระบบการพ่นสีฝุ่น ของปั๊มลมอาจเกิดการเปลี่ยนแปลงประจุไฟฟ้าสถิตย์ และคุณสมบัติของเม็ดสี ลมที่ไม่มีบริสุทธิ์อาจก่อให้เกิดข้อบกพร่องที่เห็นได้ชัดในการพ่นสีฝุ่น ลมที่สะอาดต้องปราศจากน้ำและน้ำมัน พร้อมทั้งต้องแห้งที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้เครื่องทำความเย็น จะถูกนำมาใช้ นอกเหนือจากเครื่องแยกน้ำมันเพื่อขจัดความชื้นจากลม ลมที่ออกจากเครื่องทำความเย็น และแห้งที่อุณหภูมิ 3 องศาเซลเซียสหรือต่ำกว่า จะเป็นตัวบอกว่าลมนั้นแห้งเหมาะสมเป็นอย่างดีในการพ่นสีฝุ่น

4.4 ชุดตะแกรงร่อน

ตะแกรงมาตรฐานในการทดสอบส่วนใหญ่ มักจะใช้มาตรฐานของอเมริกาตัวใหม่ซึ่งเริ่มใช้ตั้งแต่ปี ค.ศ.1970 หากตะแกรงที่ใช้เป็นมาตรฐานเก่าหรือมาตรฐานตามผู้ผลิต เช่น ไทเลอร์ ก็สามารถนำมาใช้ได้เช่นกัน เพียงแต่ต้องระวังเรื่องความถูกต้องของขนาดรูเปิดให้ลึซึ่งมาตรฐานทั้ง 3 นี้ ต่างกันที่ขนาดของรูเปิด

ตารางที่ 1 แสดงเบอร์ตะแกรงร่อน และขนาดของรูเปิด

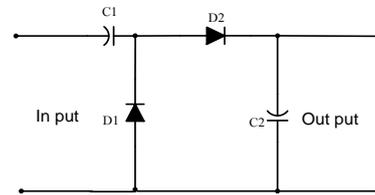
เบอร์ตะแกรง (Mesh Number)	ขนาดรูเปิดของผ้าตะแกรง (ไมครอน)		
	มาตรฐานอเมริกา (ใหม่)	มาตรฐานอเมริกา (เก่า)	มาตรฐานไทเลอร์
20	850	840	833
35	-	-	417
40	425	420	-
60	250	250	250
80	180	177	175
100	150	149	147

4.5 วงจรทวีคูณแรงดัน

4.5.1 วงจรทวีคูณแรงดันเบื้องต้น

จากหลักการของการเพิ่มแรงดันที่เป็นที่ทราบกันดี ก็คือต้องอาศัยหม้อแปลงแรงดันขึ้น (Step-up transformer) เข้ามาทำงานร่วมกับวงจรสวิตซ์ซึ่งจึงจะได้แรงดันไฟที่สูงขึ้น

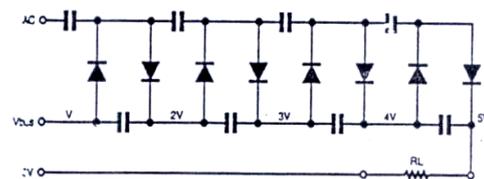
มากกว่าปกติที่ต่ำอยู่แล้วเพิ่มขึ้นมาเป็นหลายเท่าได้แต่ปัญหาของวงจรที่กล่าวถึงค่อนข้างยุ่งยากในเรื่องคุณภาพ



รูปที่ 1 วงจรทวีคูณแรงดันเบื้องต้น ของ Cockcroft-Walton

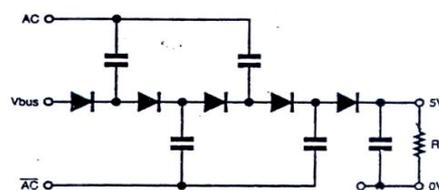
4.5.2 วงจรทวีคูณแรงดันแบบครึ่งคลื่น

การทวีคูณแรงดันที่มีค่าแรงดันทางเอาต์พุตสูงมากๆ นั้น จะต้องต่อวงจรในลักษณะคาสเคดกันของส่วนเพิ่มแรงดันดังแสดงไว้ในรูปที่ 2 แรงดันที่แสดงไว้นั้นสำหรับแสดงให้เห็นว่าในแต่ละส่วนของวงจรทวีคูณแรงดันนั้นเป็นที่เท่าของแรงดันทางอินพุต



รูปที่ 2 วงจรทวีคูณแรงดันที่ต่อแบบคาสเคด

วงจรทวีคูณแรงดันที่ได้รับการปรับปรุงมาจากรูปที่ 2 ซึ่งจะสังเกตเห็นได้ว่าต้องการไดโอดเพียง 5 ตัวเท่านั้น จากทั้งหมดในวงจรเดิมต้องใช้ถึง 7 ตัว

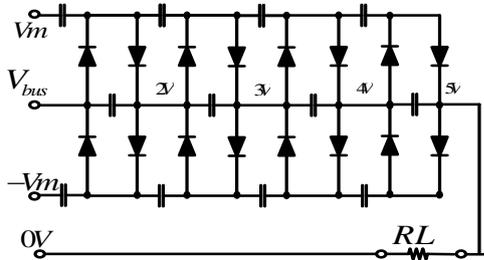


รูปที่ 3 วงจรที่ได้รับการปรับปรุงใหม่

4.5.3 วงจรทวีคูณแรงดันแบบเต็มคลื่น

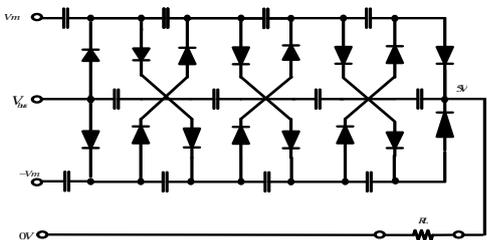
วงจรทวีคูณแรงดันแบบเต็มคลื่น 5 สเต็ปดังแสดงไว้ในรูปที่ 4 วงจรนี้จะให้ประสิทธิภาพที่สูงกว่าแบบครึ่งคลื่น 2 วงจรมาต่อกันในแบบขนานดังที่ผ่านมา และวงจรในรูปที่

4 นี้จะนำไปสู่ความสามารถในการจ่ายกระแสทางด้านเอาต์พุตได้สูงกว่าเดิมมากเป็นสองเท่าในระดับเอาต์พุตที่เท่ากัน และประสิทธิภาพเท่ากัน

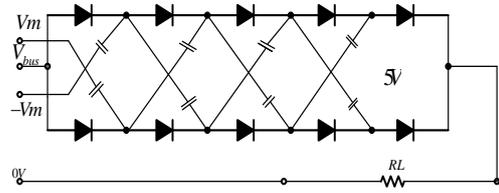


รูปที่ 4 วงจรทวิคูณแรงดันแบบเต็มคลื่น

วงจรทวิคูณแรงดันแบบเต็มคลื่นที่ปรับปรุงใหม่ในกรณีนี้วงจรในรูปที่ 4 ถูกป้อนแรงดันพัลส์สี่เหลี่ยมเข้าสู่ตัววงจรบริดจ์แบบเต็มคลื่นตัวเก็บประจุสี่ตัวในวงจรที่ทำหน้าที่ฟิลเตอร์ในแต่ละสแต็ปนั้น สามารถตัดออกจากวงจรได้ โดยที่ยังคงการทำงานของวงจรในทางเอาต์พุตมีค่าคือไซเคิลใกล้เคียง 100 เปอร์เซ็นต์ เช่นเดิมอยู่เมื่อต้องการตัดตัวเก็บประจุออกไปแล้วกระแสจะไหลผ่านรอยต่อในส่วนของไดโอด 4 ตัว ดังแสดงไว้ในรูปที่ 5 (ก) กระแสที่ไหลผ่านส่วนของไดโอดนี้จะขึ้นอยู่กับรอยต่อของชุดไดโอดและสามารถที่จะตัดออกเป็นสแต็ปๆ ได้ในชุดรอยต่อแต่ละรอยต่อของไดโอดในขณะนี้ ไดโอด 2 ตัวต่อในลักษณะอนุกรมกันเป็นการเชื่อมต่อแต่ละสแต็ปเข้าด้วยกันดังแสดงในรูปที่ 5 (ข)



รูปที่ 5 วงจรทวิคูณแรงดันแบบเต็มคลื่น(ก)



รูปที่ 5 วงจรทวิคูณแรงดันแบบเต็มคลื่น (ข)

5. ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย

5.1 การออกแบบและคำนวณหาวงจรถวิคูณแรงดัน

วงจรถวิคูณแรงดันสามารถเพิ่มค่าแรงดัน ให้ออกทางเอาต์พุตมากเป็นทวีคูณ โดยแรงดันอินพุตช่วงครึ่งคลื่นล่างของแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับจะทำให้ไดโอด D_1 นำกระแส ผ่านตัวเก็บประจุ C_1 ตัวเก็บประจุ C_1 จะถูกชาร์จมีค่าตั้งแต่ $0-2 V_p$ ทำให้ที่จุด F มีค่าแรงดันเท่ากับ $2 V_p$ สำหรับช่วงครึ่งบนของแรงดันจะทำให้ไดโอด D_2 นำกระแส ส่งผลให้ค่าแรงดันที่จุด D มีค่าเท่ากับ $2 V_p$ ในช่วงครึ่งลบของสัญญาณในไซเคิลที่ 2 จะทำให้ไดโอด D_3 นำกระแสผ่านตัวเก็บประจุ C_3 ส่งผลให้ตัวเก็บประจุ C_3 ถูกชาร์จประจุ มีค่าตั้งแต่ $2-4 V_p$ ทำให้จุด G มีค่าแรงดัน $4 V_p$ สำหรับครึ่งช่วงบนของแรงดันในไซเคิลที่ 2 จะทำให้ไดโอด D_4 นำกระแสส่งผลให้ค่าแรงดันที่จุด C มีค่าเท่ากับ $4 V_p$ ช่วงครึ่งลบของสัญญาณในไซเคิลที่ 3 จะทำให้ไดโอด D_5 นำกระแสผ่านตัวเก็บประจุ C_5 ส่งผลให้ตัวเก็บประจุ C_5 ถูกชาร์จประจุ มีค่าแรงดันตั้งแต่ $4-6 V_p$ ทำให้จุด H มีค่าแรงดันเท่ากับ $6 V_p$ ดังนั้นแรงดันจ่ายออกเอาต์พุต V_o สามารถหาได้

V_o คือ แรงดันจ่ายออกเอาต์พุต

V_p คือ แรงดันสูงสุด

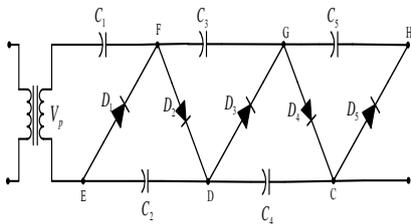
V_i คือ แรงดันไฟฟ้ากระแสสลับ

V_{rms} คือ แรงดันจ่ายเข้าอินพุต

วิธีการการคำนวณ

การใช้วงจรถวิคูณแรงดัน ต้องคำนึงถึงแรงดันไฟฟ้าที่จะใช้ในการคายประจุจากเม็ดสีว่าควรเพิ่มแรงดันในการใช้งาน โดยดูหลักการการทำงานของวงจรถวิคูณแรงดันจากรูป โดยมีหลักการคำนวณตาม

ชั้น โดยจะคำนวณแ่งขั้นแรกที่จะใช้แรงดันที่จ่ายเข้าที่
220 V



รูปที่ 6 แสดงวงจรทวิคูณแรงดัน

$$V_1 - V_{C_2} - V_{D_2} + V_{C_1} = 0$$

$$V_o = V_{C_2} = V_1 + V_{C_1} - V_{D_2}$$

$$V_{D_2} = V_p + V_{C_1} - V_{D_2}$$

$$= V_p + V_p - 0.7 \text{ V} - 0.7 \text{ V}$$

$$V_o = 2V_p - 1.4 \text{ V}$$

$$= 2V_p$$

การคำนวณหาค่าแรงดันในวงจรทวิคูณแรงดัน

$$V_p = \sqrt{2} \times V_{\text{rms}}$$

$$= \sqrt{2} \times 220$$

$$= 311 \text{ v (กระแสตรง)}$$

วงจรทวิคูณแรงดันที่ใช้เป็น 2 เท่า จะได้

$$V_o = 2 \times V_p$$

$$= 2 \times 311$$

$$= 622 \text{ v (กระแสตรง)}$$

วงจรทวิคูณแรงดันที่ใช้เป็น 4 เท่า จะได้

$$V_o = 4 \times V_p$$

$$= 4 \times 311$$

$$= 1244 \text{ v (กระแสตรง)}$$

วงจรทวิคูณแรงดันที่ใช้เป็น 6 เท่า จะได้

$$V_o = 6 \times V_p$$

$$= 6 \times 311$$

$$= 1866 \text{ v (กระแสตรง)}$$

5.2 ขั้นตอนการเตรียมงานและการทดลอง

1. นำแผ่นเหล็กที่จะทำการทดลองนำมาตอกเบอร์ เพื่อที่จะได้รู้ว่าแผ่นไหนใช้กับสีที่จะฉายประจุที่แรงดัน
2. เตรียมวงจรทวิคูณแรงดันเพื่อทำการทดลองตามแรงที่กำหนด
3. เตรียมบีมลมเพื่อทำการติดตั้งให้อุปกรณ์นิวเมติกส์ทำงาน
4. นำสีผงอีพ็อกซีที่ตกตามพื้นมาเตรียมการทดลอง
5. เตรียมอุปกรณ์ในการพันสีและตรวจเช็คความพร้อมทำงาน
6. เตรียมไมโครมิเตอร์วัดความหนาของสี
7. เริ่มทำการทดลอง

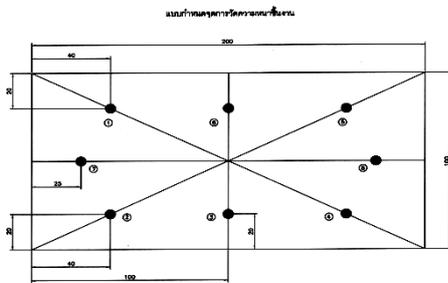
5.3 ขั้นตอนการทดลอง

- นำชิ้นงานขนาด 100x200x1.5 mm ไปทำความสะอาดโดยการล้างน้ำยากัดกร่อนเพื่อขจัดสนิมและน้ำมันออก
- นำชิ้นงานมาเป่าลมไล่ความชื้นก่อนที่จะนำไปแขวนไว้ในตู้พันสี
- นำสีที่ผ่านการฉายประจุด้วยแรงดัน 622V, 1244V และ 1866 V มาทำการพัน
- ทำการเปิดเครื่องพันสีที่จะพันสีบนชิ้นงานอย่างละ 3 ชั้นต่อแรงดันตามแรงดันที่กำหนดซึ่งมีแรงดัน 622 V, 1244 V และ 1866 V
- นำแผ่นเหล็กที่พันสีไปเข้าเตาอบ ประมาณ 10-20 นาที แล้วปล่อยให้เย็นในตู้แล้วค่อยเอาชิ้นงานออกจากตู้
- นำแผ่นเหล็กมาวัดความหนาของสีโดยวัดด้วยไมโครมิเตอร์แล้วนำไปใส่ ในตารางที่ 2 และ เขียนกราฟแสดงการเปรียบเทียบ
- นำแผ่นเหล็กที่ยังไม่ได้พันสีมาวัดความหนาของเหล็กโดยวัดด้วยไมโครมิเตอร์ทั้ง 8 จุด และนำมาเขียนลงตารางที่ 2
- นำแผ่นเหล็กที่พันสีตามแรงดัน 622 V, 1244 V และ 1866 V มาวัดความหนาของสีโดยการวัดด้วยไมโครมิเตอร์ทั้ง 8 จุดเหมือนกับการทดลองกับแผ่นเหล็กที่ยังไม่ได้พันสีแล้วนำมาเขียนลงตารางที่ 2

- นำค่าที่วัดจากแผ่นเหล็กที่ไม่ได้พ่นสี และที่ผ่านแรงดันจากตารางที่ 2 มาเขียนกราฟ รูปที่ 9



จากรูปที่ 7 แสดงการทำงานของเครื่องพ่นสี

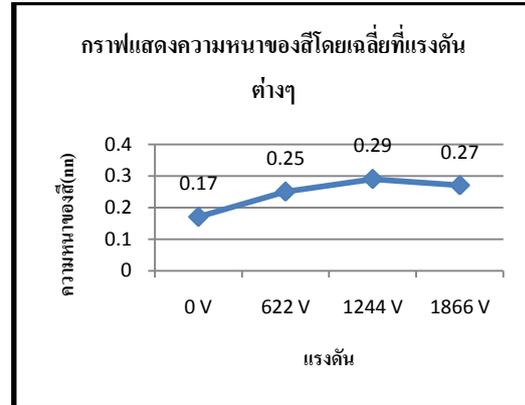


รูปที่ 8 เป็นการแสดงตำแหน่งของแผ่นชิ้นงานที่จะใช้วัดความหนาของสี

เบอร์ชิ้นงานและแรงดันที่ใช้การทดลอง	ความหนาของสีที่วัดในแต่ละจุด (มิลลิเมตร)
	X
แรงดัน 0 V	0.16
แรงดัน 622 V	
ค่าเฉลี่ย	0.25
แรงดัน 933 V	
ค่าเฉลี่ย	0.29
แรงดัน 1555 V	
ค่าเฉลี่ย	0.27

แรงดันต่างกัน

จากตารางข้างต้นสามารถแสดงในรูปของกราฟได้ดังนี้



รูปที่ 9 กราฟเปรียบเทียบสีที่ผ่านการคายประจุที่แรงดันต่างๆเปรียบเทียบกับสีที่ไม่ได้ผ่านการคายประจุ

5.4 การหาค่าประสิทธิภาพของสีที่ติดชิ้นงาน

ในการทดลองหาประสิทธิภาพการเกาะติดชิ้นงาน สามารถหาได้โดยก่อนทำการพ่นสีให้ทำการชั่งสี โดยในที่นี้ใช้ในการทดลองที่ 5 กิโลกรัม จากนั้นจึงนำสีดังกล่าวใส่ในถังพ่นสีแล้วทำการพ่นชิ้นงานที่ใช้ในการทดลองจนจบกระบวนการทดลอง เมื่อนำชิ้นงานเข้าสู่อบแล้วจึงทำการเก็บกวาดสีที่ตกอยู่ตามพื้นมาทำการชั่งน้ำหนัก นำค่าที่ได้มารวมกับปริมาณสีที่ค้างในถังพ่น และทำการหาค่าของสีที่ติดเกาะชิ้นงานโดยประมาณ

ประสิทธิภาพการยึดเกาะของสี

$$= \frac{\text{ปริมาณสีเริ่มต้น} - (\text{สีที่ตกตามพื้น} + \text{สีที่ค้างในถังพ่น})}{\text{ปริมาณสีเริ่มต้น}} \times 100\%$$

ปริมาณสีเริ่มต้น - ปริมาณสีที่ค้างในถังพ่น

โดยปริมาณสีเริ่มต้นที่ใช้ในการทดลอง คือ 5

กิโลกรัม

ประสิทธิภาพการยึดเกาะของสีที่ผ่านการคายประจุที่ 622 V

$$= \frac{5 - (1.5 + 0.9)}{5 - 0.9} \times 100\% = 63\%$$

ประสิทธิภาพการยึดเกาะของสีที่ผ่านการคายประจุ

$$\text{ที่ } 1244 \text{ V} = \frac{5 - (1.6 + 0.6)}{5 - 0.6} \times 100\% = 63.63\%$$

ประสิทธิภาพการยึดเกาะของสีที่ผ่านการคายประจุที่ 1866 V

$$= \frac{5 - (1.6 + 0.8)}{5 - 0.8} \times 100\% = 61.9\%$$

ดังนั้นประสิทธิภาพการยึดเกาะของสีฝุ่นที่ผ่านการ
คายประจุอยู่ที่ประมาณ 62.84 %

6. สรุปผลการวิจัย

จากการวัดความหนาของชั้นงานด้วยไมโครมิเตอร์ ทำให้สามารถคำนวณหาความหนาของสีได้ ซึ่งความหนาของสีก็คือผลต่างระหว่างความหนาของชั้นงานก่อนพ่นและหลังพ่นเตาอบ โดยความหนาของสีที่ไม่ได้ผ่านการคายประจุมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 0.17 มิลลิเมตร ส่วนความหนาของสีที่ผ่านการคายประจุด้วยวงจรทวิคูณแรงดัน ที่ 622 V, 1244 V, และ 1866 V มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 0.25, 0.29, 0.27 มิลลิเมตร ตามลำดับ ซึ่งจะเห็นได้ว่าสีที่ผ่านการคายประจุจะมีประสิทธิภาพการยึดเกาะพื้นผิวที่ดีกว่าสีที่ไม่ได้ผ่านการคายประจุ

จากการวัดความหนาของสีที่ผ่านการคายประจุด้วยวงจรทวิคูณแรงดันไฟฟ้า 622 V, 1244 V และ 1866 V เทียบกับสีที่ไม่ผ่านการคายประจุ พบว่าความหนาของสีที่ผ่านการคายประจุมีค่ามากกว่าสีที่ไม่ได้ผ่านการคายประจุ แสดงว่าสีที่ผ่านการคายประจุสามารถยึดเกาะชั้นงานได้ดีกว่าสีที่ไม่ได้ผ่านการคายประจุ สำหรับประสิทธิภาพการยึดเกาะชั้นงานของสีที่ได้ผ่านการคายประจุด้วยแรงดัน 622 V, 1244 V และ 1866 V มีค่าประมาณ 62.84 %

จากการทดสอบด้วยพื้นผิวด้วยการส่องขยายจะเห็นว่า สีที่ได้จากการผ่านการคายประจุจะมีพื้นผิวที่หยาบขรุขระ กว่าสีที่ใช้พ่นครั้งแรก ซึ่งหากต้องการพื้นผิวที่มีคุณภาพก็ไม่ควรที่จะนำสีที่ผ่านการพ่นแล้วมาทำการพ่นใหม่ซึ่งคุณภาพของเนื้องานจะไม่ได้คุณภาพเท่าที่ควร ซึ่งในปัจจุบันไม่นิยมใช้สีที่ผ่านการพ่นแล้วมาพ่นใหม่

7. ข้อเสนอแนะ

เครื่องรีไซเคิลสีฝุ่นควรมีน้ำหนักมากพอเพื่อป้องกันการสั่นขณะทำงาน ส่วนประกอบที่ใช้สร้างวงจรคายประจุควรออกแบบให้สามารถเปลี่ยนได้ เพื่อความเหมาะสมในการใช้งาน

8. บรรณานุกรม

- [1] ชาตรี ไพพรรณ และมงคล เดชนครินทร์ อิเล็กทรอนิกส์พื้นฐาน กรุงเทพฯ ซีเอ็ดดูเคชั่น, 2538.
- [2] ชัยวัฒน์ ลิ่นพรจิตรวิไล คู่มืออิเล็กทรอนิกส์ กรุงเทพฯ ซีเอ็ดดูเคชั่น, 2538.
- [3] วารสารเซมิคอนดักเตอร์อิเล็กทรอนิกส์ วงจรทวิคูณแรงดัน สมัยใหม่ 178: 216-224; 2540
- [4] สมคิด วิริยะประสิทธิ์ชัย และอรุณพล มณีโชติ การสร้างโครงการอิเล็กทรอนิกส์ กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์ฟิสิกส์, 2533.
- [5] อภิเชษฐ์ การ์ยภูมิ อิเล็กทรอนิกส์อย่างง่าย กรุงเทพฯ นามมีบุ๊ค, 2544.

ผลการใช้โปรแกรมลงชื่อเข้าใช้บริการห้องอินเทอร์เน็ตมหาวิทยาลัยธนบุรี

The Results of Using Internet Service System Thonburi University

เมธี รัตนดี¹ (Metee Rattanadee)¹ และ นพพล สิทธิเลิศ² (Noppadon Sittilears)²

¹สำนักวิทยบริการ, มหาวิทยาลัยธนบุรี, ¹E-mail: metee_009@hotmail.com

²สาขาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ คณะบริหารธุรกิจ, มหาวิทยาลัยธนบุรี, ²E-mail: puy1986@hotmail.com

บทคัดย่อ:

งานวิจัย “ผลการใช้โปรแกรมการลงชื่อเข้าใช้บริการห้องอินเทอร์เน็ตมหาวิทยาลัยธนบุรี” นั้นได้มุ่งเน้นในการแก้ไขปัญหาการลงชื่อเข้าใช้บริการก่อนและหลังการใช้บริการห้องอินเทอร์เน็ตที่เกิดขึ้นด้วยการพัฒนาโปรแกรมโดยใช้ซอฟต์แวร์ (software) dreamweaver 8 เป็นเครื่องมือในการสร้างเว็บเพจ ใช้ SQL Server 2000 ในการเก็บข้อมูล และใช้โปรแกรม Crystal Report ในการออกรายงาน เพื่อให้ช่วยในการจัดเก็บเป็นฐานข้อมูลในการทำสถิติการเข้าใช้บริการ ได้ติดตามผลการทำงานของโปรแกรมที่ได้พัฒนาขึ้นมาด้วยการเก็บรวบรวมข้อมูลจากจำนวน จำแนกตามเพศ อายุ หลักสูตร/ภาค ชั้นปี และสาขาวิชา ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยคือ นักศึกษาระดับปริญญาตรีมหาวิทยาลัยธนบุรี แบบสอบถามสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือความถี่ ค่าเฉลี่ยและค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยแยกวิเคราะห์ตามลำดับและรายงานผลเป็นค่าสถิติเชิงพรรณนา ผลการวิจัยเป็นดังนี้ การพัฒนาอยู่ในระดับดี เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ การพัฒนาเรียงลำดับค่าเฉลี่ยจากมากไปหาน้อย 3 อันดับ แรกคือ อันดับหนึ่งโปรแกรมลงชื่อเข้าใช้บริการทำเป็นระบบ และมีขั้นตอนที่เหมาะสมอยู่ในระดับดีมาก อันดับที่สองความง่ายของโปรแกรมการลงชื่อเข้าใช้บริการอยู่ในระดับดีมาก และอันดับที่สามความรวดเร็วของโปรแกรมการลงชื่อเข้าใช้บริการอยู่ในระดับดี อันเป็นการสรุปได้ว่า การพัฒนาโปรแกรมการลงชื่อเข้าใช้บริการห้องอินเทอร์เน็ตมหาวิทยาลัยธนบุรี มีประสิทธิภาพในระดับดี และจะได้นำไปประยุกต์ใช้ช่วยแก้ไขหรือลดปัญหาและลดทรัพยากรกระดาษต่อไป

คำสำคัญ: ระบบสารสนเทศ, ผลการใช้โปรแกรม, อินเทอร์เน็ต, การพัฒนาโปรแกรม

Abstract:

This Research, program development service sign-room Internet University and school groups that focus on the problem of signing into the service before and after the use of room internet was created with software development using software. (Software) dreamweaver 8 is a tool for creating Web pages using SQL Server 2000 for data collection and use of Crystal Report reports. To assist in collection of data is to record access. To track the performance of programs that are developed by collecting data from a number of students who access the 100 samples were classified by gender, age, course / grade, and academic sectors and population samples used in this study was. University School undergraduates. Questionnaires were used to analyze data is often mean and standard deviation. Separate analysis, respectively, and

reported as descriptive statistics. The results are as follows. Development was good. When considering each item. Development was descending from the top 3 is the first class service sign program made the system and process is appropriate at the highest level. Second, ease of application sign-in service very good. And third the speed of service sign program was good. Which this conclusion. Development Program signed University School Internet room. A good level of performance. And will be applied to help solve or minimize problems and reduce the resources the next paper.

Keywords: Management System, The Research Of The program, Internet, Development Program

1. บทนำ

ในการให้บริการห้องอินเทอร์เน็ต ผู้ที่มาใช้บริการต้องทำการลงชื่อเข้าใช้บริการก่อนและหลังใช้บริการทุกครั้ง ต้องใช้เครื่องคอมพิวเตอร์เป็นหลักในการให้บริการ และเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการให้บริการนั้น ควรจะต้องพร้อมใช้ตลอดเวลาแต่ในการให้บริการมักจะเกิดปัญหาในการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ขึ้นทุกวัน เช่น เครื่องเสีย ไม่สามารถใช้งานได้ ไม่สามารถทราบว่ามีผู้ให้บริการคนไหนทำเครื่องคอมพิวเตอร์เสีย เวลาจัดทำสถิติการเข้าใช้บริการได้สถิติที่ไม่ชัดเจน ไม่ถูกต้องตามจำนวนที่ผู้มาใช้บริการที่แท้จริง และเปลืองทรัพยากรกระดาษเป็นอย่างมาก เป็นต้น ทั้งนี้สืบเนื่องมาจากในระยะเวลาที่ผ่านมา ได้มีการให้ผู้มาใช้บริการลงชื่อเข้าใช้ลงในแบบฟอร์มการลงชื่อลงในกระดาษ เพื่อช่วยในการจัดเก็บเป็นฐานข้อมูลในการทำสถิติการเข้าใช้บริการ กลุ่มวิจัยได้สังเกตเห็นความสำคัญของปัญหานี้ จึงได้จัดทำวิธีการมาประยุกต์ใช้ช่วยแก้ไขหรือลดปัญหาดังกล่าวข้างต้น ด้วยการทำวิจัย กรณีศึกษา ห้องอินเทอร์เน็ต มหาวิทยาลัยธนบุรี เป็นลำดับเบื้องต้นก่อน เมื่อประสบผลสำเร็จจึงจะดำเนินการในขั้นตอนต่อไป

2. วัตถุประสงค์

1. เพื่อจัดเก็บข้อมูลผู้เข้าใช้บริการห้องอินเทอร์เน็ต

2. เพื่อแก้ไขหรือลดปัญหาในการจัดเก็บข้อมูลสถิติการให้บริการและการให้บริการห้องอินเทอร์เน็ต มหาวิทยาลัยธนบุรี

3. ขอบเขตของงานวิจัย

1. เก็บรวบรวมข้อมูลสาเหตุหรือปัญหาการลงชื่อเข้าใช้บริการห้องอินเทอร์เน็ต มหาวิทยาลัยธนบุรี
2. วางแผนงานการพัฒนาโปรแกรมการลงชื่อเข้าใช้บริการห้องอินเทอร์เน็ตมหาวิทยาลัยธนบุรี
3. ติดตามผลการใช้โปรแกรมการลงชื่อเข้าใช้บริการห้องอินเทอร์เน็ตมหาวิทยาลัยธนบุรีแล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข
4. แสดงข้อมูลผู้ให้บริการห้องอินเทอร์เน็ตที่ใช้ในงานในปัจจุบันและสามารถดูข้อมูลผู้ให้บริการได้เป็นรายวัน รายเดือน รายปีได้ทั้งหมด

4. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

จากผลของการวิจัยคาดว่าจะช่วยให้เกิดประโยชน์ในการให้บริการของห้องอินเทอร์เน็ตแก่นักนักศึกษาและมหาวิทยาลัยธนบุรีดังนี้

1. การใช้ทรัพยากรกระดาษขององค์กร
2. ทำให้ระหว่างขอเข้าใช้บริการที่ต้องใช้เครื่องคอมพิวเตอร์เป็นไปอย่างต่อเนื่องไม่ติดขัด
3. ได้ข้อมูลสถิติการเข้าใช้บริการที่ถูกต้องตามจำนวนที่ผู้มาใช้บริการที่แท้จริง

5. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. บริการห้องปฏิบัติการ

1.1 ขั้นตอนการเข้าใช้บริการเครื่องคอมพิวเตอร์ ณ สำนักคอมพิวเตอร์

- เปิดให้บริการตามวันและเวลาของสำนักคอมพิวเตอร์
- ดำเนินการจองห้องปฏิบัติการและเครื่องด้วยตนเองจากระบบการจองโดยบัตร ประจำตัว นิสิต
- ใช้ห้องปฏิบัติการและเครื่องคอมพิวเตอร์ตามที่ได้เลือกไว้
- ติดต่อขอรับบัตรประจำตัวนิสิตคืนจากเจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัยเมื่อเลิกใช้บริการ

1.2 ขั้นตอนการเข้าใช้บริการเครื่องคอมพิวเตอร์ ณ อาคารกิจการนิสิต

- เปิดให้บริการตามวันและเวลาของสำนักคอมพิวเตอร์
- ยื่นบัตรประจำตัวนิสิตกับเจ้าหน้าที่ควบคุมห้องปฏิบัติการพร้อมทั้งลงชื่อและเวลาในการเข้าใช้บริการในสมุดบันทึก
- รับบัตรหมายเลขเครื่องในการใช้บริการ
- เมื่อเลิกใช้บริการ ติดต่อขอรับบัตรประจำตัวนิสิตคืนจากเจ้าหน้าที่พร้อมทั้งลงเวลาเลิกใช้บริการ

1.3 ขั้นตอนการเข้าใช้บริการเครื่องคอมพิวเตอร์ ณ สำนักหอสมุด

- เปิดบริการตั้งแต่ 8.00 - 22.00 น.
- ยื่นบัตรประจำตัวนิสิตกับเจ้าหน้าที่ เจ้าหน้าที่จะทำการสร้าง user และ password เพื่อเข้าสู่ระบบให้
- เข้าใช้บริการที่เครื่องใดก็ได้
- เมื่อเลิกใช้บริการ ติดต่อขอรับบัตรประจำตัวนิสิตคืนจากเจ้าหน้าที่

2. การลงชื่อเข้าใช้งาน, รหัสผ่าน

2.1 ในการลงชื่อเข้าใช้งาน ผู้ใช้ควรให้ข้อมูลที่ถูกต้องและคอยแก้ไขข้อมูลให้เป็นปัจจุบันมากที่สุด ผู้ใช้ควรจะแน่ใจว่าอีเมลแอดเดรสที่ท่านได้ให้ไว้กับเป็นคิว เป็นอีเมลแอดเดรสที่สามารถติดต่อท่านได้

2.2 ในการลงชื่อเข้าใช้งาน ผู้ใช้จะได้รับรหัสการเข้าใช้ซึ่งประกอบด้วยชื่อในการเข้าใช้และรหัสผ่าน โดยผู้ใช้สามารถตรวจ, แก้ไข หรือ ลบออก จากฐานข้อมูล

2.3 ผู้ใช้ควรจะแน่ใจว่าไม่มีผู้อื่นทราบรหัสในการเข้าใช้งาน และผู้ใช้จะต้องรับผิดชอบต่อธุรกรรมหรือกิจกรรมต่างๆ ที่เกิดขึ้น หลังเสร็จสิ้นการใช้งานผู้ใช้ควรจะล็อกเอาท์ออกจากระบบทุกครั้ง หากผู้ใช้ทราบหรือไม่แน่ใจว่ามีบุคคลอื่นนำข้อมูลของตนไปใช้ในทางที่ผิด ผู้ใช้จะต้องแจ้งให้เป็นคิวทราบเป็นลายลักษณ์อักษรหรือทางอีเมล โดยทันที

3. ระเบียบสำหรับการเข้าใช้ห้องวิทยบริการ

3.1 เวลาบริการ วันจันทร์-วันศุกร์ เวลา 15.30 - 16.00น.

- นักเรียนควรถอดรองเท้าวางให้เป็นระเบียบก่อนเข้าห้อง
- ก่อนเข้าใช้บริการ ลงชื่อ-นามสกุลก่อนเข้าใช้ทุกครั้ง
- * ในช่องหมายเหตุให้ใส่ชื่อเครื่องด้วย
- นักเรียนไม่ควรนำอาหารและน้ำเข้ามารับประทานภายในห้อง
- นักเรียนไม่ควรเพิ่มหรือลบข้อมูลภายในเครื่อง
- นักเรียนควรยึดบัญชี 10 ประการ ซึ่งเป็นจรรยาบรรณที่ผู้ใช้อินเทอร์เน็ตควรยึดเพื่อเป็นแนวทางในการใช้งานคอมพิวเตอร์
- นักเรียนไม่ควรใช้แป้นพิมพ์และเครื่องสำอางในห้อง
- นักเรียนไม่ควรใช้เครื่องรีดผมและเครื่องชาร์ตโทรศัพท์มือถือในห้อง
- เมื่อมีอุปกรณ์ชำรุดควรแจ้งครูที่ห้อง 853 ทันที

- ปิดเครื่องและจอภาพจัดอุปกรณ์ทุกครั้งหลังเลิกใช้งาน

- ก่อนออกจากห้อง ตรวจสอบความเรียบร้อย ปิดเครื่องและจอภาพ เก็บหูฟัง เลื่อนเก้าอี้เข้าที่ และรักษาความสะอาด ให้เรียบร้อย

- นักเรียนไม่ควรใช้เครื่องหนีบผมและที่ชาร์ตแบตเตอรี่มือถือในห้องเรียน

**หมายเหตุ : ถ้านักเรียนไม่ปฏิบัติตามระเบียบ

นักเรียนจะถูกงดใช้บริการ



รูปที่ 1 สถิติการใช้ห้องวิทยบริการ 851



รูปที่ 2 สถิติการใช้ห้องวิทยบริการ 852

6. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากรเป้าหมาย คือ นักศึกษาของมหาวิทยาลัยชนบุรี จำนวน 100 คน

2. พื้นที่ในการเก็บรวบรวมข้อมูล คือ ห้องบริการอินเทอร์เน็ต สำนักวิทยบริการ มหาวิทยาลัยชนบุรี

7. ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา

1. ตัวแปรอิสระ ได้แก่ เพศ อายุ หลักสูตร/ภาค ชั้นปี และสาขาวิชา

2. ตัวแปรตาม คือ คุณภาพของโปรแกรมการลงชื่อเข้าใช้บริการ ห้องอินเทอร์เน็ต มหาวิทยาลัยชนบุรี ประกอบด้วย 5 องค์ประกอบ ได้แก่ คุณภาพด้านความง่ายของโปรแกรมการลงชื่อเข้าใช้บริการ คุณภาพด้านความรวดเร็วของโปรแกรมการลงชื่อเข้าใช้บริการ คุณภาพด้านความสวยงามของหน้าจอของโปรแกรมการลงชื่อเข้าใช้บริการ คุณภาพด้านจำนวนเครื่องที่ติดตั้ง โปรแกรมลงชื่อเข้าใช้บริการเพียงพอ กับจำนวนนักศึกษา และคุณภาพด้านโปรแกรมลงชื่อเข้าใช้บริการทำให้เป็นระบบและมีขั้นตอนที่เหมาะสม

8. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. โปรแกรมการลงชื่อเข้าใช้บริการอินเทอร์เน็ต มหาวิทยาลัยชนบุรี

2. แบบประเมินคุณภาพโปรแกรมการลงชื่อเข้าใช้บริการอินเทอร์เน็ต มหาวิทยาลัยชนบุรี

9. เกณฑ์การให้คะแนน

แบบสอบถามความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อโปรแกรมการลงชื่อเข้าใช้บริการอินเทอร์เน็ต มหาวิทยาลัยชนบุรีเป็นมาตรประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ มีเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

ถ้าตอบว่า

มากที่สุด ให้ 5 คะแนน

มาก ให้ 4 คะแนน

ปานกลาง ให้ 3 คะแนน

น้อย ให้ 2 คะแนน

น้อยที่สุด ให้ 1 คะแนน

การวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับการประเมิน โปรแกรม การลงชื่อเข้าใช้บริการอินเทอร์เน็ตมหาวิทยาลัยชนบุรีครั้งนี้ ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูลตามจุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้คือคือ พัฒนาโปรแกรมการลงชื่อเข้าใช้บริการอินเทอร์เน็ต มหาวิทยาลัยชนบุรี ให้มีประสิทธิภาพอยู่ในระดับ ดี ถึง ดีมาก ในการแปลผล ผู้วิจัยได้ใช้เกณฑ์การพิจารณาจาก คะแนนเฉลี่ยดังนี้

4.21 – 5.00 หมายความว่าดีมาก

3.41 – 4.20 หมายความว่าดี

2.61 – 3.40 หมายความว่าปานกลาง

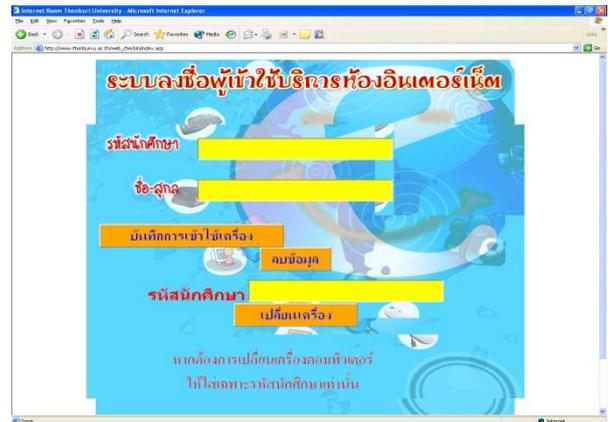
1.81 – 2.60 หมายความว่าน้อย

1.00 – 1.80 หมายความว่าน้อยที่สุด

10. การเก็บรวบรวมข้อมูล

หลังจากที่พัฒนาและแก้ไขปรับปรุงตามคำแนะนำของ ที่ปรึกษาการวิจัยแล้ว ผู้วิจัยได้นำโปรแกรมไปให้กลุ่ม ตัวอย่างใช้งาน โดยดำเนินการเก็บข้อมูลกลุ่มตัวอย่างดังนี้

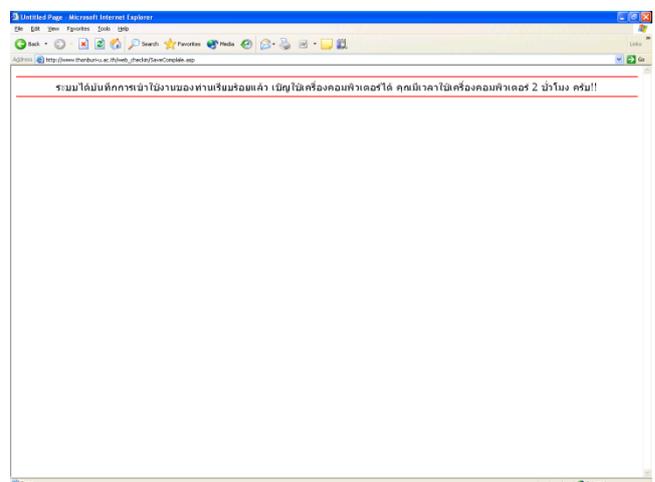
1. ดำเนินการให้นักศึกษามหาวิทยาลัยชนบุรี ผู้ใช้บริการทดลองใช้โปรแกรมการลงชื่อเข้าใช้บริการ อินเทอร์เน็ตมหาวิทยาลัยชนบุรี
2. ดำเนินการจัดส่งแบบประเมินคุณภาพ พร้อม กลุ่มตัวอย่างเข้าทดลองใช้โปรแกรมการลงชื่อเข้าใช้ บริการอินเทอร์เน็ตมหาวิทยาลัยชนบุรี และทำการ ประเมินคุณภาพได้เก็บข้อมูลแบบประเมิน จำนวน 100 คน
3. ดำเนินการจัดส่งแบบประเมินคุณภาพ พร้อม กลุ่มตัวอย่างเข้าทดลองใช้โปรแกรม และทำการ ประเมินคุณภาพ
4. ดำเนินการจัดเก็บรวบรวม แบบประเมิน คุณภาพ โดยผู้วิจัยดำเนินการจัดเก็บรวบรวมจากกลุ่ม ตัวอย่างด้วยตนเอง



รูปที่3 แสดงหน้าจอโปรแกรมลงชื่อเข้าใช้บริการห้อง อินเทอร์เน็ตมหาวิทยาลัยชนบุรี



รูปที่4 แสดงหน้าจอสำหรับให้นักศึกษาได้เลือก เครื่องที่จะใช้บริการ



รูปที่ ๑ แสดงหน้าจอบอกผู้ที่ลงทะเบียนเมื่อทำการลงทะเบียนเสร็จแล้ว

รหัสปกศึกษา	ชื่อ-สกุลนักศึกษา	วัน เดือน ปี	เวลาเข้าใช้	เวลาออก	แอดเดส	เลข เครื่อง	สถานะ
4812081010	ศศิธร สมบุรุษ	5/8/2552	10:41	12:41	1:40:45	A25	สำเร็จ
4812081021	เกษม โสภณ แก้ว	5/8/2552	10:40	12:40	1:39:45	A22	สำเร็จ
5012081004	มงคล สิงห์ทองพันธ์	5/8/2552	10:32	12:32	1:31:45	A16	สำเร็จ
5114061024	ศศิธร วัฒนาศา	5/8/2552	10:30	12:30	1:29:45	A3	สำเร็จ
5114061023	ศศิธร วัฒนาศา	5/8/2552	10:29	12:29	1:28:45	A4	สำเร็จ
4511021020	ฐานันท์ ปรีชา	5/8/2552	10:16	12:16	1:15:45	B14	สำเร็จ
5012041044	ศศิธร ธีรจิร	5/8/2552	10:16	12:16	1:15:45	B2	สำเร็จ
5012041016	รพีพร วัฒนาวาน	5/8/2552	10:01	12:01	1:00:45	B12	สำเร็จ
5012041021	กมล มาลีแสง	5/8/2552	10:00	12:00	0:59:45	B6	สำเร็จ
5012041002	วิหรา จินตเสน	5/8/2552	10:00	12:00	0:59:45	B4	สำเร็จ
5012041026	สณิศา ทรายยศ	5/8/2552	10:00	12:00	0:59:45	B5	สำเร็จ
5012041019	ศศิธร มาลีแสง	5/8/2552	09:59	11:59	0:58:45	B8	สำเร็จ

รูปที่ ๒ แสดงตัวอย่างหน้าจอจำนวนผู้ที่เข้าใช้บริการ

11. การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ข้อมูลของระบบระดับคุณภาพของโปรแกรมการลงทะเบียนเข้าใช้บริการอินเทอร์เน็ต มหาวิทยาลัยธนบุรีที่พัฒนาขึ้น ในแต่ละด้านดังต่อไปนี้

1. คุณภาพด้านความง่ายของโปรแกรมการลงทะเบียนใช้บริการ
2. คุณภาพด้านความเร็วของโปรแกรมการลงทะเบียนใช้บริการ
3. คุณภาพด้านความสวยงามของหน้าจอของโปรแกรมการลงทะเบียนใช้บริการ
4. คุณภาพด้านจำนวนเครื่องที่ติดตั้งโปรแกรมลงทะเบียนใช้บริการเพียงพอกับจำนวนนักศึกษา
5. คุณภาพด้านโปรแกรมลงทะเบียนใช้บริการทำให้เป็นระบบและมีขั้นตอนที่เหมาะสม

มีขั้นตอนปฏิบัติงานการพัฒนาระบบมี 7 ขั้นตอนดังนี้

1. ระบุถึงสิ่งที่ต้องการหรือปัญหาที่ต้องการแก้ไข (Problem Definition) เป็นการรับรู้ว่าจะเกิดปัญหาอย่างไรกับระบบงานเดิม ซึ่งไม่มีประสิทธิภาพที่จะตอบสนองความ

ต้องการของผู้ใช้งาน หรือการกำหนดนโยบายได้ทันเวลาที่ซึ่งแนวทางในการแก้ปัญหาของระบบที่นำเสนอในโครงการนี้คือ การเพิ่มเติมส่วนที่ขาดหายไปกับการลดขนาดของฐานข้อมูลให้มีความสะดวกและรวดเร็ว และเป็นไปในแนวทางของฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (Relational Database Managements System)

2. การวิเคราะห์ระบบงาน (Analysis) ทำการศึกษา ระบบงานเดิมว่ามีขั้นตอนการทำงานอย่างไร มีข้อมูลอะไรบ้างในระบบที่สามารถนำออกจากระบบได้ โดยพิจารณาศึกษาความสัมพันธ์ของข้อมูลว่าเริ่มต้นจากจุดไหน และสิ้นสุดที่ไหนและศึกษากระบวนการที่ยังไม่รองรับการทำงานว่ามีอะไรบ้าง

3. การออกแบบระบบ (Design) ทำการออกแบบระบบงานใหม่ ให้สอดคล้องและสามารถรองรับความต้องการของผู้ใช้และตามนโยบายของหน่วยงาน

4. การพัฒนาระบบ (Development) เป็นการพัฒนาระบบงานจากระบบที่ออกแบบไว้ สำหรับระบบงานใหม่ในส่วนที่ยังขาดอยู่และปรับปรุงกระบวนการทำงานให้เหมาะสมมากยิ่งขึ้น เพื่อให้การนำข้อมูลที่สมบูรณ์แล้วออกจากระบบทั้งหมดโดยการพัฒนาโปรแกรมระบบงานที่ทำ การออกแบบไว้ ทดสอบและตรวจสอบแก้ไขโปรแกรมให้สามารถทำงานได้ถูกต้อง ผิดกอบรมให้แก่ผู้ใช้ระบบงาน

5. การทดสอบระบบ (Testing) ทำการตรวจสอบและแก้ไขระบบงานที่สร้างและปรับปรุงกระบวนการใหม่เพื่อความแน่ใจว่าจะสามารถทำงานได้จริง

6. การนำไปใช้งานจริง (Implementation) ทำการติดตั้งระบบงานในหน่วยงานเพื่อใช้งานจริง

7. การบำรุงรักษา (Maintenance) ทำการดูแลรักษาระบบงานให้สามารถใช้งานได้ตลอดอายุการใช้งาน เมื่อทำการติดตั้งระบบกับหน่วยงานหรือ ก๊อบองค์กรภายในหน่วยงานอย่างสม่ำเสมอ

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลของกลุ่มนักศึกษาตัวอย่างจำนวน 100 คน ในรูปตารางและการบรรยายเกี่ยวกับสถานภาพของผู้ตอบแบบสอบถาม ดังรายละเอียดต่อไปนี้

ตารางที่ 1 สถานภาพของผู้ตอบแบบสอบถาม

จำแนกตามเพศ

รายการสถานภาพ	จำนวน	ร้อยละ
เพศ		
ชาย	52	52
หญิง	48	48
รวม	100	100

12. สรุปผลการวิจัย

การติดตามผลการใช้โปรแกรม

เมื่อนำโปรแกรมที่พัฒนาแล่วมาทดลองใช้เพื่อหา
ได้ผลตามวัตถุประสงค์ ดังนี้

1. ทราบปริมาณการใช้บริการห้องอินเทอร์เน็ต
ของนักศึกษาในแต่ละวัน เดือน และปี
2. เพื่อแก้ไขหรือลดปัญหาในการจัดเก็บข้อมูล
สถิติการใช้บริการและการให้บริการห้องอินเทอร์เน็ต
มหาวิทยาลัยธนบุรี
3. เพื่อลดทรัพยากรกระดาษ

ผลจากการวิจัยได้พัฒนาโปรแกรมการลงชื่อเข้าใช้
บริการห้องอินเทอร์เน็ตมหาวิทยาลัยธนบุรี การพัฒนาอยู่ใน
ระดับดี เมื่อพิจารณาเป็นรายชื่อ การพัฒนาเรียงลำดับ
ค่าเฉลี่ยจากมากไปน้อย 3 อันดับ แรกคือ อันดับหนึ่ง
โปรแกรมลงชื่อเข้าใช้บริการทำให้เป็นระบบและมีขั้นตอน
ที่เหมาะสมอยู่ในระดับดีมาก อันดับสองความง่ายของ
โปรแกรมการลงชื่อเข้าใช้บริการอยู่ในระดับดีมาก และ
อันดับที่สามความรวดเร็วของโปรแกรมการลงชื่อเข้าใช้
บริการอยู่ในระดับดี ดังนั้นการพัฒนาโปรแกรมการลงชื่อ
เข้าใช้บริการอินเทอร์เน็ตมหาวิทยาลัยธนบุรี พบว่า การ
พัฒนามีประสิทธิภาพอยู่ในระดับดี

ผลประเมินประสิทธิภาพจากกลุ่มนักศึกษาตัวอย่าง จำนวน
100 คน ในรูปตารางและการบรรยายเกี่ยวกับความพึงพอใจ
ของผู้ตอบแบบสอบถาม ดังรายละเอียดต่อไปนี้

ตารางที่ 2 คะแนนเฉลี่ยส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ประสิทธิภาพ และความพึงพอใจ การพัฒนาโปรแกรมการ
ลงชื่อเข้าใช้บริการห้องอินเทอร์เน็ตมหาวิทยาลัยธนบุรี

รายการ ประเมิน	\bar{X}	SD	ผลการประเมิน	
			ระดับ ประสิทธิภาพ	ลำดับที่
ความง่าย ของ โปรแกรม การลงชื่อเข้า ใช้บริการ	4.35	0.67	ดีมาก	2
ความ รวดเร็วของ โปรแกรม การลงชื่อเข้า ใช้บริการ	4.05	0.78	ดี	3
ความ สวยงามของ หน้าจอของ โปรแกรม การลงชื่อเข้า ใช้บริการ	3.89	0.70	ดี	4
จำนวน เครื่องที่ ติดตั้ง โปรแกรมลง ชื่อเข้าใช้ บริการ เพียงพอกับ จำนวน นักศึกษา	3.76	0.89	ดี	5
โปรแกรมลง	4.54	0.67	ดีมาก	1

รายการประเมิน	\bar{X}	SD	ผลการประเมิน	
			ระดับประสิทธิภาพ	ลำดับที่
ชื่อเข้าใช้บริการทำให้เป็นระบบและมีขั้นตอนที่เหมาะสม				

จากตารางแบบประเมินการพัฒนาโปรแกรมการลงชื่อเข้าใช้บริการอินเทอร์เน็ตมหาวิทยาลัยธนบุรี เมื่อพิจารณาโดยภาพรวมการพัฒนามีประสิทธิภาพอยู่ที่ระดับดี ($\bar{X} = 4.12$) และเมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน การพัฒนามีประสิทธิภาพอันดับที่หนึ่งด้านโปรแกรมลงชื่อเข้าใช้บริการทำให้เป็นระบบและมีขั้นตอนที่เหมาะสม อยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.54$) และเมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน การพัฒนามีประสิทธิภาพอันดับที่สี่คือด้านจำนวนเครื่องที่ติดตั้งโปรแกรมลงชื่อเข้าใช้บริการเพียงพอกับจำนวนนักศึกษาอยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 3.76$)

13. อภิปรายผล

จากผลการวิจัย ผู้วิจัยได้อภิปรายผลดังต่อไปนี้

1. สภาพของผู้ตอบแบบสอบถาม พบว่า นักศึกษามหาวิทยาลัยธนบุรี มีจำนวนมากกว่าจำนวนเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ให้บริการ ทั้งนี้เพราะว่าห้องบริการอินเทอร์เน็ตถูกกำหนดจำนวนเครื่องคอมพิวเตอร์สำหรับการให้บริการนักศึกษา เมื่อเทียบกับจำนวนนักศึกษาแล้วน้อยกว่า เนื่องจากเครื่องคอมพิวเตอร์มีปริมาณสัดส่วนของจำนวนนักศึกษาตามที่มหาวิทยาลัยธนบุรีกำหนด

2. ผลการศึกษาการพัฒนาโปรแกรมการลงชื่อเข้าใช้บริการอินเทอร์เน็ตมหาวิทยาลัยธนบุรีสามารถอภิปรายได้คือ นักศึกษาประเมินประสิทธิภาพ การพัฒนาโปรแกรมการลงชื่อเข้าใช้บริการอินเทอร์เน็ตมหาวิทยาลัยธนบุรี โดยภาพรวมอยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 4.12$) ทั้งนี้อาจเป็นเพราะ

นักศึกษามหาวิทยาลัยธนบุรี ได้เห็นความสำคัญ ความสะดวกสบาย ของโปรแกรมในการลงชื่อเข้าใช้บริการ โดยใช้เทคโนโลยีเข้ามาช่วยแทนการลงชื่อด้วยการลงชื่อในแบบฟอร์มกระดาษ

เอกสารอ้างอิง

- [1] บัญชา ปะสิละเตสัง, 2550. คู่มือการพัฒนาโปรแกรม ASP.NET 2 ด้วย VB.NET และ C#. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดยูเคชั่น.
- [2] สงกรานต์ ทองสว่าง, 2544. My SQL ระบบ ฐานข้อมูลสำหรับอินเทอร์เน็ต. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดยูเคชั่น.
- [3] พงษ์พันธ์ ศิวาลัย, 2549. SQL Server 2005 ฉบับสมบูรณ์. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดยูเคชั่น.
- [4] เจริญศักดิ์ รัตนวราห, 2552. PHP & my SQL for Web programming: สร้าง Web Programming ด้วยภาษายอดนิยมที่สุดในยุคนี้. กรุงเทพฯ : โรงเรียนอินเทอร์เน็ตและการออกแบบ.
- [5] จิตติมา โนนมั่นศรีทธา, มปป., Web Programming PHP&MySQL Make it easy ง่ายง่าย. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์และทำปกเจริญผล.
- [6] วรณิกา เนตรงาม, 2544. พื้นฐานการเขียนสคริปต์และสร้าง Web Application ด้วย: PHP & MySQL. นนทบุรี : อินโฟเพรส.
- [7] สมพร จิวรสกุล, มปป. คู่มือการติดตั้งและใช้งาน SQL Server 2000 ฉบับสมบูรณ์. นนทบุรี:อินโฟเพรส.
- [8] นภวรรณ คณานุรักษ์, 2551.การพัฒนาโปรแกรมราคาสินค้าในยุคเศรษฐกิจใหม่ .วารสารวิชาการมหาวิทยาลัยหอการค้าไทย, ฉบับที่ 2. หน้า 215-227.
- [9] สิทธิชัย ประสานวงศ์, 2549. สร้างสรรค์เว็บสวยด้วย Dreamweaver 8 ฉบับสมบูรณ์. กรุงเทพฯ : ซอฟต์แวร์เพรส.
- [10] สำนักคอมพิวเตอร์, 2550, 169 ถ.ลงหาดบางแสน ต.แสนสุข อ.เมือง จ.ชลบุรี 20131.

การออกแบบและพัฒนาโปรแกรมลงชื่อเข้าใช้บริการห้องอินเทอร์เน็ตมหาวิทยาลัย ธนบุรี Design and Development Attendance Internet Service System Thonburi University

นพดล สิทธิเลิศ (Noppadon Sittilears)¹ เมธี รัตนดี (Metee Rettadee)²

¹อาจารย์ประจำสาขาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ มหาวิทยาลัยธนบุรี E-mail : puy1986@hotmail.com

²เจ้าหน้าที่ประจำห้องสมุดและสารสนเทศ มหาวิทยาลัยธนบุรี E-mail : metee_009@hotmail.com

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้นำเสนอการออกแบบและพัฒนาโปรแกรมการลงชื่อเข้าใช้บริการห้องอินเทอร์เน็ตผ่านระบบอินเทอร์เน็ต โดยการนำสารระบบสารสนเทศมาช่วยในการจัดการระบบ นั้นได้มุ่งเน้นในการตรวจสอบปัญหาที่เกิดขึ้นและได้ทำการพัฒนาโปรแกรมเพื่อช่วยในการจัดเก็บเป็นฐานข้อมูลในการทำสถิติการเข้าใช้บริการของผู้เข้าใช้บริการห้องอินเทอร์เน็ต กลุ่มวิจัยได้เล็งเห็นความสำคัญของปัญหานี้ จึงได้จัดหาวิธีการมาประยุกต์ใช้ช่วยแก้ไขหรือลดปัญหาความถูกต้องในการตรวจสอบชื่อผู้เข้าใช้บริการห้องอินเทอร์เน็ต

คำสำคัญ : โปรแกรมการลงชื่อเข้าใช้บริการห้องอินเทอร์เน็ต

Abstract:

This research is intended to find the device in order to solve the current registration procedure problems by developing new software from the following programs i.e. Dreamweaver 8 for web page, SQL server 2000 for database and Crystal Report to summary. 100 samples were Thonburi University students and were classified by sexes, ages, faculties and majors. The main finding of this research indicated that the overall program is good and friendly to the users

Keywords: Attendance Internet Service System

1. บทนำ

ในการให้บริการห้องอินเทอร์เน็ต ผู้ที่มาใช้บริการ ต้องทำการลงชื่อเข้าใช้บริการก่อนและหลังใช้บริการทุกครั้ง ที่ต้องใช้เครื่องคอมพิวเตอร์เป็นหลักในการให้บริการบริการห้องอินเทอร์เน็ต เพราะฉะนั้นเครื่องคอมพิวเตอร์ควรจะพร้อมใช้อยู่ตลอดเวลา แต่ในการให้บริการมักจะเกิดปัญหาในการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ขึ้นทุกวัน เช่น เครื่อง

เสีย ไม่สามารถใช้งานได้ ไม่สามารถทราบว่าผู้ให้บริการคนไหนทำเครื่องคอมพิวเตอร์เสีย เวลาจัดทำสถิติการเข้าใช้บริการได้สถิติที่ไม่ชัดเจน ไม่ถูกต้องตามจำนวนที่ผู้มาใช้บริการที่แท้จริง และเปลืองทรัพยากรกระดาษเป็นอย่างมาก เป็นต้น ทั้งนี้สืบเนื่องมาจากในระยะเวลาที่ผ่านมา ได้มีการให้ผู้มาใช้บริการลงชื่อเข้าใช้ลงในแบบฟอร์มการลงชื่อลงในกระดาษ เพื่อช่วยในการจัดเก็บเป็นฐานข้อมูลในการทำ

สถิติการเข้าใช้บริการ กลุ่มวิจัยได้สังเกตเห็นความสำคัญของปัญหานี้ ผู้วิจัยจึงมีแนวคิดในการออกแบบและพัฒนาโปรแกรมลงชื่อเข้าใช้บริการห้องอินเทอร์เน็ตจีนเพื่อที่สนับสนุนผู้ใช้ที่เกี่ยวข้องกับระบบลงชื่อเข้าใช้บริการห้องอินเทอร์เน็ตสามารถจัดเก็บข้อมูลของการเข้าใช้บริการได้อย่างรวดเร็วและสามารถนำข้อมูลการเข้าใช้บริการนี้ไปทำสรุปเป็นสถิติต่อไป เพื่อแก้ไขหรือลดปัญหาในการจัดเก็บข้อมูลสถิติการให้บริการและการให้บริการห้องอินเทอร์เน็ต และ โปรแกรมถูกออกแบบและพัฒนาขึ้นให้ทำงานอยู่ในรูปแบบของเว็บแอปพลิเคชัน (Web-Based Application)

2. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การออกแบบและพัฒนาโปรแกรมลงชื่อเข้าใช้บริการห้องอินเทอร์เน็ตผู้วิจัยได้ทำการค้นคว้า และศึกษา ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องดังนี้

2.1 บริการห้องปฏิบัติการ

2.1.1 ขั้นตอนการเข้าใช้บริการเครื่องคอมพิวเตอร์ ณ สำนักคอมพิวเตอร์

- เปิดให้บริการตามวันและเวลาของสำนักคอมพิวเตอร์
- ดำเนินการจองห้องปฏิบัติการและเครื่องด้วยตนเองจากระบบการจองโดยบัตร ประจำตัว นิสิต
- ใช้ห้องปฏิบัติการและเครื่องคอมพิวเตอร์ตามที่ ได้เลือกไว้
- ติดต่อขอรับบัตรประจำตัวนิตินิตินจากเจ้าหน้าที่ รักษาความปลอดภัยเมื่อเลิกใช้บริการ

2.1.2 ขั้นตอนการเข้าใช้บริการเครื่องคอมพิวเตอร์ ณ อาคารกิจการนิสิต

- เปิดให้บริการตามวันและเวลาของสำนักคอมพิวเตอร์

- ยื่นบัตรประจำตัวนิตินิตินกับเจ้าหน้าที่ควบคุมห้องปฏิบัติการพร้อมทั้งชื่อและเวลาในการเข้าใช้บริการในสมุดบันทึก
- รับบัตรหมายเลขเครื่องในการใช้บริการ
- เมื่อเลิกใช้บริการ ติดต่อขอรับบัตรประจำตัว นิตินิตินจากเจ้าหน้าที่พร้อมทั้งลงเวลาเลิกใช้ บริการ

2.1.3 ขั้นตอนการเข้าใช้บริการเครื่องคอมพิวเตอร์

ณ สำนักหอสมุด

- เปิดบริการตั้งแต่ 8.00 - 22.00 น.
- ยื่นบัตรประจำตัวนิตินิตินกับเจ้าหน้าที่ เจ้าหน้าที่จะทำการสร้าง user และ password เพื่อเข้าสู่ระบบ ให้
- เข้าใช้บริการที่เครื่องใดก็ได้
- เมื่อเลิกใช้บริการ ติดต่อขอรับบัตรประจำตัว นิตินิตินจากเจ้าหน้าที่ [1]

2.2 เทคโนโลยีเว็บแอปพลิเคชัน (Web Based Application)

หมายถึง เทคโนโลยีในการกระจายข่าวสารข้อมูลทางอินเทอร์เน็ตในปัจจุบันก็คือเว็บเพจนั่นเอง และเนื่องด้วย ลักษณะความสามารถของเว็บเพจที่ทำงานร่วมกับภาษา อื่นๆ ได้หลากหลายภาษาด้วยกันเช่น VBScript Java Script, ASP, PHP, JSP ทั้งฝั่งไคลเอนต์และฝั่งเซิร์ฟเวอร์ทำให้เว็บ เพจมีลักษณะคล้าย Application จึงถูกเรียกรวมกันว่า เว็บ แอปพลิเคชัน [2]

2.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.3.1 กนิฐา [3] ได้ทำการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับการ ออกแบบและพัฒนากระบวนการจัดการวารสารออนไลน์ของ ราชภัฏเพชรบูรณ์สาร มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ ซึ่งเป็นวารสารทางวิชาการที่เกิดขึ้นจากแนวคิดของคณะ ผู้บริหารมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ ในการนำสื่อกลาง มาใช้เพื่อถ่ายทอดความคิด ความรู้ ตลอดจนผลการค้นคว้า งานวิจัย และอื่น ไปยังบุคลากรของมหาวิทยาลัย และ

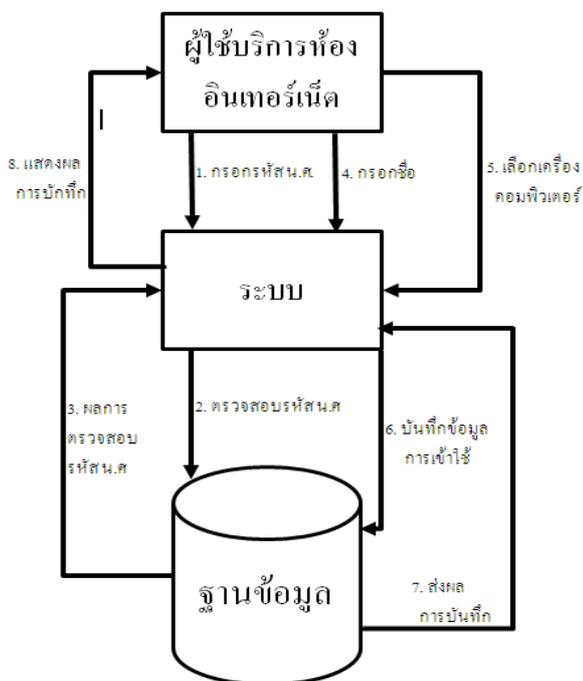
บุคลากรทางการศึกษาที่อยู่ภายนอกมหาวิทยาลัย เพื่อจะได้มีโอกาสแลกเปลี่ยนสิ่งที่ดี และเหมาะสมเพื่อนำไปใช้ให้เกิดประโยชน์ในทางการศึกษาได้มากขึ้น

2.3.2 ทองพลู [4] ได้ทำการศึกษางานวิจัยเกี่ยวกับการออกแบบและพัฒนาระบบการจัดการประชุมวิชาการระดับชาติผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต และใช้ดำเนินงานการประชุมวิชาการระดับชาติของคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ โดยการนำระบบสารสนเทศเข้ามาช่วยในการจัดการระบบ ซึ่งช่วยให้สามารถลดขั้นตอนในการดำเนินงานและมีความสะดวกรวดเร็วยิ่งขึ้น

3. วิธีดำเนินงานวิจัย

3.1 การวิเคราะห์ระบบ

ผู้ทำวิจัยได้ทำการศึกษาคำความเป็นไปได้และวิเคราะห์ความต้องการของผู้ใช้โดยวิธีการสอบถาม โดยมีขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมการลงชื่อเข้าใช้บริการอินเทอร์เน็ต ดังรูปที่ 1

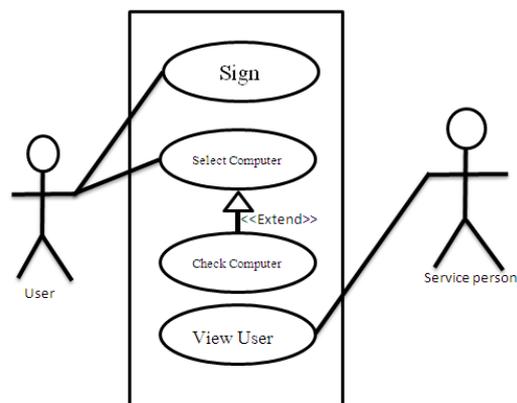


รูปที่ 1 ขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมการลงชื่อเข้าใช้บริการอินเทอร์เน็ต

ก่อนที่นักศึกษาจะเข้าใช้บริการห้องอินเทอร์เน็ต ต้องทำการลงชื่อก่อน ในการลงชื่อเข้าใช้บริการนั้น นักศึกษาต้องกรอกรหัสนักศึกษาและชื่อ-สกุลของนักศึกษา หากเป็นการเข้าใช้บริการครั้งแรก ระบบจะให้กรอกรหัสและชื่อ-สกุลของนักศึกษา ต้องกรอกให้ครบถ้วน หลังจากนั้นหากเข้ามาใช้บริการห้องอินเทอร์เน็ตครั้งต่อไป ก็ไม่ต้องกรอกชื่อ-สกุล ระบบจะทำการตรวจสอบข้อมูลจากฐานข้อมูล และทำการค้นหาชื่อ-สกุล โดยค้นหาจากรหัสนักศึกษา แล้วระบบจะเรียกชื่อ-สกุลขึ้นมาจากฐานข้อมูลอัตโนมัติ จากนั้นระบบจะให้เลือกหมายเลขเครื่องคอมพิวเตอร์ที่นักศึกษาต้องการใช้งาน(เครื่องคอมพิวเตอร์ไม่สามารถเลือกซ้ำกันได้) เสร็จแล้วระบบก็จะทำการบันทึก รหัส ชื่อ-สกุล เวลาเข้า เวลาออก วันเดือนปีในขณะนั้น หมายเลขเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้งาน ไปเก็บในฐานข้อมูล ระบบจะทำการคำนวณเวลาออก โดยผู้ใช้จะสามารถใช้บริการห้องอินเทอร์เน็ตครั้งละ 2 ชั่วโมง เพื่อให้ผู้ที่ยังไม่สามารถเข้ามาใช้บริการสามารถเข้ามาใช้บริการห้องอินเทอร์เน็ตได้

3.2 การออกแบบระบบ

หลังจากได้ทำการวิเคราะห์ระบบความต้องการของระบบแล้วผู้วิจัยได้ทำการออกแบบโมเดลการทำงานของระบบโดยใช้ UML (Unified Modeling Language) เพื่ออธิบายขั้นตอนการทำงานของระบบ ดังแสดงในรูปที่ 2



รูปที่ 2 Use-case Diagram ของระบบ

ลำดับ	คำศัพท์	คำอธิบาย
1	User	ผู้ใช้งานหรือ ผู้มาใช้บริการห้องอินเทอร์เน็ต
2	Sign	เป็นขั้นตอนการลงชื่อเข้าใช้
3	Select Computer	เป็นขั้นตอนที่ผู้ใช้เลือกเครื่องคอมพิวเตอร์ที่จะใช้งาน
4	Check Computer	เป็นขั้นตอนการตรวจสอบเครื่องคอมพิวเตอร์ที่กำลังใช้งานอยู่
5	View User	เป็นขั้นตอนการแสดงผลข้อมูลของผู้ที่มาใช้บริการ
6	Service person	ผู้ให้บริการห้องอินเทอร์เน็ต

ตารางที่ 1 คำอธิบายคำศัพท์ของยูสเคส

3.3 การพัฒนาระบบ

ในขั้นตอนการออกแบบและพัฒนาโปรแกรมการลงชื่อเข้าใช้บริการห้องอินเทอร์เน็ตผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ได้พัฒนาบนระบบปฏิบัติการ Windows 2003 Server ใน ส่วนของเว็บเซิร์ฟเวอร์ (Web server) ใช้ Internet Information service 5.0 (IIS) ที่ติดตั้งมาพร้อมกันกับระบบปฏิบัติการ Windows 2003 Server

ระบบปฏิบัติการ Windows 2003 Server ใช้ ภาษา ASP และ HTML ในการสร้างหน้าเว็บเพจ ส่วนโปรแกรมการจัดการฐานข้อมูลใช้ Microsoft SQL Server 2000 และ ในส่วนของการออกแบบหน้าจอติดต่อกับผู้ใช้ (Graphic User Interface) ใช้โปรแกรม Photoshop cs4

3.4 การทดสอบระบบ

ผู้วิจัยได้ทำการพัฒนาโปรแกรมได้ ระดับหนึ่ง ก็ทำการทดสอบโปรแกรม ใช้วิธีการทดสอบแบบไวซ์บ็อกซ์ (White Box Testing) เป็นการทดสอบวิธีการทำงานของโปรแกรมทั้งหมดว่ามีวิธีการทำงานถูกต้องตามความต้องการหรือไม่ เพื่อหาข้อบกพร่องหรือจุดที่ทำให้โปรแกรมไม่สามารถทำงานได้ หลังจากนั้นทำการปรับปรุงแก้ไขโปรแกรมให้ดีขึ้น

4. ผลการดำเนินงาน

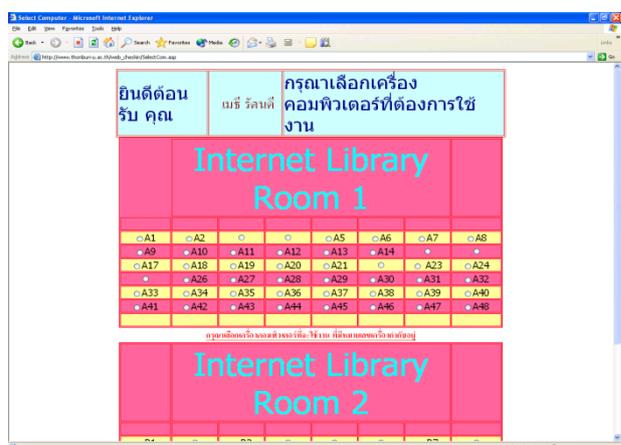
ผลการพัฒนาและทดสอบโปรแกรมการลงชื่อการเข้าใช้บริการห้องอินเทอร์เน็ต ซึ่งเป็นข้อมูลที่ได้จากการออกแบบและดำเนินการสร้างโดยมีผลการดำเนินงานและผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาประสิทธิภาพของระบบ ซึ่งได้แสดงผลดังนี้

4.1 ผลการพัฒนาาระบบ

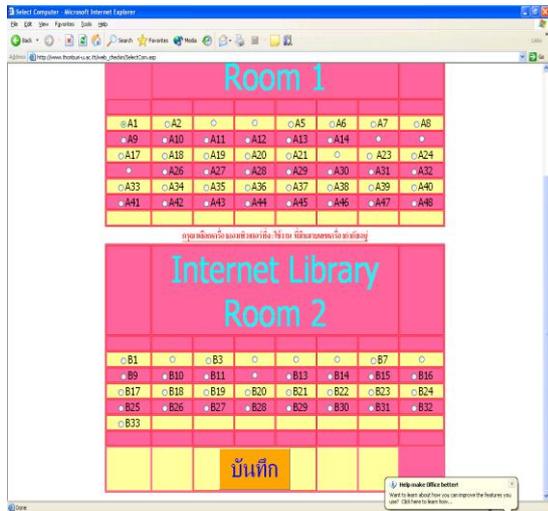
4.1.1 หน้าจอแรกของโปรแกรมเมื่อผู้ใช้เรียกใช้งาน โดยหน้าจอแรกของระบบนี้ประกอบด้วย ช่องให้กรอกรหัส ชื่อ-สกุล ปุ่มบันทึก ปุ่มยกเลิก อีกส่วนหนึ่งเป็นส่วนที่ผู้ใช้ต้องการเปลี่ยนเครื่องคอมพิวเตอร์ ดังแสดงในรูปที่ 3



รูปที่ 3 หน้าจอแรกของระบบ

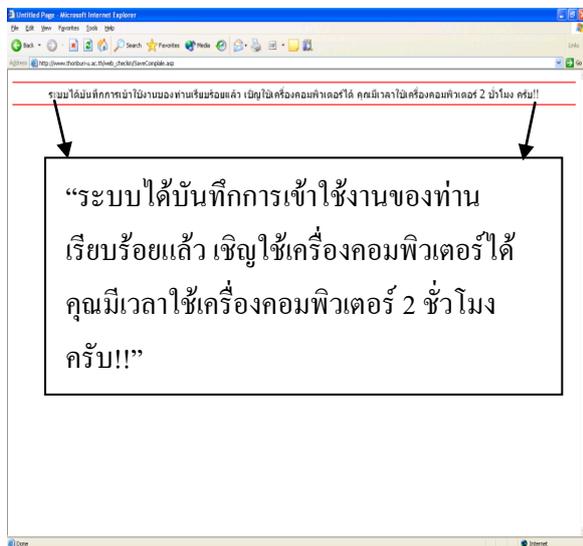


รูปที่ 4 หน้าจอเลือกเครื่องคอมพิวเตอร์



รูปที่ 5 หน้าจอเลือกเครื่องคอมพิวเตอร์

4.1.2 หน้าจอการเลือกเครื่องคอมพิวเตอร์ดังรูปที่ 4 และรูปที่ 5 หน้าจอนี้ให้ผู้ใช้บริการเลือกเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ต้องการจะใช้งาน หากหมายเลขเครื่องคอมพิวเตอร์บนหน้าจอปรากฏแสดงว่าเครื่องคอมพิวเตอร์นั้นถูกใช้งานอยู่



รูปที่ 6 หน้าจอแสดงผลการลงชื่อ

4.1.3 หน้าจอแสดงผลของการลงชื่อเข้าใช้ ดังแสดงรูปที่ 6 เมื่อทำการเลือกเครื่องคอมพิวเตอร์เสร็จแล้วกดปุ่มบันทึกก็จะข้อความว่า “ระบบได้บันทึกการเข้าใช้งาน

ของท่านเรียบร้อยแล้ว เชิญใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ได้ คุณมีเวลาใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ 2 ชั่วโมง ครับ!!” หน้าจอนี้จะแสดงประมาณ 2 วินาที แล้วหน้าจอก็จะเปลี่ยนเป็นหน้าจอแรกของระบบ เพื่อรอผู้ใช้งานมาลงชื่อคนต่อไป

รหัสบัตร คิมมา	ชื่อ-สกุลนักศึกษา	วัน เดือน ปี	เวลาเข้าใช้ งาน	เวลาออก	เหลือเวลา	เลข ห้อง	สถานะ
4812081010	ศิษร สมบุษย์	5/8/2552	10:41	12:41	1:40:45	A25	ใช้งานได้
4812081021	เกษงโร นามแก้ว	5/8/2552	10:40	12:40	1:39:45	A22	ใช้งานได้
5012081004	มงคล สันติพงษ์พรชัย	5/8/2552	10:32	12:32	1:31:45	A16	ใช้งานได้
5114061024	สพียงพ สดสาจ	5/8/2552	10:30	12:30	1:29:45	A3	ใช้งานได้
5114061023	สพียงพ สดสาจ	5/8/2552	10:29	12:29	1:28:45	A4	ใช้งานได้
4511021020	รชานันต์ นิลลา	5/8/2552	10:16	12:16	1:15:45	B14	ใช้งานได้
5012041044	ศศิญา ชินใจ	5/8/2552	10:16	12:16	1:15:45	B2	ใช้งานได้
5012041016	รพีพร ออมมราน	5/8/2552	10:01	12:01	1:00:45	B12	ใช้งานได้
5012041021	รชนา นามะเดชา	5/8/2552	10:00	12:00	0:59:45	B6	ใช้งานได้
5012041002	วิรัชรา งามศักดิ์สม	5/8/2552	10:00	12:00	0:59:45	B4	ใช้งานได้
5012041026	อัฒ ศุภรชกล	5/8/2552	10:00	12:00	0:59:45	B5	ใช้งานได้
5012041019	ศศิธร นามะเดชา	5/8/2552	09:59	11:59	0:58:45	B8	ใช้งานได้

รูปที่ 7 หน้าจอแสดงที่กำลังผู้ใช้บริการในเวลานั้น

4.1.4 หน้าจอแสดงที่กำลังผู้ใช้บริการ ดังรูปที่ 7 เป็นการแสดงว่าปัจจุบันมีใครกำลังใช้บริการห้องอินเทอร์เน็ตอยู่ โปรแกรมจะแสดง รหัสนักศึกษา ชื่อ-สกุล นักศึกษา วันเดือนปี เวลาเข้าใช้ เวลาหยุดใช้บริการห้องอินเทอร์เน็ต เวลาที่เหลือที่จะใช้บริการได้ หมายเลขเครื่องคอมพิวเตอร์ที่กำลังใช้งาน ปุ่มเลิกใช้งาน เมื่อใช้งานไม่ถึง 2 ชั่วโมง สามารถคลิกปุ่ม เพื่อเลิกใช้บริการ

5. สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการวิจัย

การนำเทคโนโลยีเว็บแอปพลิเคชัน (Web-Based Application) และเทคโนโลยีฐานข้อมูล (Database) เข้ามาช่วยปรับปรุงกระบวนการทำงานของโปรแกรมการลงชื่อเข้าใช้บริการห้องอินเทอร์เน็ตนั้น ส่งผลให้สามารถทำการจัดเก็บข้อมูลผู้เข้าใช้บริการได้อย่างเป็นระบบระเบียบ สามารถเรียกดูข้อมูลผู้เข้าใช้บริการย้อนหลังได้ สามารถค้นหาข้อมูลได้ตามต้องการ

5.2 ข้อเสนอแนะ

1. ควรมีเครื่องแสดกนบาร์โค้ด เพื่อจะได้เป็นแนวทางในการพัฒนาห้องอินเทอร์เน็ตให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

เอกสารอ้างอิง

[1] สำนักคอมพิวเตอร์, 2550, 169 ถ.ลงหาดบางแสน ต.

แสนสุข อ.เมือง จ.ชลบุรี 20131

[2] กิตติ สูงสว่าง และคณะ, NTSoft Training Guide สำหรับเรียนรู้ ASP 3.0 Programming เพื่อการพัฒนา Web Application พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ : ชีรพงษ์การพิมพ์, 2544.

[3] กนิฐา แสงกระจ่าง, 2550, “การออกแบบและพัฒนา ระบบการจัดการวารสารออนไลน์,” ปัญหาพิเศษปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการสารสนเทศ, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

[4] ทองพูล หีบไธสง และ กฤตยา ทางผาสุข, 2552, “การออกแบบและพัฒนา ระบบการจัดการประชุมวิชาการระดับชาติ” คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

การเพิ่มประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักร กรณีศึกษา หจก.สุจรรยาพานิชย์ Improvement Overall by Machine Efficiency Development (Case Study: Sujunya Panich.,LTD.)

ยอดนภา เกษเมือง (Yodnapa ketmuang)¹ เถลิง พลเจริญ (Thaloeng Ponjaroen)²

¹สาขาวิศวกรรมอุตสาหกรรม,คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธนบุรี

Email: Yodnapa_ketmuang@hotmail.com

²สาขาวิศวกรรมอุตสาหกรรม,คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธนบุรี

Email: ponjaroen@yahoo.com

บทคัดย่อ

บทความนี้เป็นการศึกษาเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของเครื่องจักร ในกระบวนการฉีดพลาสติก จากการศึกษาข้อมูลของ หจก.สุจรรยาพานิช ทำให้ทราบว่าเครื่องจักรผ่านการใช้งานมาเป็นเวลานานทำให้เกิดปัญหาต่างๆ มีผลให้เครื่องจักรหยุดทำงานบ่อยๆทำให้เครื่องจักรขาดประสิทธิภาพในการทำงาน ทั้งนี้ได้มีการนำหลักการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (Preventive Maintenance) มาใช้ในการบำรุงรักษาเครื่องจักรทำให้เครื่องจักรสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ค่าอัตราความพร้อม (Availability) เฉลี่ยก่อนปรับปรุง 97.3 % หลังการปรับปรุง 99.68 % เพิ่มขึ้น 2.38 % อัตราการผลิต (Process Rate) เฉลี่ยก่อนปรับปรุง 90.3 % หลังการปรับปรุง 92.73 % เพิ่มขึ้น 2.43 % อัตราคุณภาพ (Quality Rate) เฉลี่ยก่อนปรับปรุง 92.9 % หลังปรับปรุง 93 % เพิ่มขึ้น 0.1 % ประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักร (OEE) เฉลี่ยก่อนปรับปรุง 81.6 หลังปรับปรุง 85.65 เพิ่มขึ้น 4.02 % การเกิด Brake down ก่อนปรับปรุง 34 ครั้ง หลังปรับปรุง ลดเหลือ 14 ครั้ง คิดเป็น 41.17 % ค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาเฉลี่ยก่อนปรับปรุง 1,840.67บาท หลังปรับปรุง 453.33 บาท ลดลง 75.37%

คำสำคัญ: บำรุงรักษาเชิงป้องกัน, การบำรุงรักษาการชำรุดเสียหาย, ประสิทธิภาพ, ระยะเวลาเฉลี่ยของเครื่องจักรที่เกิดการเสียหายแต่ละครั้ง, ระยะเวลาเฉลี่ยตั้งแต่เกิดการเสียหายจนใช้งานได้แต่ละครั้ง

Abstract:

The Research is aimed to improve Overall Equipment Effectiveness by Machine Efficiency Development of moulding injection Machine .Case Study: Sujunya Panich., LTD . The principle in increasing machine efficiency and decreasing the frequency of machine - breakdowns. The study took place in moulding injection Machine used long time. Hence there were losses and work - breakdowns machine Efficiency decreased. Used principle Preventive Maintenance (PM) . Machine ability working Efficiency increased.

The Result of the study showed that Availability before improving, its average is 97.3 % , but after already improving, be 99.68 % , increased 2.38%. Process Rate before improving, its average is 90.3% , but after already improving, be 92.73% , increased 2.43%. Quality Rate before improving, its

average is 92.9%, but after already improving, be 93%. Increased 0.1 %.The overall equipment efficiency of moulding injection Machine before improving, its average is 81.6% , but after already improving 85.65%, be 4.02% . The Breakdown of moulding injection Machine before improving, its average is 34 time, but after already improving decreased 14 time, be 41.17 % .Cost for maintenance machine before improving is 1,840.67 bath but before improving decreased 453.33 bath be 75.37%

Keywords: PM (Preventive Maintenance), BM (Breakdown Maintenance), (OEE: Overall Equipment Effectiveness), MTBF (Mean Time between Failures), MTTR (Mean Time to Repair)

1. บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา

สถานะเศรษฐกิจโลกปัจจุบันมีการแข่งขันกันสูงมาก ในหลายประเทศกลุ่มธุรกิจอุตสาหกรรมขนาดกลาง และขนาดย่อม (SMEs) เป็นส่วนสำคัญของภาวะความมั่นคงทางเศรษฐกิจโดยรวม ซึ่งสิ่งสำคัญที่ผู้ประกอบการธุรกิจอุตสาหกรรมต้องทำ คือ การปรับปรุงประสิทธิภาพภายใน การผลิตจากเครื่องจักรต่างๆ โดยวิธีวัดประสิทธิภาพการผลิตโดยรวมของเครื่องจักร (Overall Effective Efficiency: OEE) เพื่อวัดประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องจักร และวัดมูลค่าเพิ่มของกระบวนการผลิต ด้วยวิธีการบำรุงรักษาสภาพเงื่อนไขปกติของการทำงานของเครื่องจักรและขจัดความสูญเสียในรูปแบบต่างๆ รวมทั้งแผนงานที่ส่งผลกระทบต่อประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักร

หจก.สุจรรยา พาณิชย์ เป็นองค์กรหนึ่งที่ประสบปัญหาดังกล่าว เนื่องจากเครื่องจักรที่ใช้ในการผลิต มีการหยุดชะงักบ่อยครั้ง ทำให้เสียเวลาในการซ่อมแซมเป็นเวลานาน ผลที่ตามมา คือ กระบวนการผลิตเกิดความล่าช้า ทำให้การส่งมอบสินค้าให้ลูกค้าไม่ตรงตามกำหนดเวลา ต้นทุนการผลิตเพิ่มขึ้นเนื่องจากเสียค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุงสูง และส่งผลต่อความไว้วางใจของลูกค้า ในการทำธุรกิจต่อไปในอนาคต สาเหตุของปัญหาดังกล่าวเนื่องจากทุกคนคิดว่าการที่จะวางแผนซ่อมบำรุงเครื่องจักรให้มีสภาพดีนั้นต้องทำก็ต่อเมื่อเครื่องจักรเกิดการชำรุดเสียหายแล้วเท่านั้น

จากการศึกษาทางผู้จัดทำ จึงมีแนวคิดที่จะนำเอาหลักการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน PM (Preventive Maintenance) มาใช้ในการดูแลรักษาเครื่องฉีดพลาสติก โดยยึดหลักที่ว่า “ การป้องกัน ดีกว่าการแก้ไข ” มาเป็นแนวทางเพื่อลดจำนวนครั้งการหยุดชะงักของเครื่องฉีดพลาสติก (Breakdown) เช่น การให้ความสนใจกับชิ้นส่วน การตรวจเช็คทำความสะอาดและเปลี่ยนชิ้นส่วน ก่อนที่เครื่องจักรจะเกิดการขัดข้อง และหยุดชะงักจนทำให้ผลผลิตที่ตั้งเป้าไว้ไม่ได้ตามจำนวนที่ต้องการ

2. วัตถุประสงค์

- 2.1 เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักร (Overall Effective Efficiency: OEE) ให้ได้ 85%
- 2.2 เพื่อลดจำนวนครั้งการขัดข้องของเครื่องจักร
- 2.3 เพื่อลดค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาเครื่องจักร

3. ขอบเขตของการทำวิจัย

3.1 ศึกษาข้อมูลของเครื่องฉีดพลาสติกและ หจก.สุจรรยา พาณิชย์ โดยเริ่มเก็บข้อมูลเก็บ วันที่ 2 มิ.ย. – 30 ส.ค. พ.ศ. 2551

3.2 ดำเนินการจัดทำแผนบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (PM Plan) ของเครื่องฉีดพลาสติก

4. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

4.1 ประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักร (Overall Effective Efficiency: OEE) เพิ่มขึ้น

- 4.2 การตัดข้องของเครื่องจักรลดลง
- 4.3 ค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาเครื่องจักรลดลง
- 4.4 ได้แผนการบำรุงรักษาเครื่องจักร (PM Plan)

5. ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

5.1 หลักการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน: PM

การบำรุงรักษาเชิงป้องกัน เป็นการบำรุงรักษาที่ปฏิบัติอย่างมีแบบแผน เป็นการจัดการซ่อมแซมก่อนที่เครื่องจักรจะขัดข้อง และหยุดทำงาน ตามที่วางแผนล่วงหน้าเอาไว้แล้ว

- เพื่อป้องกันล่วงหน้ามิให้เกิดการขัดข้องของเครื่องจักรในระหว่างการใช้งาน
- เพื่อคงสภาพเครื่องจักรให้อยู่ในสภาพที่จะใช้งานได้

การบำรุงรักษาเชิงป้องกัน คือ การบำรุงรักษาตามเวลา โดยถือเวลาเป็นหลัก (Time Base)

การบำรุงรักษาเชิงพยากรณ์ คือ การบำรุงรักษาโดยถือเอาสภาพเป็นหลัก (Condition Base)

การชะลอความเสื่อมสภาพหรือลดการสึกหรอ เป็นการป้องกันก่อนที่ชิ้นส่วน เครื่องจักรจะชำรุดเสียหาย มีการดำเนินการได้ 2 แนวทาง

- การตรวจสอบการเสื่อมสภาพของเครื่องจักร หรือหาอัตราเสื่อมสภาพโดยใช้ การบำรุงรักษาเชิงพยากรณ์ (PM: Predictive Maintenance)

- หาความน่าจะเป็นหรือค่าเฉลี่ยการชำรุดในแต่ละช่วงเวลา คือการหาค่าเฉลี่ยการชำรุดแต่ละครั้ง (MTBF : Mean Time Between Failure)

5.1.1 ขั้นตอนดำเนินการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน

- ขั้นตอน 1.การจัดทำข้อมูลเครื่องจักรอุปกรณ์
- ขั้นตอน 2.การจัดทำคู่มือการบำรุงรักษา
- ขั้นตอน 3. การวางแผนการทำงาน
- ขั้นตอน 4. การนำไปปฏิบัติ
- ขั้นตอน 5. การประมวลผลและพัฒนางานบำรุงรักษา

5.1.2 ประเภทของกิจกรรมการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน

1. การทำความสะอาด ปิด กวาด เช็ด ถูฝุ่นผงสิ่งสกปรกคราบน้ำมันออกจากเครื่องจักร และบริเวณสถานที่ทำงาน

- 2.งานหล่อลื่น การอัดจารบี การเติมน้ำมัน

3. การตรวจปรับสภาพ ใช้เครื่องมือง่าย ๆ ในการตรวจสอบสภาพเบตเตอร์

4. การตรวจสอบสภาวะ ใช้เครื่องมือซับซ้อน และช่างต้องมีความชำนาญในการ วัดการสั่นสะเทือน การตรวจสอบท่อเพื่อวัดความหนา

- 5.งานตรวจสอบความถูกต้องในการทำงานของเครื่องจักร การตรวจวัดอัตราการไหล อุณหภูมิบีบตรวจ Compressor, Breaker, Relay

- 6.งานเปลี่ยนชิ้นส่วน (Replacing Components) การเปลี่ยน Spare Parts

6. ผลการดำเนินการ

จากข้อมูลและสถิติการขัดข้องของเครื่องฉีดพลาสติก คณะผู้จัดทำ พร้อมทั้งผู้เกี่ยวข้องของ หจก.สุจรรยาพานิช จำกัด ได้ศึกษาและรวบรวมข้อมูลของปัญหาที่มีผลทำให้ประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักรต่ำ (OEE) โดยสรุปปัญหาและลำดับความสำคัญ เพื่อวิเคราะห์หาแนวทางการแก้ไขปัญหาของเครื่องฉีดพลาสติก

จากสภาพปัญหาการขัดข้องของเครื่องจักรดังกล่าว ได้เก็บข้อมูลและองค์ประกอบต่าง ๆ ซึ่งส่งผลทำให้ ประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักรต่ำ(OEE) และสรุปลักษณะปัญหาได้เป็น 3 ประเด็น คือ คน วิธีการปฏิบัติงาน และเครื่องจักร ดังตารางที่

1 - 3

ตารางที่ 1 ลักษณะปัญหาเนื่องจากคน

ลักษณะปัญหา	สาเหตุของปัญหา	แนวทางการแก้ไขปัญหา
- ขาดความรู้พื้นฐาน - ขาดความระมัดระวังในการทำงาน - ความไม่เหมาะสมในการใช้คนให้เหมาะสมกับงาน - การสื่อสารระหว่างผู้ปฏิบัติงานด้วยกัน - ความล่าช้าในการทำงานหลังจากที่ได้รับมอบหมายงาน - ผู้บังคับบัญชาไม่มีความเด็ดขาดในการลงโทษ - นิสัยส่วนตัวของแต่ละคน	- ไม่มีประสบการณ์ความชำนาญ - การศึกษาและการฝึกฝนอบรม - ไม่มีความพร้อมทางด้านสุขภาพ จิตใจ และสภาพแวดล้อม - ในสถานที่ปฏิบัติงาน	- ทำความเข้าใจและให้ความสำคัญของการดูแลบำรุงรักษาเชิงป้องกัน - ตลอดจนการฝึกอบรมและให้ความรู้ความเข้าใจในงานบำรุงรักษา

ตารางที่ 2 ปัญหาเนื่องจากวิธีการทำงาน

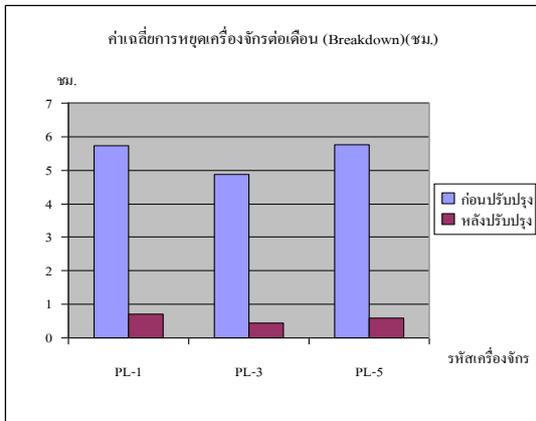
ลักษณะปัญหา	สาเหตุของปัญหา	แนวทางการแก้ไขปัญหา
- ขาดการวางแผนงานการบำรุงรักษาของเครื่องจักร - ขาดการเก็บข้อมูลสถิติของงานซ่อมเครื่องจักร - ความล่าช้าในการประสานงานระหว่างหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง - ไม่มีการติดตามผลงานหลังซ่อมเครื่องจักรแล้ว	- ไม่มีขั้นตอน, เงื่อนไขลำดับการ, การจัดการและระเบียบวิธีการปฏิบัติงานที่ถูกต้อง	- กำหนดมาตรฐานงานบำรุงรักษาเชิงป้องกัน - จัดทำแผนบำรุงรักษาเชิงป้องกัน

ตารางที่ 3 ลักษณะปัญหาเนื่องจากเครื่องจักร

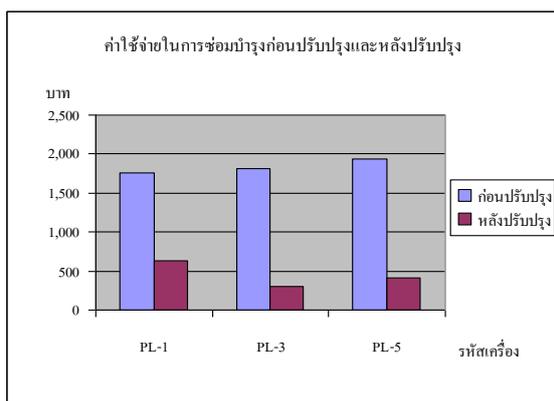
ลักษณะปัญหา	สาเหตุของปัญหา	แนวทางการแก้ไขปัญหา
- การเสื่อมสภาพตามอายุการใช้งาน - การเสื่อมสภาพก่อนอายุการใช้งาน - ขาดการวางแผนและบำรุงรักษา - ขาดการเตรียมการในการเปลี่ยนชิ้นส่วนและอุปกรณ์ - คุณภาพของอะไหล่ไม่ได้มาตรฐาน	- ไม่มีการตรวจสอบชิ้นส่วน/อุปกรณ์, รูปแบบกลไกและความสมดุลการทำงานของเครื่องจักร	- นำระบบการบำรุงรักษาเชิงป้องกันเข้ามาปฏิบัติ

จากองค์ประกอบของคน วิธีการปฏิบัติงานและเครื่องจักร ซึ่งเป็นที่มาของปัญหาให้เกิดการขัดข้องของเครื่องจักร ส่งผลต่อกำลังการผลิตผลผลิต ประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องจักร(OEE) กล่าวคือ เมื่อเกิดเหตุขัดข้องขึ้น ณ จุดใดจุดหนึ่งจะส่งผลให้ระบบการทำงานที่ต่อเนื่องได้รับผลกระทบด้วย

จากข้อมูลและสถิติการขัดข้องของเครื่องฉีดพลาสติก พบว่าปัญหาการขัดข้องของเครื่องฉีดพลาสติกเกิดจากชิ้นส่วนอุปกรณ์โดยแบ่งออกเป็น 3 ระบบ คือ ระบบไฟฟ้า ระบบไฮดรอลิก และระบบเชิงกล เป็นปัญหาหลัก ซึ่งปัญหาการขัดข้องของเครื่องฉีดพลาสติกดังกล่าวได้นำมาเขียนแผนภูมิแก๊งปลา แสดงการวิเคราะห์สาเหตุการขัดข้องของเครื่องฉีดพลาสติก เพื่อนำข้อมูลที่ได้ไปจัดทำแผนการบำรุงรักษา (PM Plan)



ภาพที่ 1: กราฟแสดงการเปรียบเทียบค่า OEE ก่อนและหลังปรับปรุง



ภาพที่ 2: กราฟแสดงการเปรียบเทียบค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุง

7.สรุป

จากการบำรุงรักษาเครื่องฉีดพลาสติกให้มีความมีประสิทธิภาพในการทำงานเพิ่มขึ้น โดยใช้แผนการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (PM: Preventive Maintenance) ซึ่งสามารถทำให้ดัชนีชี้วัดค่าประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องฉีดพลาสติกเพิ่มขึ้น ดังนี้

7.1 ค่าอัตราความพร้อม (Availability) เพิ่มขึ้น 2.38 %

7.2 ค่าอัตราการผลิต (Process Rate) เพิ่มขึ้น 2.43 %

7.3 ค่าอัตราคุณภาพ (Quality Rate) เพิ่มขึ้น 0.1 %

7.4 ค่าประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักร (OEE) เพิ่มขึ้น 4.02 %

7.5 การเกิด Brake down ลดเหลือ 32 ครั้ง คิดเป็น 52.94 %

7.6 ค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาเครื่องจักรเฉลี่ยลดลง 75.37%

การนำหลักการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (PM) มาใช้ในการบำรุงรักษาเครื่องจักรจะสามารถทำให้

- ความพร้อม (Availability) ในการทำงานของเครื่องจักรเพิ่มมากขึ้น ถ้าเครื่องจักรมีความพร้อมมาก โอกาสที่จะผลิตได้มากก็มีสูงขึ้น

- ประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักรสูงขึ้น ลดอัตราการเกิด Break down ของเครื่องจักรได้

8. ข้อเสนอแนะ

หลังจากที่คณะผู้วิจัยได้ทำการศึกษา และได้นำหลักการบำรุงรักษาเชิงป้องกันมาใช้กับเครื่องจักรในครั้งนี้ ได้ทำให้ทราบถึงระบบของงานซ่อมบำรุงของเครื่องจักรว่าเป็นงานค่อนข้างยาก ทั้งนี้เนื่องจากงานด้านนี้ต้องอาศัยข้อมูลในอดีต บางครั้งต้องอาศัยประสบการณ์ และความชำนาญมาช่วยในการตัดสินใจหลาย ๆ ด้าน และจะต้องมีแบบแผนดำเนินการที่ชัดเจน จึงเห็นว่าควรกำหนดแผนการบำรุงรักษาให้ และมีการประเมินผลอย่างเป็นระยะเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพและประสิทธิผลโดยตามข้อเสนอแนะดังนี้

- 1.กำหนดนโยบาย และเป้าหมายในการซ่อมบำรุงให้ชัดเจน

- 2.ให้จัดแบ่งบริเวณการทำงานให้เป็นสัดส่วน เพื่อความสะดวกในการตรวจสอบ

- 3.กำหนดหน้าที่ความรับผิดชอบของพนักงานแต่ละคนในแผนงานการซ่อมบำรุงรักษาเครื่องจักรให้ชัดเจน

4.เอกสารการบำรุงรักษาต่าง ๆ ที่ได้ดำเนินการไว้
แล้วนั้นจะเป็นฐานข้อมูลของบริษัทที่จะนำไปสู่
กระบวนการพัฒนาในระบบอื่นๆ

5.การทำ PM ควรมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่องเพื่อให้เป็น
TPM

ข้อเสนอแนะในการใช้แผนบำรุงรักษาเชิงป้องกัน

1. อ่านและศึกษาข้อมูลของเครื่องจักรอย่างละเอียด
2. อ่านคู่มือการบำรุงรักษาเชิงป้องกันให้ครบถ้วน
ก่อนลงมือปฏิบัติจริง
3. หากพบปัญหาในการใช้แผนบำรุงรักษาเชิง
ป้องกันให้ปรึกษาผู้ที่เกี่ยวข้อง
4. ปฏิบัติตามแผนงานที่ได้จัดทำไว้อย่างเคร่งครัด
เพื่อให้แผนงานเกิดประสิทธิภาพสูงสุด

9. ปัญหาที่พบในการวิจัย

1. การเปลี่ยนแปลงทัศนคติของช่างซ่อมบำรุงรักษาในการ
ใช้แผนที่ต้องทำเป็นประจำค่อนข้างยาก
2. การติดต่อประสานงานกับผู้ที่เกี่ยวข้องไม่สะดวก
เนื่องจากเวลาในการทำงานมีจำกัด

10. เอกสารอ้างอิง

- [1] พิชัย จันทน์มณี. เอกสารประกอบการสอนวิศวกรรม
ซ่อมบำรุง. ภาควิชาวิศวกรรม ผลิต สาขา
มหาวิทยาลัยธนบุรี. (2543).
- [2] พูลพร แสงบางปลา. การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตโดย
การบำรุงรักษา TPM. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์
มหาวิทยาลัย. (2545).
- [3] ธาณี อ่วมอ้อ.การบำรุงรักษาที่ผลแบบทุกคนมีส่วนร่วม. สถาบันเพิ่มผลผลิตแห่งชาติ.(2547).
- [4] ก่อเกียรติ บุญชูกุล. การบำรุงรักษาด้วยตนเอง สำหรับ
พนักงานระดับปฏิบัติงาน. สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี
(ไทย-ญี่ปุ่น). (2543).
- [5] สุรพล ราษฎร์นุ้ย. วิศวกรรมการบำรุงรักษา. กรุงเทพฯ
: ซีเอ็ดดูเคชั่น จำกัด.(2545).

[6] บรรณ เลง ศรีนิล. เทคโนโลยีพลาสติก. สมาคมส่งเสริม
เทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น). (2540).

[7] ปัญญา หวานสนิท. การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต
ด้วยระบบการปรับปรุงประสิทธิภาพเครื่องจักรโดยรวม.
วิศวกรรมอุตสาหกรรม. เทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนคร
เหนือ.(2547).

[8] <http://mold.net46.net>, Designed by

kiat_sri@hotmail.com,งานฉีดพลาสติก, Administrator
11 ก.ย. 2008 - 08:36 PM .

การพัฒนากระบวนการเรียนการสอนสำหรับการเรียนรู้แบบออนไลน์ของ มหาวิทยาลัยธนบุรี Development of Learning Management System for E-Learning Thonburi University

เอนก นามจันทร์¹, อรรหาวิ เจ๊ะสะแม²

¹สาขาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ คณะบริหารธุรกิจ, มหาวิทยาลัยธนบุรี, a_pum21@hotmail.com

²สาขาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ คณะบริหารธุรกิจ, มหาวิทยาลัยธนบุรี, v_jehsamae@hotmail.com

บทคัดย่อ:

การวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาระบบบริหารจัดการเรียนการสอนสำหรับการเรียนรู้แบบออนไลน์ของมหาวิทยาลัยธนบุรี โดยใช้ซอฟต์แวร์โอเพนซอร์ซที่สามารถนำมาประยุกต์ใช้กับการบริหารจัดการสารสนเทศ โดยซอฟต์แวร์โอเพนซอร์ซจะเปิดโอกาสให้ผู้พัฒนาสามารถเขียนโปรแกรมที่อยู่ในรูปของคอมโพเนนต์ จากนั้นนำมาประกอบรวมกันเป็นซอฟต์แวร์ประยุกต์ เพื่อสามารถบริหารจัดการสารสนเทศได้ตรงความต้องการซึ่งสามารถช่วยลดค่าใช้จ่ายในการพัฒนาซอฟต์แวร์ได้ และสนับสนุนการแสดงผลภาษาไทย ซึ่งระบบที่พัฒนาขึ้นจะช่วยให้สามารถแก้ไขปัญหาการพัฒนา E-Learning ในมหาวิทยาลัย และเพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีปัจจุบัน ประกอบด้วย 10 ระบบ ดังนี้ 1.ระบบการจัดการเนื้อหาการสอน 2.ระบบการเชื่อมโยงฐานข้อมูล 3.ระบบลงทะเบียนเรียน 4.ระบบนำเข้า/ส่งออกเนื้อหาของวิชา 5.ระบบการสื่อสารกับสมาชิก 6.ระบบจัดการไฟล์ข้อมูล 7.ระบบจัดการการทดสอบ 8.ระบบปรับแต่งรูปแบบการแสดงผล 9.ระบบติดตามกิจกรรมการเรียนของผู้เรียน 10.ระบบสั่งพิมพ์ โดยแบ่งบทบาทได้ 3 บทบาท ดังนี้ 1.บทบาทผู้ดูแลระบบ(Admin) 2.บทบาทผู้สอน (Teacher/Instructor) 3.บทบาทผู้เรียน(Student/Guest) โดยในการวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยได้เสนอหลักการวิเคราะห์ในการพัฒนาระบบบริหารจัดการเรียนการสอนสำหรับการเรียนรู้แบบออนไลน์ของมหาวิทยาลัยธนบุรี

คำสำคัญ: ระบบบริหารจัดการเรียนการสอน, การเรียนรู้แบบออนไลน์, การเรียนการสอนออนไลน์

Abstract:

This research aimed to develop online-learning administration system of Thonburi University. By using open-source software, it could apply with information technology software. Open-source software would open the opportunity for developer to write program in form of component, then it could compose to be applied software for congruence with the demand of user. Moreover, it could reduce the cost and support Thai-front display. This system would help the problem of E-learning development in university and provide the way for developing teaching corresponding to the changing of current technology; it composed of 10 education systems, namely, 1) Content management system, 2) Database linkage system, 3) Register system 4) Content export-import system 5) Member communication system 6) File management 7) Testing system 8) Display adjustment system 9) Tracing study activity of learning and 10) Printing command system by dividing into 3 roles, namely, 1) Administrative role 2) Teacher/Instructor role and 3) Student/Guest role. For present study,

researcher presented the analytical principle in developing teaching system for online learning of Thonburi university

Keywords: LMS, eLearning, Online instruction

1. บทนำ

เนื่องด้วยมหาวิทยาลัยธนบุรีมีนโยบายพัฒนาระบบสารสนเทศ เพื่อส่งเสริมการเรียนการสอนให้นักศึกษาของมหาวิทยาลัยมีแหล่งเรียนรู้เพิ่มเติมจากการเรียนการสอนในเวลาปกติ สามารถทบทวนบทเรียนย้อนหลังได้ ดังนั้นศูนย์คอมพิวเตอร์และสารสนเทศ จึงได้รับมอบหมายจากท่านอธิการบดี ให้ทำหน้าที่ในการพัฒนาวางระบบบริหารการเรียนการสอนสำหรับการเรียนรู้แบบออนไลน์ ของมหาวิทยาลัยในรูปแบบ eLearning เพื่อเป็น ศูนย์กลางในการผลิตบทเรียนแบบ eLearning(<http://elearning.thonburi-u.ac.th/>) ควบคุมและดูแลระบบการเรียนการสอนแบบ online การใช้งานบทเรียน eLearning คู่มือฐานข้อมูลต่างๆ ซึ่งมีทั้งฐานข้อมูลบทเรียน ฐานข้อมูลผู้เรียน ฐานข้อมูลหลักสูตร การเชื่อมโยงข้อมูลทั้งภายในและฐานข้อมูลภายนอก คู่มือเครื่องมือและอุปกรณ์ต่างๆ ที่เกี่ยวกับโปรแกรมการจัดการระบบการเรียนการสอน (Learning Management System) โปรแกรมการจัดการอื่นๆ ที่สนับสนุนกับระบบการใช้งานมัลติมีเดีย และติดตามผล

การเรียนการสอนระบบ eLearning เป็นการศึกษาโดยนำเทคโนโลยีทางการสื่อสารมาประยุกต์ใช้กับการให้บริการการศึกษาที่มหาวิทยาลัยธนบุรีใช้เป็นทางเลือกเสริมให้กับนักศึกษาได้ใช้ประโยชน์ โดยมีแผนงานในการพัฒนาบุคลากรการฝึกอบรมให้ความรู้ในการใช้งานระบบทั้งบุคลากรภายในและภายนอกของมหาวิทยาลัย เพื่อรองรับการเข้าสู่การเรียนการสอนแบบ eLearning และนำวิชาเรียนทั้งหมดของมหาวิทยาลัยเข้าสู่ระบบการเรียนการสอนแบบ eLearning อย่างมีประสิทธิภาพ ดำเนินการในเรื่องการจัดกิจกรรมต่างๆ เกี่ยวกับความรู้ด้าน eLearning เพื่อประชาสัมพันธ์และการจัดการต่างๆ รองรับการจัดการเรียนการสอนผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ รวมทั้งศึกษา

ค้นคว้าวิจัยอย่างต่อเนื่องเพื่อพัฒนาสื่อและวิธีการจัดการเรียนการสอน เพื่อให้เกิดองค์ความรู้เน้นการพัฒนาตนเองให้ก้าวเข้าสู่สังคมแห่งการเรียนรู้ และส่งเสริมการสร้างฐานความรู้สู่สากล [1]

กระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียนจัดว่าสำคัญอย่างยิ่งในการจัดการศึกษา โดยเป้าหมายทางการศึกษาในปัจจุบันนั้นมุ่งเน้นให้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางของการเรียนรู้ และมุ่งเน้นในเรื่องของการสอนให้คิดเป็น ทำเป็นและแก้ปัญหาเป็น ขณะที่เป้าหมายสูงสุดประการหนึ่งของการจัดการศึกษา คือ ผู้เรียนสามารถถ่ายโยงความรู้ที่เรียนไปใช้ในชีวิตจริงได้ ซึ่งการพัฒนาคนในศตวรรษหน้าแกนหลักในการพัฒนาคน จะอาศัยเทคโนโลยีและการเชื่อมโยงเป็นเครือข่ายที่มีทั่วโลก [2]

การจัดการเรียนการสอนผ่านทางอินเทอร์เน็ตเป็นการสร้างรูปแบบการเรียนรู้แบบใหม่ ซึ่งผู้เรียนจะเรียนผ่านเครื่องมือที่เรียกว่าเว็บเบราว์เซอร์ เรียกการเรียนรู้นี้ว่า “การเรียนรู้แบบออนไลน์ (eLearning)” ระบบการเรียนรู้แบบออนไลน์ช่วยเพิ่มความสามารถในการสอนของอาจารย์ และเพิ่มความสามารถในการเรียนของนักศึกษา โดยจะช่วยในการจัดเก็บ ค้นหาและเข้าถึงข้อมูลการเรียนการสอน เช่น แหล่งข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการเรียน แบบฝึกหัด ข้อสอบ เอกสารการสอน และจัดกิจกรรมอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องการเรียนการสอน เช่น การสนทนาแลกเปลี่ยนความรู้ การอภิปรายให้คำปรึกษา การมอบหมายงาน การส่งงาน ซึ่งสามารถทำได้สะดวกรวดเร็ว โดยผู้เรียนสามารถโต้ตอบกับบทเรียนหรืออาจารย์ผู้สอนผ่านทางอีเมล แชตรูม เว็บบอร์ด เว็บเพจ เป็นต้น วัฏจักร. (อังกา อนิรุทธ์ โชติถนอม, 2545:1)[3] ทำให้เกิดความสะดวกและช่วยประหยัดค่าใช้จ่ายในการจัดการเรียนการสอน จึงกล่าวได้ว่าการเรียนรู้แบบออนไลน์เป็นการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนที่สำคัญต่อการ

พัฒนาศักยภาพด้านการศึกษาในยุคของเทคโนโลยีที่ทันสมัย

เทคโนโลยีการเรียนรู้รูปแบบใหม่ล่าสุดที่ได้รับ การพูดถึงมากที่สุด และหลาย ๆ หน่วยงานในประเทศไทย ต่างก็สนใจที่จะนำมาพัฒนาเป็นระบบการเรียนการสอน ของหน่วยงานนั้น ๆ โดยเป็นระบบที่พัฒนาต่อเนื่องมาจาก WBI และเพิ่มเติมระบบจัดการ/บริหารหลักสูตรและการ เรียนรู้ (Course/Learning Management System: CMS/LMS) เข้ามาเพื่อให้สามารถบริหารเนื้อหาและ ติดตามการเรียนรู้ของผู้เรียน [4]

การเรียนรู้แบบออนไลน์ เป็นทางเลือกใหม่ใน การนำเทคโนโลยีมาใช้ในการพัฒนาระบบการจัดการเรียน การสอน ทั้งนี้การเรียนรู้แบบออนไลน์ จะมีประสิทธิภาพ และประสิทธิผลได้เพียงใด จำเป็นต้องอาศัยเครื่องมือต่าง ๆ เพื่อช่วยอำนวยความสะดวกให้แก่ผู้ใช้งานที่เรียกว่าระบบ บริหารการเรียนการสอน (Learning Management System : LMS) เพื่อการบริหารจัดการการเรียนการสอนสำหรับการ เรียนรู้แบบออนไลน์อย่างมีประสิทธิภาพ โดยระบบ ดังกล่าวจะประกอบด้วย เครื่องมืออำนวยความสะดวก ให้แก่ผู้สอน ผู้เรียน และผู้ดูแลระบบ โดยผู้สอนสามารถนำ เนื้อหาและสื่อการสอนขึ้น[5]

ปัจจุบัน การพัฒนา WBI และ eLearning ใน ประเทศไทย ต่างก็ประสบปัญหาต่าง ๆ ซึ่งสามารถสรุปได้ ดังนี้ [4]

1. ปัญหาการสนับสนุนด้านงบประมาณ และ บุคลากร และการสนับสนุนจากผู้บริหาร
2. ปัญหาการขาดความรู้ด้านเทคโนโลยี eLearning และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้อง
3. ปัญหาเรื่องราคาของซอฟต์แวร์ CMS/LMS และ ลิขสิทธิ์
4. ปัญหาเรื่องทีมงานดำเนินการ ทั้งด้านความรู้ การ คิดสร้างสรรค์ และเงินสนับสนุน

5. ปัญหาเกี่ยวกับเนื้อหาที่จะนำเสนอ ทั้งแหล่งที่มา ผลตอบแทน และการละเมิดเมื่อเผยแพร่ผ่าน เว็บไซต์
6. ปัญหาเกี่ยวกับ Infrastructure ของประเทศที่ยัง ขาดความพร้อม
7. ปัญหาเกี่ยวกับมาตรฐานการพัฒนาเว็บภาษาไทย ทั้งการเข้ารหัส การใช้ฟอนต์ และรูปแบบ
8. ปัญหาเกี่ยวกับมาตรฐานการจัดทำระบบ CMS/LMS

จากความเป็นมาและความสำคัญของปัญหาดังกล่าว ทำให้ คณะผู้วิจัยสนใจความสำคัญถึงเห็นถึงประโยชน์ของการ พัฒนาระบบบริหารการเรียนการสอนสำหรับการเรียนรู้ แบบออนไลน์ หรือ eLearning และตระหนักถึงปัญหาด้าน การพัฒนาการจัดการเรียนการสอนในมหาวิทยาลัยธนบุรี จึงได้มีแนวคิดที่จะพัฒนาระบบบริหารการเรียนการสอน สำหรับการเรียนรู้แบบออนไลน์ โดยมีลักษณะของฟรีแวร์ มีการเปิดเผยซอร์สโค้ด ไม่มีค่าลิขสิทธิ์ และสนับสนุนการ แสดงผลภาษาไทย ซึ่งระบบที่พัฒนาขึ้นจะช่วยให้สามารถ แก้ไขปัญหาการพัฒนาแบบ eLearning ในมหาวิทยาลัย และเพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาการเรียนการสอนให้ สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีเพื่อพัฒนา กำลังคนเพื่อตอบสนองความต้องการของตลาดแรงงาน

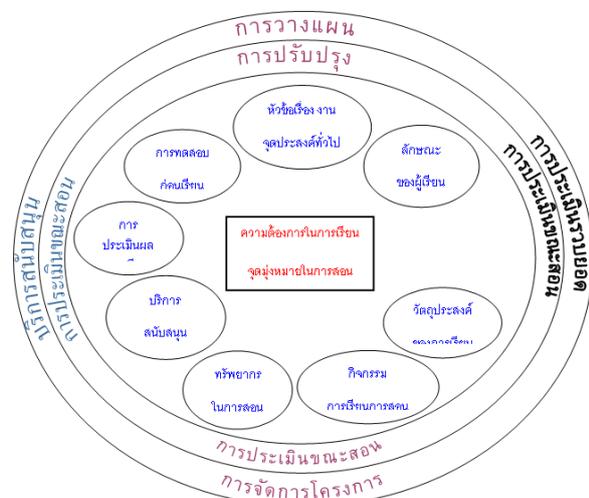
วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาระบบบริหารการเรียนการสอนให้ เป็น ศูนย์กลางการผลิตบทเรียนระหว่างคณะต่างๆ รวมทั้ง หน่วยงานอื่นที่เกี่ยวข้อง ในรูปแบบออนไลน์
2. เพื่อรองรับการเรียนการสอนวิชาต่างๆ แบบออนไลน์
3. เพื่อหาคุณภาพของระบบบริหารการเรียนการสอน สำหรับผู้เรียนผ่านทางอินเทอร์เน็ต

2. วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

2.1 ทฤษฎีการออกแบบระบบการเรียนการสอน (Instructional System Design: ISD) [6]

2.1.1 ทฤษฎี ระบบการสอนของเคมป์ (Kemp)



ภาพที่ 1: ทฤษฎี ระบบการสอนของเคมพ์

เคมพ์แบ่งขั้นตอนในการพิจารณาการจัดการระบบการสอนเป็นสาระสำคัญ 10 ประการ คือ

1. ความต้องการในการเรียน จุดมุ่งหมายในการสอน สิ่งสำคัญ ข้อจำกัด (Learning Needs , Goals , Priorities Constraints) การประเมินความต้องการในการเรียนนับว่ามีส่วนสำคัญในการกำหนดจุดมุ่งหมายและโปรแกรมการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับความต้องการนั้น และนับเป็นสิ่งสำคัญขั้นแรกในการเริ่มต้นของกระบวนการออกแบบการสอนนี้
2. หัวข้อเรื่องงานและจุดประสงค์ทั่วไป (Topics –Job Tasks Purposes) ในการสอนหรือโปรแกรมของการสอนนั้นย่อมประกอบด้วยหัวข้อเรื่องของวิชาซึ่งเป็นที่เกี่ยวข้องกับพื้นฐานความรู้และ/หรือหัวข้องานที่เป็นพื้นฐานทางทักษะด้านกายภาพ ซึ่งหัวข้อเหล่านี้ย่อมต้องมีการเขียนเป็นจุดประสงค์ทั่วไปไว้เพื่อให้ทราบอย่างแน่นอนว่าผู้สอนต้องการให้ผู้เรียนมีความรู้พื้นฐานและทักษะสามารถทำงานอะไรได้บ้างเมื่อเรียนจบบทเรียนนั้นแล้วจุดประสงค์ทั่วไปและหัวข้อต่าง ๆ นี้จะเป็นเสมือนกรอบในการออกแบบโปรแกรมการเรียนการสอน ซึ่ง

ประกอบด้วยเนื้อหาความรู้และวัตถุประสงค์ต่าง ๆ ของการเรียน

3. ลักษณะผู้เรียน (Learner Characteristics) เป็นการสำรวจเพื่อพิจารณาถึงภูมิหลังด้านสังคม การศึกษา และสภาพเศรษฐกิจของผู้เรียนแต่ละคน ทั้งนี้เพื่อความสะดวกในการจัดสภาพการเรียนรู้และวิธีการเรียนให้เหมาะสมตามความสามารถและความสนใจของผู้เรียน

4. เนื้อหาวิชาและการวิเคราะห์ทั้งงาน (Subject Content ,Task Analysis) ในการวางแผนการสอน เนื้อหาวิชาที่เกี่ยวข้องกับหัวเรื่งนับว่าเป็นสิ่งสำคัญมากอย่างหนึ่ง โดยที่ต้องการเรียบเรียงเนื้อหาตามลำดับขั้นตอนให้เหมาะสมและง่ายต่อความเข้าใจของผู้เรียน เนื้อหาวิชาและการวิเคราะห์งานนี้สามารถใช้เพื่อเป็นเกณฑ์ในการกำหนดวัตถุประสงค์ หรือเพื่อจัดหาสื่อ วัสดุ อุปกรณ์และเพื่อการออกแบบเครื่องมือทดสอบเพื่อประเมินผลการเรียนก็ได้

5. วัตถุประสงค์การเรียนรู้ (Learning Objectives) เป็นการตั้งวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของการเรียนว่า ผู้เรียนควรรู้หรือสามารถทำอะไรได้บ้างเมื่อเรียนบทเรียนนั้นจบแล้วและนับเป็นส่วนช่วยในการวางแผนการสอนและจัดลำดับเนื้อหาวิชา ตลอดจนเป็นแนวทางในการประเมินผู้เรียนและประสิทธิภาพของการเรียนการสอนด้วย

6. กิจกรรมการเรียนการสอน (Teaching / Learning Activities) การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เหมาะสมย่อมขึ้นอยู่กับสภาพการณ์ต่าง ๆ หลายประการ นับตั้งแต่จุดมุ่งหมาย ลักษณะของผู้เรียน เนื้อหาวิชา และการวัดผล โดยผู้สอนต้องคำนึงถึงกลุ่มผู้เรียนด้วย เพื่อที่จะสามารถจัดกิจกรรมให้สอดคล้องกับจุดมุ่งหมายของวิชาและความสนใจของกลุ่ม นอกจากนี้การเลือกวัสดุอุปกรณ์สื่อการสอนก็ต้องให้สัมพันธ์กับกิจกรรมการเรียนการสอนด้วย

7. ทรัพยากรในการสอน (Instructional Resources) หมายถึงสื่อการสอนที่จะช่วยสนับสนุนและส่งเสริมให้กิจกรรมการเรียนการสอนเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่ง

ผู้สอนต้องเลือกสื่อมาใช้ให้เหมาะสมโดยคำนึงถึงกลุ่มผู้เรียนและสถานการณ์การเรียนการสอนเป็นสำคัญ

8. บริการสนับสนุน (Support Services) คือการจัดสิ่งอำนวยความสะดวกในการเรียนการสอน เช่น งบประมาณ สถานที่อาคารเรียน สื่อวัสดุ อุปกรณ์ บุคลากร และตารางเวลาที่เหมาะสมในการทำงาน

9. การประเมินการเรียนรู้ (Learning Evaluation) เป็นการประเมินว่าผู้เรียนนั้นได้รับความรู้สามารถบรรลุผลตามจุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้หรือไม่และมากน้อยเพียงใด โดยการสร้างเครื่องมือทดสอบและวัดผล ทั้งนี้เพื่อเป็นการทราบข้อบกพร่องต่าง ๆ ของระบบการสอนและเพื่อเป็นแนวทางในการปรับปรุงแก้ไขระบบการสอนนั้นต่อไป

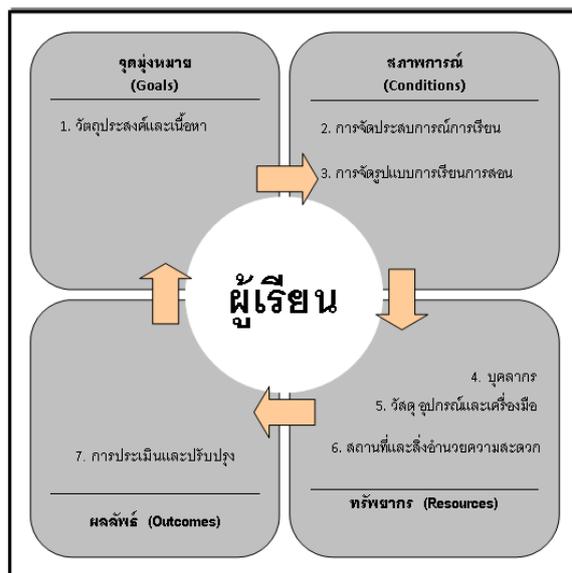
10. การทดสอบก่อนการเรียนรู้ (Pretesting) เป็นการทดสอบก่อนว่าผู้เรียนมีประสบการณ์เดิมและพื้นฐานความรู้เกี่ยวกับเนื้อหาใหม่นี้หรือไม่ และควรจะได้เรียนรู้อะไรเพิ่มเติมอีกบ้างจากความรู้เก่าที่เคยเรียนมา

ในการใช้ระบบการสอนทั้ง 10 ขั้นตอนนี้ ผู้สอนจะต้องเริ่มต้นจากจุดศูนย์กลางก่อนโดยพิจารณาในเรื่องของความต้องการในการเรียน จุดมุ่งหมายในการเรียนสอน และข้อจำกัดต่าง ๆ หลังจากนั้นจะเริ่มใช้ขั้นตอนใดก่อนก็ได้โดยไม่จำเป็นต้องเรียงลำดับกับและสามารถพัฒนาการสอนในขั้นตอนใดขั้นตอนหนึ่งให้มีประสิทธิภาพและประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ได้ด้วยการใช้การประเมิน 2 ลักษณะ คือ การประเมินขณะสอน (Formative Evaluation) และการประเมินรวบยอด (Summative Evaluation) ทั้งนี้เพื่อเป็นการปรับปรุงระบบการสอนให้มีคุณภาพ ในขณะเดียวกันจะมีการให้บริการสนับสนุน การวางแผนและการจัดการ โครงการเพื่อพัฒนาระบบการสอนนั้นด้วย

2.1.2 ทฤษฎี ระบบการสอนของบราวน์และคณะ (Brown and Others)

ระบบการสอนของบราวน์และคณะเป็นระบบการสอนที่จัดให้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางในการเรียนการสอน โดยการพิจารณาถึงแนวทางและวิธีการเรียนรู้ของผู้เรียนแต่ละคน

เพื่อที่ผู้สอนจะสามารถจัดการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับความต้องการ ความสามารถและความสนใจของผู้เรียน โดยมีขั้นตอนดังนี้



ภาพที่ 2: ทฤษฎี ระบบการสอนของบราวน์และคณะ (Brown and Others)

จุดมุ่งหมาย (Goals) ในการเรียนการสอนนี้มีจุดมุ่งหมายอะไรบางอย่างที่ต้องการให้บรรลุผลสำเร็จ โดยผู้สอนต้องมีการกำหนดวัตถุประสงค์และเนื้อหาให้สอดคล้องกับจุดมุ่งหมายที่วางไว้

1. วัตถุประสงค์และเนื้อหา (Objectives and Content) เป็นสิ่งแรกๆที่ผู้สอนต้องกำหนดให้แน่นอนว่าเมื่อเรียนบทเรียนนั้นแล้วผู้เรียนจะบรรลุถึงวัตถุประสงค์อะไรบ้าง ซึ่งจะต้องเป็นวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่สามารถวัดหรือสังเกตได้

สภาพการณ์ (Conditions) ผู้สอนควรจัดสภาพการณ์อย่างไรและควรมีอะไรบ้าง เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเรียนอย่างได้ผลดีเพื่อบรรลุตามจุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้ ในการนี้ต้องมีการเลือกประสบการณ์ที่เหมาะสมกับ ผู้เรียน โดยเน้นถึงสภาพความแตกต่างระหว่างบุคคลเพื่อการจัดรูปแบบหรือวิธีการเรียนที่เหมาะสม

2. **การจัดประสบการณ์การเรียนรู้ (Learning Experiences)** เป็นการจัดประสบการณ์ในรูปแบบกิจกรรมการเรียนรู้ต่าง ๆ เพื่อนำไปสู่การเรียนรู้ในขั้นนี้ ผู้สอนจึงต้องเลือกประสบการณ์การเรียนรู้ที่ดีที่สุด สำหรับผู้เรียนแต่ละคน ประสบการณ์ที่นำไปสู่การเรียนรู้แบ่งได้เป็นหลายรูปแบบ เช่น การฝึกให้คิด การอภิปราย การเขียน การอ่าน การฟัง ฯลฯ

3. **การจัดรูปแบบการเรียนการสอน (Teaching – Learning Modes)** เป็นการจัดเพื่อให้ผู้เรียนสามารถได้รับประสบการณ์การเรียนรู้ที่ดีที่สุด การจัดนี้ต้องคำนึงถึงขนาดของผู้เรียน วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม และเนื้อหาบทเรียนด้วย การจัดรูปแบบการเรียนการสอนนี้สามารถจัดทำได้โดยการจัดห้องตามขนาดของกลุ่มผู้เรียน โดยถ้าเป็นผู้เรียนกลุ่มใหญ่ ผู้สอนมักใช้วิธีการบรรยายในห้องเรียนใหญ่ ถ้ากลุ่มผู้เรียนมีขนาดกลางหรือกลุ่มเล็กก็ใช้การบรรยายโดยมีการซักถามโต้ตอบกัน และควรมีการใช้สื่อการสอนร่วมด้วย แต่ถ้ามีผู้เรียนเพียงคนเดียวจะใช้การศึกษารายบุคคลในลักษณะของการใช้สื่อประสม

ทรัพยากรหรือแหล่งวิชาการ (Resources) ผู้สอนควรจะต้องทราบว่าแหล่งทรัพยากรหรือแหล่งวิชาการใดบ้างที่จำเป็นและสามารถนำมาใช้เพื่อการจัดประสบการณ์แก่ผู้เรียน ทรัพยากรนี้หมายถึงทางด้านบุคลากร การเลือกใช้วัสดุอุปกรณ์และเครื่องมือที่เหมาะสมในการสอน ตลอดจนการจัด สิ่งอำนวยความสะดวกด้านกายภาพในการเรียนการสอนด้วย

4. **บุคลากร (Personal)** ในกระบวนการของการจัดระบบการสอนนั้น บุคลากรมีได้หมายเฉพาะเพียงผู้สอนหรือผู้เรียนเท่านั้น แต่จะหมายรวมถึงบุคคลทุกคนที่มีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอน ดังนั้น “ผู้สอน” จึงหมายถึงครูหรือวิทยากรผู้ถ่ายทอดความรู้ไปยังผู้เรียน ผู้สอนจะต้องมีบทบาทในการใช้สื่อการสอน เป็นผู้จัดสภาพแวดล้อมและจัดประสบการณ์การเรียนรู้แก่ผู้เรียน เป็นผู้นำการอภิปราย แนะนำสิ่งต่าง ๆ

ตลอดแก้ไขปัญหาแก่ผู้เรียน และต้องมีสัมพันธ์กับผู้สอนคนอื่น ๆ เพื่อปรึกษาหรือวางแผนการสอนและแก้ไขปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในกระบวนการเรียนการสอน เพื่อการปรับปรุงแก้ไขร่วมกัน ส่วนบทบาทของ “ผู้เรียน” นั้น อาจเป็นผู้ช่วยในการตั้งจุดมุ่งหมายการเรียนการสอน การเตรียมกิจกรรมต่าง ๆ การใช้สื่อ ตลอดจนการวัดและประเมินการเรียนการสอนด้วย

5. **วัสดุอุปกรณ์และเครื่องมือ (Materials and Equipment)** ในการเลือกใช้วัสดุอุปกรณ์และเครื่องมือในการสอนนั้น ผู้สอนจะต้องคำนึงถึงสิ่งต่าง ๆ ต่อไปนี้

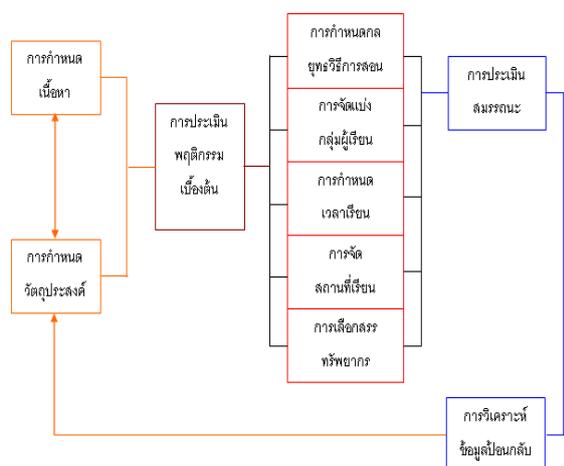
1. ความเหมาะสมกับระดับความรู้ความสามารถและประสบการณ์เดิมของผู้เรียน
2. การใช้สื่อเพื่อสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้
3. ความเหมาะสมของชนิดของสื่อกับกิจกรรมการเรียนการสอน
4. สื่อนั้นสามารถหาได้ในแหล่งวิชาการหรือในห้องเรียนนั้น
5. ความสะดวกในการใช้

6. **สิ่งอำนวยความสะดวกด้านกายภาพ (Physical Facilities)** หมายถึงการจัดสภาพห้องเรียนตามขนาดของกลุ่มผู้เรียน เพื่อให้การจัดสภาพการณ์ในการเรียนรู้ดำเนินไปด้วยความเรียบร้อยและเหมาะสม ตลอดจนการจัดวัสดุ อุปกรณ์และสื่อการสอนเพื่อความสะดวกในการใช้ด้วย สิ่งอำนวยความสะดวกและสถานที่เหล่านี้ ได้แก่ ห้องเรียน ห้องสมุด ห้องปฏิบัติการ ห้องสื่อการศึกษา และห้องนันทนาการ เป็นต้น

ผลลัพธ์ (Outcomes) เป็นการพิจารณาว่าผลลัพธ์ที่ได้มาสำเร็จตามจุดมุ่งหมายมากน้อยเพียงใด มีสิ่งใดบ้างที่จำเป็นต้องปรับปรุงแก้ไข ทั้งนี้หมายถึงการประเมินและการพิจารณาเพื่อเสนอแนะในการปรับปรุงระบบการสอนให้ดีขึ้น

7. การประเมินและการปรับปรุง (Evaluation and Improvement) เป็นขั้นตอนสุดท้ายในระบบการสอน เพื่อเป็นการประเมินว่าหลังจากการสอนแล้วผู้เรียนได้รับประสบการณ์การเรียนรู้อะไรบ้าง และสามารถเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมตามจุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้หรือไม่ การประเมินจะทำให้ผู้สอนสามารถทราบว่าระบบการสอนนั้นมีข้อบกพร่องอะไรบ้าง เช่น แผนการสอน จุดมุ่งหมาย สื่อการสอน เนื้อหา หรือแม้แต่ความพร้อมของผู้เรียนเอง ทั้งนี้เพื่อเป็นแนวทางในการปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ เหล่านั้นในการสอนครั้งต่อไป

2.1.3 ทฤษฎี ระบบการสอนของเกอร์ลาชและอีลี (Gerlach and Ely)



ภาพที่ 3: ทฤษฎี ระบบการสอนของเกอร์ลาชและอีลี

ระบบการสอนของเกอร์ลาชและอีลี นับเป็นระบบการสอนที่ใช้กันอย่างแพร่หลาย มีการแบ่งขั้นตอนออกได้เป็น 10 ขั้นตอน คือ

1.การกำหนดวัตถุประสงค์ (Specification of Objectives) คือการกำหนดวัตถุประสงค์ของการเรียนขึ้นมาก่อนว่าควรเป็น วัตถุประสงค์เฉพาะ หรือ วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ที่ผู้เรียนสามารถปฏิบัติและผู้สอนวัดหรือสังเกตได้

2.การกำหนดเนื้อหา (Specification of Content) เป็นการเลือกเนื้อหาที่เหมาะสม เพื่อกำหนดให้ผู้เรียนได้เรียนรู้และบรรลุถึงวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ตั้งไว้

3.การประเมินพฤติกรรมเบื้องต้น (Assessment of Entry Behaviors) เป็นการประเมินก่อนเรียน เพื่อให้ทราบถึงพฤติกรรมและภูมิหลังของผู้เรียนก่อนที่จะเรียนเนื้อหา นั้น ๆ ว่าผู้เรียนมีความรู้ความสามารถในเรื่องที่จะสอนนั้นมากน้อยเพียงใด เพื่อเป็นแนวทางในการจัดการเรียนการสอนได้อย่างเหมาะสม

4.การกำหนดกลยุทธ์ของวิธีการสอน (Determination of Strategy) เป็นวิธีการของผู้สอนในการใช้ความรู้เลือกทรัพยากรและกำหนดบทบาทของผู้เรียนในการเรียน ซึ่งเป็นแนวทางเฉพาะ เพื่อช่วยให้สามารถบรรลุถึงวัตถุประสงค์ของการเรียนการสอนนั้น กล่าวคือ

4.1 การสอนแบบเตรียมเนื้อหาความรู้ให้แก่ผู้เรียนโดยสมบูรณ์ทั้งหมด (expository approach) เป็นการสอนที่ผู้สอนป้อนความรู้ให้ผู้เรียน โดยการใช้สื่อต่าง ๆ และจากประสบการณ์ของผู้สอน โดยที่ผู้เรียนไม่จำเป็นต้องค้นคว้าหาความรู้ใหม่ด้วยตนเองแต่อย่างใด เช่น การสอนแบบบรรยาย การสอนแบบอภิปราย

4.2 การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้หรือแบบได้สวน (discovery or inquiry approach) ผู้สอนมีบทบาทเพียงเป็นผู้เตรียมสื่อและจัดสิ่งอำนวยความสะดวกต่าง ๆ ในการเรียน เป็นการจัดสภาพการณ์ให้การเรียนรู้บรรลุตามจุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้โดยผู้เรียนต้องค้นคว้าหาความรู้เอาเอง

5. การจัดแบ่งกลุ่มผู้เรียน (Organization of Groups) เป็นการจัดกลุ่มผู้เรียนให้เหมาะสมกับวิธีสอนและเพื่อให้ได้เรียนรู้ร่วมกันอย่างเหมาะสม โดยพิจารณาจากวัตถุประสงค์ เนื้อหาและวิธีการสอนด้วย

6. การกำหนดเวลาเรียน (Allocation of Time) โดยขึ้นอยู่กับเนื้อหาที่จะเรียน วัตถุประสงค์ สถานที่และความสนใจของผู้เรียน

7. การจัดสถานที่เรียน (Allocation of Space) ซึ่งจะขึ้นอยู่กับขนาดของกลุ่มผู้เรียน เช่น

7.1 ห้องเรียนขนาดใหญ่ สามารถสอนได้ครั้งละ 50 – 300 คน

7.2 ห้องเรียนขนาดเล็ก เพื่อใช้ในการเรียนการสอนแบบกลุ่มย่อยหรือการจัดกลุ่มสัมมนาหรืออภิปราย

7.3 ห้องเรียนแบบเสริหรืออิสระ เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนตามลำพังหรืออาจเป็นห้องศูนย์สื่อการสอนที่มีคูหาเรียนเป็นรายบุคคล

8. การเลือกสรรทรัพยากร (Allocation of Resource) เป็นการที่ผู้สอนเลือกสื่อการสอนที่เหมาะสมกับวัตถุประสงค์ เนื้อหา วิธีการสอน และขนาดของกลุ่มผู้เรียน เพื่อให้การสอนบรรลุตามวัตถุประสงค์ที่วางไว้

8.1 สื่อบุคคลหรือของจริง

8.2 วัสดุและอุปกรณ์เครื่องฉาย

8.3 วัสดุและอุปกรณ์เครื่องเสียง

8.4 สื่อสิ่งพิมพ์

8.5 วัสดุที่ใช้แสดง

9. การประเมินสรรรถนะ (Evaluation of Performance) เป็นการประเมินความสามารถและพฤติกรรมของผู้เรียนอันเกิดจากกระบวนการปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียน ระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน หรือระหว่างผู้เรียนกับสื่อการสอน การประเมินเป็นสิ่งสำคัญมากในการเรียนและเป็นกระบวนการสุดท้ายของระบบการสอนที่ยึดเอาวัตถุประสงค์ที่วางไว้เป็นหลักในการดำเนินงาน

10. การวิเคราะห์ข้อมูลป้อนกลับ (Analysis of Feedback) เพื่อให้ทราบว่าผลที่เกิดขึ้นนั้นเป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้มากน้อยเพียงใด เพราะเหตุใด อันจะเป็นแนวทางในการปรับปรุงแก้ไขระบบการสอนให้มีประสิทธิภาพดียิ่งขึ้น

2.2 ความหมายของระบบบริหารการเรียนการสอน
ขนินฐา รุจิโรจน์ [5] กล่าวว่า ระบบบริหารการเรียนการสอน (LMS) เป็น ซอฟต์แวร์ เพื่อการบริหาร

จัดการเรียนการสอนผ่านเว็บ ระบบดังกล่าวมักจะประกอบด้วยเครื่องมืออำนวยความสะดวกให้แก่ผู้สอน ผู้เรียน และผู้ดูแลระบบ โดยผู้สอนสามารถนำเนื้อหาและสื่อการสอนขึ้นเว็บไซต์รายวิชาตามที่ขอให้ระบบจัดไว้ให้ได้โดยสะดวก ผู้เรียนเข้าถึงเนื้อหา กิจกรรมต่างๆ ได้โดยผ่านเว็บ ผู้สอนและผู้เรียนติดต่อสื่อสารกันได้ผ่านทางเครื่องมือการสื่อสารที่ระบบจัดไว้ให้ เช่น E-mail, Chat, Web board เป็นต้น นอกจากนั้นแล้วยังมีองค์ประกอบที่สำคัญคือการเก็บบันทึกข้อมูลกิจกรรมการเรียนของผู้เรียนไว้บนระบบ เพื่อให้ผู้สอนสามารถนำไปวิเคราะห์เพื่อติดตามและประเมินผลการเรียนการสอนในรายวิชานั้นได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ศุภชัย สุชนะรินทร์ [7] กล่าวว่า ระบบบริหารการเรียนการสอน (LMS) คือ การกำหนดเกี่ยวกับกฎเกณฑ์เป็นนักเรียน อาจารย์ผู้สอน หรือผู้ดูแลระบบ

Steve Slosser [8] กล่าวว่าระบบบริหารการเรียนการสอน (LMS) คือ ระบบที่ออกแบบมาเพื่อทำหน้าที่ให้บริการด้านการเรียนการสอน การจัดเก็บ การรายงานผล และการนำเสนอเนื้อหาการเรียนของผู้สอน เก็บข้อมูลความก้าวหน้าของผู้เรียน และระบบปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียน

Collier [9] และ Oleg & Liber [10] กล่าวว่า ระบบบริหารการเรียนการสอน (LMS) คือ ระบบที่มีเป้าหมายในการจัดสถานะแวดล้อมสำหรับการเรียนการสอนแบบออนไลน์ มีระบบการจัดการ และบริหารเนื้อหาวิชาอย่างเป็นระบบ ตลอดจนมีการบริหารจัดการแหล่งข้อมูล และการติดตามกิจกรรมการเรียนและผลการเรียนของผู้เรียน

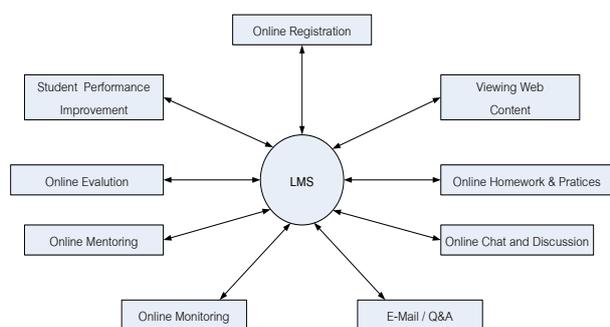
ถนอมพร เลหาจรัสแสง [11] กล่าวว่า ระบบบริหารการเรียน หมายถึง ระบบที่ได้รวบรวมเครื่องมือหลายๆ ประเภทที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการเรียนการสอนออนไลน์เข้าไว้ด้วยกัน โดยมีจุดประสงค์เพื่อช่วยสนับสนุนผู้ใช้ 3 กลุ่ม ได้แก่ ผู้สอน ผู้เรียน และผู้เชี่ยวชาญด้านเทคนิค โดยส่วนใหญ่จะมีคุณสมบัติไม่จำกัดเฉพาะในการช่วยผู้สอนทำเนื้อหากระบวนการวิชาแต่ยังครอบคลุมถึง

การจัดการ (Manipulation) การปรับปรุง (Modification) การควบคุม (Control) การสำรองข้อมูล (Backup) การสนับสนุนข้อมูล (Support of Data) การบันทึกสถิติผู้เรียน (Student Records) และการตรวจคะแนนผู้เรียน (Graded Material) ซึ่งผู้ใช้สามารถเรียกใช้เครื่องมือต่างๆ เหล่านี้ผ่านเว็บ โดยใช้โปรแกรมอ่านเว็บ (Web Browser) มาตรฐานทั่วไป

บุญเลิศ อรุณพิบูลย์ [12] กล่าวว่า ระบบบริหารการเรียนการสอน (LMS) คือระบบที่พัฒนาสำหรับจัดการและบริการทรัพยากรต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับผู้เรียน สามารถสร้างสภาพแวดล้อมเปรียบเสมือนกับการเรียนปกติ เช่น สามารถตรวจสอบ การเข้าเรียน ความก้าวหน้าในการเรียน ชื่อผู้ที่เข้าเรียน การตอบคำถาม ระบบประเมินผล ห้องสมุด อิเล็กทรอนิกส์สำหรับค้นคว้า เอกสารอ้างอิง และระบบปฏิว ระบบที่เลี้ยง โดยระบบบริหารการเรียนการสอน หรือ LMS จะมีลักษณะ ดังนี้

1. การลงทะเบียน
2. การบันทึกเวลาเรียน
3. การติดตาม
4. การประเมินผล
5. การประเมินประสิทธิภาพการเรียนรู้
6. การเก็บข้อมูลทางสถิติต่างๆ
7. การปรับแต่ง และการปรับสภาพ
8. การจัดการเงิน

โดยสรุป โครงสร้างของระบบการบริหารการเรียนการสอน (Learning Management System: LMS) ได้ดังภาพที่ 1



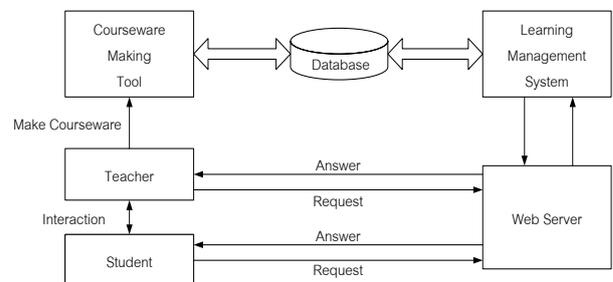
ภาพที่ 1: โครงสร้างระบบการบริหารการเรียนการสอน (Learning Management System : LMS)

2.3 รูปแบบระบบบริหารการเรียนการสอน (LMS)

2.3.1 ระบบสถาปัตยกรรม ของ LiLi, Luan

Guixing และ Wang Ping [13]

เป็นระบบออกแบบมาเพื่อใช้ในการสอนทางไกล ซึ่งประกอบด้วยระบบ 2 ระบบด้วยกันคือ ระบบการสร้างเครื่องมือ Courseware และระบบบริหารการเรียนการสอนทางไกล

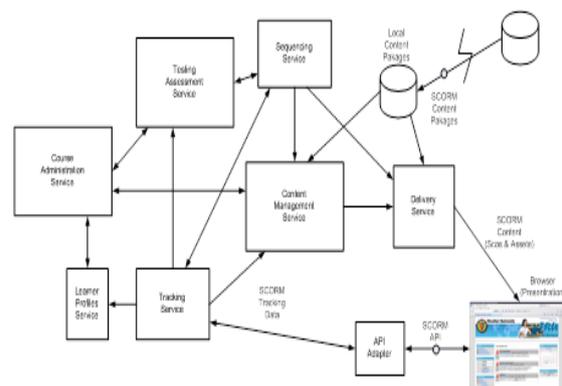


ภาพที่ 2: ระบบสถาปัตยกรรมของ LiLi, Luan Guixing และ Wang Ping

2.3.2 รูปแบบระบบบริหารการเรียนการสอน

ของ ADL : Advanced Distributed Learning

เป็นการเรียนรู้แบบออนไลน์ หรือ eLearning ที่ออกแบบมาเพื่อสนับสนุน 2 ระบบ คือ ระบบบริหารการเรียนการสอน (LMS) และระบบการพัฒนาเนื้อหาในการเรียนซึ่งใช้หลักการตามมาตรฐาน SCORM ดังแสดงในภาพที่ 3



ภาพที่ 3: Leaning Management System model
(แนวคิดของ ADL : Advanced Distributed Learning)

3. วิธีการดำเนินการวิจัย

3.1 กำหนดประชากร และคัดเลือกกลุ่มตัวอย่าง

3.1.1 ประชากร

ในการวิจัยครั้งนี้ ประชากร คือ กลุ่มผู้ใช้งานระบบ ประกอบด้วย ผู้ดูแลระบบ ผู้สอน และผู้เรียน ที่มีความรู้ความสามารถทางด้านระบบเทคโนโลยีสารสนเทศและคอมพิวเตอร์ ที่ทำหน้าที่ ควบคุมและดูแลระบบเครือข่ายหรือระบบบริหารการเรียนการสอนสำหรับการเรียนรู้แบบออนไลน์ รวมถึงทำหน้าที่ในการเรียนการสอนผ่านระบบออนไลน์ จากนักศึกษาคณะ สาขาวิชา และหน่วยงานต่าง ๆ ในมหาวิทยาลัย

3.1.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่าง คือ ผู้ดูแลระบบ จำนวน 10 คน ผู้สอน จำนวน 53 คน และผู้เรียน จำนวน 460 คน เลือกกลุ่มตัวอย่างด้วยวิธีการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive Sampling) [14]

ผู้ดูแลระบบ ประกอบด้วย อาจารย์ประจำคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จำนวน 2 คน อาจารย์ประจำคณะบริหารธุรกิจ สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ จำนวน 2 คน อาจารย์ประจำคณะวิศวกรรมศาสตร์ จำนวน 2 คน และอาจารย์ประจักษ์คอมพิวเตอร์และสารสนเทศ จำนวน 4 คน
ผู้สอน ประกอบด้วย อาจารย์ประจำภายในมหาวิทยาลัยที่เข้าร่วมการฝึกอบรมการใช้เครื่องมือสร้างสื่อการเรียนการสอนแบบออนไลน์ จำนวน 53 คน

ผู้เรียน ประกอบด้วย นักศึกษามหาวิทยาลัยธนบุรี คณะบริหารธุรกิจ สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ ที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชา 253204 Database Management system และวิชา 253208 Web Applications Development จำนวน 460 คน

3.2 นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย

เพื่อความเข้าใจที่ถูกต้องตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย จึงกำหนดความหมายของคำต่าง ๆ ที่ใช้ในการวิจัย ดังนี้ คือ

3.2.1 ระบบบริหารการเรียนการสอน หมายถึง ซอฟต์แวร์ สำหรับจัดการเรียนการสอนโดยอัตโนมัติ

ตั้งแต่การลงทะเบียนของผู้เรียน การจัดการบัญชีรายชื้อวิชา การจัดการข้อมูลการเรียนการสอน การจัดเก็บข้อมูลการเรียนของผู้เรียน การติดต่อสื่อสาร การสนทนาแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและข้อมูลการเรียนการสอน และจัดทำรายงานความก้าวหน้า และผลการเรียน

3.2.2 คุณภาพของระบบบริหารการเรียนการสอนสำหรับการเรียนรู้แบบออนไลน์ หมายถึง ระดับความคิดเห็นของกลุ่มตัวอย่างที่มีต่อระบบบริหารการเรียนการสอนสำหรับการเรียนรู้แบบออนไลน์ที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้น ในด้านการออกแบบระบบ องค์ประกอบของระบบ การกำหนดโครงสร้างของระบบการเชื่อมโยงด้านการสนับสนุนโปรแกรมการนำเสนอต่าง ๆ ด้านรูปแบบการนำเสนอ และด้านประโยชน์การใช้งานระบบ

3.2.3 ผู้ดูแลระบบ หมายถึง ผู้ที่มีความรู้ความสามารถทางด้านระบบเทคโนโลยีสารสนเทศและคอมพิวเตอร์ ที่ทำหน้าที่ ควบคุมและดูแลระบบเครือข่ายหรือระบบบริหารการเรียนการสอนสำหรับการเรียนรู้แบบออนไลน์ จากหน่วยงาน องค์กร และสถานศึกษาต่าง ๆ

3.2.4 ผู้สอน หมายถึง อาจารย์ และเจ้าหน้าที่ ที่มีส่วนเกี่ยวข้องในกระบวนการจัดการเรียนการสอนของมหาวิทยาลัย

3.2.5 ผู้เรียน หมายถึง นักศึกษาของมหาวิทยาลัย ที่มีความต้องการศึกษาเพิ่มเติม หรือทบทวนการเรียนการสอนจากเรียนในห้องเรียน

3.2.6 คุณภาพ หมายถึง ลักษณะที่แสดงถึงการมีมาตรฐานตรงตามวัตถุประสงค์

3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย

3.3.1 ระบบบริหารการเรียนการสอนสำหรับการเรียนรู้แบบออนไลน์

3.3.2 แบบประเมินคุณภาพระบบบริหารการเรียนการสอนสำหรับการเรียนรู้แบบออนไลน์ โดยทำการวิเคราะห์หาระดับคุณภาพของระบบ 7 ด้าน ดังนี้

1. คุณภาพด้านการออกแบบระบบ
2. คุณภาพด้านองค์ประกอบของระบบ
3. คุณภาพด้านการกำหนดโครงสร้างของระบบ
4. คุณภาพด้านการเชื่อมโยง
5. คุณภาพด้านการสนับสนุนโปรแกรมการนำเสนอต่าง ๆ
6. คุณภาพด้านรูปแบบการนำเสนอ
7. คุณภาพด้านประโยชน์การใช้งานระบบ

ในการสร้างแบบประเมินคุณภาพ ผู้วิจัยได้กำหนดเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

ระดับดีมาก	มีค่าเท่ากับ	5
ระดับดี	มีค่าเท่ากับ	4
ระดับปานกลาง	มีค่าเท่ากับ	3
ระดับพอใช้	มีค่าเท่ากับ	2
ระดับควรปรับปรุง	มีค่าเท่ากับ	1

3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล

หลังจากที่พัฒนาเครื่องมือ ผู้วิจัยได้นำโปรแกรมไปให้กลุ่มตัวอย่างใช้งาน โดยดำเนินการเก็บข้อมูลกลุ่มตัวอย่างดังนี้

3.4.1 ดำเนินการติดต่อขอเชิญผู้ดูแลระบบ จำนวน 10 คน ผู้สอน จำนวน 53 คน และผู้เรียน จำนวน 460 คน เข้าร่วมโครงการฝึกอบรมการใช้งานระบบระบบบริหารการเรียนการสอนสำหรับการเรียนรู้แบบออนไลน์

3.4.2 ดำเนินการจัดส่งแบบประเมินคุณภาพ พร้อมแจ้ง URL (<http://www.thonburi-u.ac.th/elearning>) สำหรับให้กลุ่มตัวอย่างเข้าทดลองใช้ระบบบริหารการเรียนการสอนสำหรับการเรียนรู้แบบออนไลน์ และทำการประเมินคุณภาพ

3.4.3 ดำเนินการจัดเก็บรวบรวม แบบประเมินคุณภาพ โดยผู้วิจัยดำเนินการจัดเก็บรวบรวม จากกลุ่มตัวอย่างด้วยตนเอง

4. ผลการดำเนินงาน

ผู้วิจัยนำระบบบริหารการเรียนการสอนสำหรับการเรียนรู้แบบออนไลน์ให้กลุ่มตัวอย่างทำการทดลองใช้งาน และประเมินคุณภาพของโปรแกรม จากนั้นดำเนินการวิเคราะห์หาระดับคุณภาพของระบบทั้ง 7 ด้านผลการวิเคราะห์ตามเกณฑ์การให้คะแนนที่ได้ตั้งแสดงในตารางที่ 1.1, 1.2, 1.3

ตารางที่ 1.1: ผลสรุปการวิเคราะห์การประเมินคุณภาพของระบบบริหารการเรียนการสอนสำหรับการเรียนรู้แบบออนไลน์ทั้ง 7 ด้าน (สำหรับผู้ดูแลระบบ)

รายการที่ประเมิน	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ระดับคุณภาพ
1. ด้านการออกแบบระบบ	4.53	0.32	ดีมาก
2. ด้านองค์ประกอบของระบบ	4.48	0.17	ดี
3. ด้านการกำหนดโครงสร้างของระบบ	4.50	0.47	ดี
4. ด้านการเชื่อมโยง	4.50	0.36	ดี
5. ด้านการสนับสนุนโปรแกรมการนำเสนอต่าง ๆ	4.25	0.75	ดี
6. ด้านรูปแบบการนำเสนอ	4.66	0.38	ดีมาก
7. ด้านประโยชน์การใช้งานระบบ	4.38	0.19	ดี
คุณภาพโดยรวม	4.47	0.15	ดี

ตารางที่ 1.2: ผลสรุปการวิเคราะห์การประเมินคุณภาพของระบบบริหารการเรียนการสอนสำหรับการเรียนรู้แบบออนไลน์ทั้ง 7 ด้าน (สำหรับผู้สอน)

รายการที่ประเมิน	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ระดับคุณภาพ
1. ด้านการออกแบบระบบ	4.16	0.50	ด
2. ด้านองค์ประกอบของระบบ	4.49	0.33	ด
3. ด้านการกำหนดโครงสร้างของระบบ	4.44	0.42	ด
4. ด้านการเชื่อมโยง	4.46	0.33	ดี
5. ด้านการสนับสนุนโปรแกรมการนำเสนอต่าง ๆ	4.34	0.42	ด
6. ด้านรูปแบบการนำเสนอ	4.48	0.23	ดี
7. ด้านประโยชน์การใช้งานระบบ	4.56	0.50	ดีมาก
คุณภาพโดยรวม	4.42	0.18	ดี

ตารางที่ 1.3: ผลสรุปการวิเคราะห์การประเมินคุณภาพของระบบบริหารการเรียนการสอนสำหรับการเรียนรู้แบบออนไลน์ทั้ง 7 ด้าน (สำหรับผู้เรียน)

รายการที่ประเมิน	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ระดับคุณภาพ
1. ด้านการออกแบบระบบ	4.59	0.49	ดีมาก
2. ด้านองค์ประกอบของระบบ	4.57	0.20	ดีมาก
3. ด้านการกำหนดโครงสร้างของระบบ	4.43	0.42	ด
4. ด้านการเชื่อมโยง	4.48	0.33	ด
5. ด้านการสนับสนุนโปรแกรมการนำเสนอต่าง ๆ	4.34	0.42	ด
6. ด้านรูปแบบการนำเสนอ	4.48	0.23	ดี

7. ด้านประโยชน์การใช้งานระบบ	4.59	0.49	ดีมาก
คุณภาพโดยรวม	4.50	0.19	ดี

5. บทสรุป

ผลสรุปการวิเคราะห์การประเมินคุณภาพของระบบบริหารการเรียนการสอนสำหรับการเรียนรู้แบบออนไลน์ ได้ผลสรุปดังนี้

สำหรับผู้ดูแลระบบ ผลการวิเคราะห์โดยรวมพบว่า ระบบบริหารการเรียนการสอนสำหรับการเรียนรู้แบบออนไลน์ที่พัฒนาขึ้น มีคุณภาพอยู่ในระดับดี โดยมาค่าเฉลี่ยของคุณภาพเท่ากับ 4.47 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.15 และเมื่อพิจารณาโดยละเอียดจากค่าเฉลี่ยในแต่ละด้านของคุณภาพที่ประเมิน พบว่า ด้านที่มีค่าเฉลี่ยของคุณภาพระบบมากที่สุด คือ คุณภาพด้านรูปแบบการนำเสนอ และด้านที่มีค่าเฉลี่ยของคุณภาพของระบบน้อยที่สุด คือ คุณภาพด้านการสนับสนุนโปรแกรมการนำเสนอต่าง ๆ โดยมีค่าเฉลี่ยของคุณภาพมากที่สุด และน้อยที่สุดเท่ากับ 4.66 และ 4.25 ตามลำดับ

สำหรับผู้สอน ผลการวิเคราะห์โดยรวมพบว่า ระบบบริหารการเรียนการสอนสำหรับการเรียนรู้แบบออนไลน์ที่พัฒนาขึ้น มีคุณภาพอยู่ในระดับดี โดยมาค่าเฉลี่ยของคุณภาพเท่ากับ 4.42 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.18 และเมื่อพิจารณาโดยละเอียดจากค่าเฉลี่ยในแต่ละด้านของคุณภาพที่ประเมิน พบว่า ด้านที่มีค่าเฉลี่ยของคุณภาพระบบมากที่สุด คือ คุณภาพด้านประโยชน์การใช้งานระบบ และด้านที่มีค่าเฉลี่ยของคุณภาพของระบบน้อยที่สุด คือ คุณภาพด้านการออกแบบระบบ โดยมีค่าเฉลี่ยของคุณภาพมากที่สุด และน้อยที่สุดเท่ากับ 4.56 และ 4.16 ตามลำดับ

สำหรับผู้เรียน ผลการวิเคราะห์โดยรวมพบว่า ระบบบริหารการเรียนการสอนสำหรับการเรียนรู้แบบออนไลน์ที่พัฒนาขึ้น มีคุณภาพอยู่ในระดับดี โดยมาค่าเฉลี่ยของ

คุณภาพเท่ากับ 4.50 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.19 และเมื่อพิจารณาโดยละเอียดจากค่าเฉลี่ยในแต่ละด้านของคุณภาพที่ประเมิน พบว่า ด้านที่มีค่าเฉลี่ยของคุณภาพระบบมากที่สุด คือ คุณภาพด้านการออกแบบระบบ และคุณภาพด้านประโยชน์การใช้งานระบบ และด้านที่มีค่าเฉลี่ยของคุณภาพของระบบน้อยที่สุด คือ คุณภาพด้านการสนับสนุนโปรแกรมการนำเสนอต่าง ๆ โดยมีค่าเฉลี่ยของคุณภาพมากที่สุด และน้อยที่สุดเท่ากับ 4.59 และ 4.34 ตามลำดับ

เอกสารอ้างอิง

- [1] ศูนย์สื่อการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์มหาวิทยาลัยรามคำแหง.2544: สื่อการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์. URL:<http://www.ram.edu/elearning/about1.html>
- [2] ประจักษ์ นิลสุข. 2545. “กระบวนการเรียนรู้ การเชื่อมโยง และรูปแบบการเรียนการสอนผ่านเว็บ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ การแก้ปัญหา และการถ่ายโอนการเรียนรู้.” วารสารวิทยบริการ. 13(1) : 19 – 30.
- [3] อนิรุทธ์ โชติฉินอม. 2545. “การพัฒนาเว็บไซต์เพื่อจัดกิจกรรมการเรียนการสอนระดับรายวิชาของมหาวิทยาลัยมหาสารคาม.” วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษา วิทยาศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- [4] สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ. 2543. อินเทอร์เน็ต คือ โลกเสมือนจริง (Cyber Space). [Online]. Available: http://www.learn.in.th/distance_edu.
- [5] ขนิษฐา รุจิโรจน์. 2546. “A Tutor An Open Source LMS.”จดหมายข่าวสำนักคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. 7(2) : 6.
- [6] ดร.วรัท พุกยากุลนันท์. “ทฤษฎีการออกแบบระบบการเรียนการสอน (Instructional SystemDesign:ISD)”
http://www.edtechno.com/2009/index.php?option=com_docman&task=cat_view&Itemid=58&gid=36
- [7] ศุภชัย สุชนะนรินทร์ และกรกนก วงศ์พานิช. 2545. เปิดโลก e-Learning การเรียนการสอนบนอินเทอร์เน็ต. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดดูเคชั่น.
- [8] Steve Slosser. 2002. ADL and the Sharable Content Object Reference Model (SCORM).[Online]. Available: <http://www.JointADLCoLab.org>.
- [9] Collier, G., 2002. “Elearning application Infrastructure”, Sun Microsystem white paper.[Online].Available: <http://www.sun.com/products-n-solutions/edu/whitepapers/index.html>.
- [10] Oleg, S., Liber, B.. A framework of pedagogical evaluation of Virtual Learning Environments. [Online]. Available : <http://www.jtap.ac.uk/report/html/jtap-041.html>.
- [11] ถนอมพร เลาหงษ์แสง. 2545. Design e-Learning : หลักการออกแบบการสร้างเว็บเพื่อการเรียนการสอน. เชียงใหม่ : มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- [12] บุญเลิศ อรุณพิบูลย์. 2546. E-Learning ในประเทศไทย. [Online]. Available : <http://www.nectec.or.th/conrseware/pdf-document/e-learning-thailand.pdf>.
- [13] Li Li, Luan Guixing and Wang Ping. 2001. A Web-Based Management System for Distance Learning. The Institute of Electrical and Electronics Engineer: IEEE.
- [14] บุญชม ศรีสะอาด. 2532. การวิจัยเบื้องต้น. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒมหาสารคาม.
- [15] อัจฉรีย์ พิมพิบูล. 2544. “การพัฒนาระบบจัดการเรียนการสอนในห้องเรียนบนระบบเครือข่าย

- อินเทอร์เน็ต.” โครงการงานวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต
ภาควิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ บัณฑิตวิทยาลัย,
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- [16] อัญชติ ชนะคำ. 2545. “บทเรียนผ่านเครือข่าย
อินเทอร์เน็ตวิชาวัสดุและกรรมวิธีการผลิต.”
วิทยานิพนธ์ครุศาสตรบัณฑิตสาขามหาบัณฑิต
สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวและ
เทคนิคศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยี
พระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- [17] Peter Rob, Carlos Coronel. 2002 Database Systems
: Design, Implementation, and Management,
Fifth Edition.
- [18] Harvey, L., & Green, D. 1993. “Defining
Quality,” *Assessment and Evaluation in Higher
Education*. 18(1), 9 – 34.
- [19] Jill W Fresen. 2005. “Quality assurance practice
in online (web-supported) learning in higher
education: An exploratory study.” Ph.D. Thesis
Of University of Pretoria. Faculty of Education.
- [20] สุทธิภัทร ทรัพย์วิลาวรรณ. 2547. “การพัฒนา
เครื่องมือจัดการเนื้อหาบทเรียนในรูปแบบวีดิทัศน์
สำหรับการเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.”
วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชา
การศึกษาวิทยาศาสตร (คอมพิวเตอร์) บัณฑิต
วิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณ
ทหารลาดกระบัง.

เครื่องชุบแข็งผิวโลหะด้วยหลักการเหนี่ยวนำความร้อน

Induction Hardening

จิรศักดิ์ ส่งบุญแก้ว

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธนบุรี

E-mail: sojirasak@hotmail.com

บทคัดย่อ

บทความนี้เป็นการศึกษาหลักการชุบแข็งผิวโลหะด้วยหลักการเหนี่ยวนำความร้อนที่ใช้วงจรอินเวอร์เตอร์แบบสามระดับความถี่สูงพิกัดกำลัง 3,000 วัตต์ เป็นตัวสร้างสนามแม่เหล็กเพื่อทำให้เกิดความร้อนในแท่งเหล็ก (SAE 1045) โดยความร้อนที่เกิดขึ้นในแท่งเหล็กจะอยู่ที่ 700- 800 องศาเซลเซียส ตามมาตรฐานของการทำให้แท่งเหล็กเปลี่ยนโครงสร้างภายใน แล้วใช้น้ำในการลดอุณหภูมิของแท่งเหล็ก และนำแท่งเหล็กมาทดสอบความแข็งที่ตำแหน่งต่างๆ 5 ตำแหน่ง เพื่อทำการเปรียบเทียบความแข็งของแท่งเหล็กที่ผ่านการชุบแข็งกับแท่งเหล็กที่ไม่ผ่านการชุบแข็ง

คำสำคัญ: การชุบแข็งผิวโลหะ, วงจรอินเวอร์เตอร์สามระดับ

Abstract

This paper presents the principle of induction heating systems for hardening applications. A 3,000 W high frequency three level inverter is implemented. This inverter produces electromagnetic flux linkage to a solid iron bar and then causes eddy current in heat it as Well. The temperature from the solid iron bar rises up to 700-800 degree Celsius following to a steel standard. Water as a hardening material for rapidly decreasing temperature is selected. After hardening, the Solis iron bar is tested at 5 points, and then compared with the solid iron bar without hardening

Keywords: Induction Hardening, High Frequency Three Level Inverter

1. บทนำ

โดยทั่วไปในปัจจุบันมีการนำเอาหลักการของการเหนี่ยวนำความร้อนมาใช้ในงานชุบแข็งผิวโลหะ ที่อาศัยหลักการทำงานของวงจรอินเวอร์เตอร์ความถี่สูงเป็นตัวจ่ายกระแสให้กับขดลวดเหนี่ยวนำเพื่อสร้างสนามแม่เหล็กไฟฟ้าเกี่ยวกับตัวชิ้นงานที่เป็นโลหะเพื่อทำให้เกิดกระแสไหลวนในตัวโลหะหรือแท่งเหล็กเพื่อเป็นตัวสร้างความร้อนให้เกิดขึ้นในตัวโลหะ ซึ่งจะให้ความร้อนเกิดเฉพาะบริเวณที่ต้องการได้ ในเวลาที่รวดเร็วด้วยเหตุผลนี้ทำให้ผลผลิตจากการให้ความร้อนวิธีนี้มีคุณภาพสูงและ

กระบวนการให้ความร้อนโดยการเหนี่ยวนำนี้ยังไม่ทำให้เกิด มลภาวะเช่น เสียงดัง ควันพิษ กลิ่นต่างๆ จะน้อยกว่าแหล่งจ่ายแบบอื่นๆ และการให้ความร้อนในแบบนี้ยังใช้เวลาในการเริ่มต้นและหยุดกระบวนการที่รวดเร็วกว่าแบบอื่นๆ เนื่องจากเป็นการให้ความร้อนเฉพาะที่ และยังใช้พื้นที่ในการวางตัวเครื่องน้อยใช้เวลาในการให้ความร้อนน้อยด้วย โดยระยะเวลาที่ใช้ในการให้ความร้อนจะขึ้นกับลักษณะการประยุกต์ใช้งาน และไม่ทำให้เกิดการผิดเพี้ยนของรูปทรงชิ้นงาน โดยปกติความคิดเพี้ยนไปของรูปทรงชิ้นงานจะเกิดขึ้นเมื่อโลหะถูกทำให้ร้อนขึ้นดังนั้น การชุบ

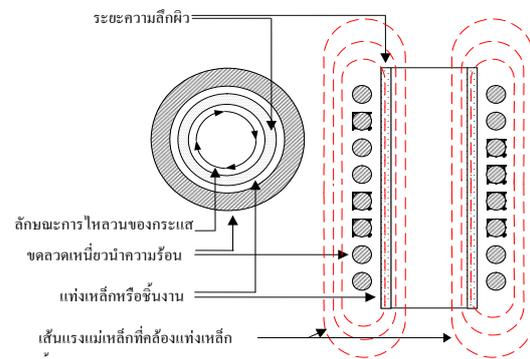
ผิวแข็งโดยการให้ความร้อนโดยการเหนี่ยวนำมีคุณลักษณะที่ทำให้โครงสร้างชิ้นงานมีเสถียรภาพดี ความร้อนที่เกิดขึ้นน้อยเนื่องจากการให้ความร้อนโดยการเหนี่ยวนำนี้ใช้เวลาสั้นและรวดเร็วและจะทำเฉพาะจุดที่ต้องการ จึงทำให้แกนในของชิ้นงานยังคงเย็นอยู่และรูปทรงของชิ้นงานยังคงมีเสถียรภาพที่ดีดังเดิม

2. หลักการเกิดความร้อนโดยการเหนี่ยวนำทางแม่เหล็กไฟฟ้า

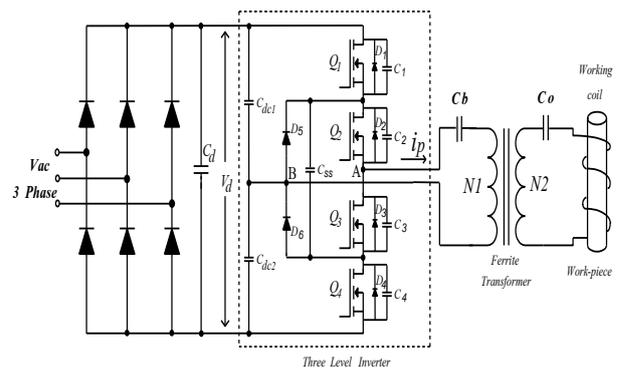
การให้ความร้อนโดยการเหนี่ยวนำคือกระบวนการเกิดความร้อนในตัวนำไฟฟ้าซึ่งโดยปกติจะเป็นโลหะ โดยความร้อนที่เกิดขึ้นนี้จะเกิดมาจากการเหนี่ยวนำไฟฟ้า กระแสสลับที่ไหลภายในชิ้นงานดังภาพที่ 1 ซึ่งมีค่าความต้านทานทำให้เกิดความร้อนขึ้นที่บริเวณที่มีกระแสไหลผ่านและสามารถมองได้ว่าเป็นการไหลของกระแสที่เกิดจากการเหนี่ยวนำในขดลวดทุติยภูมิของหม้อแปลง โดยที่ตัวแท่งเหล็กหรือชิ้นงานจะทำหน้าที่คล้ายแกนของหม้อแปลงและบริเวณผิวของชิ้นงานซึ่งมีกระแสไหลอยู่จะเป็นขดลวดทุติยภูมิที่มีจำนวนรอบเท่ากับ 1 รอบ ซึ่งลักษณะการไหลของกระแสภายในแท่งเหล็กจะเป็นลักษณะการไหลวนรอบเส้นรอบวงของแท่งเหล็ก ซึ่งลักษณะของการเกิดกำลังไฟฟ้าสูญเสียจะเกิดขึ้นเนื่องจากกระแสไหลวน(Eddy Current Loss) เช่นเดียวกับกระแสไหลวนที่เกิดในหม้อแปลงนั่นเอง

3. การวิเคราะห์การทำงานของอินเวอร์เตอร์แบบสามระดับ

ในกาวิเคราะห์หลักการทำงานของวงจรเครื่องชุบแข็งผิวโลหะที่ใช้วงจรอินเวอร์เตอร์แบบสามระดับตามภาพที่ 2 นั้นก่อนอื่นจะต้องทำการวิเคราะห์หาวงจรมูล



ภาพที่ 1 ลักษณะการไหลวนของกระแสไฟฟ้าและเส้นแรงแม่เหล็ก



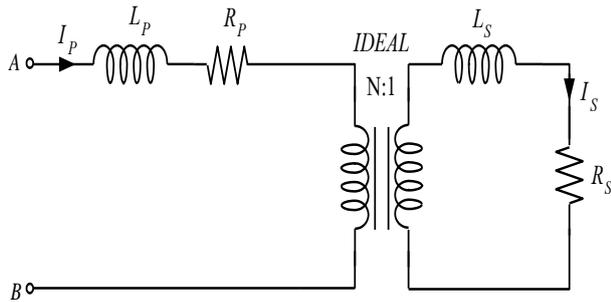
ภาพที่ 2 วงจรเครื่องชุบแข็งผิวโลหะด้วยหลักการเหนี่ยวนำความร้อนที่ใช้วงจรอินเวอร์เตอร์แบบสามระดับ

ของขดลวดเหนี่ยวนำ [1] ด้วยการให้ขดลวดเหนี่ยวนำและชิ้นงานโลหะมีหลักการใกล้เคียงกับหม้อแปลงโดยให้ขดลวดเหนี่ยวนำเป็นขดทางด้านปฐมภูมิและชิ้นงานโลหะที่ถูกเกี่ยวคล้องด้วยเส้นสนามแม่เหล็กไฟฟ้าเป็นขดทุติยภูมิที่มีจำนวนรอบหนึ่งรอบตามภาพที่ 3 เมื่อกำหนดให้ค่าความเหนี่ยวนำ L_s และค่าความต้านทาน R_s เป็นของชิ้นงานโลหะส่วนค่าความเหนี่ยวนำ L_p และค่าความต้านทาน R_p เป็นของขดลวดเหนี่ยวนำและหม้อแปลงความถี่สูง จากนั้นย้ายค่าตัวแปรต่าง ๆ มาทางด้านปฐม

ภูมิและทำการหาค่าความเหนี่ยวนำสมมูล (L_{eq}) และค่าความต้านทานสมมูล (R_{eq}) จากสมการ [2]

$$L_{eq} = L_P + N^2 L_S \quad (1)$$

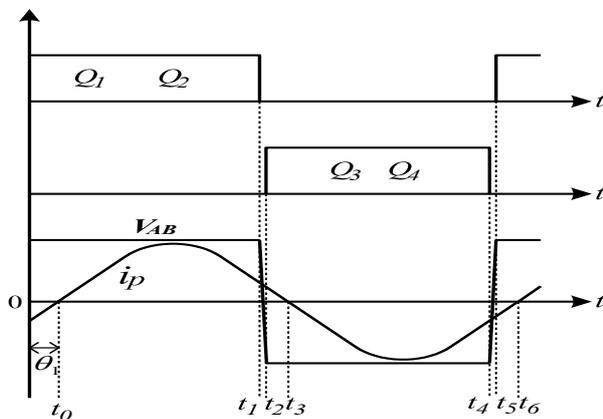
$$R_{eq} = R_P + N^2 R_S \quad (2)$$



ภาพที่ 3 วงจรสมมูลขดลวดเหนี่ยวนำกับชิ้นงานโลหะ

3.1 ช่วงเวลาการทำงานของวงจรอินเวอร์เตอร์แบบสามระดับ

จากโครงสร้างของเครื่องสูบแข็งผิวโลหะที่แสดงอยู่ในภาพที่ 2 จะกำหนดให้ทางด้านของหม้อแปลงความถี่สูงและขดลวดเหนี่ยวนำเขียนในรูปของวงจรสมมูลที่วิเคราะห์ได้ตามสมการที่ 1 และสมการที่ 2 ซึ่งจะเป็นลักษณะของวงจรเรโซแนนซ์อนุกรมที่มีตัวเก็บประจุ C_o เป็นตัวเก็บประจุเรโซแนนซ์อนุกรม [1-2] ส่วนทางด้านอินพุตจะอยู่ในรูปของแรงดันไฟตรง (V_d) เพื่อนำมาอธิบายช่วงระยะเวลาการทำงานของวงจรอินเวอร์เตอร์แบบแคสเคดตามรูปคลื่นการทำงานในภาพที่ 4



ภาพที่ 4 รูปคลื่นการทำงาน

ช่วงระยะเวลาการทำงานที่ 1 (t_0-t_1): ที่เวลา t_0 สวิตช์ Q_1 และ Q_2 นำกระแส ดังนั้นกระแส i_p ไหลผ่านสวิตช์ Q_1 และ Q_2 ไปยังวงจเรโซแนนซ์อนุกรมเทียบเท่าทางด้านเอาต์พุต โดยที่แรงดันอินพุตจะมีค่าเท่ากับ $V_d/2$ (ช่วงครึ่งบน) ซึ่งสมการกระแส i_p มีค่าเป็น

$$i_p = \frac{4(V_d/2)\cos\theta_1 \sin(\omega t - \theta_1)}{\pi R_{eq}} \quad (3)$$

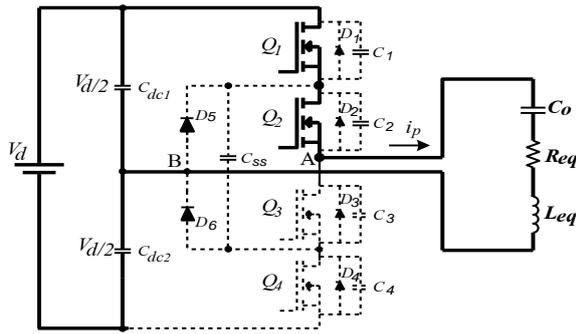
ช่วงระยะเวลาการทำงานที่ 2 (t_1-t_2): ที่เวลา t_1 สวิตช์ Q_1 และ Q_2 ถูกทำให้หยุดนำกระแส ค่ากระแส i_p จะทำการชาร์จตัวเก็บประจุ C_1 และตัวเก็บประจุ C_2 ในขณะเดียวกันตัวเก็บประจุ C_3 และตัวเก็บประจุ C_4 จะถูกดิสชาร์จไปยังวงจเรโซแนนซ์และกระแสดิสชาร์จบางส่วนในตัวเก็บประจุ C_3 และตัวเก็บประจุ C_4 จะดิสชาร์จผ่านตัวเก็บประจุ C_{SS} บางเล็กน้อย

ช่วงระยะเวลาการทำงานที่ 3 (t_2-t_3): เมื่อตัวเก็บประจุ C_1 และตัวเก็บประจุ C_2 ชาร์จเต็มส่วนตัวเก็บประจุ C_3 และตัวเก็บประจุ C_4 จะดิสชาร์จหมด ค่ากระแส i_p จะไหลผ่านไดโอด D_3 และ D_4 ในช่วงเวลา t_2 สวิตช์ Q_3 และ Q_4 จะถูกสั่งให้นำกระแส

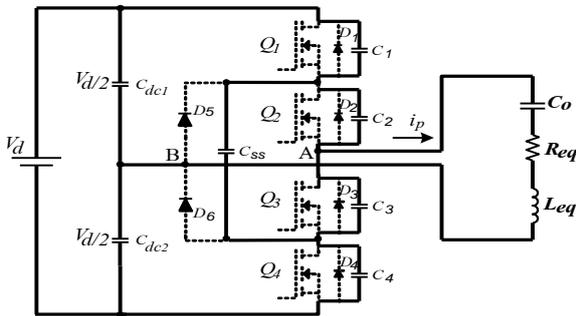
ช่วงระยะเวลาการทำงานที่ 4 (t_3-t_4): ที่เวลา t_3 สวิตช์ Q_3 และ Q_4 กระแส i_p ไหลผ่านสวิตช์ Q_3 และ Q_4 ไปยังวงจเรโซแนนซ์อนุกรมเทียบเท่าทางด้านเอาต์พุต ที่แรงดันอินพุตมีค่าเท่ากับ $V_d/2$ (ช่วงครึ่งล่าง)

ช่วงระยะเวลาการทำงานที่ 5 (t_4-t_5): ที่เวลา t_4 สวิตช์ Q_3 และ Q_4 ถูกทำให้หยุดนำกระแส ค่ากระแส i_p จะทำการชาร์จตัวเก็บประจุ C_3 และตัวเก็บประจุ C_4 ในขณะเดียวกันตัวเก็บประจุ C_1 และตัวเก็บประจุ C_2 จะถูกดิสชาร์จไปยังวงจเรโซแนนซ์และกระแสดิสชาร์จบางส่วนในตัวเก็บประจุ C_1 และตัวเก็บประจุ C_2 จะดิสชาร์จผ่านตัวเก็บประจุ C_{SS} เล็กน้อย

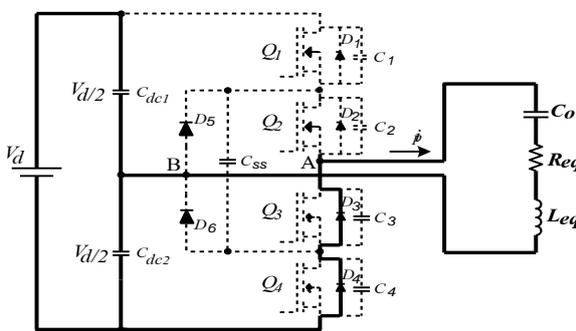
ช่วงระยะเวลาการทำงานที่ 6 (t_5-t_6) : เมื่อตัวเก็บประจุ C_3 และตัวเก็บประจุ C_4 ชาร์จเต็มส่วนตัวเก็บประจุ C_1 และตัวเก็บประจุ C_2 จะคิสรชาร์จหมด ค่ากระแส i_p จะไหลผ่านไดโอด D_1 และ D_2 ในช่วงเวลา t_5 สวิตซ์ Q_1 และ Q_2 จะถูกสั่งให้นำกระแส



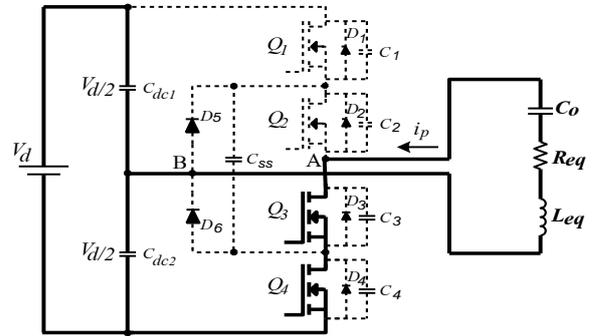
(ก) ช่วงระยะเวลาการทำงานที่ 1 (t_0-t_1)



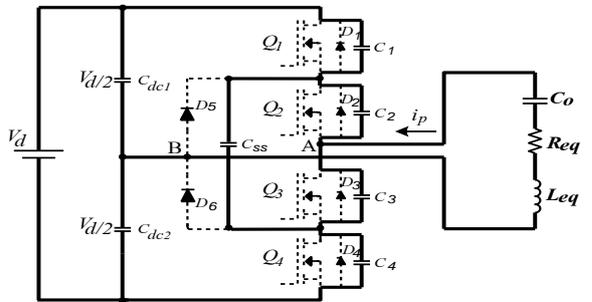
(ข) ช่วงระยะเวลาการทำงานที่ 2 (t_1-t_2)



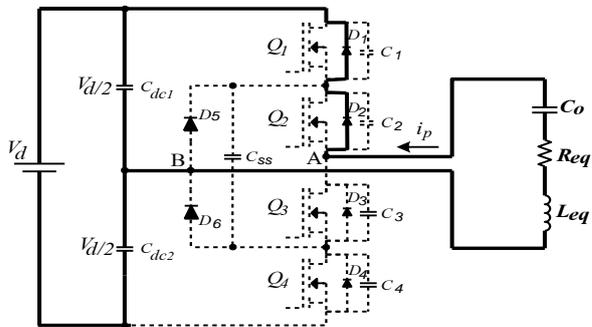
(ค) ช่วงระยะเวลาการทำงานที่ 3 (t_2-t_3)



(ง) ช่วงระยะเวลาการทำงานที่ 4 (t_3-t_4)



(จ) ช่วงระยะเวลาการทำงานที่ 5 (t_4-t_5)



(ฉ) ช่วงระยะเวลาการทำงานที่ 6 (t_5-t_6)

ภาพที่ 5 ช่วงระยะเวลาการทำงาน

4. ผลการทดสอบเครื่องสูบน้ำแรงดันไฟฟ้า

เพื่อพิสูจน์หลักการการทำงานของวงจรอินเวอร์เตอร์แบบสามระดับที่นำเสนอจะแสดงผลการทดลอง โดยที่มีข้อมูลค่าตัวแปรของอุปกรณ์ตามตารางที่ 1 และข้อมูลทางไฟฟ้าของวงจรอินเวอร์เตอร์แบบสามระดับดังนี้

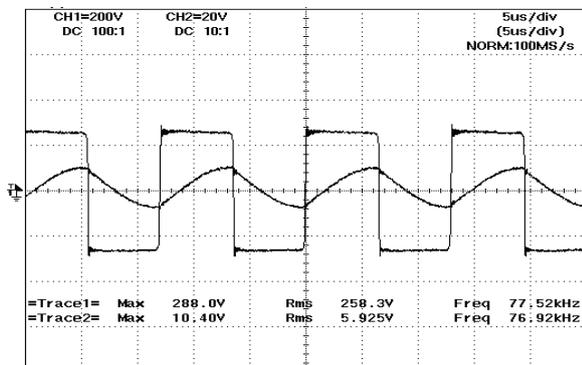
- กำลังเอาต์พุต 3 kW

- กระแสเอาต์พุตของวงจรอินเวอร์เตอร์ 18 A
- ความถี่สวิตช์การใช้งาน 77 kHz
- แรงดันไฟตรง (Vd) 590 V

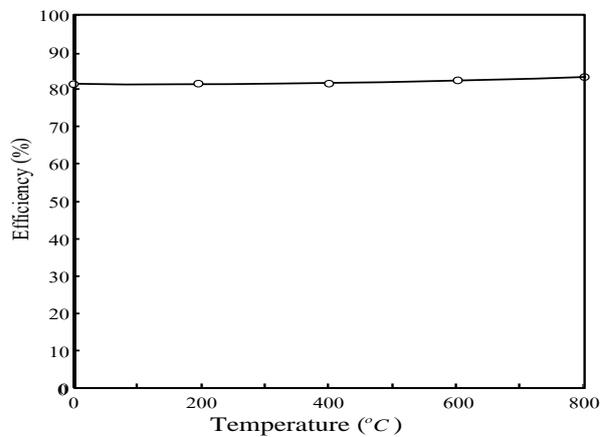
ตารางที่ 1 การเปรียบเทียบค่าตัวแปรของอุปกรณ์ในวงจรอินเวอร์เตอร์

อินเวอร์เตอร์แบบสามระดับ	อุปกรณ์
$Q_1 - Q_4$	5.1 IRFP460
C_d	5.2 5000 μF
C_o	5.3 0.044 μF
C_{d1}, C_{d2}	5.4 130 μF
C_{ss}	5.5 3 μF
D_5, D_6	5.6 16CTU04
Transformer	5.7 EE 80 3:1

จากภาพที่ 6 แสดงให้เห็นถึงลักษณะของแรงดันและกระแสวงจรอินเวอร์เตอร์แบบสามระดับในพิกัดกำลังงานที่ทดสอบในขณะที่มีชิ้นงานโลหะ โดยทำการวัดอุณหภูมิที่ชิ้นงานโลหะได้เท่ากับ 800 องศา ความถี่ที่ทำการทดสอบอยู่ที่ 77 kHz ซึ่งมีค่าสูงกว่าความถี่เรโซแนนท์ ส่วนรูปที่ 7 เป็นลักษณะของประสิทธิภาพวงจรเครื่องชุปแข็งผิวโลหะที่ทำการทดสอบเปรียบเทียบกับอุณหภูมิของแท่งเหล็กที่ค่าต่าง ๆ ซึ่งที่ค่าอุณหภูมิ 800 องศาเซลเซียส ค่าประสิทธิภาพของวงจรจะอยู่ที่ประมาณ 82 %



ภาพที่ 6 แรงดันและกระแสด้านเอาต์พุตของวงจรอินเวอร์เตอร์



ภาพที่ 7 ประสิทธิภาพโดยรวมของวงจรเทียบกับอุณหภูมิแท่งเหล็ก



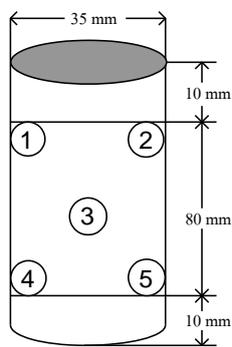
ภาพที่ 8 การชุบแข็งที่อุณหภูมิ 800 องศาเซลเซียส

ภาพที่ 8 เป็นการทดลองทำการชุบแข็งด้วยเครื่องชุบแข็งผิวโลหะ โดยการปรับค่าของแรงดันและกระแสของชุดอินเวอร์เตอร์ให้กับแท่งเหล็ก (SAE 1045) ที่ทำการทดลอง ซึ่งจะต้องควบคุมแรงดันและกระแสให้คงที่ จนแท่งเหล็กเริ่มแดงจากนั้นใช้ตัววัดอุณหภูมิอินฟราเรดตรวจวัดอุณหภูมิที่แท่งเหล็ก (SAE 1045) โดยค่าของอุณหภูมิจะเพิ่มขึ้นอยู่กับการปรับและควบคุมแรงดันที่ให้กับชุดอินเวอร์เตอร์ในการทดลอง จะสังเกตเห็นว่าแท่งเหล็ก (SAE 1045) ที่อยู่ในชุดทดลองเหนียวน่าเป็นสี

แดงตลอดทั้งแท่งเหล็ก โดยค่าของกระแสสูงสุดที่ปรับได้ อยู่ที่ 18 A และอุณหภูมิที่วัดได้ที่ 800 องศาเซลเซียส

5. การทดสอบความแข็งแรงแท่งเหล็ก

หลังจากทำชุบแข็งผิวโลหะแล้วจะต้องทำการทดสอบความแข็งแรง โดยส่งแท่งเหล็กที่ผ่านการชุบแข็งให้ศูนย์วิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยจะกำหนดตำแหน่งในการทดสอบความแข็งแรงของแท่งเหล็กดังภาพที่ 9



ภาพที่ 9 ตำแหน่งการทดสอบในการวัดค่าความแข็งแรง

ในการทดสอบความแข็งแรงจะทำการทดสอบเหล็ก SAE 1045 โดยตัดเหล็กให้มีขนาดความยาว 100 mm และเส้นผ่าศูนย์กลางเท่ากับ 35 mm จะทำการทดสอบความแข็งแรงของเหล็กที่ยังไม่ได้ทำการชุบแข็งและที่ผ่านการชุบแข็งแล้ว โดยตารางที่ 2 เป็นการทดสอบความแข็งแรงของเหล็กที่ยังไม่ได้ทำการชุบแข็ง สำหรับตารางที่ 3 เป็นการทดสอบความแข็งแรงของเหล็กที่ผ่านการชุบแข็งที่อุณหภูมิต่าง ๆ

ตารางที่ 2 ตารางการทดสอบความแข็งแรง เหล็ก SAE 1045ที่ยังไม่ได้ทำการชุบแข็ง

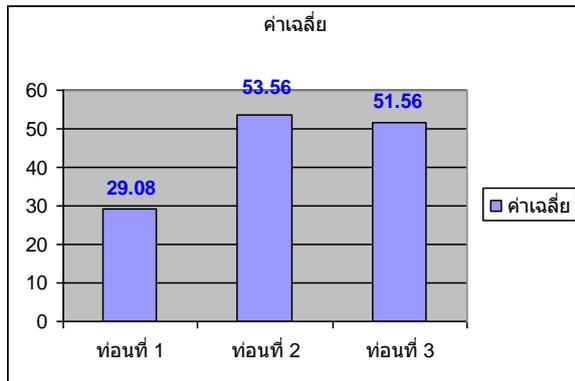
	จุด 1	จุด 2	จุด 3	จุด 4	จุด 5	เฉลี่ย
ครั้งที่ 1	-	-	-	-	-	5.50
ครั้งที่ 2	0.70	-	-	-	-	
ครั้งที่ 3	-	6.20	-	-	-	

			5.70			
ครั้งที่ 4	-	-	-	-	-	3.60
ครั้งที่ 5	-	-	-	-	-	
						5.00

ตารางที่ 3 ตารางการทดสอบความแข็งแรงเหล็ก SAE 1045ที่ผ่านการชุบแข็งผิวโลหะ

	จุด 1	จุด 2	จุด 3	จุด 4	จุด 5	เฉลี่ย
ท่อนที่ 1	27.60	29.60	28.40	27.10	32.70	29.08
ท่อนที่ 2	47.50	52.30	57.10	57.60	53.30	53.56
ท่อนที่ 3	49.80	51.80	56.00	55.20	45.00	51.56
เฉลี่ย	41.63	44.56	47.16	46.63	43.66	

ค่าที่ได้จากตารางที่ 2 เป็นการทดสอบความแข็งแรงของเหล็ก SAE 1045 ที่ยังไม่ได้ทำการชุบแข็งโดยทำการทดสอบจากแท่งเหล็กจำนวน 1 แท่ง โดยทำการทดสอบในแต่ละตำแหน่ง ค่าทดสอบจะได้ค่าเฉลี่ยของการทดสอบเท่า - 5.50 สำหรับค่าจากตารางที่ 3เป็นการทดสอบความแข็งแรงของเหล็ก SAE 1045 ที่ผ่านการชุบแข็งผิวโลหะโดยทำการทดสอบจากแท่งเหล็กจำนวนทั้งหมด 3 ท่อน ซึ่งในแต่ละแท่งแต่ละท่อนทดสอบวัดค่าความแข็งแรง 5 ตำแหน่งตามรูปที่ 9 ซึ่งได้ค่าเฉลี่ยของการทดสอบดังตารางที่ 4 โดยเหล็กท่อนที่ 1 ใช้อุณหภูมิในการชุบแข็ง ที่ 600- 650 องศาเซลเซียส และเหล็กท่อนที่ 2-3 ใช้อุณหภูมิ ที่ 750- 800 องศาเซลเซียส และสามารถนำค่าเฉลี่ยความแข็งแรงของเหล็กมาเขียนเป็นกราฟตามภาพที่ 10



ภาพที่ 10 กราฟค่าเฉลี่ยความแข็งแรงของเหล็ก SAE 1045 ที่ผ่านการชุบแข็งผิวโลหะ

6. สรุป

จากผลการทดสอบเครื่องชุบผิวโลหะสามารถทำงานได้ทีที่พิกัดที่ออกแบบไว้ โดยที่มีค่าประสิทธิภาพสูงสุดของวงจรเท่ากับ 82 % และจะมีสภาพการทำงานตามลักษณะของวงจรเรโซแนนซ์ที่อนุกรมที่มีกระแสเป็นรูปไซน์ที่ทำให้ค่าฮาร์มอนิกส์ของกระแสมีค่าน้อย

สำหรับผลจากการทดสอบความแข็งแรงของศูนย์เครื่องมือวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ในการทดสอบเหล็กชนิด SAE 1045 ที่ยังไม่ผ่านการชุบแข็งและที่ผ่านการชุบแข็งผิวโลหะ สรุปได้ว่าเหล็กชนิด SAE 1045 ที่ผ่านการชุบแข็งเมื่อเทียบกับเหล็กที่ยังไม่ผ่านการชุบแข็งความแข็งแรงของเหล็กเพิ่มขึ้นเนื่องจากอุณหภูมิโดยจากแท่งเหล็กท่อนที่ 1 ทำการชุบแข็งที่อุณหภูมิ 650 -700 องศา

เซลเซียส แท่งเหล็กจะมีความแข็งแรงที่ค่าเฉลี่ย 29.08 ส่วนเหล็กท่อนที่ 2 และแท่งเหล็กท่อนที่ 3 ทำการชุบแข็งที่อุณหภูมิ 750 -800 องศาเซลเซียส แท่งเหล็กจะมีความแข็งแรงที่ค่าเฉลี่ย 53.56 และ 51.56 ดังนั้นความแข็งแรงของแท่งเหล็กที่ผ่านการชุบแข็งผิวโลหะจะขึ้นอยู่กับช่วงของอุณหภูมิที่ใช้ในการชุบแข็งผิวโลหะ

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับการสนับสนุนจากมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี สัญญาหมายเลข 2 / 2550

เอกสารอ้างอิง

- [1] P. Vriya, T. Thomas, "Power Transfer Characteristics of a Phase-Shift Controlled ZVS Inverter for the Application of Induction Heating" IPEC-Tokyo Conf.Rec., 2000 pp.
- [2] L.Grajales, J. A. Sabate, K R. Wang, W. A. Tabisz, and F. C. Lee, " Design of a10kW Phase-Shift Controlled Series – Resonant Inverter for Induction Heating " Proc. of Industry Applications Society ,Toront o, Canada 1993 , pp. 843-849.

การประเมินการใช้หลักสูตร วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธนบุรี

The Evaluation of the Curriculum in Bachelor of Electrical Engineering, Electrical Engineering Program, Faculty of Engineering, Thonburi University.

ผศ.ศุภวัฒน์ ลาวัลย์วิสุทธิ¹และบัญชา ศรีวิโรจน์²

¹สาขาวิชาวิศวกรรมสารสนเทศและการสื่อสาร คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี

²สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธนบุรี

E-mail: supawat@tru.ac.th และ sr_bancha@hotmail.com

บทคัดย่อ

งานวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อประเมินการใช้หลักสูตร 1) ด้านความพร้อมในการดำเนินการใช้หลักสูตร วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า 2) ด้านกระบวนการดำเนินการใช้หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต 3) ด้านความพึงพอใจที่มีต่อการใช้หลักสูตรเพื่อการปรับปรุง ประชากร ได้แก่ นักศึกษาสาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะ วิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธนบุรี กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักศึกษาสาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธนบุรี ชั้นปีที่ 4 จำนวน 60 คน โดยวิธีการสุ่มตัวอย่างแบบเจาะจงเก็บข้อมูลโดยใช้แบบสอบถามที่ผู้วิจัย สร้างขึ้น

ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลการประเมินด้านความพร้อมในการใช้หลักสูตรพบว่านักศึกษามีความคิดเห็นมีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 3.58 2) ผลการประเมินด้านกระบวนการดำเนินการใช้หลักสูตร พบว่าในภาพรวมอยู่ในระดับมากค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.62 (3) ผลการประเมินด้านความพึงพอใจที่มีต่อการใช้หลักสูตรในภาพรวมอยู่ในระดับมากค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.62 และ(4) ผลการ ประเมินความพึงพอใจของหลักสูตรฯ ในภาพรวมอยู่ในระดับมากมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.62 จำนวนหน่วยกิตและรายวิชาที่ต้อง ศึกษาอยู่ในระดับที่เหมาะสมร้อยละเปอร์เซ็นต์

คำสำคัญ: ประเมินหลักสูตร

Abstract:

The purpose of this research is to evaluate the readiness, the process, and the satisfaction of course using for improvement of Bachelor in Engineering curriculum of Electrical Engineering Program. The population was the electrical engineering students in faculty of engineering, Thonburi University. The samples were randomly selected from 60 students who are studying in the fourth year. The data was collected from the questionnaire which written by the researcher.

The result showed that 1) the mean of the assessment on the student evaluation of curriculum readiness was 3.58, 2) the overall of the assessment of curriculum process was at a high level with a mean of 3.62, 3) the assessment of the student satisfaction towards the curriculum was 3.62 which a high level mean, and 4) the over all of the curriculum satisfaction assessment of this program was in a high level mean, 3.62 with a hundred percent of an appropriate number of credits and courses.

Keywords: Evaluation

1. บทนำ

การศึกษานับเป็นกระบวนการเรียนรู้เพื่อสร้างความเจริญงอกงามของบุคคลและสังคมโดยการถ่ายทอดความรู้ การฝึกการอบรม การสืบสานทางวัฒนธรรม การสร้างสรรค์ จรรโลงความก้าวหน้าทางวิชาการ การสร้างองค์ความรู้อันเกิดจากการจัดสภาพแวดล้อม สังคมการเรียนรู้ และปัจจัยเกื้อหนุนให้บุคคลเรียนรู้อย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต โดยการศึกษาให้ความสำคัญที่มุ่งพัฒนามนุษย์ให้มีความเจริญทั้งสี่ด้าน ได้แก่ สติปัญญา ร่างกาย จิตใจ และสังคม [1] การเรียนรู้ เป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นภายในตัวบุคคล เกี่ยวเนื่องกับการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมบางอย่างที่ค่อนข้างถาวร ซึ่งกระบวนการเรียนรู้นี้ ยังคงเกิดขึ้นอยู่แม้ภายหลังจบการศึกษาแล้วก็ตามและเป็นกระบวนการที่ต่อเนื่องตลอดชีวิต ดังที่ Richard R. Bootsia [2] ได้กล่าวว่า “การเรียนรู้เป็นพื้นฐานของการดำเนินชีวิต มนุษย์มีการเรียนรู้ตั้งแต่แรกเกิดจนถึงก่อนตาย จึงมีคำกล่าวเสมอว่า ไม่มีใครแก่เกินเรียน การเรียนรู้จะช่วยในการพัฒนาคุณภาพชีวิตได้เป็นอย่างดี”

ประเทศไทยเปิดรับกระแสโลกาภิวัตน์ เพื่อแสวงหาโอกาสในการสร้างความมั่งคั่งให้กับประเทศด้วยการใช้ข้อได้เปรียบของการมีค่าจ้างแรงงานที่ต่ำ และความมีเสถียรภาพของระบบเศรษฐกิจ เป็นสิ่งดึงดูดการลงทุนทางตรงจากต่างประเทศ ทำให้ประเทศไทยมีสถานภาพเป็นศูนย์กลางการผลิตสินค้าทางอุตสาหกรรมหลายประเภท เช่น อิเล็กทรอนิกส์ อาหารสำเร็จรูป และชิ้นส่วนประกอบรถยนต์ เป็นต้น อย่างไรก็ตาม ประเทศไทยเริ่มสูญเสียข้อได้เปรียบดังกล่าวอย่างต่อเนื่องและทวี

ความรุนแรงมากขึ้นในช่วงตั้งแต่เกิดวิกฤตเศรษฐกิจในปี พ.ศ. 2540 เป็นต้นมา[3] จากการศึกษาของสำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ร่วมกับธนาคารโลก พบว่า อุตสาหกรรมหลักๆ ของประเทศไทยมีส่วนต่างของต้นทุนการผลิตกับราคาขายค่อนข้างต่ำ เมื่อเทียบกับคู่แข่งหรือมีต้นทุนการผลิตค่อนข้างสูงนั่นเอง โดยมีสาเหตุหลักมาจากทักษะการผลิตของแรงงานค่อนข้างต่ำ ทำให้ผลผลิตที่ได้มีคุณภาพต่ำมีค่าใช้จ่ายด้านต้นทุนของวัตถุดิบค่อนข้างสูง เนื่องจากมีความสูญเสียในกระบวนการผลิตค่อนข้างมากและผลิตภัณฑ์ที่ผลิตออกมา มีอัตราการผ่านเกณฑ์มาตรฐานของผลิตภัณฑ์ต่ำมากเมื่อเทียบกับประเทศคู่แข่งในสินค้าอุตสาหกรรมประเภทเดียวกัน [4]

แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 9 ได้ให้ความสำคัญกับการพัฒนาความเข้มแข็งทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อเกื้อหนุนภาคการผลิต อุตสาหกรรม โดยการพัฒนาคุณภาพคนทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีให้มีความเพียงพอทั้งในเชิงปริมาณและคุณภาพ เพื่อสร้างงานวิจัยให้สอดคล้องกับความต้องการของภาคการผลิต สร้างองค์ความรู้และเทคโนโลยีที่เหมาะสมเพื่อเป็นปัจจัยเกื้อหนุนให้ภาคการผลิตมีความเข้มแข็งและสามารถแข่งขันได้อย่างยั่งยืน [4]

ภายใต้แผนปรับโครงสร้างอุตสาหกรรม ระบุไว้ชัดเจนว่าจะต้องยกระดับขีดความสามารถของแรงงานไปสู่แรงงานฝีมือในอุตสาหกรรมกลุ่มเป้าหมายทั้ง 13 สาขา การที่จะให้ได้ตามเป้าหมายดังกล่าว จะต้องต้องมีข้อมูล

ภาวะความต้องการแรงงานทั้งในปัจจุบันและอนาคต และหากแรงงานกลุ่มเป้าหมายไม่มีทักษะสอดคล้องกับความต้องการ จะต้องมีการปรับเพิ่มทักษะทั้งในระบบการจ้างงานและก่อนการเลิกจ้างให้สามารถเข้าสู่ภาคอุตสาหกรรมกลุ่มเป้าหมายนี้ได้ อีกทั้งความเป็นพลวัตของความต้องการแรงงานในอุตสาหกรรมกลุ่มเป้าหมายนี้เปลี่ยนแปลงอยู่เสมอ การสร้างระบบเครือข่าย ที่จะสะท้อนความต้องการแรงงาน ไปสู่ผู้มีหน้าที่ในการพัฒนา และยกระดับฝีมือแรงงาน จึงเป็นสิ่งจำเป็นที่จะต้องทำ เพื่อให้การพัฒนาอุตสาหกรรมกลุ่มเป้าหมายดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพ [4]

กำลังคนที่มุ่งสู่การพัฒนาอุตสาหกรรมการผลิตและบริการ จะต้องเป็นกำลังคนที่มีความรู้ทางด้านเทคโนโลยีที่ทันสมัย มีทักษะ เจตคติ และมีวินัยในการทำงานที่ดี มีขีดความสามารถที่จะรับถ่ายทอด เรียนรู้ เทคโนโลยีจากต่างประเทศ มีขีดความสามารถด้านเทคนิค ด้านอุตสาหกรรมการผลิต ด้านการจัดการและการตลาด ด้านการเป็นผู้ประกอบการที่ดี ในระดับชาติและนานาชาติ และจำเป็นต้องมีขีดความสามารถทางด้านภาษา และการใช้คอมพิวเตอร์เป็นพื้นฐาน มีคุณธรรมและจรรยาบรรณในวิชาชีพ เพื่อตอบสนองความต้องการในการพัฒนาเศรษฐกิจและการอุตสาหกรรมให้ทันสมัย ยั่งยืน และแข่งขันในตลาดโลกได้[4] มหาวิทยาลัยธนบุรี เป็นสถาบันอุดมศึกษาที่ได้จัดการเรียนการสอนในระดับปริญญาตรีและระดับบัณฑิตศึกษา โดยได้จัดการเรียนการสอนด้านวิทยาศาสตร์และด้านสังคมศาสตร์ โดยแบ่งเป็นคณะดังนี้ คณะวิศวกรรมศาสตร์ คณะบริหารธุรกิจ คณะบัญชี และคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

คณะวิศวกรรมศาสตร์ เป็นหน่วยงานหนึ่งในมหาวิทยาลัยธนบุรี ที่มีการจัดการเรียนการสอนในระดับปริญญาตรี หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต ซึ่งประกอบด้วย 3 สาขาวิชา คือสาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ และสาขาวิชา

วิศวกรรมไฟฟ้า ซึ่งสาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าได้เริ่มเปิดสอนหลักสูตรดังกล่าวตั้งแต่ปี พ.ศ. 2550 จนถึงปัจจุบัน

ความต้องการแรงงานในระดับปริญญาตรีของสถานประกอบการทั้งภาครัฐและเอกชน ต้องการบัณฑิตที่มีความรู้ทางด้านเทคโนโลยีที่ทันสมัย มีทักษะ เจตคติ และมีวินัยในการทำงานที่ดี มีขีดความสามารถที่จะรับถ่ายทอด เรียนรู้เทคโนโลยีจากต่างประเทศ มีขีดความสามารถด้านเทคนิค การผลิตอุตสาหกรรม การจัดการ ภาษาและการใช้คอมพิวเตอร์ มีคุณธรรมและจรรยาบรรณในวิชาชีพ ซึ่งในปัจจุบันมีสถาบันการศึกษาที่ผลิตบัณฑิตป้อนสู่ตลาดแรงงาน โดยที่จุดเน้นแต่ละหลักสูตรต่างกัน ซึ่งไม่สามารถตอบสนองต่อตลาดแรงงานได้และมีคุณสมบัติไม่เป็นที่ต้องการของตลาดแรงงาน

ปัญหาดังกล่าวผู้วิจัยจึงมีความสนใจจะศึกษาความคิดเห็นของนักศึกษาที่มีต่อโครงสร้างหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิศวกรรมไฟฟ้า เพื่อเป็นแนวทางในการปรับปรุงหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิศวกรรมไฟฟ้า ในครั้งต่อไปให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น และทำให้ได้กำลังคนที่เป็นทรัพยากรบุคคลที่มีคุณค่าต่อการพัฒนาประเทศในสาขาวิศวกรรมไฟฟ้าต่อไป

2. ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

โดยทั่วไปแล้วการประเมินหลักสูตรมักจะมีจุดมุ่งหมายอยู่เพียงอย่างเดียว คือการพิจารณาคุณค่าหรือค่านิยม ของหลักสูตร แต่การประเมินหลักสูตรนั้นมีบทบาทที่สำคัญๆ อยู่หลายประการกล่าวคือ 1). ผลสัมฤทธิ์ของนักเรียน บทบาทของการประเมินหลักสูตรที่มีผลต่อการหาผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนมักจะเป็นที่คุ้นเคยของคณะครู อาจารย์ ผู้บริหาร ซึ่งมีส่วนเกี่ยวข้องกับการประเมินผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนอยู่เป็นประจำ โดยการใช้แบบสอบถามชนิดต่างๆ เพื่อวัดผลสัมฤทธิ์และพัฒนาการเรียนรู้นักเรียนตลอดทั้งการ

นำเอาผลจากแบบทดสอบเหล่านี้ไปเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานต่างๆ เพื่อหาระดับของความสามารถของนักเรียนของคน 2). ประสิทธิภาพของหลักสูตร บทบาทของการประเมินหลักสูตร ที่มีผลต่อการหาประสิทธิภาพของหลักสูตรนั้น เป็นการประเมินคุณค่าของหลักสูตรโดยตรง เป็นการพิจารณาว่า จุดมุ่งหมายของหลักสูตรที่กำหนดไว้ นั้นเมื่อนำไปใช้แล้วบรรลุตามจุดมุ่งหมายหรือเป้าหมายที่กำหนดไว้หรือไม่อย่างไร จุดมุ่งหมายนั้นๆ เกี่ยวข้องและเหมาะสมกับระดับและกลุ่มนักเรียนที่เรียนหรือไม่ กระบวนการเรียนการสอน เนื้อหาวิชาตลอดทั้งวัสดุอุปกรณ์ประกอบการเรียนการสอนที่เลือกสรรมานั้น มีประสิทธิภาพหรือไม่อย่างไร 3). การตัดสินใจหาทางเลือกที่ดีที่สุด บทบาทของการประเมินหลักสูตรที่มีผลต่อการตัดสินใจหาทางเลือกที่ดีที่สุดนั้น เป็นการช่วยให้ผู้บริหารสามารถพิจารณาหาทางเลือกที่ดีในการบริหารงาน ตลอดทั้งกิจกรรมและภารกิจต่าง ๆ ภายในโรงเรียน ผลของการประเมินจะทำให้เราทราบถึงประสิทธิภาพของการบริหารงานว่ามีมากน้อยแค่ไหนอย่างไร [5]

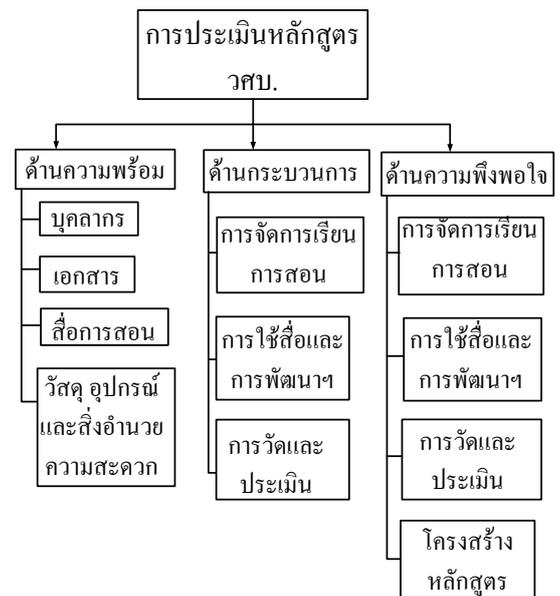
3. วัตถุประสงค์การวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้เพื่อประเมินการใช้หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธนบุรี ดังนี้

- 3.1. ประเมินความพร้อมในการดำเนินการใช้หลักสูตร
- 3.2. ประเมินกระบวนการดำเนินการใช้หลักสูตร
- 3.3. ประเมินความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อการใช้หลักสูตร

4. กรอบแนวความคิดที่ใช้ในการวิจัย

กรอบแนวความคิดการวิจัย ผู้วิจัยได้ออกแบบแนวคิดในการทำวิจัย ดังนี้ภาพที่ 1



ภาพที่ 1 กรอบแนวความคิดการวิจัยที่ใช้ในการประเมิน

5. ขอบเขตการวิจัย

ในงานวิจัยนี้ผู้วิจัยได้ออกแบบและสร้างแบบสอบถามเพื่อสอบถามนักศึกษาสาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าที่ชั้นปีที่ 4 ทั้งในด้านพร้อมของหลักสูตร ด้านกระบวนการและด้านความพึงพอใจ ของหลักสูตรวิศวกรรมศาสตร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธนบุรี

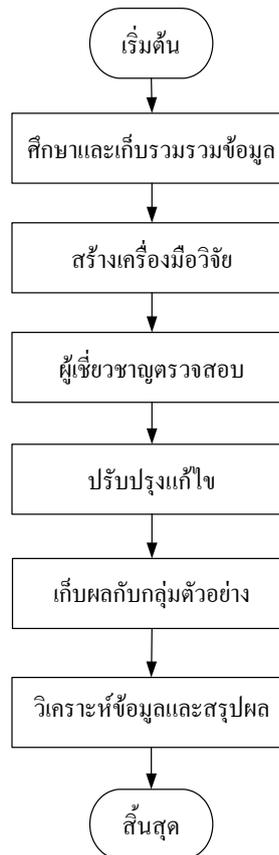
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร ได้แก่ นักศึกษาสาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธนบุรี

กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักศึกษาสาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธนบุรี ชั้นปีที่ 4 จำนวน 60 คน โดยวิธีการสุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง

6. วิธีการดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงสำรวจโดยใช้แบบสอบถามกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 60 คนมีขั้นตอนดำเนินการวิจัย ดังแสดงในภาพที่ 2



ภาพที่ 2 ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย

6.1 การสร้างเครื่องมือในการวิจัย

6.1.1 สร้างแบบสอบถาม แบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ให้ครอบคลุมทั้ง 3 ด้าน คือ ด้านความพร้อมด้านกระบวนการ และความพึงพอใจ รวมทั้งการสร้างแบบสอบถามแบบผสม (Mixed Opened-Closed Form) คือการนำแบบปลายเปิดและปลายปิดมารวมกันเพื่อให้ได้ข้อมูลที่กว้างขวางขึ้น

6.1.2 นำแบบสอบถามที่สร้างขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คนตรวจสอบความถูกต้องและนำมาปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ

6.1.3 การดำเนินการเก็บข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่าง

6.2 สถิติที่ใช้ในการวิจัย

6.2.1 ค่าเฉลี่ย [6]

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{N}$$

เมื่อ \bar{X} คือ ค่าเฉลี่ย

$\sum X$ คือ ผลรวมของคะแนนทั้งหมด

N คือ จำนวนผู้ตอบแบบสอบถาม

6.2.2 การหาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (standard deviation) [7]

$$S.D. = \sqrt{\frac{n \sum x^2 - (\sum x)^2}{n(n-1)}}$$

เมื่อ $S.D.$ คือ ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน

$\sum x$ คือ ผลรวมของคะแนนทั้งหมด

$\sum x^2$ คือ ผลรวมของคะแนนผู้ตอบแบบสอบถามทั้งหมด

n คือ จำนวนผู้ตอบแบบสอบถามทั้งหมด

6.2.3 การหาค่าร้อยละ [8]

$$PC = \left(\frac{fx}{n} \right) * 100$$

เมื่อ f คือ ค่าความถี่ในการปรากฏของข้อมูล

x คือ ค่าของข้อมูลหรือคะแนน

n คือ กลุ่มตัวอย่างทั้งหมด

PC คือ ค่าร้อยละ

7. ผลของการวิจัย

ตารางที่ 1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลด้านความพร้อมในการใช้หลักสูตร

รายการ	\bar{X}	SD	ระดับความพึงพอใจ
บุคลากร	3.43	0.85	มาก
เอกสาร	3.58	0.87	มาก
สื่อการสอน	3.66	0.86	มาก
วัสดุอุปกรณ์และสิ่งอำนวยความสะดวก	3.66	0.79	มาก
รวม	3.58	0.84	มาก

จากการวิเคราะห์ข้อมูลผลการวิจัยพบว่านักศึกษามีความคิดเห็นว่าความพร้อมในการใช้หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิตในภาพรวมอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.58 เมื่อพิจารณาในแต่ละด้าน ก็พบว่านักศึกษามีความพึงพอใจใน ด้านสื่อการสอน และด้านวัสดุอุปกรณ์และสิ่งอำนวยความสะดวกมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.66 รองลงมาคือด้านเอกสารมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.58 และน้อยที่สุดคือด้านบุคลากรมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.43

ตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลด้านกระบวนการดำเนินการใช้หลักสูตรในภาพรวม

รายการ	\bar{X}	SD	ระดับความพึงพอใจ
การจัดการเรียนการสอน	3.65	0.71	มาก
การใช้สื่อและการพัฒนาสื่อ	3.65	0.73	มาก
การวัดและประเมินผล	3.59	0.79	มาก
รวม	3.62	0.74	มาก

ด้านกระบวนการพบว่านักศึกษามีความคิดเห็นในภาพรวมอยู่ในระดับมากมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.62 เมื่อพิจารณาในแต่ละด้านพบว่านักศึกษามีความพึงพอใจดังนี้ การจัดการเรียนการสอนมากที่สุดในระดับมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.65 รองลงมาคือการใช้สื่อและพัฒนาคือมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.63 และน้อยที่สุดคือการวัดและประเมินผลมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.59

ตารางที่ 3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลด้านความพึงพอใจที่มีต่อการใช้หลักสูตร

รายการ	\bar{X}	SD	ระดับความพึงพอใจ
สื่อที่ใช้ในการจัดการเรียนการสอน	3.58	0.62	มาก
การประเมินผลการเรียนการสอน	3.55	0.72	มาก
การจัดผู้สอนเหมาะสมกับรายวิชา	3.75	0.85	มาก

ตารางที่ 3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลด้านความพึงพอใจที่มีต่อการใช้หลักสูตร (ต่อ)

รายการ	\bar{X}	SD	ระดับความพึงพอใจ
บรรยากาศในการจัดการเรียนการสอน	3.57	0.91	มาก
เนื้อหาวิชาในการเรียนการสอน	3.85	0.84	มาก
การจัดกิจกรรมในการสอน	3.65	0.9	มาก
การจัดสิ่งแวดล้อมในการเรียน	3.55	0.79	มาก
การเสริมแรงในการเรียนการสอน	3.55	0.79	มาก
การดูแลเอาใจใส่นักศึกษา	3.55	0.79	มาก
ฝึกให้นักศึกษาได้คิดและปฏิบัติจริง	3.6	0.71	มาก
จำนวนปีการศึกษา	3.37	0.99	มาก
ห้องปฏิบัติการมีความเหมาะสม	3.47	0.77	มาก
การตั้งใจของอาจารย์ผู้สอน	3.7	0.94	มาก
การเข้าสอนอย่างสม่ำเสมอของผู้สอน	3.88	0.76	มาก
รวม	3.62	0.8	มาก

ด้านความพึงพอใจนักศึกษามีความคิดเห็นที่มีต่อการใช้หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต ในภาพรวมอยู่ในระดับมากมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.62 เมื่อพิจารณาแต่ละด้านพบว่านักศึกษามีความพึงพอใจด้านการเข้าสอนอย่างสม่ำเสมอของผู้สอนมากที่สุดคือมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.88 และน้อยที่สุดคือ จำนวนปีการศึกษา มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.37

ตารางที่ 4.ผลการวิเคราะห์ข้อมูลโครงสร้างหลักสูตร

รายการ	PC	ระดับความพึงพอใจ
จำนวนหน่วยกิตที่ต้องศึกษา	100	เหมาะสมมาก
จำนวนรายวิชาที่ต้องศึกษา	100	เหมาะสมมาก
รวม	100	เหมาะสมมาก

ซึ่งนักศึกษามีความคิดเห็นเกี่ยวกับโครงสร้างหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต พบว่าจำนวนหน่วยกิตที่ต้องศึกษาและรายวิชาที่ต้องศึกษามีความเหมาะสมร้อยละเปอร์เซ็นต์

8. สรุปผล

บทความวิจัยนี้เป็นการนำเสนอการทำวิจัยเชิงสำรวจ มีวัตถุประสงค์ คือ 1). ประเมินความพร้อมในการดำเนินการใช้หลักสูตร 2). ประเมินกระบวนการดำเนินการใช้หลักสูตร 3) ประเมินความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อการใช้หลักสูตร ผู้วิจัยได้เก็บรวบรวมข้อมูลจากนักศึกษาสาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธนบุรีจำนวน 60 คน โดยได้รับแบบสอบถามคืน ร้อยเปอร์เซ็นต์ ซึ่งในภาพรวมนักศึกษามีความพึงพอใจในการใช้หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า อยู่ในระดับมากทุกด้าน ซึ่งผู้วิจัยจะได้นำข้อมูลเสนอผู้บริหารเพื่อข้อมูลพื้นฐานในการปรับปรุงหลักสูตรครั้งต่อไป

9. ข้อเสนอแนะ

9.1 ควรทำการเปรียบเทียบหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า กับมหาวิทยาลัยอื่นๆที่เปิดหลักสูตรดังกล่าวหรือหลักสูตรที่ใกล้เคียงกันว่ามีความพร้อมระดับใดและต้องปรับปรุงหลักสูตรอย่างไร

9.2 ควรมีการเก็บข้อมูลจากศิษย์เก่าด้วยเพื่อให้งานวิจัยสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

9.3 ควรปรับปรุงหลักสูตรเพื่อให้สอดคล้องกับความต้องการของตลาดแรงงานและผู้เรียน

10. เอกสารอ้างอิง

[1] วรางคณา ค้อชากุล. “การศึกษาแนวทางการจัดทำหลักสูตรคุณวุฒิบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอนอาชีวศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง”. วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาหลักสูตรและการสอนอาชีววะ บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, 2545.

[2] มาลินี จุฑะรพ, “รูปแบบการเรียนรู้”.Internet : <http://www.nfe.go.th/042103/librarian/module/module3.html>

[3] <http://www.coe.or.th>

[4] <http://www.nesdn.go.th>

[5] วิชัย ดิสสระ. “การพัฒนาหลักสูตรและการสอน,”. ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. , 2540.

[6] พวงรัตน์ ทวีรัตน์. วิธีการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์ และ สังคม ศาสตร์ . พิมพ์ครั้งที่ 8. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2543.

[7] พิชิต ฤทธิจรูญ. “ระเบียบวิธีการวิจัยทางสังคม,” กรุงเทพมหานคร : เเฮ้า ออฟ เคอร์มีส์, 2549.

[8] รวีวรรณ ชินะตระกูล “วิจัยทางการศึกษา,” คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, 2540

การจัดการเรียนแบบองค์รวมในรายวิชาดิจิทัลอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง พีชคณิตบูลีน สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า มหาวิทยาลัยธนบุรี Implementation of Integrated Learning in Boolean Algebra Lesson from Digital Electronic Electrical Engineering Program, Thonburi University

ผศ.ศุภวัฒน์ ลาวัลย์วิสุทธิ¹และบัญชา ศรีวิโรจน์²

¹สาขาวิชาวิศวกรรมสารสนเทศและการสื่อสาร คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี

²สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธนบุรี

E-mail: supawat@tru.ac.th, sr_bancha@hotmail.com

บทคัดย่อ

งานวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อสร้าง 1.รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบองค์รวม 2. เพื่อหาผลสัมฤทธิ์ทางเรียนรู้แบบองค์รวม ในรายวิชาดิจิทัลอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง พีชคณิตบูลีน สำหรับนักศึกษาสาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า มหาวิทยาลัยธนบุรี ผลการทดลองใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบองค์รวม กับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 30 ข้อ ผลการวิจัยพบว่า นักศึกษา ร้อยละร้อยเปอร์เซ็นต์ ทำข้อสอบผ่านเกณฑ์ 60% ขึ้นไป

คำสำคัญ: รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบองค์รวม

Abstract

The purposes of this study were to (1) create the integrated learning model, and (2) examine the integrated academic achievement of Electrical Engineering Program, Thonburi University, in the lesson of Boolean Algebra from Digital Electronic. This experiment applied the integrated learning model to 30 respondents by using the achievement test which was consisted of 30 questions. The findings of the study revealed that all respondents (100 percent) passed the test with a score of 60 percent or better.

Keywords: integrated learning model

1. บทนำ

การศึกษา นับได้ว่าเกิดมาพร้อมกับมนุษย์และมีการพัฒนาการเรียนการสอนมาเรื่อยๆให้ทันสมัยอยู่เสมอ

จนถึงปัจจุบัน ได้มีผู้คิดค้นวิธีการสอนไว้มากมายหลายแบบ แต่ละวิธีก็เหมาะสมเฉพาะกาล ซึ่งไม่สามารถใช้ได้ทุกวิธีกับทุกรายวิชา และกับผู้เรียนทุกคน จึงได้มีผู้พยายามคิดค้นวิธีการสอนที่มีผลสัมฤทธิ์ที่ดีที่สุดให้เหมาะสมกับสภาพผู้เรียน การศึกษาเป็นปัจจัยที่ทำให้มนุษย์ได้มีความรู้

ความสามารถทักษะและประสบการณ์ เพื่อยกระดับของผู้เรียนให้สูงขึ้น จนทำให้ได้โอกาสพัฒนาฐานะทางเศรษฐกิจและสังคม เพราะการศึกษาทำให้มนุษย์มีการพัฒนาคุณภาพ รู้จักการแก้ไขปัญหา มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ การปรับตัวให้ทันกับการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา

มหาวิทยาลัยธนบุรี เป็นสถาบันอุดมศึกษาเพื่อพัฒนาท้องถิ่นและสังคม มีจุดมุ่งหมายผลิตบัณฑิตและบริการวิชาการแก่ท้องถิ่นและสังคม โดยมุ่งเน้นการจัดการเรียนการสอนให้ได้ตามเกณฑ์มาตรฐานและได้คุณภาพ มหาวิทยาลัยธนบุรี มีพันธกิจ ดังนี้ 1. เพื่อผลิตบัณฑิต 2. บริการวิชาการ 3. วิจัย และ 4. ทำนุบำรุงศิลปและวัฒนธรรม มหาวิทยาลัยธนบุรีได้เปิดการเรียนการสอน 4 คณะวิชา ดังนี้ คณะวิศวกรรมศาสตร์ คณะบริหารธุรกิจ คณะบัญชี และคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์การจัดการเรียนการสอนของมหาวิทยาลัยฯ คณะวิศวกรรมศาสตร์ได้มีส่วนร่วมรับผิดชอบการผลิตบัณฑิตในสายวิชาวิศวกรรมศาสตร์ ซึ่งเปิดทำการเรียนการสอน 2 หลักสูตร คือ หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต และเทคโนโลยีบัณฑิต ซึ่งหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต ประกอบด้วยสาขาวิชาดังนี้ .สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า . สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล และ .สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ ส่วนหลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิตมีหนึ่งสาขาวิชา คือ สาขาวิชาเทคโนโลยีการจัดการอุตสาหกรรม

ผู้วิจัยได้ศึกษาข้อมูลในการจัดการเรียนการสอนของคณะวิศวกรรมศาสตร์ สาขาวิศวกรรมไฟฟ้า พบว่าในรายวิชาดิจิทัลอิเล็กทรอนิกส์ ของสาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า ซึ่งเป็นรายวิชาในหมวดเฉพาะด้าน พบว่านักศึกษาส่วนใหญ่ได้รับผลการเรียนระหว่าง ระดับ D ถึง C จำนวนมาก และมีส่วนน้อยที่ได้ระดับ C+ ขึ้นไป จากปัญหาดังกล่าวผู้วิจัยจึงได้มีแนวความคิดในการพัฒนารูปแบบการสอนเพื่อให้เหมาะสมกับรายวิชาดังกล่าว ดังนั้นผู้วิจัยได้คิดรูปแบบการจัดการเรียนการสอนแบบ

องค์รวม เพื่อแก้ปัญหานักศึกษาได้ผลการเรียนต่ำ โดยตั้งเกณฑ์ผู้ผ่านการประเมินผลร้อยละ 60

2. ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

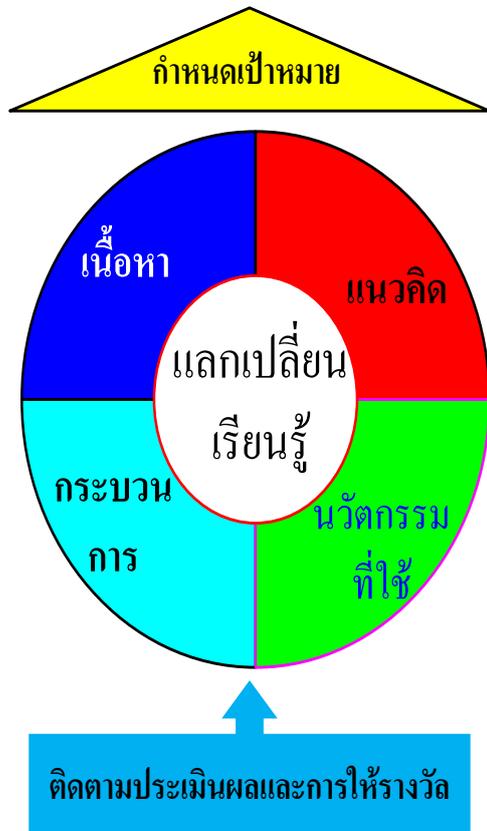
การปฏิรูปการเรียนรู้ คือ การปฏิรูปจากการศึกษาคือวิชาเป็นตัวตั้งมาเป็นการยึดผู้เรียนเป็นตัวตั้ง หรือที่เรียกว่าผู้เรียนเป็นสำคัญ [1] ซึ่งการเรียนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยจะต้องการกิจกรรมการเรียนรู้ที่หลากหลาย ผู้สอนจะต้องมีความรู้ความเข้าใจรูปแบบการสอน เทคนิคการสอน ก่อนที่จะออกแบบรูปแบบการสอนที่เหมาะสมกับผู้เรียน

วิธีการสอนหรือเทคนิคการสอน นั้นมีความสำคัญเป็นอย่างมาก หากต้องการให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ที่ดีจึงต้องเลือกเลือกวิธีการที่เหมาะสมกับเรียนผู้สอน และรายวิชา ดังนั้นผู้วิจัยได้สร้างรูปแบบการจัดการเรียนการสอนแบบองค์รวม ดังนี้

การจัดการเรียนรู้แบบองค์รวม เป็นกระบวนการเรียนรู้ที่ผู้สอนจัดสถานการณ์ให้ผู้เรียนได้สร้างองค์ความรู้ใหม่ โดยให้ผู้เรียนได้ศึกษา ระดมความคิดเพื่อกำหนดเป้าหมาย กระบวนการ วิธีการทดลอง ติดตามประเมินผล และแลกเปลี่ยนเรียนรู้ โดยผู้สอนจะเป็นส่วนหนึ่งของการสร้างวัฒนธรรมที่มุ่งเน้นผลงาน กระบวนการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ ติดตามประเมินผลและการให้รางวัล โดยมีจุดมุ่งหมายให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้นซึ่งองค์ประกอบที่สำคัญดังนี้ [3]

การจัดการเรียนรู้แบบองค์รวม มีองค์ประกอบที่สำคัญ ดังนี้

1. การกำหนดวัตถุประสงค์และเป้าหมายของงาน
2. กำหนดเนื้อหาการเรียนรู้
3. ขั้นตอนและกระบวนการ
4. ระดมความคิดและทดลอง
5. นวัตกรรมที่ใช้
6. การแลกเปลี่ยนเรียนรู้
7. การติดตามประเมินผลและการให้รางวัล



ภาพที่ 1: โครงสร้างการสอนแบบของคร่ำวม

3. วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อสร้างรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบของคร่ำวม
2. เพื่อหาผลสัมฤทธิ์ทางเรียนรู้แบบของคร่ำวม

4. สมมติฐานการวิจัย

รูปแบบการเรียนรู้แบบของคร่ำวม เรื่อง พืชชนิดบูลิน ที่สร้างขึ้นทำให้ผู้เรียนทั้งหมดผ่านเกณฑ์ไม่น้อยกว่าร้อยละ 60

5. ขอบเขตการวิจัย

ในงานวิจัยนี้ผู้วิจัยได้ออกแบบและสร้างรูปแบบการเรียนการสอนแบบของคร่ำวม ซึ่งมีองค์ประกอบขั้นตอนดังนี้ ขั้นที่ 1 การกำหนดวัตถุประสงค์และเป้าหมายของงานร่วมกันระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน ขั้นที่ 2 กำหนดเนื้อหา

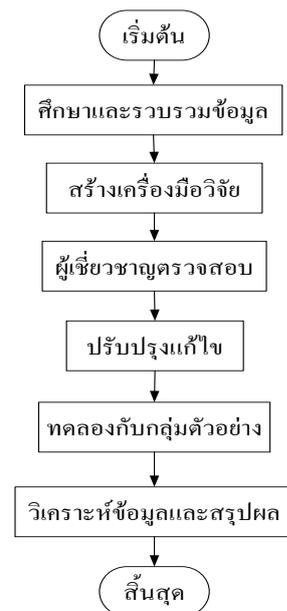
ที่ต้องการเรียนรู้ร่วมกัน ขั้นที่ 3 ให้ผู้เรียนสร้างขั้นตอนและกระบวนการที่ต้องการใช้ ขั้นที่ 4 ให้ผู้เรียนระดมความคิดและทดลอง ขั้นที่ 5 ผู้เรียนเลือกใช้ นวัตกรรมที่ต้องการใช้ ขั้นที่ 6 การแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างกลุ่มผู้เรียน และขั้นสุดท้ายผู้สอนทำการติดตามประเมินผลและการให้รางวัลกับผู้เรียน

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร ได้แก่ นักศึกษาสาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธนบุรี
กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักศึกษาสาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธนบุรี ชั้นปีที่ 1 ที่ลงทะเบียนเรียนในรายวิชาดิจิทัลอิเล็กทรอนิกส์ จำนวน 30 คน โดยวิธีการสุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง

6. วิธีการดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลองเพื่อหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบของคร่ำวม เรื่องพืชชนิดบูลิน มีขั้นตอนดังแสดงในภาพที่ 2



ภาพที่ 2 ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย

6.1 การสร้างเครื่องมือในการวิจัย

6.1.1 สร้างชุดข้อสอบแบบปรนัย จำนวน 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ โดยผลการประเมินความสอดคล้องจากผู้เชี่ยวชาญ ระหว่างวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมกับข้อทดสอบ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.96

6.1.2 การวิเคราะห์คุณภาพของข้อสอบ นำคะแนนที่ได้จากการทดสอบกับนักศึกษาในกลุ่มทดลอง มาทำการวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนกและค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ โดยหาค่าความยากง่ายของแบบทดสอบที่ใช้ได้อยู่ระหว่าง 0.2 – 0.8 ค่าอำนาจจำแนกที่ใช้จะมีค่าตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป และค่าความเชื่อมั่นมีค่าตั้งแต่ 0.70 ขึ้นไป [2]

6.1.3 การดำเนินการทดลองและการเก็บข้อมูล การวิจัยนี้เป็นการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูลแบบ One-Group การสอนแบบองค์รวมใช้เวลา 180 นาที ดังนี้ การกำหนดวัตถุประสงค์และเป้าหมายของงาน 10 นาที โครงสร้างแนวความคิด ของงาน 45 นาที กำหนดเนื้อหาวิชาที่ต้องการเรียนรู้ 10 นาที ขึ้นตอนและกระบวนการ 45 นาที เลือกนวัตกรรมการที่ต้องการใช้ 10 นาที การติดตามประเมินผลและการให้รางวัล 10 นาที การแลกเปลี่ยนเรียนรู้ 20 นาที และทำข้อสอบ 30 นาที

6.2 สถิติที่ใช้ในการวิจัย

6.2.1 การวิเคราะห์ความสอดคล้องระหว่างวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมกับแบบทดสอบ [2]

$$IOC = \frac{\sum R}{N}$$

เมื่อ IOC คือ ค่าดัชนีความสอดคล้อง

$\sum R$ คือ ผลรวมคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

N คือ จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

6.2.2. การวิเคราะห์ค่าความยาก (difficulty) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยคำนวณจากสูตร [4]

$$P = \frac{R}{N}$$

เมื่อ P คือ ความยากของข้อสอบ

R คือ จำนวนผู้ตอบข้อสอบถูก

N คือ จำนวนผู้เข้ารับการอบรมทั้งหมด

โดยกำหนดเกณฑ์ความยากของข้อสอบไว้ระหว่าง 0.2-0.8

6.2.3 . การวิเคราะห์หาอำนาจจำแนก (discrimination) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยคำนวณจากสูตร [4]

$$r = \frac{R_u - R_e}{N/2}$$

เมื่อ r คือ ค่าอำนาจจำแนกเป็นรายข้อ

R_u คือ จำนวนคนที่ตอบถูกข้อนั้นในกลุ่มสูง

R_e คือ จำนวนคนที่ตอบถูกข้อนั้นในกลุ่มอ่อน

N คือ จำนวนคนในกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด

ค่าอำนาจจำแนกที่กำหนดคือมีค่าตั้งแต่ 0.2 ขึ้นไป

6.2.4. การหาค่าความเชื่อมั่นวิเคราะห์โดยใช้สูตร KR-20 ของ คูเดอร์-ริชาร์ดสัน (Kuder-Richardson) คำนวณจากสูตร [5]

$$r_{tt} = \frac{K}{K-1} \left[1 - \frac{\sum pq}{S^2} \right]$$

เมื่อ r_{tt} คือ ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

S^2 คือ คะแนนความแปรปรวนของแบบทดสอบ

K คือ จำนวนข้อของแบบทดสอบ

p คือ สัดส่วนของผู้ทำถูกแต่ละข้อ

q คือ สัดส่วนของผู้ทำผิดแต่ละข้อ ($q = 1-p$)

6.2.5 การหาค่าร้อยละ [6]

$$PC = \left(\frac{fx}{n} \right) * 100$$

เมื่อ f คือ ค่าความถี่ในการปรากฏของข้อมูล

x คือ ค่าของข้อมูลหรือคะแนน

n คือ กลุ่มตัวอย่างทั้งหมด

PC คือ ค่าร้อยละ

7. ผลของการวิจัย

การวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน นักศึกษา ร้อยละร้อยละเปอร์เซ็นต์ ทำข้อสอบผ่านเกณฑ์ 60% ขึ้นไป

8. สรุปผล

บทความวิจัยนี้เป็นการนำเสนอการทำวิจัยเชิงทดลอง มีวัตถุประสงค์ คือ 1. เพื่อสร้างรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบของคร่ำวม 2. เพื่อหาผลสัมฤทธิ์ทางเรียนรู้แบบของคร่ำวม ในรายวิชาจิตวิทยาเด็กทรอนิกส์ เรื่องพิชคณิตบูลลีนหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธนบุรี โดยผลการวิจัยปรากฏว่า การจัดการเรียนรู้แบบของคร่ำวม นักศึกษามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ร้อยละร้อยละเปอร์เซ็นต์ ทำข้อสอบผ่านเกณฑ์ ร้อยละ 60 ขึ้นไป นอกจากนี้ นักศึกษาที่ผ่านกระบวนการเรียนการสอนด้วย รูปแบบนี้ แล้ว จะมีความรู้เพิ่มขึ้นและเชื่อมั่นด้วยวิธีการสอนแบบของคร่ำวม ว่ามีผลต่อการเพิ่มพูนความรู้ความเข้าใจในการเรียนการสอน

จากผลวิจัยดังกล่าวข้างต้น สามารถสรุปได้ว่า รูปแบบการสอนแบบของคร่ำวมที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพสามารถนำไปใช้ในการเรียนการสอนได้ ทำให้ผู้เรียนได้รับการถ่ายทอดความรู้ซึ่งเป็นกระบวนการที่ถูกต้อง ทำให้ผู้เรียนมีความสนใจมากขึ้น สามารถวิเคราะห์เนื้อหาโดยตัวผู้เรียนเอง

9. เอกสารอ้างอิง

- [1] สุวิทย์ มูลคำและอรทัย มูลคำ. (2550). 21 วิธีการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนากระบวนการความคิด.
- [2] ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. “เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา,” กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์สุวีริยาสาส์น, 2538.
- [3] ธนิตสรณ์ จิระพรชัย “เอกสารประกอบการอบรม นบอ.,” 2550.
- [4] พวงรัตน์ ทวีรัตน์. วิธีการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์ และ สังคม ศาส ตร์ . พิมพ์ครั้งที่ 8. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2543.
- [5] พิชิต ฤทธิ์จรูญ. “ระเบียบวิธีการวิจัยทางสังคม,” กรุงเทพมหานคร : เข้า ออฟ เคอร์มีส์, 2549.
- [6] รวีวรรณ ชินะตระกูล “วิจัยทางการศึกษา,” คณะครู ศาสตรอุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, 2540

คุณลักษณะที่พึงประสงค์ของอาจารย์นิเทศก์ที่นักศึกษาต้องการของสาขาวิชา
วิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธนบุรี
**The Desirable University Supervisors toward the need in
Students' Electrical Engineering Program, Faculty of
Engineering, Thonburi University**

ผศ.ศุภวัฒน์ ลาวัณย์วิสุทธิ¹ และบัญชา ศรีวิโรจน์²

¹สาขาวิชาวิศวกรรมสารสนเทศและการสื่อสาร คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี

²สาขาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธนบุรี

E-mail: supawat@tru.ac.th และ sr_bancha@hotmail.com

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาเกี่ยวกับคุณลักษณะที่พึงประสงค์ของอาจารย์นิเทศก์ที่นักศึกษาต้องการของสาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธนบุรี โดยคุณลักษณะที่เหมาะสมและสามารถให้คำแนะนำได้ทั้งในด้านบุคลิกภาพ ด้านวิชาชีพ ด้านทักษะการบริหาร และความสามารถในการแก้ไขปัญหาในระหว่างช่วงการฝึกประสบการณ์วิชาชีพของนักศึกษา ประชากร ได้แก่ นักศึกษาสาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธนบุรี กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักศึกษาสาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธนบุรี ชั้นปีที่ 4 ที่เคยออกฝึกประสบการณ์วิชาชีพมาแล้วจำนวน 30 คน โดยวิธีการสุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง เก็บข้อมูลโดยใช้แบบสอบถามที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

ผลการวิจัยพบว่า มีความต้องการและความคิดเห็นเกี่ยวกับคุณลักษณะที่พึงประสงค์ของอาจารย์นิเทศก์ ในด้านความรู้ความสามารถในการแก้ไขปัญหาในระหว่างช่วงการฝึกประสบการณ์วิชาชีพมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.55 ซึ่งอยู่ในระดับมากที่สุด รองมาในด้านบุคลิกภาพมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.50 ซึ่งอยู่ในระดับมากที่สุด ความคิดเห็นด้านวิชาชีพอยู่ในระดับมาก โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.27 ในด้านทักษะการบริหารมีค่าความคิดเห็นเฉลี่ยอยู่ที่ 4.17 ซึ่งอยู่ในระดับมาก

คำสำคัญ: อาจารย์นิเทศก์

Abstract

This research is to study about the desirable characteristics of University Supervisors toward the students' need in Electrical Engineering Program, Faculty of Engineering, Thonburi University. The hypothesis of the study was to know the desirable characteristics of University Supervisors who are appropriate and can advice to the students, in terms of personality, professional skills, management, and ability to solve the problem, during the professional experience training of the students. The population was the electrical

engineering students in faculty of engineering, Thonburi University. The samples were randomly selected from 30 seniors who had done the professional experience training. The data was collected from the questionnaire which written by the researcher.

The results showed their needs and opinions about the desirable characteristics of University Supervisors. Firstly, the mean in of the ability to solve the problem was 4.80 which is the highest level. Secondly, the personality was in a mean of 4.50 which is the highest level. Thirdly, professional opinion was in a high level with a mean of 4.27, and the averaged of administrative skills was 4.19, a high level.

Keywords: University Supervisors

1. บทนำ

พระบรมราโชวาทของพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวภูมิพลอดุลยเดชที่ได้พระราชทานไว้ว่า “ครูเป็นผู้ที่มีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการพัฒนาสติปัญญาของเยาวชนในชาติ ครูเป็นบุคคลที่สำคัญและมีความหมายอย่างมากต่อกระบวนการให้การศึกษาเพราะถ้าปราศจากครูซึ่งเป็นผู้สอน การศึกษาหาความรู้ของเยาวชน จะมีความยากลำบากขึ้นต้องใช้เวลานานมากในการเรียนรู้ แต่ถ้าได้ครูผู้สอนที่ดี ความตั้งใจสอนและมีความรู้ดี มีวิธีการถ่ายทอดที่เหมาะสมย่อมจะช่วยให้การศึกษาบรรลุเป้าหมายได้สะดวกรวดเร็วและง่ายขึ้น [1] ซึ่งแนวพระราชดำรินี้ สอดคล้องกับมาตรา 4 ในพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 ที่ให้ความหมายของครูว่า “ครูเป็นบุคลากรวิชาชีพ ซึ่งทำหน้าที่หลักทางด้านการเรียนการสอนและการส่งเสริมการเรียนรู้ของผู้เรียนด้วยวิธีการต่างๆ ในสถานศึกษาทั้งของรัฐและเอกชน” [1] ดังนั้นครูจึงเป็นบุคคลที่มีความสำคัญทางการศึกษาอย่างมาก เพราะเป็นผู้พัฒนาหรือยกระดับจิตใจของผู้เรียนให้สูงขึ้น โดยเป็นผู้ถ่ายทอดความรู้ ทั้งด้านสติปัญญา จิตใจ พฤติกรรม รวมถึงการติดตามให้คำแนะนำและช่วยเหลือในด้านต่างๆ ด้วย จึงกล่าวได้ว่า การศึกษาเป็นปัจจัยที่ทำให้มนุษย์ได้มีความรู้ความสามารถทักษะและประสบการณ์ เพื่อยกระดับของผู้เรียนให้สูงขึ้น จนทำให้ได้โอกาสพัฒนาฐานะทางเศรษฐกิจและสังคม เพราะการศึกษาทำให้มนุษย์มีการพัฒนาคุณภาพ รู้จักการแก้ไขปัญหา มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ การปรับตัวให้ทันกับการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา [2]

มหาวิทยาลัยธนบุรี เป็นสถาบันที่มีบทบาทสำคัญทางการศึกษาในการทำหน้าที่ผลิตครูและบุคลากรในระดับปริญญาตรี และบัณฑิตศึกษาเพื่อท้องถิ่นและสังคม มีจุดมุ่งหมายผลิตบัณฑิตและบริการวิชาการแก่ท้องถิ่นและสังคม โดยมุ่งเน้นการจัดการเรียนการสอนให้ได้ตามเกณฑ์มาตรฐานและได้คุณภาพ มหาวิทยาลัยธนบุรีได้เปิดการเรียนการสอน 4 คณะวิชา ดังนี้ คณะวิศวกรรมศาสตร์ คณะบริหารธุรกิจ คณะบัญชี และคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ซึ่งมหาวิทยาลัยได้มีนโยบายมุ่งเน้นในด้านคุณภาพทางการศึกษาและคุณภาพของผลผลิตเป็นสิ่งสำคัญ การจัดการเรียนการสอนภายในมหาวิทยาลัยจึงมีความสำคัญเป็นอย่างมาก สิ่งสำคัญประการหนึ่งในการจัดการเรียนการสอนก็คือ การฝึกประสบการณ์วิชาชีพ อันเป็นการเพิ่มพูนทักษะในงานอาชีพ สร้างเจตคติที่ดีในงานอาชีพ มีความอดทน และสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้เป็นอย่างดี ดังนั้นวัตถุประสงค์ของการฝึกประสบการณ์วิชาชีพ จึงมีความสอดคล้องกับจุดมุ่งหมายของหลักสูตร ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งที่ทำให้การดำเนินการในการจัดการเรียนการสอนของสถานศึกษาเป็นไปตามนโยบายของการจัดการศึกษา

ผู้ที่มีความสำคัญที่จะทำให้การฝึกประสบการณ์วิชาชีพของนักศึกษาประสบความสำเร็จนั้นก็คือ อาจารย์นิเทศก์ ซึ่งทำหน้าที่ติดต่อประสานงานระหว่างหน่วยงานที่รับผิดชอบการฝึกงานของนักศึกษาจากสถาบันฯกับแหล่งฝึกประสบการณ์วิชาชีพ รวมทั้งให้คำปรึกษาและความช่วยเหลือในด้านต่างๆ ด้วยเหตุนี้จึงได้จัดทำงานวิจัยนี้ขึ้นเพื่อทราบถึงคุณลักษณะที่พึงประสงค์ของอาจารย์นิเทศก์ต่อ

นักศึกษา คณะวิศวกรรมศาสตร์ ขึ้นเพื่อให้เกิดผลดีต่อการจัดการเรียนการสอนให้เกิดประสิทธิภาพต่อไป

ผู้วิจัยได้ศึกษาข้อมูลในการจัดการเรียนการสอนของคณะวิศวกรรมศาสตร์ สาขาวิศวกรรมไฟฟ้า มีนักศึกษาได้ไปฝึกประสบการณ์วิชาชีพตามหน่วยงานต่างๆ มาหลายรุ่นแล้ว ซึ่งพบว่ามิได้เกิดปัญหาระหว่างฝึกประสบการณ์วิชาชีพขึ้น เช่น นักศึกษาบางคนไม่สามารถปฏิบัติงานตามที่ได้รับมอบหมายให้ลุล่วงได้ บางคนโดนส่งตัวกลับ ผู้วิจัยจึงทำการวิจัยเพื่อแก้ดังกล่าว

2. ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

บทบาทและหน้าที่ของอาจารย์นิเทศก์ที่สำคัญคือ

1. ประสานงานระหว่างหน่วยงานที่รับผิดชอบการฝึกงานของสถาบันกับแหล่งฝึกงาน
2. เข้าร่วมปฐมนิเทศก่อนฝึกงาน
3. จัดส่งนักศึกษาไปยังแหล่งฝึกงาน
4. ปรึกษาหารือกับผู้นิเทศก์ประจำหน่วยของแหล่งฝึกงานในเรื่องต่อไปนี จุดประสงค์ ขอบข่าย และชี้แจงเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการฝึกงานของนักศึกษา เมื่อนักศึกษามีปัญหา ร่วมกันวางแผนเพื่อแก้ไข
5. นิเทศก์ช่วยเหลือ แนะนำ และตรวจสอบดูบันทึกการฝึกงานประจำวันของนักศึกษา
6. ประเมินผลการฝึกงานของนักศึกษาตามแบบประเมินผล
7. ร่วมสัมมนาและปัจฉิมนิเทศหลังฝึกงานตามปฏิทินการฝึกงาน
8. รวบรวมแบบประเมินผลและหน่วยงานที่รับผิดชอบการฝึกงานตามเวลาที่กำหนด [3]

3. วัตถุประสงค์การวิจัย

เพื่อศึกษาคุณลักษณะที่พึงประสงค์ของอาจารย์นิเทศก์ที่นักศึกษาต้องการของสาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธนบุรี

4. ขอบเขตการวิจัย

ในงานวิจัยนี้ผู้วิจัยได้ออกแบบและสร้างแบบสอบถามดังนี้ ด้านบุคลิกภาพจำนวน 5 ข้อ ด้านวิชาชีพจำนวน 6 ข้อด้านทักษะการบริหารจำนวนจำนวน 5 ข้อ และด้านความรู้ความสามารถในการแก้ไขปัญหาในระหว่างช่วงการฝึกประสบการณ์วิชาชีพ จำนวน 2 ข้อ โดยมีผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบความถูกต้องและเหมาะสมของแบบสอบถาม

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร ได้แก่ นักศึกษาสาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธนบุรี

กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักศึกษาสาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธนบุรี ชั้นปีที่ 4 ที่เคยออกฝึกประสบการณ์วิชาชีพมาแล้วจำนวน 30 คน โดยวิธีการสุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง

5. วิธีการดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงสำรวจเพื่อศึกษาคุณลักษณะที่พึงประสงค์ของอาจารย์นิเทศก์ที่นักศึกษาต้องการของสาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธนบุรีดังแสดงในภาพที่ 1



ภาพที่ 1 ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย

5.1 การสร้างเครื่องมือในการวิจัย

5.1.1 สร้างแบบสอบถาม แบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ให้ครอบคลุมกับคุณลักษณะของอาจารย์นิเทศก์ทั้ง 4 ด้าน คือ ด้านบุคลิกภาพ ด้านวิชาชีพ ด้านทักษะการบริหาร และความรู้ความสามารถในการแก้ไขปัญหาในระหว่างช่วงการฝึกประสบการณ์วิชาชีพ

5.1.2 นำแบบสอบถามให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบจำนวน 3 ท่านตรวจสอบความถูกต้อง และทำการปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ แล้วนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบอีกครั้งหากไม่มีการแก้ไขอีกก็ดำเนินการขั้นตอนต่อไป

5.1.3 การดำเนินการเก็บข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่าง วิเคราะห์และสรุปผล

5.2 สถิติที่ใช้ในการวิจัย

5.2.1 ค่าเฉลี่ย [4]

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{N}$$

เมื่อ \bar{X} คือ ค่าเฉลี่ย

$\sum X$ คือ ผลรวมของคะแนนทั้งหมด

N คือ จำนวนผู้ตอบแบบสอบถาม

5.2.2 การหาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (standard deviation) [5]

$$S.D. = \sqrt{\frac{n\sum x^2 - (\sum x)^2}{n(n-1)}}$$

เมื่อ $S.D.$ คือ ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน

$\sum x$ คือ ผลรวมของคะแนนทั้งหมด

$\sum x^2$ คือ ผลรวมของคะแนนผู้ตอบแบบสอบถามทั้งหมด

n คือ จำนวนผู้ตอบแบบสอบถามทั้งหมด

6. ผลของการวิจัย

ตารางที่ 1 การวิเคราะห์ข้อมูลคุณลักษณะที่พึงประสงค์ของอาจารย์นิเทศก์

รายการ	\bar{x}	SD	ความคิดเห็น
ด้านบุคลิกภาพ			
มีบุคลิกภาพน่าเชื่อถือ	4.52	0.63	มากที่สุด
แต่งกายสุภาพเหมาะสมกับกาลเทศะ	4.51	0.61	มากที่สุด
มีความสุขรอบคอบ	4.49	0.67	มาก
มีระเบียบวินัย	4.48	0.69	มาก
มีมนุษยสัมพันธ์ที่ดี	4.52	0.63	มากที่สุด
เฉลี่ยรวม	4.50	0.64	มากที่สุด

ตารางที่ 1 การวิเคราะห์ข้อมูลคุณลักษณะที่พึงประสงค์
ของอาจารย์นิเทศก์ (ต่อ)

รายการ	\bar{x}	SD	ความคิดเห็น
ด้านวิชาชีพ			
ให้คำปรึกษา แนะนำในการฝึก ประสบการณ์วิชาชีพ	4.30	0.72	มาก
เมื่อนักศึกษามีปัญหาพร้อมกัน วางแผนเพื่อแก้ไข	4.08	0.71	มาก
ส่งเสริมการฝึกประสบการณ์ วิชาชีพอย่างถูกต้อง	4.28	0.63	มาก
ประเมินผลการฝึกงานของ นักศึกษาตามระเบียบการ ประเมินผล	4.33	0.64	มาก
มีความรู้ความสามารถในการ นิเทศก์	4.31	0.65	มาก
มีความรู้ทางการฝึก ประสบการณ์วิชาชีพ	4.29	0.63	มาก
เฉลี่ยรวม	4.27	0.79	มาก
ด้านทักษะการบริหาร			
จัดหาสถานประกอบการฝึก ประสบการณ์วิชาชีพ	4.04	0.81	มาก
ประสานงานระหว่างคณะฯกับ หน่วยงานหรือสถานประกอบ การณั้	4.21	0.74	มาก
ให้ความสนใจติดตามการนิเทศ ของนักศึกษาตามตารางที่กำหนด อย่างสม่ำเสมอ	4.21	0.81	มาก
ตรวจสอบจุดบันทึกการฝึกงานของ นักศึกษาอย่างสม่ำเสมอ	4.14	0.84	มาก
จัดให้มีการปฐมนิเทศนักศึกษา ก่อนออกฝึกประสบการณ์	4.26	0.72	มาก
เฉลี่ยรวม	4.17	0.78	มาก

ตารางที่ 1 การวิเคราะห์ข้อมูลคุณลักษณะที่พึงประสงค์
ของอาจารย์นิเทศก์ (ต่อ)

รายการ	\bar{x}	SD	ความคิดเห็น
ด้านความรู้ความสามารถในการแก้ไขปัญหา			
มีความสามารถในการแก้ปัญหา เฉพาะหน้าที่เกิดขึ้นขณะนิเทศ	4.80	0.59	มากที่สุด
สามารถแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นได้ อย่างรวดเร็ว	4.31	0.71	มาก
เฉลี่ยรวม	4.55	0.65	มากที่สุด

จากการวิเคราะห์ข้อมูลผลการวิจัยในภาพรวมพบว่า ความคิดเห็นเกี่ยวกับคุณลักษณะที่พึงประสงค์ของอาจารย์นิเทศก์ นักศึกษามีความต้องการอาจารย์นิเทศก์ในด้านความรู้ความสามารถในการแก้ไขปัญหาในระหว่างช่วงการฝึกประสบการณ์วิชาชีพมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.55 ซึ่งอยู่ในระดับมากที่สุด รองมาคือนักศึกษาที่มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.50 ซึ่งอยู่ในระดับมากที่สุด ความคิดเห็นด้านวิชาชีพอยู่ในระดับมาก โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.27 ในด้านทักษะการบริหารมีค่าความคิดเห็นเฉลี่ยอยู่ที่ 4.17 ซึ่งอยู่ในระดับมาก

นอกจากนี้ นักศึกษายังมีข้อเสนอเพิ่มเติมดังนี้

1. ศึกษาและสอบถามนักศึกษาเกี่ยวกับปัญหาและอุปสรรคต่างๆ ที่เกิดขึ้นระหว่างการฝึกประสบการณ์วิชาชีพ
2. มีการจัดหาสถานประกอบการที่มีความเหมาะสมให้นักศึกษาฝึกประสบการณ์วิชาชีพ
3. มีการกำหนดวันและเวลาในการตรวจเยี่ยม นักศึกษาขณะฝึกประสบการณ์วิชาชีพที่แน่นอน เพื่อจะได้เตรียมความพร้อมและอยู่พบอาจารย์นิเทศก์
4. กำหนดระยะเวลาในการฝึกประสบการณ์วิชาชีพที่แน่นอน
5. การให้ความช่วยเหลือกับนักศึกษาที่ต้องไปฝึกประสบการณ์วิชาชีพไกลบ้าน

6. มีการประสานงานและมีเอกสารเกี่ยวกับการฝึกประสบการณ์วิชาชีพให้กับนักศึกษา

7. ควรมีการนิเทศมากกว่าหนึ่งครั้ง เพื่อรับทราบถึงปัญหา และดำเนินการแก้ไข

7. สรุปผล

ผู้วิจัยได้เก็บรวบรวมข้อมูลจากนักศึกษาสาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธนบุรีจำนวน 30 คน โดยแบ่งเป็นเพศชาย 27 คน และเพศหญิง 3 คน คิดเป็นร้อยละ 90 และ 10 ตามลำดับ โดยได้รับแบบสอบถามคืน ร้อยเปอร์เซ็นต์ ซึ่งนักศึกษามีความต้องการและมีความคิดเห็นเกี่ยวกับคุณลักษณะที่พึงประสงค์ของอาจารย์นิเทศก์ ซึ่งนักศึกษามีความต้องการอาจารย์นิเทศก์ที่มีความรู้ความสามารถในการแก้ไขปัญหาในระหว่างช่วงการฝึกประสบการณ์วิชาชีพมีค่าเฉลี่ยมากที่สุด เนื่องจากนักศึกษาต้องการความช่วยเหลือ หากเกิดปัญหาขึ้น ในระหว่างการฝึกประสบการณ์วิชาชีพที่รวดเร็วจากผลการวิจัยจึงเห็นควรมีการพัฒนาคุณสมบัติของอาจารย์นิเทศก์ให้มีศักยภาพมากขึ้น โดยเน้นที่ความรู้ความสามารถในการแก้ไขปัญหาในระหว่างช่วงการฝึกประสบการณ์วิชาชีพ ควรจัดหาสถานที่ฝึกประสบการณ์วิชาชีพที่เหมาะสม และควรมีการนิเทศการฝึกประสบการณ์วิชาชีพมากกว่าหนึ่งครั้งตามความต้องการของนักศึกษา

8. ข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้พบว่าความต้องการและความคิดเห็นเกี่ยวกับคุณลักษณะที่พึงประสงค์ของอาจารย์นิเทศก์ของนักศึกษาสาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธนบุรี และได้แนวทางในการปรับปรุงแก้ไขลักษณะของอาจารย์นิเทศก์ตามความต้องการของนักศึกษาฝึกประสบการณ์วิชาชีพในขอบข่ายที่เหมาะสม รวมทั้งทราบถึงคุณลักษณะของอาจารย์นิเทศก์ที่ควรรักษาให้คงอยู่ต่อไป และควรมีการพัฒนาศักยภาพ

ของอาจารย์นิเทศก์ให้เป็นไปตามความต้องการของนักศึกษา การวิจัยครั้งต่อไปควรมีการเก็บข้อมูลจากนักศึกษาทุกสาขาวิชาในคณะฯ เพื่อให้ข้อมูลที่ได้ครอบคลุมความคิดเห็นของนักศึกษาคณะวิศวกรรมศาสตร์อย่างแท้จริง

9. เอกสารอ้างอิง

- [1] สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, 2542
- [2] วราภรณ์ ค้อชากุล. “การศึกษาแนวทางการจัดทำหลักสูตรคุณวุฒิบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอนอาชีวศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง”. วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาหลักสูตรและการสอนอาชีวศึกษบัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, 2545.
- [3] นิตยารัตน์ คงนาลี รายงานการวิจัยเรื่อง “บทบาทที่เป็นจริงและบทบาทที่คาดหวังของผู้บริหารโรงเรียน อาจารย์พี่เลี้ยง และอาจารย์นิเทศก์” สถาบันราชภัฏนครศรีธรรมราช, 2541.
- [4] ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. “เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา,” กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์สุวีริยาสาส์น, 2538
- [5] พิเชิต ฤทธิจรูญ. “ระเบียบวิธีการวิจัยทางสังคม,” กรุงเทพมหานคร : เฮ้า ออฟ เคอร์มีสท์, 2549.

การประยุกต์ใช้เทคนิคการจัดการเชิงวิศวกรรมคุณค่าเพื่อการอนุรักษ์พลังงาน

กรณีศึกษา : อุตสาหกรรมนม โยเกิร์ต

The application of value-engineer management technique for energy conservation: A case study of yokurt industry

ลินดา ตันฮวด (Mrs.Linda Tonhuad)¹ นพดล พวงมณี (Mr.nopphadon Phuangmanee)²

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธนบุรี, Email: linda_tun20@hotmail.com

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธนบุรี, Email: nop_2412@hotmail.com

บทคัดย่อ:

งานวิจัยนี้จัดทำขึ้นเพื่อวิเคราะห์การใช้พลังงานในสายการผลิตตัวอย่าง ของโรงงานอุตสาหกรรมนม โยเกิร์ตเพื่อหาแนวทางการปรับปรุง และลดต้นทุนด้านพลังงาน ตามแนวทางของระบบการจัดการพลังงาน (Implementation Toolkits) ของกรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน ซึ่งในที่นี้ได้วิเคราะห์ถึงความเป็นไปได้ทางเทคนิค ผลตอบแทนการลงทุน และระยะเวลาคืนทุนในมาตรการดังกล่าวด้วย ผลจากการดำเนินการพบว่า มีแนวทางการลดต้นทุน พลังงานเบื้องต้น 3 มาตรการคือ การนำความร้อนกลับมาใช้ใหม่ การเปลี่ยน อุปกรณ์แลกเปลี่ยนความร้อน และการรักษาอุณหภูมิห้องเก็บผลิตภัณฑ์ ซึ่งผลจากการดำเนินการตามทั้ง 3 สามารถประหยัดค่าใช้จ่าย พลังงาน ได้ถึง 3,098,996 บาทต่อปี โดยมีระยะเวลาคืนทุน 1.44 ปี

คำสำคัญ: ระบบการจัดการพลังงาน, ระยะเวลาคืนทุน

Abstract:

This paper is written to indicate and analyse the consequence of energy reduction cost in the production line. Cost is operated by the Implementation tool kids method of Department of Alternative Energy Development and Efficiency. It shows the feasibility of technical study return cost and payback period. After study, energy reduction cost, basically, it can be determined by 3 methods i.e. reuse of exhausted, changing of heat exchanger and control the store room temperature. After follow those 3 mentioned steps, the energy expanse can be saved up to 3,098,996 baht per year with 1.44 year payback period.

Keywords: Energy Management System / Payback period

1. บทนำ

ผลการดำเนินงานตามของกรมพัฒนาพลังงานทดแทน และ อนุรักษ์พลังงาน พบว่า การนำเทคนิควิศวกรรมคุณค่า มาพัฒนาใช้กับคนโดยเน้นการสร้างจิตสำนึก และพัฒนา

คนให้รู้จักคิดแก้ปัญหาด้วยตนเอง มาประยุกต์ใช้กับการอนุรักษ์พลังงานในโรงงาน เป็นมาตรการสนับสนุนอีกทางหนึ่งนอกเหนือจากการปรับปรุงขบวนการผลิตซึ่งต้องใช้ต้นทุนสูง สามารถลดต้นทุนการผลิตด้วยเงินลงทุนเพียง

เล็กน้อย แต่สามารถเพิ่มศักยภาพการแข่งขันให้กับอุตสาหกรรมไทย และช่วยสร้างเสริมเศรษฐกิจของประเทศให้แข็งแกร่งยิ่งขึ้น งานวิจัยนี้จึงจัดทำขึ้นเพื่อให้เกิดการประหยัดพลังงาน ในโรงงานอุตสาหกรรมนม โยเกิร์ต โดยอาศัยเทคนิคการจัดการดังกล่าว ตามคู่มือพัฒนาระบบการจัดการ พลังงาน (Implementation Toolkits) ของกรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน [1]

2. วิธีดำเนินการวิจัย

1. สำรวจสายการผลิตตัวอย่าง และรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับการทำงานของอุปกรณ์ และต้นทุนกำลังของสายการผลิตที่ทำการศึกษา
2. วิเคราะห์พลังงานที่เกี่ยวข้องกับอุปกรณ์ในสายการผลิต
ตลอดจนการสูญเสียพลังงานของอุปกรณ์
3. วิเคราะห์ความเป็นไปได้ในการลงทุนปรับปรุงอุปกรณ์
4. จัดทำรายงานการวิจัยและนำเสนอผลงานวิจัย

3. ผลการวิจัย

ผลการระดมสมอง เพื่อค้นหามาตรการอนุรักษ์พลังงาน โดย ทีมงานอนุรักษ์พลังงานของโรงงานกับผู้วิจัยพบว่าควรดำเนินการประหยัด พลังงาน เบื้องต้น 3 มาตรการคือ

3.1 มาตรการนำความร้อนที่ปล่อยทิ้งกลับมาใช้ใหม่

เป็นการนำความร้อนจากคอนเดนเสท 80 °C ที่ปล่อยทิ้งจำนวน 1,200 กิโลกรัม/ชั่วโมง 3,600 ชั่วโมง/ปี กลับมาใช้อุ่นน้ำป้อน 30 °C ก่อนป้อนเข้าสู่หม้อไอน้ำ ซึ่งมาตรการนี้พบว่า สามารถนำความร้อนกลับมาใช้ได้ 276,540 กิโลจูล/ชั่วโมง คิดเป็นปริมาณ น้ำมันเตา ที่ประหยัดได้ 6.708 ลิตร/ชั่วโมง หรือ 24,149 ลิตร/ปี และการนำแฟลชสตรีมที่ปล่อยทิ้ง จำนวน 600 ตัน/ปี กลับมาอุ่นน้ำเพื่อใช้ในสายการผลิต ซึ่งสามารถนำ ปริมาณความ

ร้อนกลับมาใช้ได้ 1,587,540 เมกะจูล/ปี ซึ่งคิดเป็น ปริมาณไอน้ำความดัน 6 บาร์ ที่ประหยัดได้ 574,467 กิโลกรัม/ปี

3.2 มาตรการเปลี่ยนอุปกรณ์แลกเปลี่ยนความร้อน

เป็นการเปลี่ยนอุปกรณ์แลกเปลี่ยนความร้อนจากการใช้น้ำเย็น 2°C ในการระบายความร้อนจากนม 90 °C ให้เป็น 37 °C เป็นใช้น้ำอุณหภูมิปกติในการระบายความร้อน แล้วนำน้ำที่ได้ที่มีอุณหภูมิ 75 °C มาใช้ใช้น้ำตั้งต้น ในการทำน้ำร้อนเพื่อฆ่าเชื้อ และทำความสะอาดท่อส่งนม ซึ่งมาตรการนี้สามารถ นำความร้อนกลับมาใช้ประโยชน์ได้ถึง 1,351,144,029 กิโลจูล/ปี คิดเป็นปริมาณไอน้ำ 6 บาร์ ที่นำมาผลิต น้ำร้อน ลดลง 488,925 กิโลกรัม/ปี

3.3 มาตรการรักษา อุณหภูมิ ห้องเก็บผลิตภัณฑ์ โดยการติดตั้งม่านอากาศใหม่

มาตรการรักษาอุณหภูมิ ห้องเก็บผลิตภัณฑ์ โดยการติดตั้งม่านอากาศใหม่ ซึ่งเดิมมีการติดตั้งม่านอากาศไว้นานแล้ว แต่ใช้งานไม่ได้เพราะเสื่อมสภาพ และเนื่องจากสภาพหน้างานเปิดประตูใช้งานตลอดเกิดการสูญเสียอากาศเย็น 2 °C ภายในห้องแช่ ซึ่งมาตรการนี้สามารถลดการใช้ปริมาณไฟฟ้า ในการทำความเย็นลงได้ 302.522 หน่วย/วัน คิดเป็น 94,387 หน่วย/ปี (ใช้งาน 26 วัน/เดือน 12 เดือน/ปี) ขณะที่ต้องใช้ปริมาณไฟฟ้า สำหรับเปิดม่านอากาศ 10 ตัว จำนวน 14,676.5 หน่วย/ปี ดังนั้น มาตรการนี้สามารถ ลดปริมาณการใช้ไฟฟ้าลงได้ 79,710.5 หน่วย/ปี

หมายเหตุ : วิธีคำนวณผลประหยัด จาก [2]

4. สรุปผลการดำเนินงาน

ตารางที่ 1 สรุปผลการดำเนินงานตามมาตรการที่กำหนดไว้

ชื่อมาตรการ	ผลประหยัด (บาท/ปี)	เงินลงทุน (บาท)	ระยะเวลาคืน ทุน (ปี)
การนำความร้อน กลับมาใช้ใหม่	1,080,320	1,450,000	1.34
เปลี่ยนอุปกรณ์ แลกเปลี่ยนความร้อน	1,130,132	2,000,000	1.77

ชื่อมาตรการ	ผลประโยชน์ (บาท/ปี)	เงินลงทุน (บาท)	ระยะเวลาดำเนิน ทุน (ปี)
ร้อน			
การรักษาอุณหภูมิ ห้องเก็บ ผลิตภัณฑ์	888,544	1,000,000	1.125
รวม	3,098,996	4,450,000	1.44

ในการดำเนินกิจกรรมการอนุรักษ์พลังงาน โดยใช้เทคนิควิศวกรรมคุณค่า นั้น จะต้องดำเนินการอย่างจริงจังและต่อเนื่อง จะส่งผลให้เกิดการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง และเห็นผลชัดเจนขึ้น อย่างไรก็ตามในส่วนของการอนุรักษ์พลังงานทางโรงงานควรมีการนำ การจัดการพลังงานอย่างเป็นระบบมาใช้ ซึ่งการจัดการพลังงานดังกล่าว นอกจากจะมีการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงและลงทุนปรับเปลี่ยนวัสดุอุปกรณ์แล้วยังครอบคลุมถึงปรับพฤติกรรมการใช้งานอีกด้วย

5. เอกสารอ้างอิง

- [1] กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน, 2552. คู่มือพัฒนาระบบการจัดการพลังงาน (Implementation Toolkits) ของกรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน.
- [2] ศุภชัย ปัญญาวิวัฒน์ และจตุพร สถากุลเจริญ, 2550. คู่มือการลดต้นทุนผลิตด้านพลังงาน การอนุรักษ์พลังงานแบบมีส่วนร่วม. สำนักพิมพ์ ส.ส.ท. สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น).

การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์การฝึกทักษะการพิมพ์ดีด ของนักศึกษาปริญญาตรี
หลักสูตร 4 ปี ชั้นปีที่ 1 สาขาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยธนบุรี

**A comparsion of typing skill achievement of the first year
undergraduate students, 4-year computer business program,
faculty of business administration, Thonburi University**

เบญจกัลยาณี ไชยคำภา (Benjakanlayanee Chaicampa)¹ ลินดา แซ่ตัน (Linda SaeTun)²

¹สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ, มหาวิทยาลัยธนบุรี, Benjakanlayane@hotmail.com

²สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ, มหาวิทยาลัยธนบุรี, linda8225@gmail.com

บทคัดย่อ:

การเรียนการสอนคอมพิวเตอร์ในปัจจุบัน พบว่าผู้เรียนจำนวนมากยังไม่เคยผ่านการเรียนพิมพ์ดีดระบบ
สัมผัสมาก่อน จึงส่งผลให้การพิมพ์จะพิมพ์ได้ช้าและพิมพ์ไม่ถูกต้อง รวมถึงขาดความสามารถในการใช้ความเร็ว
ความแม่นยำและความถูกต้อง ทำให้เป็นอุปสรรคต่อการเรียนวิชาเขียนโปรแกรม

การจัดการด้านการเรียนการสอนของสถาบันอุดมศึกษา ไม่ว่าจะเป็นสาขาการจัดการ การตลาด หรือ
คอมพิวเตอร์ธุรกิจ ล้วนแล้วแต่ต้องเรียนและต้องฝึกการพิมพ์ดีดทั้งนั้น ซึ่งนักศึกษาทุกคนต้องได้รับการเรียนรู้
ทักษะที่ถูกต้องในการพิมพ์ดีด เพื่อให้เกิดความชำนาญและสามารถนำไปประกอบวิชาชีพต่อไปในอนาคตได้

จากปัญหาดังกล่าว ทำให้คณะผู้วิจัยสนใจความสำคัญและความจำเป็นของการฝึกทักษะการพิมพ์ดีดวิธี
สัมผัสให้กับนักศึกษาปริญญาตรี หลักสูตร 4 ปี ชั้นปีที่ 1 สาขาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัย
ธนบุรี ก่อนการเรียนคอมพิวเตอร์ เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลง
ของเทคโนโลยีเพื่อพัฒนากำลังคนเพื่อตอบสนองความต้องการของตลาดแรงงาน ซึ่งจากการวิจัยพบว่า หลังเรียน
การฝึกปฏิบัติทักษะการพิมพ์ดีด ผู้เรียนมีทักษะการพิมพ์ดีดสูงกว่าก่อนทำการฝึกปฏิบัติทักษะการพิมพ์ดีด

Abstract:

Regarding teaching in computer today, it was found that the large number of students had
never been studied the typing system. Accordingly, it affected the speed and accuracy of typing which
was impeded the learning in writing computer program.

A management in teaching of university, regardless of management, marketing or computer
business had already been studied and practiced type writer. According to this problem, the research
team was interested in the importance and the necessity of providing the type-writer lesson for the
freshmen in Thonburi University before studying computer program. The research objective was to
develop the teaching module that was congruence with the changing of technology and the students
who were apt to demand of labor market. It was found that after learning the practice module for

typing skill, the learners had higher level of typing skill comparing with before learning typing practice.

Keywords: type-writer lesson, computer program, practice module

1. บทนำ

การที่คอมพิวเตอร์สามารถเปลี่ยนแปลงรูปแบบการทำงานทั้งในระบบงานและวิธีการดำเนินงานในสาขาต่างๆ ทุกสาขา ส่งผลให้หน่วยงานที่รับผิดชอบทั้งภาครัฐและเอกชน บรรจุมหาวิทยาลัยคอมพิวเตอร์ไว้ในหลักสูตร การเรียนการสอนคอมพิวเตอร์ในปัจจุบัน พบว่าผู้เรียนจำนวนมากยังไม่เคยผ่านการเรียนพิมพ์ดีดระบบสัมผัสมาก่อน จึงส่งผลให้การพิมพ์จะพิมพ์ได้ช้าและพิมพ์ไม่ถูกต้อง รวมถึงขาดความสามารถในการใช้ความเร็ว-แม่นยำและความถูกต้อง ทำให้เป็นอุปสรรคต่อการเรียนวิชาเขียนโปรแกรม

ดังนั้นสิ่งที่ผู้เรียนคอมพิวเตอร์จำเป็นต้องมีคือทักษะในการป้อนข้อมูลผ่านแป้นพิมพ์คอมพิวเตอร์ด้วยการประยุกต์ใช้หลักการและวิธีการในการเรียนพิมพ์ดีด

ในปัจจุบันการจัดการด้านการเรียนการสอนของสถาบันอุดมศึกษา ไม่ว่าจะเป็นสาขาการจัดการ การตลาด หรือคอมพิวเตอร์ธุรกิจ ล้วนแล้วแต่ต้องเรียนและต้องฝึกการพิมพ์ดีดทั้งนั้น ซึ่งนักศึกษาทุกคนต้องได้รับการเรียนรู้และทักษะที่ถูกต้องในการพิมพ์ดีด เพื่อให้เกิดความชำนาญ และสามารถนำไปประกอบวิชาชีพต่อไปในอนาคตได้

ทำให้คณะผู้วิจัยสนใจความสำคัญและความจำเป็นของการฝึกทักษะการพิมพ์ดีดวิธีสัมผัสให้กับนักศึกษาปริญญาตรี หลักสูตร 4 ปี ชั้นปีที่ 1 สาขาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยธนบุรี ก่อนการเรียนคอมพิวเตอร์ เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีเพื่อพัฒนากำลังคนเพื่อตอบสนองความต้องการของตลาดแรงงาน

2. ทฤษฎีและการประเมินผล

กึ่งนิสัยในการพิมพ์

สิ่งที่ต้องปฏิบัติอย่างเคร่งครัดเมื่อฝึกพิมพ์ดีด ผู้เรียนจะต้องฝึกปฏิบัติให้เกิดความเคยชินจนเป็นนิสัยในการทำงานที่ดี เพราะว่าถ้าปฏิบัติผิดไปอาจจะเป็นอันตรายต่อร่างกายและผลงานพิมพ์ที่ได้ออกมาอาจจะไม่สวยงาม ดังนั้นจึงต้องฝึกนิสัยที่ดีดังนี้

1. ทำนั่งพิมพ์ดีด ต้องนั่งตัวตรงไม่เกร็ง และเอนไปข้างหน้าเล็กน้อยห่างจากตัวเครื่องประมาณ 5-10 นิ้ว เท้าวางราบกับพื้นทั้งสองข้าง ข้างใดข้างหนึ่งเอียงกันเล็กน้อย
2. การวางนิ้ว ปล่อยแขนแนบชิดลำตัวตามสบาย ข้อศอกไม่กาง ช่วงข้อศอกและข้อมือพยายามให้เป็นเส้นตรง ข้อมือจะต้องโห้งตลอดเวลา ห้ามปล่อยวางพักบนเครื่องพิมพ์ปลายนิ้วงุ้มลง (โค้งลง) ให้ส่วนที่เป็นปุ่มเนื้อกับปลายเล็บวางบนแป้นตัวอักษร
3. วางหนังสือไว้ด้านขวามือเหวี่ยงไปทางขวาเล็กน้อย
4. ขณะที่พิมพ์ไม่มองแป้นพิมพ์ถ้าคิดเป็นนิสัยจะแก้ยาก
5. จัดบริเวณโต๊ะทำงานให้เรียบร้อย สิ่งของที่ไม่น่าจำเป็นอย่าวางบนโต๊ะ
6. หมั่นฝึกซ้อมอย่างสม่ำเสมออย่างมีสมาธิ และตั้งใจอย่างจริงจัง

การประเมินผล

การประเมินผลด้านการพิมพ์ เป็นการวัดและประเมินผู้เรียนพิมพ์ดีดในด้านพฤติกรรมต่างๆ ในขณะพิมพ์ เช่น ทำนั่ง การทรงตัว การวางแขนและข้อศอก การวางนิ้ว การเคาะแป้นอักษร ทักษะการพิมพ์ วิธีการบังคับและควบคุมตนเองไม่ให้มองแป้นเป็นต้น ในการวัดและประเมินผลด้านเทคนิคการพิมพ์นี้ต้องเน้นมากในระยะแรกๆ ของการเรียน และเครื่องมือสำหรับการวัดในด้านนี้คือ แบบตรวจสอบรายการพฤติกรรม (Check sheet) โดยมีวิธีคิดหลายวิธีด้วยกัน แต่ในการวิจัยครั้งนี้ได้นำวิธี

การคิดคำระคนต่อนาที (Gross Word a Minute หรือ GWAM) การคิดคำนวณต่อนาทีโดยวิธีนี้ หาได้โดยการนับจำนวนเคาะที่พิมพ์ได้ทั้งหมดแล้วหารด้วย 4 ผลลัพธ์ที่ได้คือ จำนวนคำทั้งหมด จากนั้นจึงค่อยนำจำนวนเวลาที่ใช้พิมพ์นับเป็นนาทีค้อยไปหาร ผลลัพธ์สุดท้ายที่ได้ก็คือจำนวนคำระคนต่อ 1 นาทีนั่นเอง

สมมุติในการพิมพ์ดีดครั้งหนึ่ง ในระยะเวลาเริ่มแรกของการเรียนพิมพ์ดีด นักศึกษาคนหนึ่งสามารถพิมพ์ดีดได้ 280 เคาะ ในเวลา 1 นาที มีคำคิด 8 แห่ง การคิดคำ/นาที แบบต่างๆ จะได้ผลดังนี้

$$\begin{aligned} \text{GWAM} &= \frac{\text{จำนวนคำ}}{\text{เวลา}} \\ &= \frac{280}{4} \\ &= \frac{70}{2} \\ &= 35 \text{ คำ/นาที} \end{aligned}$$

$$\text{จำนวนคำ} = \frac{\text{จำนวนเคาะที่พิมพ์ได้}}{4}$$

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ขั้นที่ 1 คณะผู้วิจัยนำนักศึกษาปริญญาตรี หลักสูตร 4 ปี ชั้นปีที่ 1 สาขาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยธนบุรีที่เลือกไว้มาทดสอบทักษะทำการทดสอบทักษะการใช้เป็นพิมพ์ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษก่อนที่จะเข้ารับการฝึกทักษะการใช้เป็นพิมพ์ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ โดยใช้เวลา 2 นาที

ขั้นที่ 2 คณะผู้วิจัยนำนักศึกษาปริญญาตรี หลักสูตร 4 ปี ชั้นปีที่ 1 สาขาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยธนบุรีทำการเข้าฝึกอบรมในการใช้โปรแกรมฝึกพิมพ์ดีด คือ โปรแกรมพิมพ์ 2008 โดยให้นักศึกษาฝึกซ้อมตั้งแต่ ทำนั้ง การทรงตัว การวางแขนและข้อศอก

การวางนิ้ว การและแป้นอักษร ทักษะการพิมพ์ โดยเริ่มจากเป็นพิมพ์ภาษาไทยเป็นเวลา 2 เดือน และเป็นพิมพ์ภาษาอังกฤษเป็นเวลา 2 เดือน

ขั้นที่ 3 หลังจากที่นักศึกษาปริญญาตรี หลักสูตร 4 ปี ชั้นปีที่ 1 สาขาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยธนบุรี ได้รับการฝึกทักษะการใช้เป็นพิมพ์ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ คณะผู้วิจัยทำการทดสอบทักษะการใช้เป็นพิมพ์ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ โดยใช้เวลา 2 นาที

ขั้นที่ 4 คณะผู้วิจัยทำการสรุปและประเมินผลการทดสอบ

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

เปรียบเทียบทักษะการพิมพ์ดีดก่อนและหลังฝึกปฏิบัติทักษะการพิมพ์ดีด ของนักศึกษาปริญญาตรี หลักสูตร 4 ปี ชั้นปีที่ 1 สาขาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยธนบุรี โดยการวิเคราะห์ข้อมูลใช้การทดสอบด้วย t-test แบบ Paired sample ตารางที่ 1 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนสอบก่อนและหลังเรียน

คนที่	Pretest(ก่อนฝึก)	Posttest(หลังฝึก)
1	15	20
2	25	35
3	18	25
4	16	22
5	19	30
6	20	25
7	22	35
8	22	30
9	24	31
10	14	20
11	15	25
12	15	22
13	30	38
14	18	25
15	18	28
16	17	24
17	18	26

คนที่	Pretest(ก่อนฝึก)	Posttest(หลังฝึก)
18	21	30
19	15	25
20	17	25
21	18	26
22	16	30
23	17	35
24	20	30
25	25	35
26	22	30
27	24	32
28	30	38
29	35	42
30	18	27
รวม	604	866
ค่าเฉลี่ย (\bar{x})	20.13	28.87
ส่วนเบี่ยงเบน (SD)		

ตารางที่ 2 ผลการทดสอบสมมติฐาน

การทดสอบ	(\bar{x})	(SD)	t	Prob.
ก่อนเรียน	20.13	1.23	-2.35	.002
หลังเรียน	28.87	1.11		

5. สรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ

สรุปผลการวิจัย

หลังจากที่นักศึกษาปริญญาตรี หลักสูตร 4 ปี ชั้นปีที่ 1 สาขาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยธนบุรี ได้รับการฝึกทักษะการใช้เป็นพิมพ์ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ ผู้เรียนมีทักษะการพิมพ์ดีดสูงกว่าก่อนทำการฝึกปฏิบัติทักษะการพิมพ์ดีด อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 หรือด้วยความมั่นใจ 99%

ข้อเสนอแนะ

คณะผู้วิจัยเสนอให้ทางคณะ สาขาวิชา จัดหลักสูตรฝึกทักษะการใช้เป็นพิมพ์ทั้งภาษาไทยและ

ภาษาอังกฤษให้กับนักศึกษาชั้นปีที่ 1 ของทุกสาขาวิชา เพื่อเป็นพื้นฐานในการเรียน และเพื่อประยุกต์ใช้ในการทำงานต่อไป

6. เอกสารอ้างอิง

- [1] อมรรัตน์ วรรณะ, 2545. บทเรียนวีดิทัศน์เรื่อง เทคนิคในการพิมพ์ดีด. สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวและเทคนิคศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าคุณทหารลาดกระบัง.
- [2] พิมพ์ใจ ปรามสุรางค์ และสุกัญญา ทับทิม, 2550. การเปรียบเทียบประสิทธิภาพการใช้งาน โปรแกรม ไมโครซอฟต์เวิร์ด ของนักศึกษามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา เขตพื้นที่พิษณุโลกที่มีทักษะและไม่มีทักษะในการพิมพ์ดีด. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา เขตพื้นที่พิษณุโลก.
- [3] เรืองรุ่ง แก้วข่อง, 2547. การเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ด้านการพิมพ์ดีดไทยระหว่างนักศึกษาที่เรียนโดยวิธีการร่วมมือแบบ STAD กับการเรียนแบบปกติ. ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- [4] สุมาลี นิกรแสน, 2544. การเปรียบเทียบความสามารถในการใช้แป้นพิมพ์คอมพิวเตอร์ของผู้เรียนที่มีและไม่มีประสบการณ์การเรียนพิมพ์ดีด. คุรุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีเทคนิคศึกษา ภาควิชาครุศาสตร์เทคโนโลยีบัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- [5] หิรัญ เชื้อเจริญ, 2536. การเปรียบเทียบการสอนทักษะพิมพ์ดีดภาษาไทยด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน 2 แบบ. คุรุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีเทคนิคศึกษา ภาควิชาครุศาสตร์เทคโนโลยีบัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

- [6] สุพร ชนวัฒน์, 2542. การออกแบบระบบการสอน
พิมพ์ดีดภาษาไทยเบื้องต้น. ปรินญาการศึกษา
มหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยบูรพา.

การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาการเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุ Constructing computer-aided teaching lesson for writing object program subject

ศิษฏี Һร่นศิริ (Mrs. Sisadee Runsiri)¹ เบญจกัลยาณี ไชยคำภา (Miss. Benjakanlayanee Chaicampa)²

¹ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีสารสนเทศด้านระบบ, สำนักงานเลขาธิการสภาผู้แทนราษฎร, Email: sisadee.l@gmail.com

²สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ, มหาวิทยาลัยชนบุรี, Email: benjakanlayanee@hotmail.com

บทคัดย่อ:

การวิจัยในครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงประยุกต์ มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาการเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุ ซึ่งผู้วิจัยได้ทำการออกแบบและพัฒนาสื่อในรูปแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยมีเครื่องมือที่ใช้ในการทำวิจัยคือ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาการเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุ และแบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียนต่อสื่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยการประเมินผลจะใช้เกณฑ์การประเมินค่า (Rating Scale) กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยคือ นักศึกษาหลักสูตร 4 ปี ชั้นปีที่ 2 และหลักสูตร 2 ปีต่อเนื่อง ชั้นปีที่ 1 คณะบริหารธุรกิจ สาขาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ มหาวิทยาลัยชนบุรี จำนวน 30 คน ผลการวิจัยพบว่าหลังจากนักศึกษาทำการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นนี้นักศึกษามีความพึงพอใจในการใช้งานบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาการเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุอยู่ในระดับดี

คำสำคัญ: บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาการเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุ

Abstract:

This research was applied research, was to build computer-aided instruction for object writing program. Researcher designed and developed computer-aided lesson, the research instruments were computer-aided lesson (writing object-oriented programming subject) and questionnaire measuring the satisfaction of learning toward computer-aided lesson. The sample size was 30 sophomores in regular program (4 years) and freshmen in continued program (2 years). Research results was found that after students studied computer-aided instruction, they felt satisfy and rated the computer-aided lesson (writing object-oriented programming subject) as good level.

Keywords: computer-aided instruction, writing object-oriented programming subject

1. บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ในปัจจุบันคอมพิวเตอร์ได้มีบทบาทสำคัญในการเรียนการสอนด้านต่างๆ มากขึ้น มีการพัฒนารูปแบบการ

เรียนและการสอน โดยนำเอาเทคโนโลยีสารสนเทศที่มีความทันสมัยมาใช้ในการสร้างบทเรียนช่วยสอน เพื่อให้ผู้เรียนมีความเข้าใจในสิ่งที่เรียนได้ง่ายและรวดเร็วขึ้นและมีประสิทธิภาพมากขึ้น ในประเทศของเราได้มีการใช้คอมพิวเตอร์ในการสร้างบทเรียนช่วยสอนอย่างแพร่หลาย

แต่อย่างไรก็ตามการสร้างบทเรียนช่วยสอนทางด้านวิชาคอมพิวเตอร์ของมหาวิทยาลัยธนบุรียังมีอยู่อย่างจำกัด ทั้งนี้เนื่องจากมุ่งเน้นการวิจัยทางด้านอื่นๆ มากกว่าการพัฒนาสื่อการเรียนการสอน จึงมีความจำเป็นต้องพัฒนาและเพิ่มศักยภาพของบทเรียนให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น เพื่อให้ง่ายต่อความเข้าใจของผู้ใช้บทเรียน

ในการศึกษาที่ผ่านมา การเรียนการสอนทางด้านคอมพิวเตอร์มีปัญหาดังนี้คือ

1. ผู้เรียนมีพื้นฐานที่แตกต่างกัน ทำให้ผู้เรียนเข้าใจบทเรียนได้ยาก และจำเป็นที่จะต้องมีการปรับพื้นฐานของผู้เรียนแต่ละคน
2. กิจกรรมการเรียนการสอนมักเปลี่ยนแปลงตามผู้สอนซึ่งเป็นปัญหาที่ทำให้นักศึกษาเข้าใจไม่ตรงเนื้อหาที่สอน
3. ในเนื้อหาของบทเรียนอาจารย์ผู้สอนมักเห็นว่าเนื้อหาบางอย่างค่อนข้างง่าย ทำให้ผู้สอนมองข้ามรายละเอียดของเนื้อหาบางส่วน เป็นเหตุให้ ผู้เรียนไม่เข้าใจเนื้อหา และไม่ทราบวิธีการที่ถูกต้องอย่างชัดเจน
4. การบรรยายหน้าชั้นเรียนบางส่วนของเนื้อหา ผู้สอนไม่สามารถอธิบายถึงจินตนาการของเนื้อหา เช่น การสืบทอดคุณสมบัติของวัตถุ ทำให้ผู้เรียนไม่สามารถมองเห็นภาพพจน์ดังกล่าวได้

ในปัญหาดังกล่าวการสร้าง คอมพิวเตอร์ช่วยสอน จะทำให้สามารถช่วยปรับพื้นฐานของผู้เรียนในแต่ละคนที่มีพื้นฐานแตกต่างกัน ได้อย่างเหมาะสม อีกทั้งยังขจัดปัญหาความเข้าใจไม่ตรงกันกับเนื้อหาที่สอนได้ และสามารถพัฒนาเนื้อหาบางอย่างที่ไม่ได้กล่าวถึง ณ ที่นี้ มาพัฒนาปรับปรุงเพิ่มเติมให้มีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น รวมทั้งการจินตนาการภาพที่ยังยากซับซ้อนให้ง่ายต่อการมองภาพพจน์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

1.2 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

1. เพื่อสร้างบทเรียนวิชาการเขียน โปรแกรมเชิงวัตถุ โดยใช้คอมพิวเตอร์
2. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักศึกษาที่ใช้สื่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาการเขียน โปรแกรมเชิงวัตถุ

1.3 ขอบเขตของการวิจัย

ในการศึกษาวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยได้กำหนดขอบเขตของการวิจัยไว้ดังนี้

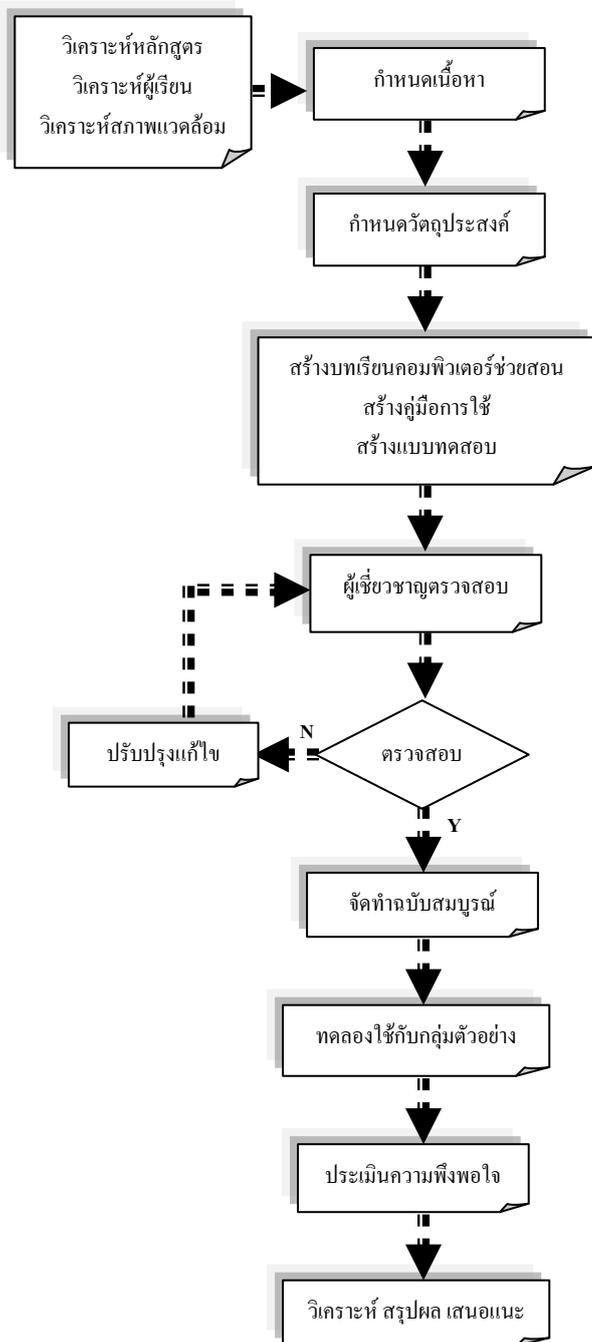
1. สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาการเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุโดยใช้ Macromedia Flash 8
2. ศึกษาความพึงพอใจในการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

1.4 กรอบแนวคิดในการวิจัย

เนื่องจากการแก้ปัญหาการเรียนการสอน วิชาการเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุ มีการแก้ไขได้หลายประการ เช่น การแก้ไขด้วยเทคนิคการสอนรูปแบบการสอนแก้ปัญหาด้วยสื่อการสอน ในการแก้ปัญหาดังกล่าวสื่อการสอนที่เหมาะสมจะช่วยให้การสอนมีประสิทธิภาพ จากผลการศึกษาเอกสาร ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ของ ผู้ศึกษาค้นคว้าจึงสนใจสร้างและพัฒนาสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน CAI พร้อมแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรูด้วยสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและได้กำหนดกรอบแนวคิดในการศึกษาขึ้น ดังรูปที่ 1

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. สามารถปรับปรุงเนื้อหาวิชาการเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น
2. ผู้เรียนสามารถเลือกเรียนในส่วนที่ยังไม่เข้าใจด้วยตัวเองได้ตลอดเวลา
3. เป็นแนวทางในการพัฒนาคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ในสาขาคอมพิวเตอร์ธุรกิจและสาขาอื่น ๆ ในอนาคต



รูปที่ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

2. วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนคือบทเรียน โปรแกรมที่ออกแบบมาเพื่อให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเองอย่างเป็นระบบตามความสามารถของแต่ละบุคคล

โดยนำเทคโนโลยีสารสนเทศทางคอมพิวเตอร์มาช่วยในการนำเสนอเนื้อหาของบทเรียนที่ต้องการสอนให้กับผู้เรียน ในรูปแบบของตัวอักษรข้อความ ภาพกราฟิก ภาพเคลื่อนไหว และเสียง เป็นต้น โดยเน้นให้ผู้เรียนสามารถเข้าใจเนื้อหาของบทเรียนได้ง่ายเกิดการเรียนรู้ได้เร็ว และเกิดความสนุกสนานไม่น่าเบื่อ มีการแสดงผลการเรียนรู้ในรูปแบบของข้อมูลป้อนกลับ (Feedback) เพื่อให้ผู้เรียนทราบถึงความสามารถของตนเอง ซึ่งสิ่งเหล่านี้เป็นแรงเสริมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด[2]

2. กระบวนการออกแบบและสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยทั่วไปจะยึดหลักการของการออกแบบระบบการสอน (Instructional Systems Design) ซึ่งเป็นการออกแบบกระบวนการเรียนรู้เพื่อให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของบทเรียน โดยนำเสนอเนื้อหาและจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามหลักประสบการณ์การเรียนรู้ ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ได้แก่[2]

1. การวิเคราะห์เนื้อหา (Analysis)
2. การออกแบบบทเรียน (Design)
3. การสร้างบทเรียน (Development)
4. การทดลองใช้ (Implementation)
5. การประเมินผลบทเรียน (Evaluation)

3. ในปัจจุบันการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้ถูกพัฒนาขึ้นอย่างรวดเร็วและก็มีแอปพลิเคชันต่างๆ มากมายที่ถูกสร้างขึ้นมาเพื่อการออกแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอน Macromedia Flash ก็เป็นอีกหนึ่งในแอปพลิเคชันที่ได้รับความนิยมอย่างสูงและมีแนวโน้มที่จะได้รับความนิยมเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ เพราะมีความสามารถที่จะสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีพลังทางด้านความสวยงาม การสร้างภาพเคลื่อนไหวการสร้างแอปพลิเคชันเสียงต่างๆ ให้เป็นแบบมัลติมีเดียได้อย่างเต็มรูปแบบ นอกจากนี้ยังสามารถควบคุมโปรแกรมให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นด้วยแอคชันสคริปต์ของตัว Flash เอง

3. วิธีดำเนินการวิจัย

ผู้วิจัยได้ทำการออกแบบ และสร้างเครื่องมือที่ใช้
ในการทำวิจัยดังมีรายละเอียดต่อไปนี้

3.1 ออกแบบและสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
โดยแสดงขั้นตอนดังรูปที่ 2

1. ออกแบบ เริ่มด้วยการกำหนดเป้าหมายการ
สอน ตามด้วยการวิเคราะห์รูปแบบการสอนที่เหมาะสม
กำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม กำหนดวิธีการ
ประเมินผล และการออกแบบกลวิธีการสอน

2. เขียนผังงาน ประกอบด้วย การเขียนผังงาน การ
สร้างสตอรี่บอร์ดและการเขียนเอกสารประกอบ พร้อมทั้ง
ทบทวนการออกแบบก่อนสร้างบทเรียน

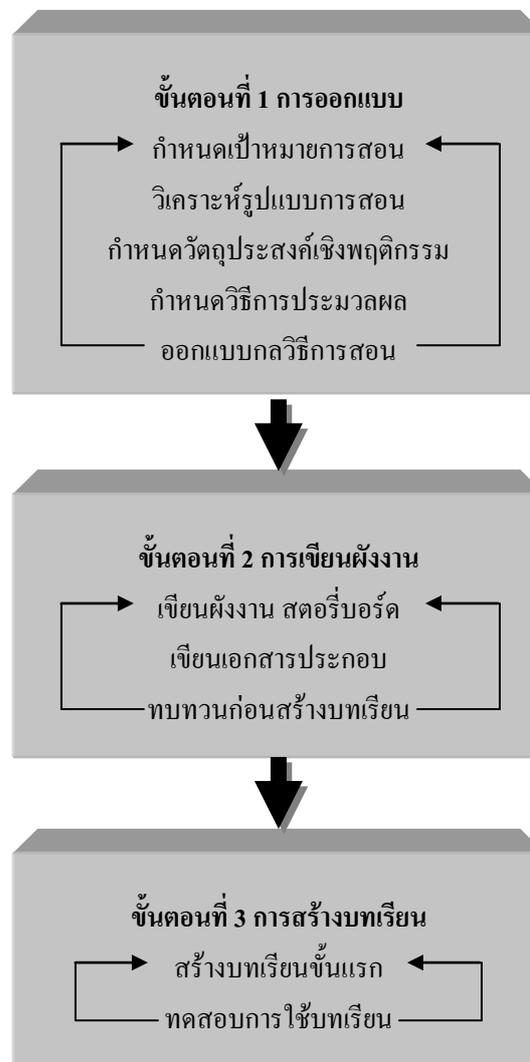
3. การสร้างบทเรียนประกอบ ไปด้วยการสร้าง
บทเรียนขั้นแรก และทดสอบการใช้บทเรียนในที่สุด

3.2 การออกแบบแบบสอบถามด้านความพึงพอใจใน
การใช้งาน

เป็นแบบสอบถามที่มีลักษณะเป็นการประเมิน
แบบประมาณค่า 5 ระดับ (Rating Scale)

3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ติดตั้งบทเรียนที่สร้างขึ้นกับเครื่อง
คอมพิวเตอร์ ณ ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ B105
มหาวิทยาลัยธนบุรี โดยชี้แจงถึงวัตถุประสงค์การเรียนการ
สอน ตลอดจนการใช้บทเรียน แล้วให้กลุ่มตัวอย่างศึกษา
บทเรียนด้วยตนเองจนจบแล้วจึงทำการตอบแบบสอบถาม
ความพึงพอใจต่อสื่อ 1 ชุด เพื่อนำข้อมูลที่ได้มาทำการ
วิเคราะห์ต่อไป



รูปที่ 2 แบบจำลองแสดงขั้นตอนการออกแบบและสร้าง
คอมพิวเตอร์ช่วยสอน

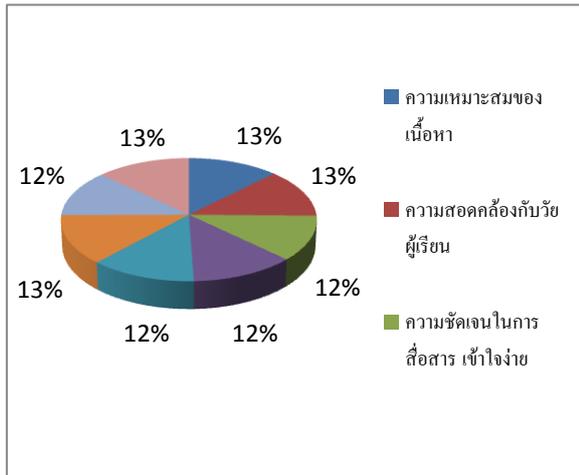
3. ผลการวิจัย

การประเมินหาความพึงพอใจของผู้เรียนเกี่ยวกับ
บทเรียนช่วยสอนวิชาการเขียน โปรแกรมเชิงวัตถุแบ่ง
ออกเป็น 2 ตอนดังนี้

ตอนที่ 1 ด้านกระบวนการเรียนการสอน

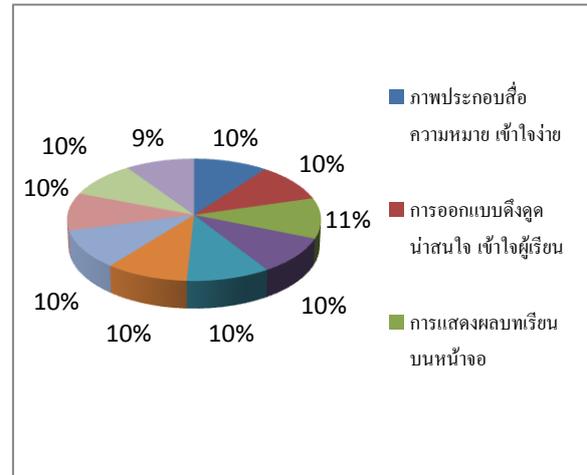
ตอนที่ 2 ด้านเทคนิคมัดคิมิเดียของบทเรียน

จากการประเมินความพึงพอใจต่อสื่อด้านกระบวนการการเรียนการสอน พบว่าผู้เรียนมีความพึงพอใจในภาพรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.33$) และเมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่า มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากโดยมีค่ามัธยฐานเลขคณิตการประเมินดังรูปที่ 3

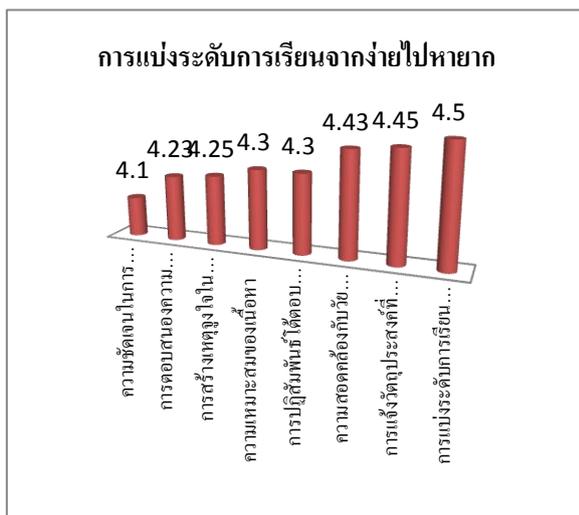


รูปที่ 3 แสดงระดับการประเมินความพึงพอใจต่อสื่อด้านกระบวนการเรียนการสอนของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

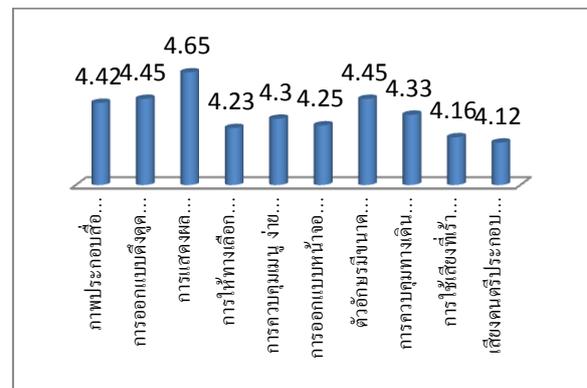
จากการประเมินความพึงพอใจในการใช้งานด้านเทคนิคมีเดียของบทเรียน พบว่าผู้เรียนมีความพึงพอใจในภาพรวมอยู่ในระดับมากเช่นกัน มาก ($\bar{X} = 4.35$) และเมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่า มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากโดยมีค่ามัธยฐานเลขคณิตการประเมินดังรูปที่ 5



รูปที่ 5 แสดงระดับการประเมินความพึงพอใจต่อสื่อด้านเทคนิคมีเดียของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน



รูปที่ 4 แสดงการพิจารณาเชิงสหสัมพันธ์ของระดับการประเมินความพึงพอใจต่อสื่อด้านกระบวนการเรียนการสอนของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน



รูปที่ 6 แสดงการพิจารณาเชิงสหสัมพันธ์ของระดับการประเมินความพึงพอใจต่อสื่อด้านเทคนิคมีเดียของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

4. สรุปผลการวิจัย

1. ด้านความพึงพอใจของผู้เรียนกับสื่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน พบว่าด้านกระบวนการเรียนการสอนอยู่ในระดับมาก ผู้วิจัยนำข้อมูลมาพิจารณาเชิงสหสัมพันธ์ ดังรูปที่ 4 พบว่ามีความสมมาตรระหว่างมิติของการออกแบบด้านกระบวนการเรียนการสอนมีความสมดุลซึ่งกันและกัน มีความแตกต่างระหว่างมิติน้อยมาก จึงแสดงให้เห็นว่ากลุ่มตัวอย่างมีความพึงพอใจต่อสื่อบทเรียนที่ทดลองใช้อันสะท้อนถึงกระบวนการออกแบบสื่อที่มีความสมบูรณ์ ซึ่งเป็นปัจจัยหนึ่งที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพของสื่อการเรียนการสอนเป็นอย่างดี

2. ด้านความพึงพอใจของผู้เรียน กับการใช้งานสื่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน พบว่าด้านเทคนิคมัลติมีเดียอยู่ในระดับมาก เมื่อนำข้อมูลมาพิจารณาเชิงสหสัมพันธ์ ดังรูปที่ 6 พบว่ามีความสมมาตรระหว่างมิติต่างๆ ของเทคนิคมัลติมีเดียในด้านการให้ทางเลือกประเภทของสื่อที่หลากหลาย เสียงดนตรีมีคุณภาพน่าติดตาม การใช้เสียงเพื่อสร้างความสนใจผู้เรียน ภาพประกอบสื่อความหมาย เข้าใจง่าย ตัวอักษรมีขนาดชัดเจนอ่านง่าย การควบคุมเมนูง่าย ชัดเจน โดยจะพบว่ามิติต่างๆ มีความสมดุลและมีความแตกต่างระหว่างมิติน้อย แสดงให้เห็นว่าด้านเทคนิคมัลติมีเดียที่กล่าวมาข้างต้นมีกระบวนการด้านเทคนิคการออกแบบสื่อมัลติมีเดียที่สมบูรณ์ อันส่งผลให้สื่อมีประสิทธิภาพในการใช้งานสูง ทั้งนี้ยังมีข้อด้วยบางประการในบางมิติที่ต้องปรับปรุง เพื่อให้เกิดความสมมาตรมากยิ่งขึ้น กล่าวคือ การออกแบบหน้าจอสวยงามเป็นสัดส่วนเหมาะสม การออกแบบดึงดูดน่าสนใจเข้าใจผู้เรียน การแสดงผลของมัลติมีเดีย การควบคุมการเดินของบทเรียนด้วยตนเองเป็นปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อเรียนไม่มากนัก ซึ่งขึ้นอยู่กับวัยและภาวะทางอารมณ์ของผู้เรียนตลอดจนมุมมองของผู้ออกแบบ

จะเห็นว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ผ่านกระบวนการออกแบบ และการสร้างที่ได้มาตรฐานเป็นสื่อที่มี

ประสิทธิภาพเหมาะกับการใช้ เป็นสื่อสำหรับการเรียนการสอน ซึ่งช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง กระตุ้นให้เกิดความชอบและพึงพอใจที่จะเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ส่งผลให้ผู้เรียนเกิดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของถนอมพร [1]

5. ข้อเสนอแนะในการวิจัย

1. เนื่องจากการวิจัยในครั้งนี้เป็นการนำร่องเพื่อหาประสิทธิภาพเฉพาะสื่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาการเขียน โปรแกรมเชิงวัตถุเท่านั้น เนื่องจากรูปแบบการจัดการเรียนการสอนในปัจจุบัน เป็นการเรียนการสอนบูรณาการทำให้จำเป็นต้องใช้สื่อการเรียนการสอนที่มีความหลากหลายมากขึ้น ดังนั้นควรจะมีการดำเนินการวิจัยถึงสื่อรูปแบบอื่นๆ ประกอบไปด้วยตามสภาพแวดล้อมการเรียนการสอนที่เกิดขึ้นจริงเพื่อให้เกิดกระบวนการสร้าง และการพัฒนาสื่อในรูปแบบบูรณาการได้ทั้งระบบ

2. ควรมีการวิจัยกลุ่มตัวอย่างที่กว้างขึ้น ทั้งนี้เนื่องจากวิจัยในครั้งนี้ใช้กลุ่มตัวอย่างเฉพาะ นักศึกษาสาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ มหาวิทยาลัยธนบุรีเท่านั้น ซึ่งในความเป็นจริงยังมีสาขาวิชาอื่นที่จัดการเรียนการสอนในลักษณะนี้

3. ควรมีการวิจัยเรื่องการสร้างและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในเชิงระบบโดยภาพรวม เนื่องจากแต่เรื่องมีเทคนิคและขั้นตอนในการนำเสนอที่แตกต่างกันออกไป ทำให้ประสิทธิภาพในแต่ละเรื่องมีความแตกต่างกัน ในแง่ของจุดต่อจุดเด่นในแต่ละด้านและแต่ละมิติ

6. เอกสารอ้างอิง

- [1] ถนอมพร เลาหจรัสแสง. “คอมพิวเตอร์ช่วยสอน”. กรุงเทพฯ : ภาควิชาโสตทัศนศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2541

- [2] มนต์ชัย เทียนทอง. “การออกแบบและพัฒนาคอร์สแวร์สำหรับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน”. กรุงเทพฯ : ศูนย์ผลิตตำราเรียน สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 2545
- [3] กัลยา อุบลทิพย์, 2549. การสร้างและหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดียสาขาช่างยนต์ เรื่อง งานบริการภาระทางไฟฟ้า.วารสารวิชาการพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, ฉบับที่ 3 ก.ค. – ก.ย. 2549. 52 -58:
- [4] ก้าพล ลีลากรณ์.”Advanced Flash ActionScript”. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดดูชั่นส์, 2544

กระบวนการเพื่อการวางแผนกลยุทธ์ด้านความมั่นคงสารสนเทศ
ของมหาวิทยาลัยธนบุรี
**Processing for Information Security Strategy Planning of
Thonburi University**

เสาวภา เมืองแก่น¹ ปรัชญนันท์ นิลสุข² อรณิชา สุทธิแป้น³

¹ สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ มหาวิทยาลัยธนบุรี, Email: jaww_muangkan@hotmail.com

² ผู้ช่วยศาสตราจารย์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, Email: prachyanun@hotmail.com

³ อาจารย์พิเศษ มหาวิทยาลัยธนบุรี, Email: Onnicha_amp@hotmail.com

บทคัดย่อ:

สภาพการณ์ปัจจุบันองค์กรมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องมีแผนกลยุทธ์ด้านความมั่นคงสารสนเทศเพื่อปกป้องสารสนเทศให้มีความปลอดภัยโดยไม่ถูกเปลี่ยนแปลง แก้ไข หรือทำลาย การวางแผนเพื่อจัดการด้านความมั่นคงสารสนเทศมักยุ่งยาก ไม่มีแบบแผนเนื่องจากมีองค์ประกอบและเทคโนโลยีที่หลากหลาย จนบางครั้งผู้บริหารไม่สามารถจัดการด้านความมั่นคงสารสนเทศได้อย่างเหมาะสมและเกิดผลเสียต่อองค์กรในภาพรวม บทความนี้นำเสนอกระบวนการเพื่อใช้สำหรับวางแผนกลยุทธ์ด้านความมั่นคงสารสนเทศสำหรับมหาวิทยาลัยธนบุรี โดยเป็นแนวคิดใหม่ที่อาศัยการวางแผนโดยวิเคราะห์ระดับความสามารถด้านความมั่นคงของระบบสารสนเทศและอ้างอิงจากข้อกำหนดมาตรฐานความมั่นคงสารสนเทศ ISO 27002 กระบวนการนี้มีขั้นตอนการทำงาน 6 ขั้นตอน ประกอบด้วย 1) การวิเคราะห์สภาพแวดล้อมและความมั่นคงสารสนเทศขององค์กรโดยใช้หลักการ SWOT 2) การวิเคราะห์ความมั่นคงสารสนเทศในสถานะปัจจุบันขององค์กร 3) การกำหนดเป้าหมายความสามารถด้านความมั่นคงสารสนเทศ 4) การระบุช่องว่างระหว่างสถานะปัจจุบันและเป้าหมาย 5) การเปรียบเทียบช่องว่างกับผังโครงการที่จะต้องดำเนินการเพื่อลดช่องว่าง และ 6) การปรับผังโครงการให้เหมาะสม ผลการศึกษาพบว่า มีกระบวนการเพื่อวางแผนกลยุทธ์ด้านความมั่นคงสารสนเทศแก่มหาวิทยาลัยธนบุรี ซึ่งผู้ศึกษาได้ใช้แบบสอบถามและสัมภาษณ์ผู้บริหารด้านสารสนเทศของมหาวิทยาลัยธนบุรี จำนวน 5 คนพบว่าผู้บริหารมีความเชื่อมั่นในการนำ กระบวนการทำงานทั้ง 6 ขั้นตอน ไปวางแผนกลยุทธ์ด้านความมั่นคงสารสนเทศ ให้แก่มหาวิทยาลัยธนบุรี ซึ่งจะอธิบายสถานะปัจจุบัน เป้าหมาย ช่องว่างระหว่างปัจจุบันและเป้าหมาย โดยแสดงในรูปแบบกราฟที่แสดงความสามารถด้านความมั่นคงสารสนเทศ รวมถึงได้บรรจุผังโครงการซ้อนทับในกราฟ เมื่อวิเคราะห์จากพื้นที่ในกราฟจะสามารถเข้าใจความสัมพันธ์ ประเภท จำนวน โครงการ/แผนงาน เพื่อใช้ในการวางแผนกลยุทธ์ด้านความมั่นคงสารสนเทศได้อย่างชัดเจน

คำสำคัญ: แผนกลยุทธ์, การวางแผนกลยุทธ์, ความมั่นคงสารสนเทศ

Abstract:

A Present age the strategic plan for information security of any organization is needed so as to save and secure information from being changed, edited, or destroyed. This plan can be difficult to achieve, and some are done by intuition because of various components and technology. This has led to inappropriate management of information security. Thus, the whole organization goes wrong. the purpose of this independent study was to develop a process of the strategic plan for information security. To develop the new process, a new approach was employed to plan and analyze the capability of organizations in term of information security based on the ISO 27002 information security standard. The process of development included 1) analyze environment and levels of information security capability by using SWOT analysis, 2) analyze the current situation of the level of information security capability, 3) specify the capability level of information security in the target situation, 4) identify capability gaps of both the present situation and the target one, 5) compare the capability gap between both situations, finally 6) optimize the project grid. The result is a process which is to plan the strategy of information security for Thonburi University. The researchers surveyed by using questionnaires and interview with 5 IT executives of Thonburi University. We found that they believe in the 6-step process. It can be a plan of the IT security strategy of the university, which revealed the current capability, target capability, and capability gap was established. The curves showed information security and overlap of the curves. When the area of the curves was analyzed; the relationships, types, project/planning for information security strategy planning.

Keywords: Strategy plan, Strategic planning, Information security strategy planning

1. บทนำ

ปัจจุบันแผนกลยุทธ์ด้านความมั่นคงสารสนเทศมีความสำคัญและจำเป็นอย่างยิ่งต่อองค์กรเนื่องจากองค์การมีการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ และระบบสารสนเทศในกระบวนการของการดำเนินกิจการ ดังนั้นความมั่นคงสารสนเทศ จึงเป็นประเด็นสำคัญที่องค์กรต้องให้ความสำคัญ การปฏิบัติตามแผนกลยุทธ์ด้านความมั่นคงสารสนเทศ จะช่วยปกป้องสารสนเทศให้มีความปลอดภัย โดยไม่ถูกเปลี่ยนแปลง แก้ไข หรือทำลาย ซึ่งจะก่อให้เกิดความเสียหายต่อการดำเนินกิจการขององค์กรในภาพรวมได้ บทความนี้นำเสนอ

กระบวนการเพื่อใช้สำหรับวางแผนกลยุทธ์ด้านความมั่นคงสารสนเทศสำหรับองค์กรโดยเป็นแนวคิดใหม่ที่อาศัยการวางแผนโดยวิเคราะห์ระดับความสามารถด้านความมั่นคงสารสนเทศและอ้างอิงจากข้อกำหนดมาตรฐานความมั่นคงสารสนเทศ ISO 27002 (ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ (เนคเทค), 2550)

[1]

เนื้อหาต่อไปในบทความนี้ประกอบด้วยหัวข้อต่างๆ เป็นลำดับ คือ วิธิดำเนินการศึกษาค้นคว้า ได้อธิบายถึงกระบวนการเพื่อใช้สำหรับวางแผนกลยุทธ์ด้านความมั่นคงสารสนเทศ หัวข้อผลการวิเคราะห์ข้อมูล กล่าวถึงผลการตอบแบบสอบถามและการสัมภาษณ์ผู้บริหารด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ ของมหาวิทยาลัยธนบุรี และหัวข้อสรุปผลและอภิปรายผล เป็นการวิเคราะห์เชิงลึกจากผลการศึกษาในครั้งนี้

2. วัตถุประสงค์การศึกษา

- 1) เพื่อสร้างกระบวนการสำหรับวางแผนกลยุทธ์ด้านความมั่นคงสารสนเทศสำหรับมหาวิทยาลัยธนบุรี
- 2) เพื่อให้มหาวิทยาลัยธนบุรีจัดการสารสนเทศได้อย่างปลอดภัยตามข้อกำหนดมาตรฐานความมั่นคงสารสนเทศ ISO 27002

3. วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

ความรู้เกี่ยวกับข้อกำหนดมาตรฐานความมั่นคงสารสนเทศ ISO 27002

ISO 27002 (International Standard Organization) เป็นข้อกำหนดที่อธิบายวัตถุประสงค์ ระเบียบวิธีการควบคุมเกี่ยวกับการจัดการในเรื่องความปลอดภัยของข้อมูล ถูกกำหนดขึ้นเพื่อเป็นแนวทางในการจัดการด้านความมั่นคงสารสนเทศขึ้นภายในองค์กร ซึ่งเหมาะกับองค์กรทุกขนาด 11 ด้าน ดังนี้

1) นโยบายด้านความมั่นคงปลอดภัย (Security policy) เป็นการกำหนดทิศทางและให้การสนับสนุนการดำเนินการด้านความมั่นคงสารสนเทศขององค์กร เพื่อให้เป็นไปตามหรือสอดคล้องกับข้อกำหนดทางธุรกิจ กฎหมาย และระเบียบปฏิบัติที่เกี่ยวข้อง องค์กรต้องจัดทำนโยบายความมั่นคงสารสนเทศขององค์กรอย่างเป็นลายลักษณ์อักษร เอกสารนโยบายต้องได้รับการอนุมัติจากผู้บริหารขององค์กรก่อนนำไปใช้งาน ต้องเผยแพร่ให้พนักงานและหน่วยงานภายนอกทั้งหมดที่เกี่ยวข้องได้รับทราบ และต้องดำเนินการทบทวนนโยบายความมั่นคงสารสนเทศตามระยะเวลาที่กำหนดไว้หรือเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงที่สำคัญ ต่อองค์กร (วารสาร ธีวทิพย์ชัยพร, 2549) [2]

2) โครงสร้างทางด้านความมั่นคงปลอดภัยสำหรับองค์กร (Organization of information security) เป็นการบริหารจัดการด้านความมั่นคงสารสนเทศของข้อมูลทั้งภายในและภายนอกองค์กร เพื่อควบคุมการดำเนินงานให้เป็นไปตามขั้นตอนที่ถูกต้องและมีประสิทธิภาพ โดยต้องมีการกำหนดทิศทาง กำหนดคำมั่นสัญญาที่ชัดเจน และการปฏิบัติที่สอดคล้อง มีการมอบหมายงานที่เหมาะสมต่อบุคลากร และการเล็งเห็นถึงความสำคัญของหน้าที่และความรับผิดชอบในการสร้างความมั่นคงสารสนเทศ

3) การบริหารจัดการทรัพย์สินขององค์กร (Asset management) เป็นการควบคุมและจำแนกทรัพย์สินของ

องค์กร ต้องกำหนดหน้าที่ความรับผิดชอบต่อทรัพย์สินขององค์กร เพื่อป้องกันทรัพย์สินขององค์กรจากความเสียหายที่อาจเกิดขึ้นได้ ต้องจัดให้มีการระบุผู้เป็นเจ้าของสารสนเทศ ต้องจัดทำกฎ ระเบียบ หรือหลักเกณฑ์อย่างเป็นลายลักษณ์อักษรสำหรับการใช้งานสารสนเทศและทรัพย์สินที่เกี่ยวข้องกับการประมวลผลสารสนเทศอย่างเหมาะสมเพื่อป้องกันความเสียหายต่อทรัพย์สิน ต้องจัดให้มีกระบวนการในการจัดหมวดหมู่ของทรัพย์สินสารสนเทศตามระดับชั้นความลับ และต้องจัดให้มีการขึ้นตอนปฏิบัติในการจัดทำป้ายชื่อและการจัดการทรัพย์สินสารสนเทศตามที่ได้จัดหมวดหมู่ไว้

4) ความมั่นคงปลอดภัยที่เกี่ยวข้องกับบุคลากร (Human resources security) เป็นการกำหนดมาตรการและสร้างความมั่นคงปลอดภัยที่เกี่ยวข้องกับบุคลากรซึ่งประกอบไปด้วย ความมั่นคงปลอดภัยก่อนการจ้างงาน ระหว่างการจ้างงาน และเมื่อสิ้นสุดการจ้างงาน เพื่อกำหนดหน้าที่ความรับผิดชอบและบทบาทของบุคลากรอย่างชัดเจน เพื่อลดความเสี่ยงในการละเมิดเนื้องานที่ไม่เกี่ยวข้อง มีการตรวจสอบประวัติบุคลากรที่รับมาใหม่ต้องผ่านตามเกณฑ์ที่องค์กรกำหนด มีกระบวนการทางวินัยเพื่อลงโทษบุคลากรที่ฝ่าฝืนหรือละเมิดนโยบาย ตลอดจนเมื่อบุคลากรลาออกต้องส่งมอบทรัพย์สินทั้งหมดคืนให้กับองค์กร และต้องระงับการใช้สิทธิในการเข้าถึงระบบสารสนเทศต่างๆ ทุกระบบ

5) การสร้างความมั่นคงปลอดภัยทางกายภาพและสิ่งแวดล้อม (Physical and environmental security) ความปลอดภัยเกี่ยวกับสถานที่และสภาพแวดล้อม ซึ่งประกอบไปด้วยขอบเขตพื้นที่ในการรักษาความปลอดภัย และอุปกรณ์รักษาความปลอดภัย สำหรับการเข้าออกขององค์กรที่มีระดับของการรักษาความปลอดภัยที่ดีควรกำหนดพื้นที่ควบคุมไว้เป็นพิเศษ ต้องกำหนดการเข้าออกเฉพาะบุคคลที่ได้รับอนุญาต และมีการบันทึกการเข้าออกโดยใช้ระบบคอมพิวเตอร์ในการช่วยควบคุมต้องจัดวางและป้องกันอุปกรณ์ของสำนักงานเพื่อลดความเสี่ยงจาก

ภัยคุกคามทางด้านสิ่งแวดล้อมและอันตรายต่างๆ รวมทั้งความเสี่ยงในการเข้าถึงอุปกรณ์โดยไม่ได้รับอนุญาต ระบบและอุปกรณ์สนับสนุนการทำงาน ต้องกำหนดให้การเดินทางไฟฟ้ สายสื่อสาร และสายเคเบิลอื่นๆ ได้รับการป้องกันจากการเข้าถึงโดยไม่ได้รับอนุญาต การทำให้เกิดอุปสรรคต่อสายสัญญาณ หรือการทำให้สายสัญญาณเหล่านั้นเสียหาย การบำรุงรักษาอุปกรณ์ ต้องกำหนดให้มีการบำรุงรักษาอุปกรณ์ต่างๆ อย่างสม่ำเสมอเพื่อให้อุปกรณ์ทำงานได้อย่างต่อเนื่องและอยู่ในสภาพที่มีความสมบูรณ์ต่อการใช้งาน (กิตติศักดิ์ จีวรรณกุล, 2545) [3]

6) การบริหารจัดการด้านการสื่อสารและการดำเนินงานของเครือข่ายสารสนเทศขององค์กร (Communications and operations management) การบริหารจัดการด้านการปฏิบัติงานและการติดต่อสื่อสารเป็นการกำหนดแนวทางในการปฏิบัติงานและเพิ่มความปลอดภัยของอุปกรณ์ประมวลผลข้อมูลให้เป็นไปอย่างถูกต้องเพื่อลดความผิดพลาดของระบบรวมทั้งการจัดการกับเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น กรณีเกิดปัญหาและมีการวิเคราะห์เพื่อหาสาเหตุของปัญหา วางแผน และกำหนดแนวทางแก้ไขเพื่อป้องกันไม่ให้เกิดเหตุการณ์นี้ขึ้นอีกในอนาคต การควบคุมบริหารการส่งมอบงานจากหน่วยงานภายนอก การวางแผนและการตรวจรับ การป้องกันการมุงร้ายจากโปรแกรมอื่น การสำรองข้อมูล การควบคุมและจัดการสื่อต่างๆ การแลกเปลี่ยนข้อมูลสารสนเทศ การรักษาความปลอดภัยเกี่ยวกับพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ และการเฝ้าระวังด้านการรักษาความปลอดภัย (สายฝน เสกขุนทด, 2546) [4]

7) การควบคุมการเข้าถึง (Access control) ควบคุมและป้องกันการเข้าถึงเครือข่าย ระบบปฏิบัติการ รวมทั้งแอปพลิเคชันและสารสนเทศต่างๆ โดยไม่ได้รับอนุญาต ต้องจัดทำนโยบายควบคุมการเข้าถึงอย่างเป็นลายลักษณ์อักษร และปรับปรุงตามระยะเวลาที่กำหนด ต้องจัดให้มีกระบวนการบริหารจัดการรหัสผ่านสำหรับผู้ใช้งานอย่างเป็นทางการ จัดให้มีกระบวนการทบทวนสิทธิ์การเข้าถึงของผู้ใช้งานระบบอย่างเป็นทางการตามระยะเวลาที่

กำหนดไว้ และต้องควบคุมอุปกรณ์สื่อสารประเภทพกพา และการปฏิบัติงานจากภายนอกองค์กร เป็นต้น และต้องกำหนดนโยบาย แผนงาน และขั้นตอนปฏิบัติสำหรับบุคลากรที่จำเป็นต้องปฏิบัติงานขององค์กรจากภายนอกสำนักงาน

8) การจัดหา การพัฒนา และการบำรุงรักษา ระบบสารสนเทศ (Information systems acquisition development) การจัดหาและการพัฒนาระบบสารสนเทศได้พิจารณาถึงประเด็นทางด้านความมั่นคงปลอดภัยเป็นองค์ประกอบพื้นฐานที่สำคัญ ต้องวิเคราะห์และระบุข้อกำหนดทางด้านความมั่นคงสารสนเทศใหม่ หรือระบบที่ปรับปรุงจากระบบที่มีอยู่แล้ว ต้องกำหนดกลไกสำหรับตรวจสอบข้อมูลนำเข้าของแอปพลิเคชันว่าข้อมูลนั้นมีความถูกต้องและเหมาะสมก่อนที่จะนำไปประมวลผล ต้องกำหนดให้มีนโยบายควบคุมการใช้งานการเข้ารหัสข้อมูล และให้มีผลบังคับใช้งานภายในองค์กร การบริหารจัดการกุญแจเข้ารหัสข้อมูล ต้องกำหนดให้มีการบริหารจัดการสำหรับกุญแจที่ใช้ในการเข้าหรือถอดรหัสข้อมูล โดยกุญแจเหล่านี้จะใช้งานร่วมกับเทคนิคการเข้ารหัสข้อมูลที่กำหนดเป็นมาตรฐานขององค์กร รวมถึงการจัดการช่องโหว่ทั้งในฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ และให้ความสำคัญต่อการสร้างมาตรการการเข้ารหัสข้อมูลต่างๆ ในองค์กร

9) การบริหารจัดการเหตุการณ์ที่เกี่ยวข้องกับความมั่นคงปลอดภัยขององค์กร (Information security incident management) เพื่อให้เหตุการณ์และจุดอ่อนที่เกี่ยวข้องกับความมั่นคงสารสนเทศต่อระบบสารสนเทศขององค์กร ได้รับการดำเนินการที่ถูกต้องในช่วงระยะเวลาที่เหมาะสม ต้องรายงานผ่านช่องทางการรายงานที่กำหนดไว้ และจะต้องดำเนินการอย่างรวดเร็วที่สุดเท่าที่จะทำได้ การรายงานจุดอ่อนที่เกี่ยวข้องกับความมั่นคงสารสนเทศขององค์กร ต้องบันทึกและรายงานจุดอ่อนที่เกี่ยวข้องกับความมั่นคงสารสนเทศขององค์กรที่สังเกตพบหรือเกิดความสงสัยในระบบหรือบริการที่ใช้งานอยู่กำหนดหน้าที่ความ

รับผิดชอบและขั้นตอนปฏิบัติเพื่อรับมือกับเหตุการณ์ที่เกี่ยวข้องกับความมั่นคงปลอดภัยขององค์กร ต้องบันทึกเหตุการณ์ละเมิดความมั่นคงปลอดภัยโดยอย่างน้อยจะต้องพิจารณาถึงประเภทของเหตุการณ์ ปริมาณที่เกิดขึ้น และค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจากความเสียหาย เพื่อจะได้เรียนรู้จากเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นแล้วและเตรียมการป้องกันที่จำเป็นไว้ล่วงหน้าต้องรวบรวมและจัดเก็บหลักฐานตามกฎหมายหรือหลักเกณฑ์สำหรับการเก็บหลักฐานอ้างอิงในกระบวนการทางศาลที่เกี่ยวข้อง เมื่อพบว่าเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นนั้นมีความเกี่ยวข้องกับการดำเนินการทางกฎหมายแพ่งหรืออาญา

10) การบริหารความต่อเนื่องในการดำเนินงานขององค์กร (Business continuity management) กระบวนการในการสร้างความต่อเนื่องให้กับธุรกิจ องค์กรจะต้องปรับปรุงกระบวนการอย่างสม่ำเสมอ ต้องระบุเหตุการณ์ที่สามารถทำให้ธุรกิจขององค์กรเกิดการติดขัดหรือหยุดชะงัก โอกาสที่จะเกิดขึ้น ผลกระทบที่เป็นไปได้ รวมทั้งผลที่เกิดขึ้นต่อความมั่นคงสารสนเทศ ต้องจัดทำและใช้งานแผนสร้างความต่อเนื่องให้กับธุรกิจและการดำเนินงานต่างๆ ให้สามารถดำเนินต่อไปได้ในระดับและช่วงเวลาที่กำหนดไว้ภายหลังจากที่มีเหตุการณ์ที่ทำให้ธุรกิจเกิดการติดขัดหยุดชะงัก หรือล้มเหลว ต้องกำหนดกรอบสำหรับการวางแผนเพื่อสร้างความต่อเนื่องให้กับธุรกิจเพื่อให้แผนงานที่เกี่ยวข้องทั้งหมดมีความสอดคล้องกันครอบคลุมข้อกำหนดทางด้านความมั่นคงสารสนเทศที่กำหนดไว้และจัดลำดับความสำคัญของงานต่างๆที่ต้องดำเนินการ ต้องกำหนดให้มีการทดสอบและปรับปรุงแผนสร้างความต่อเนื่องให้กับธุรกิจอย่างสม่ำเสมอเพื่อให้แผนมีความทันสมัยและได้ผลเป็นอย่างดี

11) การปฏิบัติตามข้อกำหนด (Compliance) เพื่อหลีกเลี่ยงการละเมิดข้อกำหนดทางกฎหมาย ระเบียบปฏิบัติ ข้อกำหนดในสัญญา และข้อกำหนดทางด้านความมั่นคงสารสนเทศอื่นๆ องค์กรต้องบันทึกข้อกำหนดดังกล่าวไว้เป็นลายลักษณ์อักษร และปรับปรุงข้อกำหนดเหล่านั้นให้ทันสมัยอยู่เสมอ ต้องกำหนดขั้นตอนปฏิบัติเพื่อป้องกันการ

ละเมิดสิทธิหรือทรัพย์สินทางปัญญา ต้องกำหนดให้มีการป้องกันข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับข้อกำหนดทางกฎหมายและระเบียบปฏิบัติ ข้อกำหนดที่ปรากฏในสัญญา และข้อกำหนดทางธุรกิจ จากการสูญหาย การถูกทำลายให้เสียหาย และการปลอมแปลงการป้องกันข้อมูลส่วนตัว ต้องกำหนดให้มีการป้องกันข้อมูลส่วนตัวตามที่ระบุหรือกำหนดไว้ในกฎหมาย ระเบียบปฏิบัติ และข้อสัญญาที่เกี่ยวข้อง การป้องกันการใช้งานอุปกรณ์ประมวลผลสารสนเทศผิดพลาดประสงค์ ต้องป้องกันไม่ให้ผู้ใช้งานใช้ อุปกรณ์ประมวลผลสารสนเทศขององค์กรผิดพลาดประสงค์หรือโดยไม่ได้รับอนุญาต การใช้งานมาตรการการเข้ารหัสข้อมูลตามข้อกำหนด ต้องกำหนดให้ใช้มาตรการการเข้ารหัสข้อมูลโดยให้ยึดถือตามหรือต้องสอดคล้องกับข้อตกลง กฎหมาย และระเบียบปฏิบัติที่เกี่ยวข้อง (อสมารักษ์ ฉัตรดิศรินทร์ และชวลิต ทินกรสูติบุตร, 2550) [5]

ประโยชน์ของ ISO 27002 ที่มีต่อองค์กรในการนำไปประยุกต์ใช้เพื่อเป็นกรอบแนวทางในการจัดการด้านความมั่นคงของข้อมูล ได้แก่ เพื่อนำเหตุการณ์ต่างๆ ที่เกิดขึ้นในอดีตมาเป็นประสบการณ์และพัฒนาความรู้ทั้งตัวบุคคลและตัวองค์กร เพื่อสร้างภาพลักษณ์และเพื่อได้รับการยอมรับจาก คู่ค้า หรือลูกค้าในระดับมาตรฐานโลกรวมถึงการสร้างความมั่นใจในการติดต่อระหว่างองค์กรด้วย(เพ็ญประภา พิพัฒนา โนมัย, 2550)

ความรู้เกี่ยวกับมาตรการการจัดการความมั่นคงสารสนเทศ

องค์กรส่วนใหญ่ต้องการประเมินผลการวัดประสิทธิภาพและประสิทธิผลของการจัดทำและพัฒนา ระบบสารสนเทศที่อ้างอิงตามข้อกำหนดที่เกี่ยวข้องกับระบบเทคโนโลยีสารสนเทศและการจัดการความมั่นคงสารสนเทศ ตัวอย่างของข้อกำหนด ได้แก่

1) ข้อกำหนด GMITS (Guidelines for the Management of IT Security) เป็นข้อกำหนดในการจัดทำ

รายงานทางเทคนิค การระบุภัยคุกคาม จุดอ่อนหรือช่องโหว่ของระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ แนวทางการประเมินความเสี่ยง และการระบุแนวทางเพื่อลดความเสี่ยง

2) ข้อกำหนด NIST (National Institute of Standards and Technology) เป็นข้อกำหนดเพื่อเสริมสร้างความมั่นคงปลอดภัยให้แก่ระบบสารสนเทศขององค์กรหรือหน่วยงาน โดยจัดทำเป็นกฎพื้นฐานด้านความมั่นคงปลอดภัยของคอมพิวเตอร์ แนวทางปฏิบัติที่เป็นเสมือนเครื่องมือในการตรวจสอบระบบเทคโนโลยีสารสนเทศขององค์กร

3) ITIL (IT Infrastructure Library) เป็นข้อกำหนดด้วยเรื่องเกี่ยวกับโครงสร้างพื้นฐานเทคโนโลยีสารสนเทศ แบ่งเป็น 8 เรื่อง ดังนี้ (Shamsul Sahibudin; Mohammad Sharifi; & Masarat Ayat., 2008) [6]

3.1) การจัดการด้านซอฟต์แวร์และทรัพย์สินขององค์กร (Software and Asset Management)

3.2) การส่งมอบผลิตภัณฑ์หรือบริการที่ได้มาตรฐาน (Service Delivery)

3.3) การสนับสนุนการบริการ (Service Support)

3.4) การวางแผนสำหรับการจัดการด้านการให้บริการ (Planning to Implement Service Management)

3.5) การจัดการโครงสร้างพื้นฐานด้านไอซีที (ICT Infrastructure Management)

3.6) การจัดการด้านระบบงาน (Application Management)

3.7) การจัดการด้านความมั่นคงปลอดภัย (Security Management)

3.8) มุมมองทางธุรกิจ (Business Perspective)

ITIL เป็นแนวทางปฏิบัติในการจัดการด้านเทคโนโลยีสารสนเทศที่เหมาะสมกับองค์กรทั้งขนาดเล็กและขนาดใหญ่ โดยเฉพาะอย่างยิ่งองค์กรที่เน้นเรื่องของการบริการด้านสารสนเทศ

4) วิธีการและเทคนิคในการวิเคราะห์สภาพแวดล้อมขององค์กรและกระบวนการกำหนดกลยุทธ์กระบวนการ

วิเคราะห์ SWOT (Strength, Weakness, Opportunity, Threat) เป็นวิธีการที่รู้จักและใช้กันอย่างแพร่หลาย ผู้บริหารสามารถวิเคราะห์สภาวะขององค์กร เพื่อหาจุดแข็ง (Strengths) จุดอ่อน (Weaknesses) โอกาส (Opportunities) และอุปสรรค (Threats) ที่เกิดขึ้นในองค์กรได้ (Ozcan Arslan & Ismail Deha Er., 2008) [7]

แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับการวางแผนกลยุทธ์ด้านความมั่นคงสารสนเทศ

ปาร์ค (Park, John Ellis, 1997) ศึกษากรณีการวางแผนกลยุทธ์ในสถาบันอุดมศึกษาต่อเนื่องวัตถุประสงค์ของการวิจัยเพื่อที่จะศึกษาวิเคราะห์ การนำแผนกลยุทธ์ไปใช้วิธีการ โดยการสัมภาษณ์ผู้บริหารที่เป็นคณะกรรมการการศึกษาต่อเนื่องจำนวน 15 คน ตลอดจนการวิเคราะห์เปรียบเทียบรูปแบบกลยุทธ์ต่างๆ ที่นำไปใช้ ผลของการศึกษาพบว่า องค์กรมีจุดมุ่งหมายในการวางแผนกลยุทธ์ 2 ประการ คือ 1) เพื่อการตัดสินใจในการกำหนดทิศทางขององค์กร และ 2) เพื่อแสดงจุดเน้นของการเจริญเติบโตตลอดจนนวัตกรรมขององค์กร

สุวรรณิโยเฟือก (2547) [8] ศึกษาการประเมินความมั่นคงทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ มีวัตถุประสงค์เพื่อกำหนดวิธีการประเมินระบบความมั่นคงทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ และสามารถประเมินระดับความมั่นคงขององค์กรโดยทั่วไปได้

เกียรติศักดิ์ คำสนวน และประสงค์ ปราณีตพลกรัง (2551) [9] ศึกษาการจัดทำมาตรฐานการรักษาความมั่นคงของระบบสารสนเทศขององค์กรโดยใช้มาตรฐาน ISO 27001 และ NIST-14 มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษามาตรฐานของการรักษาความมั่นคงปลอดภัยของระบบสารสนเทศตามมาตรฐานสากล ISO/IEC 27001 และเพื่อทำมาตรฐานการรักษาความมั่นคงปลอดภัยของระบบสารสนเทศให้กับองค์กร โดยใช้กรณีศึกษาของบริษัทแลนดีโฮมประเทศไทย จำกัด

ปีทมา น่วมทนงศ์ และประสงค์ ปราณีตพลกรัง (2551) ศึกษากลยุทธ์การบริหารความเสี่ยงด้านเทคโนโลยีสารสนเทศสำหรับมหาวิทยาลัยศรีปทุม [10] มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์หาปัจจัยเสี่ยงในด้านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ด้านซอฟต์แวร์ ด้านข้อมูล และด้านนโยบาย และบุคคล ผลการวิจัยพบว่ากลยุทธ์การบริหารความเสี่ยงของเทคโนโลยีสารสนเทศ ได้แก่ การกำหนดนโยบายทางด้านความมั่นคงปลอดภัยสำหรับเทคโนโลยีสารสนเทศ ให้ชัดเจน การส่งเสริมให้ผู้ที่เกี่ยวข้องได้มีส่วนร่วม ส่งเสริมการให้ความรู้และทบทวนเรื่องความมั่นคงปลอดภัยด้านเทคโนโลยีสารสนเทศให้กับบุคลากร การเตรียมความพร้อมให้กับฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ การสร้างความปลอดภัยให้กับข้อมูล การสร้างความปลอดภัยด้านกายภาพ การเฝ้าระวังและเตรียมรับมือกับความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้น กลยุทธ์นี้จะช่วยให้มหาวิทยาลัยสามารถบริหารความเสี่ยงของระบบเทคโนโลยีสารสนเทศได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ภัทร์ เกษตรสุวรรณ และประสงค์ ปราณีตพลกรัง (2551) ศึกษาการพัฒนาตัวแบบการบริหารจัดการด้านความมั่นคงปลอดภัยของระบบสารสนเทศในมหาวิทยาลัยศรีปทุม [11] มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาถึงภัยคุกคามที่ก่อให้เกิดความเสี่ยงในการรักษาความปลอดภัยของระบบสารสนเทศ เพื่อนำมาวิเคราะห์และประเมินความเสี่ยงที่เกิดขึ้นในปัจจุบันและพัฒนาเป็นตัวแบบการบริหารจัดการความมั่นคงปลอดภัยของระบบสารสนเทศ ผลการวิจัยพบว่า การที่มหาวิทยาลัยศรีปทุมจะสามารถปฏิบัติตามมาตรฐานด้านความปลอดภัย ISO/IEC 27001 ต้องได้รับความร่วมมือจากผู้บริหารที่ดูแลในส่วนของการรักษาความปลอดภัยสารสนเทศและควรจัดการอบรมให้กับบุคลากรที่เกี่ยวข้องกับสารสนเทศให้มีความรู้ความสามารถในการรับมือกับเหตุการณ์ต่างๆ ที่อาจเกิดขึ้นในอนาคต

4. วิธีดำเนินการศึกษา

ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ผู้ศึกษาค้นคว้าได้จัดทำรอบระเบียบวิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้าให้สามารถตอบสนองต่อความต้องการ และวัตถุประสงค์ที่ได้กำหนดไว้ ดังนี้

1. การศึกษาค้นคว้าข้อมูลที่เกี่ยวข้อง
2. การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า
3. ขั้นตอนและกระบวนการวิธีในการดำเนินการ

4.1 การศึกษาค้นคว้าข้อมูลที่เกี่ยวข้อง

ผู้ศึกษาค้นคว้า ได้ศึกษาค้นคว้าข้อมูลพื้นฐานศึกษาและทำความเข้าใจกับข้อกำหนดมาตรฐานความมั่นคงสารสนเทศ ISO 27002 ทั้ง 11 ด้าน

โดยเลือกศึกษามหาวิทยาลัยธนบุรี ซึ่งเป็นสถาบันอุดมศึกษาเอกชน ขนาดกลาง ที่ตั้งอยู่เขตกรุงเทพมหานคร และผู้ศึกษาสังกัดอยู่ที่มหาวิทยาลัยธนบุรีแห่งนี้

4.2 การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

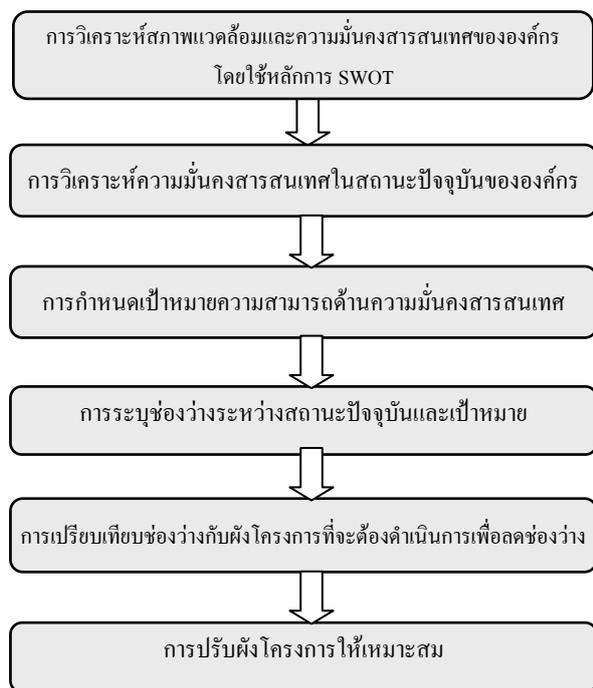
1) ออกแบบแบบสอบถามและการสัมภาษณ์ผู้บริหารด้านเทคโนโลยีสารสนเทศของมหาวิทยาลัยธนบุรี ภายใต้ข้อกำหนดมาตรฐานความมั่นคงสารสนเทศ ISO 27002

2) นำข้อมูลจากการตอบแบบสอบถามและการสัมภาษณ์มาแสดงเป็นรูปแบบกราฟแสดงสถานะปัจจุบันและเป้าหมาย

3) สร้างผังโครงการ (Project Grid) ขึ้นโดยอาศัยแนวคิดที่จะสามารถกำหนด โครงการ และแผนงานที่องค์กรสามารถนำไปดำเนินการเพื่อให้ถึงเป้าหมาย

4.3 ขั้นตอนและกระบวนการวิธีในการดำเนินการ

ผู้ศึกษาได้สร้างกระบวนการเพื่อการวางแผนกลยุทธ์ทางด้านความมั่นคงทางสารสนเทศ โดยมีขั้นตอนการทำงาน 6 ขั้นตอน อธิบายดังภาพ ประกอบที่ 1



ภาพที่ 1 กระบวนการเพื่อการวางแผนกลยุทธ์ด้านความมั่นคงสารสนเทศ

1) การวิเคราะห์สภาพแวดล้อมและความมั่นคงสารสนเทศขององค์กรโดยใช้หลักการ SWOT

การวิเคราะห์สภาพแวดล้อม และความมั่นคงสารสนเทศโดยใช้หลักการ SWOT เป็นวิธีหนึ่งในการพัฒนาประสิทธิภาพในการทำงานขององค์กร และเป็นองค์ประกอบที่สำคัญยิ่งในการวางแผนกลยุทธ์ การศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับปัจจัยด้านต่างๆ ที่มีผลต่อการดำเนินงานขององค์กร โดยมีการวิเคราะห์ทั้งสภาพแวดล้อมภายในเพื่อหาจุดแข็ง (Strengths) จุดอ่อน (Weaknesses) ขององค์กร และสภาพแวดล้อมภายนอกเพื่อหาโอกาส (Opportunities) และอุปสรรค (Threats) ซึ่งเรียกการวิเคราะห์นี้ว่า SWOT analysis การวิเคราะห์สภาพแวดล้อมมีบทบาทที่สำคัญ 3 ประการ ได้แก่

1) บทบาทในการกำหนดกลยุทธ์ขององค์กร โดยศึกษาแนวโน้มของสภาพแวดล้อมที่จะเกิดขึ้น โดยรวมและส่งผลกระทบต่อองค์กร

2) บทบาทในการประสานแผนงานขององค์กร โดยศึกษาแนวโน้มของสภาพแวดล้อมที่จะมีผลกระทบต่อหน่วยงานภายในองค์กร

3) บทบาทในการกำหนดหน้าที่ขององค์กร และกิจกรรมของหน่วยงานย่อยในองค์กร

วิธีการและเทคนิคในการวิเคราะห์สภาพแวดล้อมขององค์กรและกระบวนการกำหนดกลยุทธ์ กระบวนการวิเคราะห์ SWOT ผู้บริหารสามารถวิเคราะห์สถานะขององค์กร เพื่อหาจุดแข็ง จุดอ่อน โอกาส และอุปสรรค ที่เกิดขึ้นในองค์กร สำหรับประเด็นการวิเคราะห์สภาพการณ์ขององค์กรที่ใช้เป็นกรณีศึกษาผู้ศึกษาวิเคราะห์ SWOT โดยมุ่งเน้นในเรื่องของบุคลากร (People) กระบวนการ (Process) และเทคโนโลยี (Technology) โดยการสัมภาษณ์และตอบแบบสอบถามจากผู้บริหารด้านเทคโนโลยีสารสนเทศขององค์กร

2) การวิเคราะห์ความมั่นคงสารสนเทศในสถานะปัจจุบันขององค์กร

กระบวนการวิเคราะห์ความมั่นคงสารสนเทศสถานะปัจจุบันของมหาวิทยาลัยธนบุรีใช้วิธีการสัมภาษณ์ผู้บริหารด้านเทคโนโลยีสารสนเทศขององค์กร การทำแบบสอบถาม โดยคำถามที่ใช้ในการสัมภาษณ์จะถามถึงสถานะปัจจุบันทางด้านความมั่นคงปลอดภัยของข้อมูลและสารสนเทศขององค์กรที่เป็นอยู่ คำถามและแบบสอบถามจะอยู่ภายใต้กรอบมาตรฐานความมั่นคงสารสนเทศ ISO 27002 จำนวน 11 ด้าน ได้แก่ นโยบายความมั่นคงปลอดภัย โครงสร้างทางด้านความมั่นคงปลอดภัยสำหรับองค์กร การบริหารจัดการทรัพย์สินขององค์กร ความมั่นคงปลอดภัยที่เกี่ยวข้องกับบุคลากร การสร้างความมั่นคงปลอดภัยทางกายภาพและสิ่งแวดล้อม การบริหารจัดการด้านการสื่อสารและการดำเนินงานของเครือข่ายสารสนเทศขององค์กร การควบคุมการเข้าถึง การจัดหา การพัฒนา และการบำรุงรักษาระบบสารสนเทศ การบริหารจัดการเหตุการณ์ที่เกี่ยวข้องกับความมั่นคง

ปลอดภัยขององค์กร การบริหารความต่อเนื่องในการดำเนินงานขององค์กร และการปฏิบัติตามข้อกำหนด เมื่อได้ข้อมูลจากการสัมภาษณ์และการทำแบบสอบถามแล้ว จะแสดงในรูปกราฟที่แสดงความสามารถด้านความมั่นคงในสถานะปัจจุบันของแต่ละด้าน

3) การกำหนดเป้าหมายความสามารถด้านความมั่นคงสารสนเทศ

กระบวนการในการกำหนดเป้าหมายความสามารถด้านความมั่นคงสารสนเทศจะใช้วิธีการสัมภาษณ์ผู้บริหารด้านเทคโนโลยีสารสนเทศขององค์กร การทำแบบสอบถาม โดยคำถามที่ใช้ในการสัมภาษณ์จะถามถึงเป้าหมายทางด้านความมั่นคงปลอดภัยของข้อมูลและสารสนเทศขององค์กร คำถามและแบบสอบถามจะอยู่ภายใต้กรอบมาตรฐานความมั่นคงสารสนเทศ ISO 27002 จำนวน 11 ด้าน ได้แก่ นโยบายความมั่นคงปลอดภัย โครงสร้างทางด้านความมั่นคงปลอดภัยสำหรับองค์กร การบริหารจัดการทรัพย์สินขององค์กร ความมั่นคงปลอดภัยที่เกี่ยวข้องกับบุคลากร การสร้างความมั่นคงปลอดภัยทางกายภาพและสิ่งแวดล้อม การบริหารจัดการด้านการสื่อสาร และการดำเนินงานของเครือข่ายสารสนเทศขององค์กร การควบคุมการเข้าถึง การจัดหา การพัฒนา และการบำรุงรักษาระบบสารสนเทศ การบริหารจัดการเหตุการณ์ที่เกี่ยวข้องกับความมั่นคงปลอดภัยขององค์กร การบริหารความต่อเนื่องในการดำเนินงานขององค์กร และการปฏิบัติตามข้อกำหนด เมื่อได้ข้อมูลแล้วจะนำมาแสดงในรูปแบบกราฟที่แสดงความสามารถด้านความมั่นคงตามเป้าหมายของแต่ละด้าน

4) การระบุช่องว่างระหว่างสถานะปัจจุบันและเป้าหมาย

เมื่อทราบระดับความสามารถด้านความมั่นคงในสถานะปัจจุบันและระดับความสามารถด้านความมั่นคงตามเป้าหมายแล้ว ต้องนำกราฟทั้งสองแสดงในกราฟเดียวกันเพื่อเปรียบเทียบกัน ช่องว่างระหว่างกราฟทั้งสอง

เส้น ซึ่งเป็นพื้นที่ที่จะแสดงถึงระยะความห่างของความสามารถซึ่งต้องปฏิบัติให้ถึงเป้าหมาย

5) การเปรียบเทียบช่องว่างกับผังโครงการที่จะต้องดำเนินการเพื่อลดช่องว่าง

ผู้ศึกษาได้สร้างผังโครงการ (Project Grid) โดยกำหนดให้แนวตั้งเป็นระดับความสามารถด้านความมั่นคง ส่วนแนวนอนเป็นชนิดความมั่นคงสารสนเทศ พื้นที่ในผังโครงการใช้แทนโครงการที่ประกอบด้วย แผนงาน ที่องค์กรสามารถนำไปดำเนินการเพื่อให้ถึงเป้าหมายที่วางไว้ เมื่อนำช่องว่างระหว่างกราฟทั้งสองเส้นซึ่งเป็นพื้นที่ที่จะแสดงถึงระยะความห่างของความสามารถซึ่งต้องปฏิบัติให้ถึงเป้าหมาย ไปวางซ้อนทับกับผังโครงการจะสามารถระบุช่องว่างระหว่างสถานะปัจจุบันและเป้าหมายขององค์กรได้ ซึ่งพื้นที่ในช่องว่างจะทราบได้ว่าจำเป็นต้องทำโครงการใดบ้างเพื่อลดช่องว่าง

6) การปรับผังโครงการให้เหมาะสม

เมื่อองค์กรเข้าใจความสัมพันธ์ ประเภท จำนวน โครงการ และแผนงาน ที่จะนำไปดำเนินการนั้นแล้ว จำเป็นต้องนำผังโครงการนั้นมาปรับให้เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมและสภาวการณ์ปัจจุบันขององค์กรอีกครั้งโดยพิจารณาโอกาสและความสำเร็จของโครงการ งบการลงทุน การเชื่อมต่อกับระบบอื่น และนโยบายขององค์กรด้วย

5. ผลการศึกษา

ผู้ศึกษาค้นคว้าได้วิเคราะห์กระบวนการทำงาน 6 ขั้นตอนตาม โครงแบบที่ได้ออกแบบไว้ โดยเริ่มจากการวิเคราะห์ความมั่นคงสารสนเทศโดยใช้หลักการ SWOT การวิเคราะห์ความมั่นคงสารสนเทศในสถานะปัจจุบันขององค์กร การกำหนดเป้าหมายความสามารถด้านความมั่นคงสารสนเทศ การระบุช่องว่างระหว่างสถานะปัจจุบันและเป้าหมาย การเปรียบเทียบช่องว่างกับผังโครงการที่จะต้องดำเนินการเพื่อลดช่องว่าง และการปรับผังโครงการให้เหมาะสม พร้อมกันนี้ คณะผู้วิจัยได้สร้างผังโครงการ

ขึ้น โดยรวบรวม และสังเคราะห์มาจากการ สัมภาษณ์
ผู้บริหารด้านเทคโนโลยีสารสนเทศของมหาวิทยาลัยธนบุรี
จำนวน 5 ท่าน แสดงดังตาราง ที่ 2

จากการวิเคราะห์ความมั่นคงสารสนเทศใน
สถานะปัจจุบันและการกำหนดเป้าหมายด้านความมั่นคง
สารสนเทศ โดยการตอบแบบสอบถามและสัมภาษณ์
ผู้บริหารด้านเทคโนโลยีสารสนเทศของมหาวิทยาลัยธนบุรี
โดยดำเนินการตามขั้นตอนที่ได้กล่าวข้างต้น 6 ขั้นตอน ซึ่ง
แสดงดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ระดับความสามารถสถานะปัจจุบันและตาม
เป้าหมายของมหาวิทยาลัยธนบุรี

มาตรฐานด้านความมั่นคง สารสนเทศ	ระดับ ความสามารถ สถานะปัจจุบัน	ระดับ ความสามารถ ตามเป้าหมาย
1. ด้านนโยบายความมั่นคง ปลอดภัย	0.50	0.80
2. ด้านโครงสร้างทางด้านความ มั่นคงปลอดภัยสำหรับองค์กร	0.60	0.82
3. ด้านการบริหารจัดการ ทรัพย์สินขององค์กร	0.45	0.85
4. ด้านความมั่นคงปลอดภัยที่ เกี่ยวข้องกับบุคลากร	0.47	0.80
5. ด้านการสร้างความมั่นคง ปลอดภัยทางกายภาพและ สิ่งแวดล้อม	0.50	0.85
6. ด้านการบริหารจัดการด้านการ สื่อสารและการดำเนินงานของ เครือข่ายสารสนเทศขององค์กร	0.52	0.90
7. ด้านการควบคุมการเข้าถึง	0.65	0.95
8. ด้านการจัดหา การพัฒนา และ การบำรุงรักษาระบบสารสนเทศ	0.50	0.82
9. ด้านการบริหารจัดการ เหตุการณ์ที่เกี่ยวข้องกับความ มั่นคงปลอดภัยขององค์กร	0.50	0.90
10. ด้านการบริหารความต่อเนื่อง ในการดำเนินงานขององค์กร	0.54	0.90
11. ด้านการปฏิบัติตามข้อกำหนด	0.46	0.95

ระดับความสามารถ กำหนดเป็นช่วง ดังนี้

0.80 – 1. หมายถึง ระดับ ดีมาก

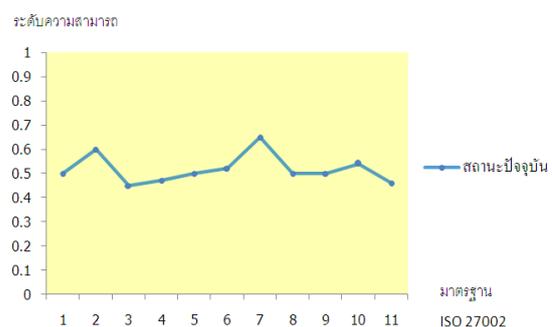
0.60 – 0.79 หมายถึง ระดับ ดี

0.40 – 0.59 หมายถึง ปานกลาง

0.20 – 0.39 หมายถึง น้อย

0 – 0.19 หมายถึง น้อยที่สุด

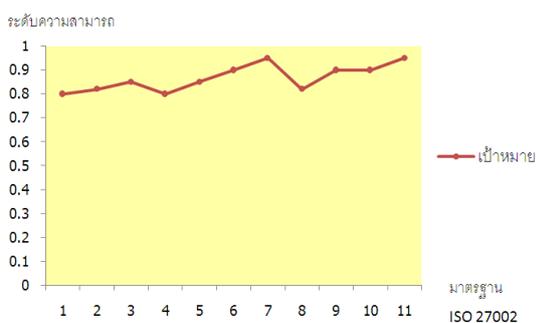
ระดับความสามารถด้านความมั่นคงสารสนเทศใน
สถานะปัจจุบัน โดยเฉลี่ย ด้านนโยบายความมั่นคง
ปลอดภัยระดับความสามารถอยู่ที่ระดับ 0.50 ด้าน
โครงสร้างทางด้านความมั่นคงปลอดภัยสำหรับองค์กร
ระดับความสามารถอยู่ที่ระดับ 0.60 ด้านการบริหาร
จัดการทรัพย์สินขององค์กรระดับความสามารถอยู่ที่ระดับ
0.45 ด้านความมั่นคงปลอดภัยที่เกี่ยวข้องกับบุคลากร
ระดับความสามารถอยู่ที่ระดับ 0.47 ด้านการสร้างความ
มั่นคงปลอดภัยทางกายภาพและสิ่งแวดล้อมระดับ
ความสามารถอยู่ที่ระดับ 0.50 ด้านการบริหารจัดการด้าน
การสื่อสารและการดำเนินงานของเครือข่ายสารสนเทศ
ขององค์กรระดับความสามารถอยู่ที่ระดับ 0.52 ด้านการ
ควบคุมการเข้าถึงระดับความสามารถอยู่ที่ระดับ 0.65 ด้าน
การจัดการพัฒนาและการบำรุงรักษาระบบสารสนเทศ
ระดับความสามารถอยู่ที่ระดับ 0.50 ด้านการบริหาร
จัดการเหตุการณ์ที่เกี่ยวข้องกับความมั่นคงปลอดภัยของ
องค์กรระดับความสามารถอยู่ที่ระดับ 0.50 ด้านการ
บริหารความต่อเนื่องในการดำเนินงานขององค์กรระดับ
ความสามารถอยู่ที่ระดับ 0.54 ด้านการปฏิบัติตาม
ข้อกำหนดระดับความสามารถอยู่ที่ระดับ 0.46 และนำ
ระดับความสามารถทั้ง 11 ด้านมาแสดงเป็นรูปกราฟแสดง
ระดับความสามารถด้านความมั่นคงสารสนเทศ
สถานะปัจจุบันขององค์กร แสดงดังภาพประกอบที่ 2



มหาวิทยาลัยธนบุรี

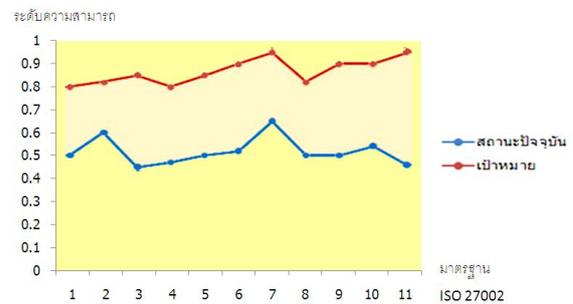
ภาพที่ 2 ระดับความสามารถในสถานะปัจจุบัน
ของมหาวิทยาลัยธนบุรี

ส่วนระดับความสามารถด้านความมั่นคงสารสนเทศตามเป้าหมายที่กำหนดด้านนโยบายความมั่นคงปลอดภัยระดับความสามารถอยู่ที่ระดับ 0.80 ด้านโครงสร้างทางด้านความมั่นคงปลอดภัยสำหรับองค์กรระดับความสามารถอยู่ที่ระดับ 0.82 ด้านการบริหารจัดการทรัพย์สินขององค์กรระดับความสามารถอยู่ที่ระดับ 0.85 ด้านความมั่นคงปลอดภัยที่เกี่ยวข้องกับบุคลากรระดับความสามารถอยู่ที่ระดับ 0.80 ด้านการสร้างความปลอดภัยทางกายภาพและสิ่งแวดล้อมระดับความสามารถอยู่ที่ระดับ 0.85 ด้านการบริหารจัดการด้านการสื่อสารและการดำเนินงานของเครือข่ายสารสนเทศขององค์กรระดับความสามารถอยู่ที่ระดับ 0.90 ด้านการควบคุมการเข้าถึงระดับความสามารถอยู่ที่ระดับ 0.95 ด้านการจัดหาการพัฒนาและการบำรุงรักษาระบบสารสนเทศระดับความสามารถอยู่ที่ระดับ 0.82 ด้านการบริหารจัดการเหตุการณ์ที่เกี่ยวข้องกับความมั่นคงปลอดภัยขององค์กรระดับความสามารถอยู่ที่ระดับ 0.90 ด้านการบริหารความต่อเนื่องในการดำเนินงานขององค์กรระดับความสามารถอยู่ที่ระดับ 0.90 ด้านการปฏิบัติตามข้อกำหนดระดับความสามารถอยู่ที่ระดับ 0.95 และนำระดับความสามารถทั้ง 11 ด้านมาแสดงเป็นรูปกราฟแสดงระดับความสามารถด้านความมั่นคงสารสนเทศตามเป้าหมายที่องค์กรต้องการ แสดงดังภาพประกอบ ที่ 3



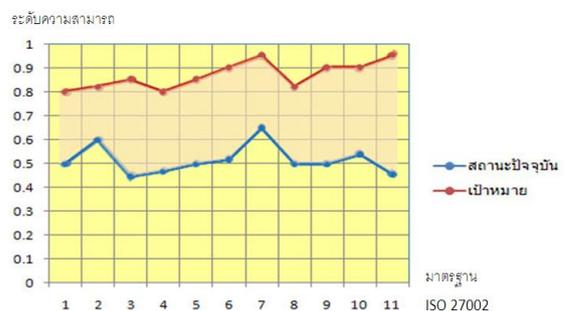
ภาพที่ 3 ระดับความสามารถตามเป้าหมายของ

เมื่อทราบระดับความสามารถด้านความมั่นคงสารสนเทศในสถานะปัจจุบันและระดับความสามารถด้านความมั่นคงสารสนเทศตามเป้าหมายที่องค์กรต้องการแล้ว จึงนำกราฟทั้งสองแสดงในกราฟเดียวกันเพื่อเปรียบเทียบกัน ช่องว่างระหว่างกราฟทั้งสองเส้นซึ่งเป็นพื้นที่ที่แสดงถึงระยะความห่างของระดับความสามารถด้านความมั่นคงสารสนเทศ แสดงดังภาพประกอบที่ 4



ภาพที่ 4 การระบุช่องว่างระหว่างสถานะปัจจุบัน
และเป้าหมาย

เมื่อนำผังโครงการ ไปบรรจุซ้อนทับในกราฟแสดงดังภาพที่ 5



ภาพที่ 5 การเปรียบเทียบช่องว่างกับผังโครงการที่
จะต้องดำเนินการเพื่อลดช่องว่าง

เมื่อวิเคราะห์จากพื้นที่ในกราฟจะสามารถเข้าใจความสัมพันธ์ ประเภท จำนวน โครงการ และแผนงานที่

จะนำไปดำเนินการเพื่อเพื่อให้บรรลุเป้าหมายซึ่งแสดงดัง
ตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผังโครงการ แสดงจำนวนโครงการ/แผนงาน
ที่จะต้องดำเนินการเพื่อลดช่องว่าง

มาตรฐานด้านความ มั่นคงสารสนเทศ	โครงการ/แผนงาน
1. ด้านนโยบายความ มั่นคงปลอดภัย	1. ตั้งคณะกรรมการบริหารความ มั่นคงปลอดภัยของสารสนเทศ ทำหน้าที่กำกับและดูแลนโยบาย ความมั่นคงปลอดภัยของ สารสนเทศ การออกระเบียบและ แนวปฏิบัติที่ดีในการใช้ระบบ สารสนเทศให้มีความมั่นคงและ ปลอดภัย และรายงานผลการ ดำเนินงานต่อมหาวิทยาลัย 2. ตั้งศูนย์สารสนเทศพร้อมกับ ประกาศนโยบายสารสนเทศ 3. พัฒนาและบังคับนโยบายด้านความ มั่นคงสารสนเทศ 4. พัฒนาและดำเนินการทบทวน นโยบายความมั่นคงปลอดภัย
2. ด้านโครงสร้าง ทางด้านความมั่นคง ปลอดภัยสำหรับองค์กร	1. ออกแบบโครงสร้างการบริหาร จัดการด้านความมั่นคงปลอดภัย ภายในองค์กรและสามารถเชื่อมต่อ กับองค์กรภายนอกได้ 2. พัฒนาระบบฐานข้อมูลรายชื่อ หมายเลขโทรศัพท์ หมายเลขโทรสาร และสถานที่ติดต่อของหน่วยงานต่างๆ ที่องค์กรจำเป็นต้องติดต่ออยู่เป็น ประจำ 3. คิดตั้งระบบฐานข้อมูลบุคลากร 4. อบรมการจัดทำแผนการบริหาร ความเสี่ยงและประเมินความเสี่ยง ทางด้านความมั่นคงปลอดภัย สารสนเทศทุกๆ 4 เดือน
3. ด้านการบริหารจัดการ ทรัพย์สินขององค์กร	1. จัดหาระบบจัดการทรัพยากร 2. จัดเก็บข้อมูลทรัพยากร 3. ตรวจสอบทรัพย์สินและกรอกข้อมูล

มาตรฐานด้านความ มั่นคงสารสนเทศ	โครงการ/แผนงาน
	เข้าสู่ระบบ เพื่อลงหมายเลขครุภัณฑ์ 4. อบรมและพัฒนาบุคลากรสำหรับ การใช้ทรัพยากรขององค์กร
4. ด้านความมั่นคง ปลอดภัยที่เกี่ยวข้องกับ บุคลากร	1. ออกแบบขั้นตอนการปฏิบัติงาน ด้านความปลอดภัยของทรัพยากร บุคคล 2. คิดตั้งระบบปกป้องข้อมูลส่วน บุคคล 3. ฝึกอบรมฝ่ายทรัพยากรบุคคลด้าน ความมั่นคงสารสนเทศ
5. ด้านการสร้างความ มั่นคงปลอดภัยทาง กายภาพและสิ่งแวดล้อม	1. คิดตั้งระบบเตือนภัย และอุปกรณ์ ดับเพลิงขึ้นภายในบริเวณอาคาร 2. คิดตั้งกล้องวงจรปิดบริเวณประตู ทางเข้า-ออก และห้องที่มีเอกสาร สำคัญ 3. สำรวจ จัดหา ซ่อมบำรุง อุปกรณ์ ฮาร์ดแวร์ อยู่เป็นประจำ 4. ปรับปรุงศูนย์ข้อมูลสารสนเทศ
6. ด้านการบริหารจัดการ ด้านการสื่อสารและการ ดำเนินงานของเครือข่าย สารสนเทศขององค์กร	1. คิดตั้งระบบ Personal Authentication 2. คิดตั้งระบบสำรองข้อมูล 3. พัฒนาขั้นตอนและระบบการ รายงานเหตุการณ์อัตโนมัติ 4. พัฒนาระบบบันทึกเหตุการณ์ 5. พัฒนาระบบสำรองข้อมูล 6. ตรวจสอบและป้องกันการมั่วร้าย จากโปรแกรมไวรัสต่างๆ 7. อบรมวิธีการการรายงานเหตุการณ์ ต่างๆ ที่เกิดขึ้นอย่างทันทั่วทั้งที่
7. ด้านการควบคุมการ เข้าถึง	1. คิดตั้งระบบไฟร์วอลล์ 2. คิดตั้งระบบป้องกันไวรัส 3. พัฒนาขั้นตอนการควบคุมการ เข้าถึงระบบ 4. อบรมการเข้าถึงข้อมูลออนไลน์ ให้กับบุคลากรในแต่ละระดับของ องค์กร
8. ด้านการจัดการ การ พัฒนา และการ	1. พัฒนาระบบสนับสนุนการพัฒนา โปรแกรม

มาตรฐานด้านความมั่นคงสารสนเทศ	โครงการ/แผนงาน
บำรุงรักษาระบบสารสนเทศ	2. จัดหา การพัฒนา และการบำรุงรักษาระบบสารสนเทศ 3. จัดหา และซ่อมบำรุงระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ในองค์กร
9. ด้านการบริหารจัดการเหตุการณ์ที่เกี่ยวข้องกับความมั่นคงปลอดภัยขององค์กร	1. พัฒนาขั้นตอนและระบบการรายงานเหตุการณ์ 2. อบรมการรายงานเหตุการณ์ 3. ควบคุมและตรวจสอบการปฏิบัติการด้านการจัดการสารสนเทศในองค์กร
10. ด้านการบริหารความต่อเนื่องในการดำเนินงานขององค์กร	1. อบรม และพัฒนาแผนการบริหารความต่อเนื่องขององค์กร 3. ทดตั้งระบบสำรองแบบ DR Site (Disaster Recovery Site) 4. ทดตั้งระบบสำรองข้อมูลแบบอัตโนมัติ เช่น ระบบ clustering 5. ทดตั้งระบบสำรองข้อมูลแบบกึ่งอัตโนมัติ เช่น การสำรองข้อมูลด้วยเทป ฮาร์ดดิสก์ 6. ประเมินความเสี่ยงในการสร้างความต่อเนื่องขององค์กร
11. ด้านการปฏิบัติตามข้อกำหนด	1. จัดซื้อจัดหาซอฟต์แวร์ที่ถูกต้องลิขสิทธิ์ 2. สอบทานด้านความมั่นคงสารสนเทศ 3. ประชาสัมพันธ์ให้บุคลากร และนักศึกษาในองค์กรได้ตระหนัก และรณรงค์การปฏิบัติตาม พรบ.ว่าด้วยการกระทำความผิดทางคอมพิวเตอร์ พ.ศ. 2550 และจรรยาบรรณด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ

6. อภิปรายผล

จากระดับความสามารถด้านความมั่นคงสารสนเทศในสถานะปัจจุบัน และตามเป้าหมายที่องค์กรต้องการ ระดับความสามารถในสถานะปัจจุบันขององค์กรอยู่ที่ช่วง 0.45 ถึง 0.65 อยู่ในระดับปานกลางถึงระดับดี ส่วนระดับ

ความสามารถตามเป้าหมายที่ต้องการอยู่ที่ช่วง 0.80 ถึง 0.95 อยู่ในระดับ ดีมาก ดังนั้นเพื่อต้องการลดช่องว่างองค์กรจำเป็นต้องดำเนินการในโครงการ/แผนงานต่างๆ ตามที่ผู้บริหารทางด้านแสดงดังตารางที่ 1 สำหรับระยะเวลา และงบประมาณที่จะใช้ดำเนินการ จะมากหรือน้อยแตกต่างกันไปตามแต่ชนิดของโครงการ/แผนงานนั้นๆ และจะต้องมีการประชุม วางแผน ของทีมงาน และผู้เกี่ยวข้องต่อไป ซึ่งจากผลการศึกษา คือ มหาวิทยาลัยธนบุรี ได้สร้างกระบวนการและโครงสร้างเพื่อใช้ในการวางกลยุทธ์ด้านความมั่นคงทางสารสนเทศซึ่งสามารถอธิบายสถานะปัจจุบัน และเป้าหมายของความมั่นคงสารสนเทศขององค์กรได้ อีกทั้งองค์กรสามารถจัดการด้านความมั่นคงสารสนเทศได้อย่างมีระบบตามข้อกำหนดมาตรฐานความมั่นคงสารสนเทศ ISO 27002

7. เอกสารอ้างอิง

- [1] ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ (เนคเทค), (2550).
- [2] วราภรณ์ ธวิทย์ชัยพร. (2549). แนวทางการนำ Information Security Management มาใช้ในการจัดระเบียบการบริหารจัดการด้านความปลอดภัยสารสนเทศ กรณีศึกษาบริษัทให้คำปรึกษาด้านสารสนเทศแห่งหนึ่ง. การค้นคว้าอิสระ วท.ม. กรุงเทพฯ: วิทยาลัยนวัตกรรมการอุดมศึกษา มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์. ถ่ายเอกสาร.
- [3] กิตติศักดิ์ จีรวรรณกุล. (2545). การรักษาความปลอดภัยทางกายภาพ. ศูนย์ประสานงานการรักษาความปลอดภัยคอมพิวเตอร์ ประเทศไทย. กรุงเทพฯ.
- [4] สายฝน เสกขุนทด. (2546). การพัฒนาแผนกลยุทธ์ด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารของสถาบันราชภัฏราชนครินทร์. วิทยานิพนธ์ค.ม. (อุดมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัยจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. ถ่ายเอกสาร.

- [5] อสมภรณ์ ฉัตรดีติกรณ์; และชวลิต ทินกรสูติบุตร. (2551). การเทียบเวลาด้วย Network Time Protocol ให้สอดคล้องกับ พรบ. ว่าด้วยการกระทำความผิดเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ พ.ศ. 2550. ศูนย์ประสานงานการรักษาความปลอดภัยคอมพิวเตอร์ ประเทศไทย. กรุงเทพฯ.
- [6] Shamsul Sahibudin; Mohammad Sharifi; & Masarat Ayat. (2008). Combining ITIL, COBIT and ISO/IEC 27002 in Order to Design a Comprehensive IT Model in Organizations. Second Asia International Conference on Modelling & Simulation. 749 – 753.
- [7] Ozcan Arslan & Ismail Deha Er. (2008). SWOT analysis for safer carriage of bulk liquid chemicals in tankers. *Journal of Hazardous Materials*. 154: 901-913.
- [8] สุวารี ไยเฟือก. (2547). การประเมินความมั่นคงทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต. (เทคโนโลยีสารสนเทศ). กรุงเทพฯ: สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- [9] เกียรติศักดิ์ คำสนวน และประสงค์ ปรานีตพลกรัง (2551).การจัดทำมาตรฐานการรักษาความมั่นคงปลอดภัยของระบบ. หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีปทุม.
- [10] ปัทมา น่วมทนงค์ และประสงค์ ปรานีตพลกรัง (2551) ศึกษากลยุทธ์การบริหารความเสี่ยงด้านเทคโนโลยีสารสนเทศสำหรับมหาวิทยาลัยศรีปทุม.
- [11] ภัทร์ เกษตรสุวรรณ และประสงค์ ปรานีตพลกรัง. (2551). การพัฒนาตัวแบบการบริหารจัดการด้านความมั่นคงปลอดภัยของระบบสารสนเทศในมหาวิทยาลัยศรีปทุม. หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีปทุม.

พฤติกรรมการสูบบุหรี่ และการรับรู้ผลกระทบจากการสูบบุหรี่ของนักศึกษา คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธนบุรี

Smoking Behavior and Perception of Impact on Cigarette Smoker of Engineering Students at Thonburi University

ธานี อ่วมอ้อ , เอกรัตน์ นภกานต์ และบัญชา ศรีวิโรจน์

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธนบุรี

E-mail: sr_bancha@hotmail.com

บทคัดย่อ

บทความนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาพฤติกรรมการสูบบุหรี่และการรับรู้ผลกระทบจากการสูบบุหรี่ของนักศึกษา คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธนบุรี โดยมีการศึกษาผลกระทบรอบด้าน ทางด้าน เศรษฐกิจ สังคม และการรับรู้ในเรื่อง บุหรี่ ซึ่งจะศึกษาลักษณะพื้นฐานทางครอบครัว และผลกระทบที่เกิดจากบุหรี่

คำสำคัญ : พฤติกรรมการสูบบุหรี่, การรับรู้ผลกระทบจากการสูบบุหรี่

Abstract

This paper presents smoking behavior and perception of impact on cigarette smoker of engineering student at Thonburi University by study effect of economics, socials and the knowledge. Then this case will assume to background from the family and defect of cigarette.

Keywords: Smoking behavior, perception of impact on cigarette smoker

1. บทนำ

บุหรี่จัดเป็นยาเสพติดประเภทกระตุ้นประสาท ที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพ ซึ่งเป็นปัญหา สำคัญในด้าน สาธารณสุขอย่างมาก ปัจจุบันปัญหาการสูบบุหรี่ได้แพร่ ระบาดในกลุ่มเยาวชนทั่วไป เนื่องจากบุหรี่เป็นยาเสพติด ที่หาซื้อได้ง่ายเสพติดง่ายแต่เลิกยากนั่นเอง ผู้ที่สูบบุหรี่ แทบทั้งหมดเริ่ม ดิบบุหรี่ตั้งแต่วัยรุ่น สาเหตุสำคัญคือ อยากรทดลอง เอาอย่างเพื่อน เอาอย่างผู้ปกครองหรือผู้มี ชื่อเสียง ในสังคม อยากรแสดงว่าตัวเองเป็นผู้ใหญ่แล้ว ได้รับอิทธิพลจากการโฆษณาหรือการส่งเสริมการขาย วัยรุ่นจำนวนมากทดลองแล้วจึงคิดต่างๆ ที่รู้ว่าเป็น

อันตรายต่อสุขภาพ แต่เมื่อติดแล้วก็ยากที่จะเลิกสูบได้ แม้ว่าอยากที่จะเลิก จึงกลายเป็นผู้ดิบบุหรี่ไปในที่สุด และ ส่วนมากจะติดไปตลอดชีวิต นักเรียน ระดับมัธยมศึกษา จึงจัดเป็นเยาวชนกลุ่มหนึ่งที่มีการสูบบุหรี่เป็นจำนวนมาก ซึ่งเป็นปัญหาสำคัญในปัจจุบันนี้ โดยอายุที่เริ่ม ทดลองสูบบุหรี่ คือ 13-14 ปี และอายุเฉลี่ยการเสพติด บุหรี่ของคนไทย คือ 18 ปี ดังนั้นกลุ่มเยาวชนจึงเป็น กลุ่มเป้าหมายที่สำคัญของบริษัทบุหรี่ เช่นเดียวกับ สถานการณ์การสูบบุหรี่ของคนไทยในปัจจุบันจาก จดหมายข่าวสร้างสุข (2548:10) ที่พบว่า มีคนไทยจำนวน มากกว่าสิบล้านคนสูบบุหรี่จำนวนกว่า 30,000 ล้านมวน

ต่อปี ในกลุ่มเยาวชนอายุ 15-24 ปี มีอัตราการสูบบุหรี่ร้อยละ 15.2 โดยอายุเฉลี่ยของการเริ่มสูบบุหรี่อยู่ที่ 18.4 ปี (ชาย 18.2 ปี หญิง 21.5 ปี) มีผู้สูบลดร้อยละ 90.4 เริ่มสูบบุหรี่ก่อนอายุ 25 ปี นอกจากนี้ยังมี เยาวชนถึงร้อยละ 9.3 ที่เริ่มสูบบุหรี่ตั้งแต่ยังไม่ถึง 14 ปี จะเห็นได้ว่าอายุที่เริ่มเสพติดบุหรี่จะยิ่งลดน้อยลง และแต่ละปีจะมีเยาวชนรายใหม่กลายเป็นผู้เสพติดบุหรี่

2. ทฤษฎี

องค์การอนามัยโลก (อ้างถึงใน แผนงานสร้างเสริมสุขภาพไทย, 2547) ได้ให้ความหมาย หรือ คำนิยามของคำว่า "สุขภาพ"(Health) ว่า "Health is a stage of complete physical, mental, social and spiritual well-being, not merely absence of diseases and infirmity" ซึ่งหมายถึง สุขภาวะที่ดีทั้งทางกาย ทางจิตใจ ทางสังคม และทางจิตวิญญาณ หรือสุขภาพที่สมบูรณ์ ทุก ๆ ทางเชื่อมโยงกัน รวมถึงอยู่ในสังคมที่มีสันติสุข ไม่เฉพาะการไม่พิการ หรือไม่มีโรคเท่านั้น สุขภาพดี จึงเป็นสิทธิของทุกคน ทุกคนควรมีโอกาสที่จะเข้าถึงการมีสุขภาพดีได้อย่างแท้จริง โดยทุกคน ทุกส่วนของสังคมจะต้องมีส่วนร่วมสร้างสุขภาพดี ดังนั้น สุขภาพในที่นี้จึงมีความหมายรวมใน 3 มิติได้แก่

1. มิติทางร่างกาย (Physical well-being) หมายถึง การมีร่างกายที่สมบูรณ์แข็งแรง สามารถประกอบกิจกรรมต่างๆ ได้ตามปกติ

2. มิติทางจิตใจ (Mental well-being) หมายถึง การมีสุขภาพจิตที่ดี มีอารมณ์มั่นคง มีจิตใจที่เป็นสุข สามารถปรับตัวเข้ากับสิ่งแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงได้

3. มิติทางสังคม (Social well-being) หมายถึง การมีสังคมที่สงบสุขทั้งในครอบครัว ชุมชน ที่ทำงาน สามารถอยู่ร่วมกับบุคคลอื่นได้อย่างปกติสุข มีความขัดแย้งน้อยที่สุด หรือสามารถแก้ไขได้อย่างเหมาะสม

ความหมายของพฤติกรรม

2.1 พฤติกรรม (Behavior) (ปรีชา วิหคโต, 2547: 5-12) เป็นการกระทำทุกอย่างที่เกิดขึ้น ในสิ่งมีชีวิต ไม่ว่าจะรู้ตัวหรือไม่ก็ตาม ไม่ว่าผู้อื่นจะสังเกตการกระทำได้หรือไม่ก็ตาม การยิ้ม การหัวเราะ ตีใจ เสียใจ การคิด การฝัน การเต้นของหัวใจ เป็นต้น

2.2 พฤติกรรมภายนอก (Overt Behavior) พฤติกรรมที่สามารถสังเกตได้โดยตรง หรือใช้เครื่องมือวัดได้ เช่น การพูด การเดิน ฯลฯ แบ่งได้ 2 ประเภท

2.2.1 พฤติกรรมโมเลกุล (Molar Behavior) หมายถึง พฤติกรรมที่สามารถสังเกตได้โดยตรง คือ สัมผัสได้ด้วยประสาทสัมผัสทั้งห้า เช่น การเดิน การนั่ง ซึ่งสามารถสังเกตได้โดยการดู การพูดสามารถสังเกตได้โดยการฟัง เป็นต้น

2.2.2 พฤติกรรมโมเลกุล (Molecular Behavior) หมายถึง พฤติกรรมที่ไม่สามารถ

2.3 พฤติกรรมภายใน (Covert Behavior) พฤติกรรมที่ไม่สามารถวัดโดยตรง และเครื่องมือก็ไม่สามารถวัดได้ ต้องอาศัยการอนุมาน จากพฤติกรรมภายนอก เช่น การจำ ความคิด อารมณ์ ความรู้สึก เจตคติ เป็นต้น

พฤติกรรมของมนุษย์จึงเกิดจาก

1. แรงขับ
2. ความคิด
3. การเปลี่ยนแปลงของสิ่งแวดล้อม
4. การเลียนแบบ

สังเกตได้โดยตรงแต่ต้องอาศัยเครื่องมือวัด เช่น การทำงานของสมอง วัดโดยเครื่องวัดคลื่นสมอง วัดการเต้นของหัวใจ เป็นต้น

สารพิษในบุหรี่

ในบุหรี่ (วารสารข้าราชการ, 2530: 45, กองบิน 46, 2548) จะประกอบไปด้วยสารต่างๆ อยู่ ประมาณ 4,000 ชนิด ใน 4,000 ชนิดนี้มีสารก่อมะเร็งไม่น้อยกว่า 42 ชนิด แต่สารชนิดที่เป็น อันตรายและสำคัญๆ ได้แก่

นิโคติน เป็นสารที่ทำให้คนติดบุหรี่ ออกฤทธิ์โดยตรงต่อสมองทั้งเป็นตัวกระตุ้นและ กดประสาทส่วนกลาง

ทาร์ หรือน้ำมันดิน ประกอบด้วยสารหลายชนิด ซึ่งเป็นสารสีน้ำตาลจะจับที่ปอดทำให้ปอดระคายเคือง ไอเรื้อรัง มีเสมหะ เป็นสารก่อให้เกิดมะเร็งได้

คาร์บอนมอนอกไซด์ เป็นก๊าซจากการเผาไหม้ ที่ทำลายคุณสมบัติในการเป็นพาหะนำออกซิเจนของเม็ดเลือดแดง ทำให้เม็ดเลือดแดงไม่สามารถจับออกซิเจนได้

ไฮโดรเจนไซยาไนด์ เป็นก๊าซพิษที่ทำลายเยื่อหุ้มหลอดลมส่วนต้น ทำให้มีอาการไอเรื้อรัง มีเสมหะเป็นประจําโดยเฉพาะในตอนเช้าจะมีมากขึ้น หลอดเลือดแดงแข็ง

ไนโตรเจนไดออกไซด์ เป็นก๊าซพิษที่ทำลายเยื่อหลอดลมส่วนปลาย และถุงลม ทำให้ผนังถุงลมบางโป่งพอง

โรคที่เกิดจากการสูบบุหรี่

บุหรี่ก่อให้เกิดโรคหลายชนิด ครั้งหนึ่งของคนสูบบุหรี่จะเสียชีวิตด้วยโรคที่เกิดจากการสูบบุหรี่ ซึ่งโรคที่ทำให้เสียชีวิตในอันดับต้นๆ มีดังนี้

โรคมะเร็งปอด (บุหรืกับโรคมะเร็งปอด, 2547) ร้อยละ 90 ของโรคมะเร็งปอด เกิดจากการสูบบุหรี่ โรคมะเร็งปอดเป็นโรคอันดับ 1 ของชายไทย พบมากเป็นอันดับ 2 ของมะเร็งทั้งหมด

โรคหัวใจ (กองบิน 46, 2548 และ คริสต์สไตลแอกนอสติก, 2547) ได้แก่ โรคหัวใจขาดเลือด เส้นเลือดเสื่อมและตีบ หัวใจวายจากกล้ามเนื้อหัวใจตายเฉียบพลัน จากรายงานการศึกษา ในสหรัฐอเมริกาพบว่าในกลุ่มผู้สูบบุหรี่จะมีโอกาส หรือความเสี่ยงต่อการเป็นโรคหัวใจขาดเลือด มากกว่าคนไม่สูบบุหรี่ถึง 2.4 เท่า

โรคถุงลมโป่งพอง (สำนักโรคไม่ติดต่อ, 2547 และ สำนักที่ปรึกษาอนามัย, 2546) โรค ถุงลมโป่งพองเป็นโรคที่เนื้อปอดค่อยๆ เสื่อมสมรรถภาพจากการได้รับควันบุหรี่ตามปกติแล้ว พื้นที่ในปอดจะมีถุงลมเล็กๆ กระจายอยู่

เต็มทั่วปอด เพื่อทำหน้าที่รับออกซิเจนเข้าสู่ร่างกายสาเหตุ จากควันบุหรี่และสารพิษซึ่งได้แก่ สารไนโตรเจนไดออกไซด์ในควันบุหรี่

พิษภัยของบุหรืต่อคนข้างเคียง

การที่ผู้ที่ไม่ได้สูบบุหรี่แต่อยู่ในสิ่งแวดล้อมที่มีการสูบบุหรี่ ไม่ว่าจะเป็นที่บ้าน ที่ทำงาน ร้านอาหาร หรือที่ใดก็ตาม โดยจะหายใจเอาควันบุหรี่ที่ผู้อื่นสูบเข้าสู่ปอดซึ่งจะเรียกว่า ผู้สูบบุหรี่มือ สอง (ผู้สูบบุหรี่มือสอง, 2545) ควันบุหรี่ที่ลอยอยู่รอบๆ นั้นจะประกอบด้วยควันบุหรี่ที่ผู้สูบบุหรี่พ่น ออกมา และควันที่ลอยจากปลายมวนบุหรี่ที่อยู่ระหว่างการสูบ โดยควันบุหรี่ที่พ่นจากปากผู้สูบจะมีสารพิษน้อยลง เนื่องจากปอดของผู้สูบได้ดูดซึมสารพิษบางส่วนไว้แล้ว ขณะที่ควันที่ลอยจากปลาย มวนบุหรี่ขณะที่ไม่ได้สูบ มีความเข้มข้นของสารพิษสูงกว่าและมีขนาดเล็กกว่าควันที่ถูกพ่นออก จากปากผู้สูบ

ประโยชน์ของการเลิกสูบบุหรี่

ประโยชน์ของการเลิกสูบบุหรี่ (ประโยชน์ของการเลิกสูบบุหรี่, 2547 และ กองบิน 46, 2548) มีดังนี้ การหยุดสูบบุหรี่กับการเกิดมะเร็งทางเดินระบบหายใจ

1. การหยุดสูบบุหรี่จะลดอัตราเสี่ยงการเกิดมะเร็งปอด เมื่อเทียบกับผู้ที่ยังคงสูบบุหรี่ต่อไป โดยพบว่าหลังจากการหยุดสูบ 10 ปี ความเสี่ยงของการเกิดมะเร็งปอดจะเท่ากับร้อยละ 30-50 ของผู้ที่ยังคงสูบบุหรี่ต่อไปและอัตราเสี่ยงยังคงลดลงอย่างต่อเนื่องหลังจากหยุดสูบบุหรี่เกิน 10 ปี

2. การลดอัตราเสี่ยงต่อการเกิดมะเร็งปอดในผู้ที่หยุดสูบบุหรี่ พบทั้งในเพศชายและหญิงทั้งผู้ที่สูบบุหรี่ชนิดก้นกรองและชนิดที่ไม่มีก้นกรอง

3. การหยุดสูบบุหรี่ ลดอัตราเสี่ยงของการเกิดมะเร็งลำคอและกล่องเสียงเมื่อเทียบกับผู้ที่ยังสูบบุหรี่ต่อไป

4. การหยุดสูบบุหรี่ลดความผิดปกติ ที่จะกลายไปเป็นมะเร็งในระยะแรกของเชื่อบุลา คอ กอองเสียง และปอด

3.วิธีการดำเนินการวิจัย

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาคั้งนี้ คือ นักศึกษาคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธนบุรี ตั้งแต่ระดับชั้นปีที่ 1 ถึง ชั้นปีที่ 4 ภาคปกติและภาคสมทบ ปีการศึกษา 2552 จำนวน 669 คน

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาคั้งนี้ คือ นักศึกษาคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธนบุรี ภาคปกติและภาคสมทบ ปีการศึกษา 2552 จำนวน 274 คน จากประชากร 669 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาคั้งนี้ เป็นแบบสอบถามที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้นเพื่อศึกษา การรับรู้ถึงผลกระทบของการสูบบุหรี่ต่อสุขภาพ และพฤติกรรม การสูบบุหรี่ ของ นักศึกษา คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธนบุรี แบ่งเป็น 5 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 แบบสอบถามข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับผู้ตอบแบบสอบถาม โดยใช้แบบสอบถามแบบสำรวจรายการ (Check list) ได้แก่ เพศ อายุ ระดับชั้นที่กำลังศึกษา รายได้ ที่พักอาศัย อาชีพของบิดา อาชีพของมารดา พฤติกรรมการสูบบุหรี่ของบิดามารดา หรือคนในครอบครัว และเหตุผลในการสูบบุหรี่

ตอนที่ 2 แบบสอบถามพฤติกรรม การสูบบุหรี่ของผู้ตอบแบบสอบถามโดยใช้แบบสอบถามแบบสำรวจรายการ (Check list) ได้แก่ การสูบบุหรี่ที่ไหน กับใคร ค่าใช้จ่ายในการสูบบุหรี่ สถานที่ที่ใช้ในการสูบบุหรี่ สถานะปัจจุบันของผู้สูบว่าเลิกหรือยังสูบบุหรี่

ตอนที่ 3 แบบสอบถามเกี่ยวกับพฤติกรรม การสูบบุหรี่เป็นแบบสอบถามประเมินการรับรู้ ว่าจริงหรือไม่จริง มีเกณฑ์ในการให้คะแนนดังนี้

5 คะแนน คือ	จริงที่สุด
4 คะแนน คือ	จริง
3 คะแนน คือ	ไม่แน่ใจ
2 คะแนน คือ	ไม่จริง
1 คะแนน คือ	ไม่จริงที่สุด
เกณฑ์การแปลความหมาย	
4.21 – 5.00 คือ	จริงที่สุด
3.41 – 4.20 คือ	จริง
2.61 – 3.40 คือ	ไม่แน่ใจ
1.81 – 2.60 คือ	ไม่จริง
1.00 – 1.80 คือ	ไม่จริงที่สุด

ตอนที่ 4 แบบสอบถามเกี่ยวกับแนวทางการป้องกัน หรือ ลด ละ เลิก การสูบบุหรี่ โดยใช้แบบสอบถามด้วยการแสดงความคิดเห็นในการหาแนวทางการป้องกันการสูบบุหรี่ และช่วยให้ผู้ที่สูบบุหรี่สามารถ ลด ละ เลิกได้

ตอนที่ 5 แบบสอบถามเกี่ยวกับข้อเสนอแนะ โดยใช้แบบสอบถาม แบบสำรวจรายการ (Check list) ได้แก่ การสูบบุหรี่ภายในสถานศึกษา การจัดสถานที่ที่มี การสูบบุหรี่ บทลงโทษของผู้สูบบุหรี่

4. ผลของการวิจัย

ตารางที่ 1 จำนวนร้อยละสาขาวิชาที่ศึกษาอยู่ของผู้ตอบแบบสอบถาม

สาขาวิชา	จำนวน (คน)	ร้อยละ
วิศวกรรมเครื่องกล	66	24.1
วิศวกรรมไฟฟ้า	122	44.5
วิศวกรรมอุตสาหกรรม	86	31.4

รวม	274	100.0
-----	-----	-------

จากตารางที่ 1 แสดงจำนวนและร้อยละของสาขาวิชาในกลุ่มตัวอย่างพบว่าวิศวกรรมไฟฟ้ามากที่สุดจำนวน 122 คนคิดเป็นร้อยละ 44.5 รองลงมาเป็นวิศวกรรมอุตสาหการจำนวน 86 คนคิดเป็นร้อยละ 31.4 และน้อยที่สุดวิศวกรรมเครื่องกลจำนวน 66 คนคิดเป็นร้อยละ 24.1

ตารางที่ 2 จำนวนร้อยละที่ปัจจุบันท่านสูบบุหรี่หรือไม่ของผู้ตอบแบบสอบถาม

ท่านสูบบุหรี่หรือไม่	จำนวน (คน)	ร้อยละ
สูบ	130	47.4
ไม่สูบ	142	51.8
ไม่ระบุ	2	0.8
รวม	274	100.0

จากตารางที่ 2 แสดงจำนวนและร้อยละของปัจจุบันท่านสูบบุหรี่หรือไม่ พบว่าเป็นผู้ที่ไม่สูบบุหรี่จำนวน 142 คนคิดเป็นร้อยละ 51.8 และเป็นผู้ที่สูบบุหรี่จำนวน 130 คนคิดเป็นร้อยละ 47.4

ตารางที่ 3 พฤติกรรมเกี่ยวกับการรับรู้เรื่องบุหรี่ต่อสุขภาพ

ข้อมูลการรับรู้	\bar{x}	S.D.	แปลผล
ผลกระทบต่อสุขภาพของผู้สูบบุหรี่			
1. การสูบบุหรี่ทำให้ปอดถูกทำลาย	4.65	0.678	จริงที่สุด
2. การสูบบุหรี่ทำให้หัวใจวาย	3.80	0.880	จริง
3. การสูบบุหรี่ทำให้เกิดแผลในกระเพาะอาหาร	3.36	0.998	ไม่แน่ใจ
4. การสูบบุหรี่ช่วยเพิ่มสมรรถภาพทางเพศ	2.48	1.196	ไม่จริง

5. การสูบบุหรี่ในปริมาณที่พอเหมาะจะช่วยรักษาโรคความดันโลหิตสูง	2.57	1.128	ไม่จริง
6. ผู้หญิงตั้งครรภ์ที่สูบบุหรี่จะทำให้บุตรที่คลอดออกมามีน้ำหนักต่ำกว่าปกติ	3.56	1.028	จริง
7. การสูบบุหรี่ไม่มีผลทำให้ความจำเสื่อม	2.75	1.043	ไม่แน่ใจ
8. การสูบบุหรี่ช่วยสร้างอารมณ์แห่งความสุขทำให้เกิดผลดีต่อสุขภาพจิต	3.09	1.206	ไม่แน่ใจ
9. ผู้ที่มีร่างกายแข็งแรงไม่สูบบุหรี่ในปริมาณมากเป็นประจำก็ไม่ผลเสียต่อสุขภาพ	2.57	2.57	ไม่จริง
รวม	3.21	1.040	ไม่แน่ใจ

จากตารางที่ 3 แสดงภาพรวมของกลุ่มตัวอย่างความพึงพอใจที่มีต่อผลกระทบต่อสุขภาพของผู้สูบบุหรี่อยู่ในระดับ ไม่แน่ใจ ด้วยคะแนนเฉลี่ย 3.21 และเมื่อพิจารณาแยกแต่ละความพึงพอใจ พบว่า การสูบบุหรี่ทำให้ปอดถูกทำลาย มีค่าเฉลี่ยสูงสุดอยู่ที่ 4.65 รองลงมาคือการสูบบุหรี่ทำให้หัวใจวาย โดยมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 3.80 และค่าเฉลี่ยน้อยที่สุด คือ การสูบบุหรี่ช่วยเพิ่มสมรรถภาพทางเพศ โดยมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 2.48

ตารางที่ 4 พฤติกรรมเกี่ยวกับการรับรู้เรื่องบุหรี่ต่อครอบครัว

ข้อมูลการรับรู้	\bar{x}	S.D.	แปลผล
ผลกระทบต่อครอบครัวของผู้สูบบุหรี่			
1. การสูบบุหรี่เป็นสาเหตุหนึ่งของการเกิดการทะเลาะวิวาทในครอบครัว	2.73	1.281	ไม่แน่ใจ
2. การสูบบุหรี่เป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้เกิดการทำร้ายกันในครอบครัว	2.77	1.247	ไม่แน่ใจ
3. การสูบบุหรี่ไม่มีส่วนทำให้เกิดการหย่าร้างในครอบครัว	2.97	1.080	ไม่แน่ใจ
4. การที่สมาชิกทุกคนในครอบครัวสูบบุหรี่จะทำให้ครอบครัวนั้นเป็นสุข	2.00	0.965	ไม่จริง
รวม	2.62	1.143	ไม่แน่ใจ

จากตารางที่ 4 แสดงภาพรวมของกลุ่มตัวอย่าง ความพึงพอใจที่มีต่อผลกระทบต่อครอบครัวของผู้สูบบุหรี่อยู่ในระดับ ไม่แน่ใจ ด้วยคะแนนเฉลี่ย 2.62 และเมื่อพิจารณาแยกแต่ละความพึงพอใจ พบว่า การสูบบุหรี่ไม่มีส่วนทำให้เกิดการหย่าร้างในครอบครัว มีค่าเฉลี่ยสูงสุดอยู่ที่ 2.97 รองลงมาคือ การสูบบุหรี่เป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้เกิดการทำร้ายกันในครอบครัว โดยมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 2.77 และค่าเฉลี่ยน้อยที่สุด คือ การที่สมาชิกทุกคนในครอบครัวสูบบุหรี่จะทำให้ครอบครัวนั้นเป็นสุข โดยมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 2.00

ตารางที่ 5 พฤติกรรมเกี่ยวกับการรับรู้เรื่องบุหรี่ต่อเศรษฐกิจ

ข้อมูลการรับรู้	\bar{x}	S.D.	แปลผล
ผลกระทบต่อเศรษฐกิจของผู้สูบบุหรี่			
1. เสียค่าใช้จ่ายในการซื้อบุหรี่	4.54	0.746	จริงที่สุด
2. เสียค่ารักษาพยาบาลที่เกิดจากการเจ็บป่วยจากการสูบบุหรี่	4.41	0.756	จริงที่สุด
3. รายได้จากการทำงานของผู้สูบบุหรี่มีสุขภาพที่ไม่แข็งแรง	3.92	0.910	จริง
4. ถ้ามีรายได้มากพอการสูบบุหรี่จะไม่มีผลกระทบต่อเศรษฐกิจของผู้สูบบุหรี่	2.98	1.051	ไม่แน่ใจ
5. ครอบครัวต้องมีค่าใช้จ่ายสำหรับซื้อบุหรี่เพิ่มขึ้น	4.28	0.967	จริงที่สุด
6. ครอบครัวต้องจ่ายค่ารักษาพยาบาลอันเนื่องมาจากสมาชิกครอบครัวเจ็บป่วยจากการสูบบุหรี่	4.31	0.849	จริงที่สุด
7. ครอบครัวที่มีฐานะดีแม้สมาชิกในครอบครัวสูบบุหรี่ก็ทำให้ยากจนลง	3.03	1.040	ไม่แน่ใจ
8. ครอบครัวจะมีรายได้เพิ่มขึ้นถ้าสมาชิกของครอบครัวสูบบุหรี่	2.50	1.193	ไม่จริง
9. เพิ่มภาระค่าใช้จ่ายของสังคมในการดูแลรักษาผู้ป่วยจากการสูบบุหรี่	4.02	0.844	จริง
10. ถ้าผู้สูบบุหรี่มีฐานะทางเศรษฐกิจดีถึงแม้จะเจ็บป่วยจากการสูบบุหรี่ก็จะเป็นภาระแก่สังคม	3.08	1.191	ไม่แน่ใจ

รวม	3.71	0.9547	จริง
-----	------	--------	------

จากตารางที่ 5 แสดงภาพรวมของกลุ่มตัวอย่าง ความพึงพอใจที่มีต่อผลกระทบต่อเศรษฐกิจของผู้สูบบุหรี่อยู่ในระดับ จริง ด้วยคะแนนเฉลี่ย 3.71 และเมื่อพิจารณาแยกแต่ละความพึงพอใจ พบว่า เสียค่าใช้จ่ายในการซื้อบุหรี่ มีค่าเฉลี่ยสูงสุดอยู่ที่ 4.54 รองลงมาคือ เสียค่ารักษาพยาบาลที่เกิดจากการเจ็บป่วยจากการสูบบุหรี่ โดยมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 4.41 และค่าเฉลี่ยน้อยที่สุด คือ ครอบครัวจะมีรายได้เพิ่มขึ้นถ้าสมาชิกของครอบครัวสูบบุหรี่ โดยมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 2.50

ตารางที่ 6 พฤติกรรมเกี่ยวกับการรับรู้เรื่องบุหรี่ต่อสังคม

ข้อมูลการรับรู้	\bar{x}	S.D.	แปลผล
ผลกระทบต่อสังคมของผู้สูบบุหรี่			
1. เพิ่มปัญหาสุขภาพต่อบุคคลรอบข้างที่ได้รับควันบุหรี่	4.48	0.806	จริงที่สุด
2. เพิ่มปัญหาการทะเลาะวิวาทกันเองเนื่องมาจากการสูบบุหรี่	2.90	1.421	ไม่แน่ใจ
3. เพิ่มปัญหาเกี่ยวกับโรคปอดอันเนื่องมาจากการสูบบุหรี่	4.40	0.742	จริงที่สุด
4. เพิ่มปัญหาเกี่ยวกับโรคข้างเคียงอันเนื่องมาจากการสูบบุหรี่	4.13	0.793	จริง
5. การสูบบุหรี่เป็นสิ่งสำคัญในการรักษาสัมพันธ์ภาพระหว่างเพื่อน	2.86	1.145	ไม่แน่ใจ
6. การสูบบุหรี่ทำให้เข้าสังคมทุกแห่งได้ง่าย	2.98	1.240	ไม่แน่ใจ
รวม	3.63	1.025	จริง

จากตารางที่ 6 แสดงภาพรวมของกลุ่มตัวอย่าง ความพึงพอใจที่มีต่อผลกระทบต่อสังคมของผู้สูบบุหรี่อยู่ในระดับ จริง ด้วยคะแนนเฉลี่ย 3.63 และเมื่อพิจารณาแยกแต่ละความพึงพอใจ พบว่า เพิ่มปัญหาสุขภาพต่อ

บุคคลรอบข้างที่ได้รับควันบุหรี่ มีค่าเฉลี่ยสูงสุดอยู่ที่ 4.48 รองลงมาคือ เพิ่มปัญหาเกี่ยวกับโรคปอดอันเนื่องมาจากการสูบบุหรี่ โดยมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 4.40 และค่าเฉลี่ยน้อยที่สุด คือ การสูบบุหรี่เป็นสิ่งสำคัญในการรักษาสัมพันธ์ภาพระหว่างเพื่อน โดยมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 2.86

5. อภิปรายผลการวิจัย

1. การวิจัยพบว่า นักศึกษาคณะวิศวกรรมศาสตร์โดยส่วนใหญ่แล้วเป็นนักศึกษาชายมีอายุเฉลี่ยประมาณ 18-26 ปี โดยที่รายได้จากการครองชีพนั้นมาจากรายได้ของทั้งบิดาและมารดาเป็นบางส่วนและทำงานหารายได้เองอีกส่วนหนึ่ง โดยอาศัยอยู่กับเพื่อนในหอพักซึ่งมีทั้งหอพักของมหาวิทยาลัยและหอพักที่ไม่ใช่ของมหาวิทยาลัย รายได้เฉลี่ยของบิดานั้นอยู่ในช่วง 20,000-30,000 บาทต่อเดือนส่วนมารดามีรายได้น้อยกว่าโดยสถานะภาพส่วนใหญ่ภายในครอบครัวนั้นอยู่ในระดับดีและมีกิจกรรมยามว่างกันเป็นส่วนใหญ่เช่นกิจกรรมทางกีฬา บันทึกลง เป็นต้น โดยพบว่ามีส่วนน้อยมากที่มีบิดา และมารดา สูบบุหรี่จากข้อมูลยังพบอีกว่ามีบุคคลที่สูบบุหรี่น้อยกว่าผู้ที่สูบบุหรี่ โดยผู้ที่สูบบุหรี่นั้นจะสูบบุหรี่ระหว่าง 5-10 มวนโดยนักศึกษาที่สูบบุหรี่ใดให้เหตุผลว่าการสูบบุหรี่นั้นเป็นการคลายเครียดและอยากลอง โดยมีสื่อที่สามารถถ่ายทอดในการรับรู้เรื่องการสูบบุหรี่ก็คือสื่อทางโทรทัศน์ นิตยสารและหนังสือพิมพ์

2. จากการศึกษาพฤติกรรมการสูบบุหรี่ของนักศึกษพบว่า มีอัตราส่วนของนักศึกษาที่ไม่สูบบุหรี่มากกว่านักศึกษาที่สูบบุหรี่ โดยส่วนใหญ่ไม่เคยสูบบุหรี่เลยถึงร้อยละ 35.8 และเคยสูบบุหรี่แต่เลิกแล้วร้อยละ 16.4 โดยผู้ที่สูบบุหรี่นั้นมักจะสูบบุหรี่คนเดียวและสูบบุหรี่ที่บ้านหรือที่พักอาศัยของตนเองและมีค่าใช้จ่ายอยู่ที่ 501-1,000 บาท และผู้ที่สูบบุหรี่แต่เลิกแล้วนั้นสาเหตุสำคัญที่ทำให้เลิกบุหรี่ก็คือสิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายหรือเสียเงินโดยไม่เกิดประโยชน์

3. ผลต่อผลกระทบต่อสุขภาพของผู้ที่สูบบุหรี่ โดยผู้ที่ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่ได้รับทราบข้อมูลทางด้าน

ผลกระทบต่อสุขภาพอยู่แล้ว คือการสูบบุหรี่ทำให้ปอดถูกทำลายคิดเป็นค่า SD = 0.678

ผลกระทบต่อครอบครัวของผู้ที่สูบบุหรี่ โดยผู้ตอบแบบสอบถามนั้นมีความไม่แน่ใจการให้ข้อมูลเนื่องจากการทะเลาะวิวาทนั้นไม่ได้มาจากการสูบบุหรี่โดยอยู่ในระดับของความไม่แน่ใจ การทะเลาะวิวาทกันนั้นเป็นผลสืบเนื่องมาจากการดื่มสุราเป็นส่วนใหญ่ ดังนั้นบุหรี่จึงกลายเป็นแค่ส่วนประกอบข้างเคียงเท่านั้น

ผลกระทบต่อเศรษฐกิจ โดยผู้ตอบแบบสอบถามนั้นถ้าเป็นผู้สูบบุหรี่ก็จะมีความรู้สึกที่ต้องเสียค่าใช้จ่ายในการสูบบุหรี่อีกทั้งยังเป็นผลต่อเนื่องในการเสียค่ารักษาพยาบาลอันเนื่องมาจากการเจ็บป่วยจากการสูบบุหรี่และผู้ที่ไม่ได้สูบบุหรี่ก็มีแนวความคิดเช่นเดียวกัน อีกทั้งยังเป็นการเพิ่มภาระให้กับสังคมในกรณีที่ผู้ป่วยไม่สามารถรักษาพยาบาลด้วยตนเอง

ผลกระทบต่อสังคม โดยผู้ตอบแบบสอบถามได้พบกับ การเพิ่มปัญหาทางสุขภาพต่อบุคคลรอบข้างที่ได้รับควันบุหรี่และผลกระทบต่อข้างเคียงอันก่อให้เกิดโรคต่างๆ ได้

ผลกระทบต่อจริยธรรมหรือคำสอนทางศาสนา โดยผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่ให้ความไม่แน่ใจกับการสูบบุหรี่นั้นเป็นการทำผิดทางศีลธรรมหรือคำสอนทางศาสนา

4. จากผลการวิจัยในการวิเคราะห์ถึงแนวทางในการป้องกันหรือ ลด ละ เลิก การสูบบุหรี่พบว่าผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่ได้เห็นประเด็นในการป้องกันคือ การให้มีกรหยุดขาย เลิกผลิตอยู่ในอัตราส่วนที่สามารถมองเห็นภาพได้ ซึ่งในแนวทางของการลด ละ เลิก ก็ได้ใช้เหตุผลของการกระทำเช่นเดียวกัน

6. ข้อเสนอแนะ

จากผลที่ได้จากการวิจัยนี้ผู้ทำวิจัยได้จัดทำตัวเลือกสำหรับข้อเสนอแนะไว้ คือ

1. ข้อเสนอแนะจากผลที่ได้จากงานวิจัย

1.1 จากผลการวิจัยถึงข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการจัดการของผู้ที่สูบบุหรี่ในสถาบัน โดยผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่ต้องการให้มีการจัดสถานที่ให้เฉพาะกับผู้สูบบุหรี่โดยตรงและต้องการให้มีการส่งเสริมและลงโทษผู้ที่ทำผิดพ.ร.บ.การห้ามสูบบุหรี่

2. ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรมีการศึกษาวิจัยในกลุ่มประชากรที่เป็นเยาวชนที่มาจากนอกระบบการศึกษาเพราะเยาวชนเหล่านี้ยังไม่มีโอกาสได้รับการสอนทักษะทางสังคม ซึ่งจะช่วยให้ทราบถึงระดับของทักษะทางสังคมที่เยาวชนมีอยู่ เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างทักษะทางสังคมในการป้องกันยาเสพติดให้กับเยาวชนต่อไป

2.2 ในการศึกษาวิจัยที่มีการวัดทักษะหรือพฤติกรรมควรใช้วิธีการสังเกตควบคู่ไปกับการใช้แบบสอบถาม จะทำให้ได้ข้อมูลที่มีความชัดเจนเที่ยงตรง และครอบคลุมมากกว่าการใช้แบบสอบถามเพียงอย่างเดียว

กิตติกรรม

งานวิจัยนี้ได้รับการสนับสนุนจากมหาวิทยาลัยธนบุรี

7. เอกสารอ้างอิง

[1] วารสารใกล้หมอ 2540

[2] วารสารดวงใจพ่อแม่ 2542

[3] วารสารหมอชาวบ้าน 2528

การวัดการกระจายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยธนบุรี โดยใช้ดัชนีความไม่เสมอภาค Measurement of Dispersion of Thonburi University Undergraduate Students Learning Achievement Using Inequality Indices

ซธิมาวอร์ บุญมา

มหาวิทยาลัยธนบุรี, Email: zithimawor_bunma@hotmail.com

บทคัดย่อ:

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อวัดการกระจายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยธนบุรี แยกตามระดับนักศึกษา และสาขาวิชา และเพื่อเปรียบเทียบการกระจายระหว่างสาขาวิชาและระหว่าง คณะวิชา โดยใช้ข้อมูลผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทุกภาคการศึกษา ตั้งแต่ภาคการศึกษาต้น ชั้นปีที่ 1 ถึงภาคการศึกษาปลาย ชั้นปีที่ 4 ของนักศึกษาคณะบริหารธุรกิจ และคณะวิศวกรรมศาสตร์ จำนวน 150 คน จากสำนักทะเบียนและประมวลผล มหาวิทยาลัยธนบุรี วิเคราะห์ข้อมูลโดยวัดการกระจายด้วยดัชนีสัมประสิทธิ์การแปรผัน (Coefficient of variation)

ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้

1. ผลการเปรียบเทียบการกระจายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาระหว่างสาขาวิชา พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาคณะที่มีลักษณะการแจกแจงเป็น โค้งเบ้ขวาและเบ้ซ้าย รุ่นที่เข้าศึกษาปี 2547 มีการกระจายต่ำกว่ารุ่นอื่น
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาทุกรุ่นที่เข้าศึกษา และทุกคณะมีค่าลดลงเมื่อนักศึกษาอยู่ชั้นปีที่สูงขึ้น

คำสำคัญ: การวัดการกระจาย, ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน, ดัชนีสัมประสิทธิ์การแปรผัน

Abstract:

This research aimed to measure the dispersions of Thonburi University undergraduate students learning achievement at the student and the departmental levels and to compare the dispersion among departments and among faculties. The data consisted of learning achievement measuring from 150 students in the Faculties of Business Administration and Engineering at the end of each semester from the first semester of the first year to the second semester of the fourth year. They were obtained from the Registration and Evaluation Office, Thonburi University and analyzed by coefficient of variation.

The research results were as follow:

1. The comparison of the dispersion of the student's learning achievement among departments indicated that the learning achievements of the students in the faculty having right skewed and left skewed distribution. who entered the university in the 2547 academic year had the lowest dispersion
2. The dispersion trends of the student's learning achievement, from the first semester of the first year to the second semester of the fourth year, of the cohorts from the 2547 – 2548 academic years indicated that the student's learning achievement in every cohort every faculty had decreased in the higher year.

Keywords: measurement of dispersion, achievement, coefficient of variation

1. บทนำ

จากความจำเป็นที่จะต้องมีการวัดความไม่เสมอภาคนั้น ทำให้นักวิชาการพยายามพัฒนาดัชนีความไม่เสมอภาคขึ้นมาหลายแบบแยกเป็น 5 กลุ่ม ดังนี้ กลุ่มแรกใช้หลักการวัดแบบการคำนวณพิสัย (range) ดัชนีความไม่เสมอภาคในกลุ่มนี้ ประกอบด้วยดัชนีทั้งหมด 3 แบบ ได้แก่ พิสัย (range) พิสัยจำกัด (restricted range) และอัตราส่วนพิสัยแห่งสหพันธ์ (federal range ratio) กลุ่มที่สองใช้หลักการวัดแบบการคำนวณมัธยฐาน ดัชนีความไม่เสมอภาคในกลุ่มนี้มี 1 แบบ คือ ดัชนีแมคคูลอน (Mcloone index) กลุ่มที่สามใช้หลักการวัดแบบการคำนวณจากกราฟ ดัชนีความไม่เสมอภาค กลุ่มนี้ประกอบด้วยดัชนี 2 แบบ ได้แก่ สัมประสิทธิ์จินี (Gini coefficient) และการวัดแบบแพรตต์ (Pratt's measure) กลุ่มที่สี่ใช้หลักการวัดแบบการคำนวณ ส่วนเบี่ยงเบนเฉลี่ย (average deviation) และความแปรปรวน (variance) ดัชนีความไม่เสมอภาคในกลุ่มนี้ประกอบด้วยดัชนีทั้งหมด 12 แบบ ได้แก่ ส่วนเบี่ยงเบนเฉลี่ยสัมพัทธ์ (relative mean deviation) ความแปรปรวน (variance) สัมประสิทธิ์การแปรผัน (coefficient of variation) ดัชนีของคอน (con index) คุณลักษณะแบบยูล (Yule characteristic) ความแปรปรวนของลอการิทึม (variance of logarithm) ความแปรปรวนลอการิทึม (logarithm variance) สัมประสิทธิ์ไทล์ (Theil coefficient) ดัชนีของแอตกินสัน (Atkinson's index) ดัชนีของคัลตัน (Dalton's index) เอ็นโทรปี แบบสรุบนัยทั่วไป (generalised entropy) และดัชนีของเฮร์ฟินดอห์ล (Herfindahl's index) และกลุ่มที่ห้าใช้หลักการประมาณค่าความแปรปรวนในแต่ละระดับสำหรับการวิเคราะห์พหุระดับ ดัชนีในกลุ่มนี้นอกจากจะให้ค่าดัชนีความไม่เสมอภาคในภาพรวมแล้ว ยังให้ค่าดัชนีที่แยกเป็นความไม่เสมอภาคในระดับกลุ่มย่อยด้วย ดัชนีความไม่เสมอภาคในกลุ่มนี้ได้แก่ ดัชนีที่ได้จากการวิเคราะห์โมเดลเชิงเส้นระดับ

ลดหลั่น) hierarchical linear model) ตามหลักการวิเคราะห์ประมาณค่าส่วนประกอบ ความแปรปรวน (analysis of variance component estimation) ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะนำดัชนีความไม่เสมอภาค “สัมประสิทธิ์การแปรผัน (coefficient of variation)” มาประยุกต์ในการวัดและเปรียบเทียบการกระจายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยธนบุรี เพื่อให้ทราบถึงการกระจายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา มหาวิทยาลัยธนบุรี

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

เพื่อวัดการกระจายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแยกตามระดับนักศึกษา และสาขาวิชา และเปรียบเทียบการกระจายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา ระหว่างสาขาวิชาและระหว่างคณะวิชา

3. ขอบเขตของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวัดการกระจายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาระดับปริญญาตรี (ภาคปกติ) มหาวิทยาลัยธนบุรี รุ่นที่เข้าศึกษาปี 2547 – 2548 จากคณะบริหารธุรกิจและคณะวิศวกรรมศาสตร์ โดยศึกษาจากข้อมูลผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่นักศึกษาได้รับเมื่อสิ้นสุดภาคการศึกษาในแต่ละภาคการศึกษา ตั้งแต่ภาคการศึกษาต้นขึ้นปีที่ 1 ถึงภาคการศึกษาปลายขึ้นปีที่ 4 โดยใช้ดัชนีความไม่เสมอภาค คือ สัมประสิทธิ์การแปรผัน (coefficient of variation)

4. วิธีดำเนินการวิจัย

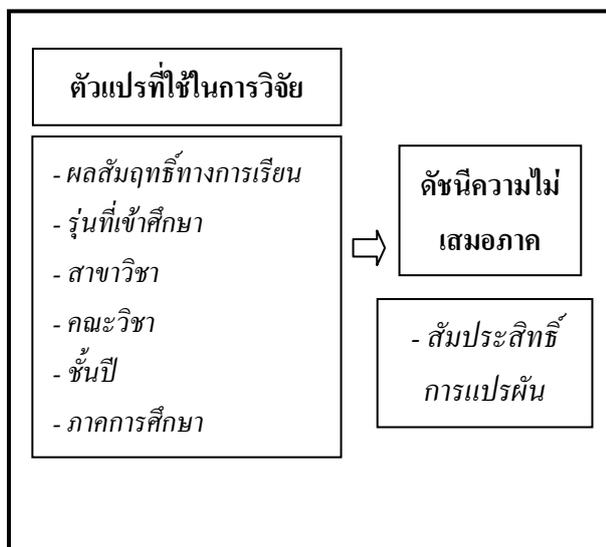
ก. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยคือนักศึกษามหาวิทยาลัยธนบุรี รุ่นที่เข้าศึกษาปี 2547 – 2548 จาก 4 คณะวิชา กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักศึกษาระดับปริญญาตรี (ภาคปกติ) มหาวิทยาลัยธนบุรี รุ่นที่เข้าศึกษาปี 2547 – 2548 จำนวน 2 คณะวิชา คือ คณะบริหารธุรกิจ

และคณะวิศวกรรมศาสตร์ โดยใช้การสุ่มกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง จำนวนทั้งหมด 150 คน

ข. กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ใช้กรอบความคิดการวัดการกระจายและแนวโน้มการกระจายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาระดับปริญญาตรี แยกตามระดับนักศึกษาและสาขาวิชา ได้แก่ ค่าการกระจายระหว่างนักศึกษาภายในคณะวิชา ค่าการกระจายระหว่างนักศึกษภายในสาขาวิชาและค่าการกระจายระหว่างสาขาวิชาภายในคณะวิชา โดยเปรียบเทียบการกระจายระหว่างสาขาวิชาและระหว่างคณะวิชาของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษารุ่นที่เข้าศึกษาปี 2547 และ 2548 โดยใช้ข้อมูลผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทุกภาคการศึกษาตั้งแต่ภาคการศึกษาต้นขึ้นปีที่ 1 ถึงภาคการศึกษาปลายขึ้นปีที่ 4 โดยใช้ดัชนีความไม่เสมอภาค คือ สัมประสิทธิ์การแปรผัน (coefficient of variation) ดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย

ค. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลจากระบบคลังข้อมูลของสำนักทะเบียนและประมวลผล

มหาวิทยาลัยธนบุรี แล้วนำข้อมูลมาลงรหัสข้อมูล ซึ่งประกอบไปด้วยรหัสประจำตัวนักศึกษา รุ่นที่เข้าศึกษา คณะวิชา สาขาวิชา ชั้นปี ภาคการศึกษา และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาในแต่ละภาคการศึกษา พร้อมทั้งตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล เนื่องจากมีนักศึกษาที่มีรายชื่อ แต่ไม่ได้มาเรียนในภาคการศึกษานั้นๆ และไม่มีรายงานผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผู้วิจัยจึงตัดกรณีนักศึกษาที่ไม่มีรายงานผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนออกเหลือเฉพาะกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ได้จริง

ง. การวิเคราะห์ข้อมูล

4.4.1 วิเคราะห์ค่าสถิติพื้นฐานของข้อมูลผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ได้แก่ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าความเบ้ เพื่อบรรยายลักษณะการแจกแจงของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาระดับปริญญาตรี (ภาคปกติ) มหาวิทยาลัยธนบุรี รุ่นที่เข้าศึกษาปี 2547 – 2548 แยกตามคณะวิชา โดยใช้โปรแกรม SPSS for windows

4.4.2 วัดการกระจายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาระดับปริญญาตรี (ภาคปกติ) มหาวิทยาลัยธนบุรีในแต่ละคณะวิชา ด้วยดัชนีความไม่เสมอภาค ได้แก่ สัมประสิทธิ์การแปรผัน (coefficient of variation) โดยใช้โปรแกรม Microsoft excel ซึ่งมีสูตรการคำนวณดังนี้

สัมประสิทธิ์การแปรผัน (Coefficient of variation)

$$CV = \frac{\sigma}{\mu} \text{ หรือประมาณค่าได้จากสูตร } \frac{S.D.}{\bar{X}}$$

เมื่อ CV = สัมประสิทธิ์การแปรผันของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาในคณะที่ศึกษา

σ = ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาในคณะที่ศึกษา

μ = ค่าเฉลี่ยเลขคณิตของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาในคณะที่ศึกษา

4.4.3. วัดการกระจายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาระดับปริญญาตรี (ภาคปกติ) มหาวิทยาลัยธนบุรีในแต่ละสาขาวิชา ด้วยสัมประสิทธิ์การแปรผัน (coefficient of variation) โดยใช้โปรแกรม Microsoft excel ซึ่งมีสูตรการคำนวณดังนี้

สัมประสิทธิ์การแปรผัน (coefficient of variation)

$$CV = \frac{\sigma}{\mu} \text{ หรือประมาณค่าได้จากสูตร } \frac{S.D.}{\bar{X}}$$

เมื่อ CV = สัมประสิทธิ์การแปรผันของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาในสาขาวิชาที่ศึกษา

σ = ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาในสาขาวิชาที่ศึกษา

μ = ค่าเฉลี่ยเลขคณิตของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาในสาขาวิชาที่ศึกษา

5. ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์และเปรียบเทียบลักษณะการแจกแจงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยธนบุรี รุ่นที่เข้าศึกษาปี 2547 – 2548

การวิเคราะห์และเปรียบเทียบลักษณะการแจกแจงของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนักศึกษาระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยธนบุรี รุ่นที่เข้าศึกษาปี 2547 – 2548 คณะบริหารธุรกิจ และคณะวิศวกรรมศาสตร์ โดยใช้ข้อมูลผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาตั้งแต่ภาคการศึกษาต้น ชั้นปีที่ 1 และภาคการศึกษาปลาย ชั้นปีที่ 4 สรุปได้ดังนี้

คณะบริหารธุรกิจ

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาทั้ง 2 รุ่น มีลักษณะการแจกแจงคล้ายคลึงกันมาก การแจกแจงส่วนใหญ่มีลักษณะเบ้ขวา แสดงว่านักศึกษาส่วนใหญ่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนค่อนข้างต่ำ โดยนักศึกษาทั้ง 2 รุ่น มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยเฉลี่ย 2.483 – 2.659 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.442 – 0.485

คณะวิศวกรรมศาสตร์

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาทั้ง 2 รุ่น มีลักษณะการแจกแจงคล้ายคลึงกันมาก การแจกแจงส่วนใหญ่มีลักษณะเบ้ซ้าย แสดงว่านักศึกษาส่วนใหญ่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนค่อนข้างสูง โดยนักศึกษาทั้ง 2 รุ่น มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยเฉลี่ย 2.533 – 3.115 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.436 – 0.657

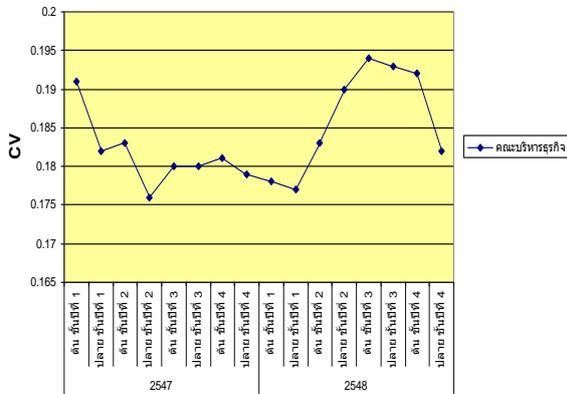
ตอนที่ 2 ผลการวัดและเปรียบเทียบการกระจายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างนักศึกษาภายในคณะวิชาด้วยสัมประสิทธิ์การแปรผัน และเปรียบเทียบการกระจายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาระหว่างรุ่นที่เข้าศึกษา และระหว่างคณะวิชา

การกระจายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาตั้งแต่ภาคการศึกษาต้น ชั้นปีที่ 1 จนถึงภาคการศึกษาปลาย ชั้นปีที่ 4 พบว่า มีการกระจายในทุกภาคการศึกษาและทุกรุ่นที่เข้าศึกษา โดยขนาดการกระจายจะมีแนวโน้มลดลง เมื่อนักศึกษาอยู่ชั้นปีสูงขึ้น การกระจายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาแต่ละคณะสรุปได้ดังนี้

คณะบริหารธุรกิจ

ขนาดของดัชนีวัดการกระจายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา ทั้ง 2 รุ่น เมื่อวัดด้วยสัมประสิทธิ์การแปรผัน ขนาดของดัชนีมีค่าสูงในภาคการศึกษาต้น และ

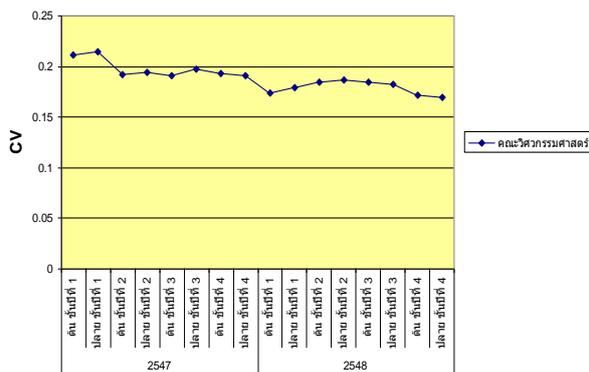
ค่าดัชนีค่อยๆ ลดลงในภาคการศึกษาปลายในแต่ละชั้นปี ดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 ขนาดของการกระจายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างนักศึกษาภายในคณะบริหารธุรกิจ จำแนกตามรุ่นที่เข้าศึกษาและภาคการศึกษา

คณะวิศวกรรมศาสตร์

ขนาดของดัชนีวัดการกระจายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา ทั้ง 2 รุ่น เมื่อวัดด้วยสัมประสิทธิ์การแปรผัน ขนาดของดัชนีมีค่าสูงในชั้นปีแรกๆ และค่าดัชนีจะลดลงในชั้นปีสูงขึ้น ดังภาพที่ 3



ภาพที่ 3 ขนาดของการกระจายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างนักศึกษาภายในคณะวิศวกรรมศาสตร์ จำแนกตามรุ่นที่เข้าศึกษาและภาคการศึกษา

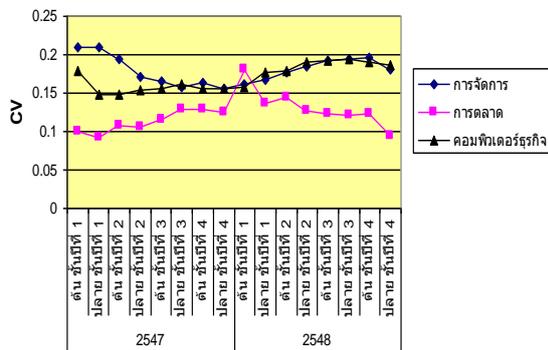
เมื่อทำการเปรียบเทียบขนาดการกระจายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาคณะบริหารธุรกิจ และคณะ

วิศวกรรมศาสตร์ ระหว่างรุ่นที่เข้าศึกษาปี 2547–2548 พบว่า ขนาดการกระจายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาทุกรุ่นที่เข้าศึกษา มีแนวโน้มการกระจายลดลงเมื่อนักศึกษาอยู่ในชั้นปีสูงขึ้น

ส่วนการเปรียบเทียบขนาดการกระจายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างคณะ พบว่า ขนาดการกระจายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาทั้งสองคณะ มีแนวโน้มการกระจายลดลง เมื่อนักศึกษาอยู่ในชั้นปีที่สูงขึ้น โดยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาคณะบริหารธุรกิจ มีขนาดการกระจายต่ำกว่า หรือมีระดับความเสมอภาคสูงกว่าคณะวิศวกรรมศาสตร์ ในรุ่นที่เข้าศึกษาปี 2547 และคณะวิศวกรรมศาสตร์ มีการกระจายต่ำกว่าคณะบริหารธุรกิจ ในรุ่นที่เข้าศึกษาปี 2548

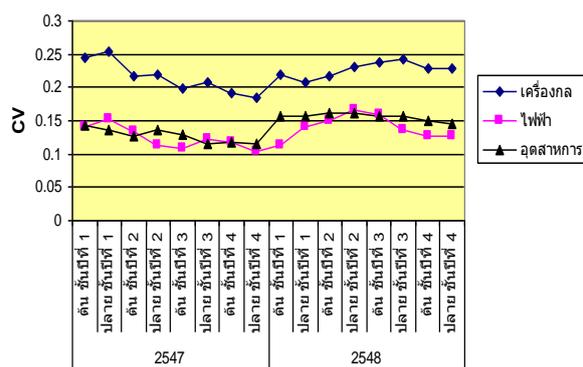
ตอนที่ 3 ผลการวัดการกระจายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาในคณะวิศวกรรมศาสตร์

ผลการวัดการกระจายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาสาขาวิชาต่างๆ ในคณะบริหารธุรกิจ และคณะวิศวกรรมศาสตร์ ด้วยสัมประสิทธิ์การแปรผัน พบว่า การกระจายในสาขาวิชาต่างๆ ของทุกคณะและทุกรุ่นที่เข้าศึกษา มีแนวโน้มการกระจายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนลดลง เมื่อนักศึกษาอยู่ในชั้นปีสูงขึ้น โดยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาคณะบริหารธุรกิจ สาขาวิชาการจัดการ รุ่นที่เข้าศึกษาปี 2547 ภาคการศึกษาต้น ชั้นปีที่ 1 มีการกระจายสูงสุด รองลงมา คือ สาขาวิชาการจัดการ รุ่นที่เข้าศึกษาปี 2547 ภาคการศึกษาปลาย ชั้นปีที่ 1 และสาขาวิชาการจัดการ รุ่นที่เข้าศึกษาปี 2548 ภาคการศึกษาต้น ชั้นปีที่ 4 ตามลำดับ ส่วนสาขาวิชาการตลาด รุ่นที่เข้าศึกษาปี 2548 ภาคการศึกษาปลาย ชั้นปีที่ 4 มีการกระจายต่ำสุด ดังภาพ ที่ 4



ภาพที่ 4 ขนาดการกระจายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาในสาขาวิชาต่างๆ ภายในคณะบริหารธุรกิจ จำแนกตามรุ่นที่เข้าศึกษา และภาคการศึกษา

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาคณะวิศวกรรมศาสตร์ พบว่า สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล รุ่นที่เข้าศึกษาปี 2547 ภาคการศึกษาปลาย ชั้นปีที่ 1 มีการกระจายสูงสุด รองลงมา คือ สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล รุ่นที่เข้าศึกษาปี 2547 ภาคการศึกษาต้น ชั้นปีที่ 1 และสาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล รุ่นที่เข้าศึกษาปี 2548 ภาคการศึกษาปลาย ชั้นปีที่ 3 ตามลำดับ ส่วนสาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า รุ่นที่เข้าศึกษาปี 2547 ภาคการศึกษาปลาย ชั้นปีที่ 4 มีการกระจายต่ำสุด ดังภาพที่ 5



ภาพที่ 5 ขนาดการกระจายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาในสาขาวิชาต่างๆ ภายในคณะวิศวกรรมศาสตร์ จำแนกตามรุ่นที่เข้าศึกษา และภาคการศึกษา

6. สรุปผลการวิจัย

6.1 ลักษณะการแจกแจงของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในภาคการศึกษาต้น ชั้นปีที่ 1 ถึงภาคการศึกษาปลาย ชั้นปีที่ 4 ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยธนบุรี รุ่นที่เข้าศึกษาปี 2547 – 2548 สรุปได้ดังนี้

6.1.1 ค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษามีค่าใกล้เคียงกันในทุกรุ่นที่เข้าศึกษา

6.1.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา มีลักษณะการแจกแจงคล้ายคลึงกันในทุกรุ่นที่เข้าศึกษา แต่มีความแตกต่างกันระหว่างคณะ โดยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาคณะบริหารธุรกิจมีลักษณะการแจกแจงเป็นโค้งเบ้ขวา นั่นแสดงว่า นักศึกษาส่วนใหญ่ได้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำและกระจายสูง ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาคณะวิศวกรรมศาสตร์มีลักษณะการแจกแจงเป็นโค้งเบ้ซ้าย นั่นแสดงว่า นักศึกษาส่วนใหญ่ได้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงและกระจายต่ำ

6.2 ผลการวัดกระจายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยธนบุรี รุ่นที่เข้าศึกษาปี 2547 – 2548 เป็นการกระจายระหว่างนักศึกษาภายในคณะ โดยใช้ดัชนีความไม่เสมอภาคด้วยสัมประสิทธิ์การแปรผัน ให้ผลการวัดคือ การกระจายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาทุกคณะและทุกรุ่นที่เข้าศึกษา มีแนวโน้มลดลงเมื่อนักศึกษาอยู่ชั้นปีสูงขึ้น แต่ขนาดการกระจายมีความแตกต่างกันระหว่างคณะขึ้นอยู่กับลักษณะของโค้งการแจกแจง และค่าเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาสรุปได้ดังนี้

6.2.1 ขนาดการกระจายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษามีลักษณะการแจกแจงเป็นโค้งเบ้ขวา คือนักศึกษาคณะบริหารธุรกิจ เมื่อวัดด้วยสัมประสิทธิ์การแปรผัน มีค่าเท่ากับ 0.176 – 0.194 ขนาดการกระจายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่มีลักษณะการแจกแจงเป็นโค้งเบ้ซ้าย คือนักศึกษาคณะวิศวกรรมศาสตร์

เมื่อวัดด้วยสัมประสิทธิ์การแปรผัน มีค่าเท่ากับ 0.170 – 0.215

6.2.2 ผลการเปรียบเทียบการกระจายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาระหว่างรุ่นที่เข้าศึกษา ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษารุ่นที่เข้าศึกษาปี 2547 ในคณะบริหารธุรกิจ มีการแจกแจงเป็น โคนึงเบ้ขวา มีขนาดการกระจายต่ำกว่ารุ่นที่เข้าศึกษาปี 2548 แต่ในคณะวิศวกรรมศาสตร์ที่มีลักษณะการแจกแจงเป็น โคนึงเบ้ซ้าย มีขนาดการกระจายสูงกว่ารุ่นที่เข้าศึกษาปี 2548

6.2.3 ผลการเปรียบเทียบขนาดการกระจายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาระหว่างคณะ ขนาดการกระจายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาทุกคณะ มีแนวโน้มลดลงเมื่อนักศึกษาอยู่ชั้นปีสูงขึ้น

6.3 ผลการเปรียบเทียบการกระจายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างนักศึกษภายในสาขาวิชา ระหว่างสาขาวิชาภายในคณะ และระหว่างรุ่นที่เข้าศึกษา พบว่าคณะที่ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษามีแจกแจงเป็น โคนึงเบ้ขวาและเบ้ซ้าย นักศึกษารุ่นที่เข้าศึกษาปี 2547 มีการกระจายต่ำกว่ารุ่นที่เข้าศึกษาปี 2548

7. อภิปรายผลการวิจัย

จากการวัดการกระจายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ตั้งแต่ภาคการศึกษาต้นถึงภาคการศึกษาปลาย ชั้นปีที่ 4 ของนักศึกษาที่เข้าศึกษาปี 2547 – 2548 ผลการวิจัย พบว่าการกระจายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาคณะต่างๆ มีแนวโน้มลดลง เมื่อนักศึกษาอยู่ในชั้นปีสูงขึ้น เนื่องจากนักศึกษาที่เข้ามาเรียนในปีการศึกษาแรก มีการปรับตัวมาก ทั้งการปรับตัวต่อระบบการเรียนการสอนที่เปลี่ยนแปลงไปจากเดิมและสภาพสังคม จากการเรียนในระดับมหาวิทยาลัยได้เน้นให้นักศึกษาต้องมีการศึกษาด้วยตนเองมากขึ้น แม้ว่าจะมีนักศึกษาบางส่วนที่ปรับตัวได้เร็วต่อระบบการเรียนการสอนแบบใหม่และสภาพสังคมของกรุงเทพมหานคร แต่ก็ยังมีนักศึกษาอีก

บางส่วนที่ปรับตัวได้ช้า โดยเฉพาะนักศึกษาจากต่างจังหวัด ประกอบกับในภาคการศึกษาแรกๆ นักศึกษาต้องเข้าร่วมกิจกรรมของทางสถาบันมากกว่าชั้นปีอื่นๆ อาจทำให้นักศึกษาบางส่วนให้ความสนใจต่อกิจกรรมของทางสถาบันมากกว่าการเรียนการสอนก็เป็นได้ จึงทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษามีความแตกต่างกันมาก สอดคล้องกับงานวิจัยของ เรืองอุไร อมรไชย (2548). เมื่อนักศึกษาเรียนในชั้นปีที่สูงขึ้น นักศึกษามีประสบการณ์ในการเรียนและมีความคุ้นเคยกับวิชาที่เรียนและสภาพแวดล้อมมากขึ้น จึงทำให้โอกาสที่ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษามีความแตกต่างกันน้อยลง ประกอบกับการเรียนการสอนเป็นกลุ่มเล็กๆ อาจทำให้ผู้สอนกวาดชันการเรียนของนักศึกษาได้ดีขึ้น

8. ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

ข้อมูลการกระจายและแนวโน้มการกระจายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาคณะต่างๆ จะเป็นประโยชน์ต่อมหาวิทยาลัยธนบุรีที่จะใช้เป็นแนวทางในการวางแผนการศึกษา และพัฒนากิจกรรมการเรียนการสอน เพื่อนำไปสู่คุณภาพทางการศึกษาที่ใกล้เคียงกันในระดับสาขาวิชา ระดับคณะ และเป็นประโยชน์ต่อคณะต่างๆ ที่จะใช้เป็นข้อมูลนำไปสู่การทบทวนวิธีการประเมินผลการศึกษาในระดับสาขาวิชาให้มีเกณฑ์การประเมินผลที่ชัดเจน ยุติธรรม มีมาตรการในการควบคุมการประเมินผลการศึกษาของอาจารย์ให้เป็นไปในลักษณะเดียวกัน และมีความใกล้เคียงกันในระดับสาขาวิชา

2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

ควรมีการศึกษาลักษณะนี้ในสถาบันการศึกษาอื่นๆ ที่จัดการศึกษาในระดับเดียวกัน เพื่อเปรียบเทียบการกระจายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างสถาบันหรือระหว่างคณะ

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยครั้งนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี ผู้วิจัยขอขอบคุณสำนักทะเบียนและประมวลผล มหาวิทยาลัยธนบุรี ที่ได้ช่วยในการเก็บรวบรวมข้อมูล อีกทั้งให้ความร่วมมือแก่ผู้วิจัยในการให้ข้อมูลเพื่อการศึกษาวิจัย

9. เอกสารอ้างอิง

- [1] คณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. สำนักงาน. (2532). รายงานการวิจัย เรื่อง ความเสมอภาคทางการศึกษา. กรุงเทพมหานคร: รุ่งเรืองสาส์นการพิมพ์.
- [2] จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. (2536). รายงานสรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับนิสิตใหม่ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ปีการศึกษา 2535. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- [3] ชุศรี กาญจนวงศ์. (2539). การวิเคราะห์ส่วนประกอบความแปรปรวนและแนวโน้มของแต้มเฉลี่ยสะสมของนิสิตปริญญาตรีในจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ภาควิชาวิจัยการศึกษามหาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- [4] เรืองอุไร อมรไชย. (2548). การวัดการกระจายและแนวโน้มการกระจายของของนิสิตปริญญาตรีในจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ภาควิชาวิจัยการศึกษามหาบัณฑิต วิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- [5] สุชาติ ประสิทธิ์รัฐสินธุ์. (2538). ระเบียบวิธีวิจัยทางสังคมศาสตร์. สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์.
- [6] Allison, P. D. (1978). Measures of inequality. *American Sociological Review*. 43, 865-880.
- [7] Bloom, B. S. Madaus, G. F. & Hasting, J. T. (1981). *Evaluation to Improve Learning*. New York: McGraw – Hill.
- [8] Cowell, F. A. (1995). *Measuring Inequality*. Great Britain: T. J. Press (padstow) Ltd.
- [9] Willms, J. D. & Kerckhoff, A. C. (1995). The challenge of developing new educational indicators. *Educational Evaluation and Policy Analysis*. 17, 113-131.

กังหันลมความเร็วลมต่ำสำหรับผลิตไฟฟ้าขนาด 1.5 กิโลวัตต์

The Low Wind Velocity Wind Turbine For 1.5 kw Electricity Generating

บัญชา ศรีวิโรจน์

สาขาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธนบุรี

E-mail: sr_bancha@hotmail.com

บทคัดย่อ

บทความนี้เป็นการสร้างกังหันลมความเร็วลมต่ำเพื่อผลิตกำลังไฟฟ้าพิกัดขนาด 1.5 กิโลวัตต์โดยใช้พลังงานธรรมชาติจากพลังงานลมมาผลิตเป็นกระแสไฟฟ้า เพื่อใช้ในระบบแสงสว่างภายในศาลพระเจ้าตาก มหาวิทยาลัยธนบุรี จากการทดสอบแรงดันไฟฟ้าที่ความเร็วลม 4.4 m/s จะได้แรงดันไฟฟ้าไปที่ในแบตเตอรี่ 6.3 V และมีกระแสไฟฟ้าที่ใช้ในการชาร์จแบตเตอรี่เฉลี่ย 2.4 A และที่ความเร็วลมในช่วง 6-7 m/s ขึ้นไปได้แรงดันไฟฟ้า 10-11V มีกระแสไฟฟ้าที่ใช้ในการชาร์จแบตเตอรี่เฉลี่ย 4 A ซึ่งสามารถนำมาใช้ต่อกับระบบแสงสว่างได้จริง

คำสำคัญ: กังหันลม, แบตเตอรี่, ความเร็วลม

Abstract

The objective of this research is to produce The Low Wind Velocity Wind Turbine for electricity Generating are rated 1.5 kw by using natural energy. For Lighting system use in The King Taksin shrine. Thonburi University. From the test voltage at wind speed 4.4 m / s is the voltage to 6.3 V battery and electricity used to charge the battery and the 2.4 A average wind speed in the range of 6-7 m / s up Possible voltage 10-11V electrical current used in charging an average 4 A, which can be used with real lighting.

Keywords: Wind Turbine, Battery, Wind Velocity

1. บทนำ

ในอดีตจนถึงปัจจุบันการผลิตกระแสไฟฟ้ามีหลายรูปแบบ อาทิ การผลิตกระแสไฟฟ้าพลังงานน้ำ การผลิตกระแสไฟฟ้านิวเคลียร์ การผลิตกระแสไฟฟ้าจากโรงไฟฟ้าถ่านหิน การผลิตกระแสไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์ การผลิตกระแสไฟฟ้าพลังงานลม ฯลฯ ในการผลิตกระแสไฟฟ้าบางอย่างเป็นการผลิตกระแสไฟฟ้าที่ต้องใช้เชื้อเพลิงที่กำลังจะหมดลง หรือเชื้อเพลิงนำเข้า

จากต่างประเทศ ซึ่งการผลิตกระแสไฟฟ้าบางแห่งก็เป็นมลพิษทางอากาศและสิ่งแวดล้อม แต่การผลิตกระแสไฟฟ้าบางอย่างก็เป็นการใช้พลังที่สะอาดหรือพลังงานธรรมชาติเข้ามาทดแทน แต่ก็ยังไม่เป็นที่นิยมด้วยเหตุผลหลายประการ เช่น วัสดุที่ใช้แนวคิดในการสร้าง ราคาสูง เทคโนโลยียังไม่ก้าวหน้า ไม่มีผู้สนับสนุน ปัญหาเหล่านี้จึงทำให้ไม่มีผู้ที่จะนำมาเอาพลังที่สะอาดหรือพลังงานธรรมชาติเข้ามาทดแทนพลังงาน

ที่กำลังจะหมดไป แต่ความต้องการใช้พลังงานไฟฟ้าของผู้บริโภคก็มีความต้องการสูงขึ้น

ซึ่งในปัจจุบันทั้งทางภาครัฐและเอกชนได้มีการรณรงค์ให้มีการประหยัดพลังงานกันก็ตาม แต่ความต้องการใช้พลังงานไฟฟ้าของผู้บริโภคก็มีความต้องการสูงขึ้นตามลำดับ เพราะเทคโนโลยีและอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับไฟฟ้านั้นมีมากขึ้น จนทำให้ผู้บริโภคมีความต้องการความสะดวกสบายสูงขึ้นด้วยอย่างเห็นได้ชัด ทางภาครัฐและเอกชนจึงเร่งให้การสนับสนุนให้ประชาชนหันมาใช้พลังงานธรรมชาติกันมากขึ้น ไม่ว่าจะเป็นการนำพลังงานแสงอาทิตย์เข้ามาผลิตกระแสไฟฟ้า แต่เซลล์แสงอาทิตย์ก็ยังมีราคาแพงและไม่คุ้มกับการลงทุน เมื่อเทียบกับประโยชน์ที่จะได้รับ แต่เมื่อเทียบกับพลังงานลม [1] ที่สามารถใช้ผลิตกระแสไฟฟ้าได้นั้นมีการลงทุนที่คุ้มค่ามากกว่านั้นเป็น เพราะพลังงานลมมีการพัดผ่านอยู่ตลอดเวลาเมื่อเทียบกับเซลล์แสงอาทิตย์ที่ต้องใช้พลังงานจากแสงอาทิตย์เพียงอย่างเดียว

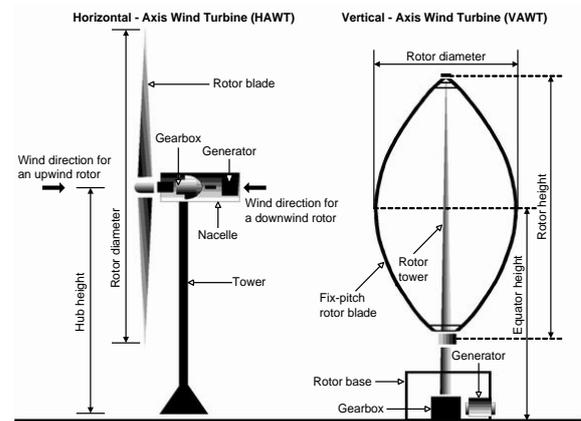
จึงได้เสนอการทำ ชุดต้นแบบการผลิตไฟฟ้าด้วยพลังงานลม ซึ่งเป็นพลังงานที่ไม่มีวันหมด เพื่อเป็นการศึกษาในด้านการผลิตกระแสไฟฟ้าด้วยพลังงานลม โดยใช้กังหันลมเป็นตัวเปลี่ยนพลังงานลมให้เป็นพลังงานไฟฟ้า เพื่อนำกระแสไฟฟ้ามาจัดเก็บไว้ในแบตเตอรี่ (Battery Charging) เพื่อเปลี่ยนกระแสไฟฟ้าจากกระแสตรง (DC) เป็นไฟฟ้ากระแสสลับ (AC) และนำไปใช้จริงต่อไปได้

2. ทฤษฎี

2.1 ประเภทของกังหันลม

กังหันลมโดยทั่วไปจะมีรูปแบบพื้นฐานหลักๆ คล้ายๆกัน แต่อาจแตกต่างกันบ้างในส่วนของการรายละเอียด ดังนั้นการแบ่งประเภทของกังหันลม [2] มักจะยึดเอาลักษณะการวางตัวของแกนเพลลาของกังหันลมเป็นหลัก ซึ่งประเภทหลักๆของกังหันลมสามารถแบ่งออกได้เป็น

2 ประเภทคือ กังหันลมที่มีแกนเพลลาอยู่ในแนวนอนและกังหันลมที่มีแกนเพลลาอยู่ในแนวตั้ง ดังแสดงตัวอย่างในรูปที่ 1



รูปที่ 1 กังหันลมผลิตไฟฟ้าแบบแกนนอนและแบบแกนตั้ง

2.2 กำลังลม (Wind Power) [2]

พลังงานจลน์ (Kinetic Energy) จากการเคลื่อนที่ของมวลอากาศ เมื่อพิจารณาในรูปของสมการ โดยพิจารณาว่า มวล (m) มีหน่วยเป็นกิโลกรัม ถูกทำให้เคลื่อนที่ด้วยความเร็ว (V) มีหน่วยเป็นเมตรต่อวินาที จะก่อให้เกิดพลังงานจลน์ (E) ได้สมการที่ (1)

$$E = \frac{1}{2} \cdot m \cdot V^2 \quad \text{Joule}$$

(1)

เนื่องจากการเคลื่อนที่ของอากาศมีหน่วยเป็นมวลต่อหน่วยเวลา ถ้าแทนค่า m ลงในสมการที่ (1) จะทำให้ลมในรูปของพลังงานจลน์เปลี่ยนเป็นพลังงานลม Wind Energy ดังสมการที่ (2)

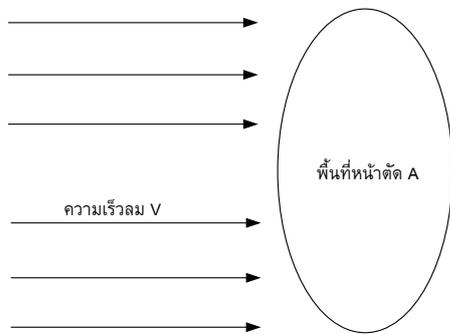
$$P = \frac{1}{2} \cdot m \cdot V^2 \quad \text{Joule}$$

(2)

ถ้าพิจารณาอากาศที่มีความหนาแน่น (Air Density) เคลื่อนที่ผ่านพื้นที่หน้าตัด A ดังรูป เราสามารถเขียนอัตราการไหลของอากาศเชิงมวลต่อเวลา (m) ดังสมการ

$$m = \rho_a \cdot V \cdot A \quad (3)$$

เมื่อ ρ_a คือ ความหนาแน่นของอากาศ (Air Density) มีค่าเท่ากับ 1.225 kg/m^3



รูปที่ 2 ความเร็วลม เคลื่อนที่ผ่านพื้นที่หน้าตัด

แทนค่าสมการที่ (3) ลงในสมการที่ (2) จะได้กำลังลม (Wind Power) ซึ่งเป็นพลังงานจลน์ เมื่อกระแสลมมีความหนาแน่นและมีความเร็วลม (V) พัดผ่านพื้นที่หน้าตัด (A) ต่อหน่วยเวลา ดังในสมการที่ (4)

$$P_w = \frac{1}{2} \cdot (\rho AV^3) \quad \text{Watt} \quad (4)$$

หรือเขียนให้อยู่ในรูปของอัตราส่วนกำลังลมต่อพื้นที่หน้าตัดจะได้สมการที่ (5)

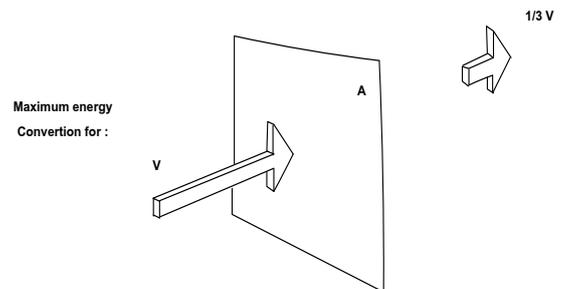
$$\frac{P_w}{A} = \frac{1}{2} \cdot (\rho V^3) \quad \text{W/m}^2 \quad (5)$$

2.3 กำลังใบพัด (Blade Power)

กำลังงานที่ได้จากกังหันลม ซึ่งกังหันลมจะทำหน้าที่สกัดกำลังงานที่มีอยู่ในกระแสลมมาใช้ประโยชน์ได้เพียงบางส่วนเท่านั้น เนื่องจากเกิดการสูญเสียพลังงานจากสาเหตุต่างๆ ในระบบเช่น การเกิดแรงเสียดทานและขึ้นอยู่กับการผสมสมบัติทางด้านอากาศพลศาสตร์ (Aerodynamic) ของกังหัน ค่ากำลังงานที่ได้เป็นค่าสัมประสิทธิ์กำลังงาน (Power Coefficient) ซึ่งค่า C_p จะเป็นตัวบ่งชี้สัดส่วนของกำลังงานที่กังหันจะสามารถสกัดได้จากกระแสลมซึ่งจะมีค่ามากที่สุดเมื่อความเร็วลมลดลงเหลือ $\frac{1}{3}$ ของความเร็วลมอิสระหรือประมาณ $\frac{16}{27}$ หรือเท่ากับ 59.2% ดังนั้นค่ากำลังที่ได้จากใบพัดเป็นไปตามสมการที่ (6)

$$P = \frac{1}{2} \cdot C_p \cdot \rho_a \cdot A \cdot V^3 \quad \text{W} \quad (6)$$

เมื่อค่า C_p มีค่าเท่ากับ 0.592 [ก]



รูปที่ 3 ความสัมพันธ์ระหว่างความเร็วลมและพื้นที่ภายใต้เงื่อนไขทางอุดมคติ (มีการบิดและการเสียดทาน) สมการดังกล่าวสามารถประยุกต์ใช้กับตัวเปลี่ยนพลังงานลมของกังหันลม ซึ่งอาศัยแรงยกและแรงดึงตามหลักอากาศพลศาสตร์ แต่ในความเป็นจริงกำลังที่ได้จากการหมุนของกังหันจะมีค่าน้อยกว่ากำลังตามทฤษฎีเสมอ ดังนั้นการทำงานของกังหันลม เมื่อคำนึงถึงความเสียดทานทางกลซึ่งเป็นค่าประสิทธิภาพการส่งกำลังของ

กังหัน (Transfer Efficiency) จะให้ค่ากำลังที่ได้มากที่สุดตามทฤษฎี ดังสมการ

$$P_{blade} = \frac{1}{2} \cdot C_p \cdot \eta_{tr} \cdot \rho_a \cdot A \cdot V^3 \quad W \quad (7)$$

เมื่อค่า $C_p \cdot \eta_{tr}$ มีค่าเท่ากับ $\frac{5.2}{27}$ หรือเท่ากับ 0.192 ดังนั้น C_p

จะ แสดง จะ แสดง ให้ เห็น เพียงประสิทธิภาพของกังหัน โดยที่ไม่สะท้อนให้เห็นความสูญเสียที่เกิดจาก กลไกการส่งกำลัง แรงยกและแรงดึง

2.4 Power Output [2]

($P_{o/p}$) คือ ค่ากำลังที่ได้ทั้งหมดจากกังหันลม และเครื่องกำเนิดไฟฟ้าซึ่งหาได้จากกำลังของลมสมการที่

(7) สัมประสิทธิ์การใช้งาน (C_p) ประสิทธิภาพการส่งกำลัง (η_{tr}) และประสิทธิภาพ Generator (η_{Gen}) ดังสมการที่ (8)

$$P_{o/p} = \frac{1}{2} \cdot C_p \cdot \eta_{tr} \cdot \eta_{Gen} \cdot \rho_a \cdot A \cdot V^3 \quad W \quad (8)$$

ซึ่งส่วนใหญ่จะให้ค่ากำลังแต่และค่าที่ได้เป็นเพียงค่าประมาณ (Approx) ขึ้นอยู่กับผู้ออกแบบว่าจะสามารถลดการเสียดทานได้มากน้อยเพียงใด ดังสมการที่ (9)

$$P_{o/p} \approx (0.1-0.3) \cdot \frac{1}{2} \cdot \rho_a \cdot A \cdot V^3 \\ \approx (0.045-0.135) \cdot D^2 \cdot V^3 \quad W \quad (9)$$

เมื่อ D คือ เส้นผ่านศูนย์กลางใบพัด

(m)

2.5 การคำนวณความเร็วรอบใบพัด

ใบพัดกังหันลมจะหมุนด้วยความเร็วรอบเท่าไรขึ้นอยู่กับปัจจัยสามอย่าง คือ ความเร็วลม จำนวนใบและความโตของใบพัด สามารถคำนวณความเร็วรอบได้ดังนี้

$$rpm = \frac{V \cdot TSR \cdot 60}{\pi \cdot D}$$

เมื่อ V คือ ความเร็วลม (m/s)

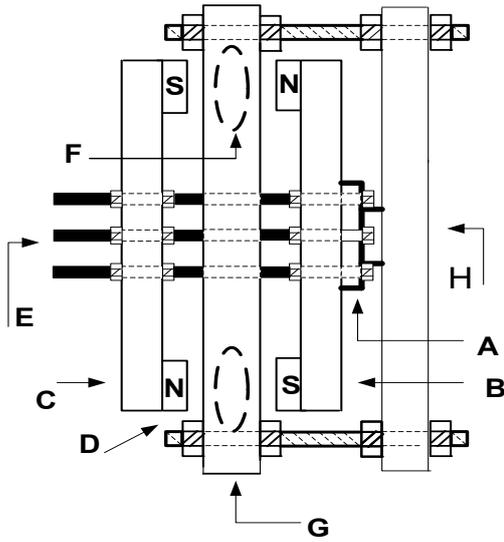
$\pi \cdot D$ คือ เส้นรอบวงของใบพัด (m)

TSR คือ Tip Speed Ratio มีค่าเท่ากับ 7 [3]

3. การออกแบบกังหันลม

3.1 โครงสร้างของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากังหันลม

โครงสร้างของชุดจำลองเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากังหันลมจะออกแบบให้มีลักษณะโครงสร้างเป็นแบบ Axial Field ดังรูปที่ 4



รูปที่ 4 โครงสร้างของชุดจำลองเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากังหัน

ลม

3.1.1 ส่วนที่เคลื่อนที่ (Rotor)

ประกอบด้วย

- A คือ คอมน็อต (ตามของรถยนต์) ทำหน้าที่เป็นจุดหมุนของ Rotor
- B คือ แผ่นเหล็กที่ยึดติดแม่เหล็กถาวร ชุดที่ 1
- C คือ แผ่นเหล็กที่ยึดติดแม่เหล็กถาวร ซึ่งขั้วตรงข้ามกับชุดที่ 1
- D คือ แม่เหล็กถาวร (Permanent Magnet)
- E คือ ต้นกำลัง (Rotor Blade)

3.1.2 ส่วนที่อยู่กับที่ (Stator)

ประกอบด้วย

- F คือ ขดลวดที่ผลิตแรงเคลื่อนไฟฟ้า (e.m.f)
- G คือ Stator ทำหน้าที่ยึดขดลวดทำมาจากเรซิน
- H คือ โครงจับยึด Stator

3.2 ข้อมูลและค่าคงที่ต่าง ๆ ที่ใช้ในการออกแบบ

กำหนดให้

- Power Output Design 1500 W
- Air density 1.225 kg/m^3
- ความหนาแน่นเส้นแรงแม่เหล็กสูงสุดต่อหนึ่งคู่ขั้วแม่เหล็กเท่ากับ 0.47 T
- ขนาดของแม่เหล็กถาวร กว้าง 2.3 cm ยาว 3.6 cm
- จำนวนขดลวด 2 ชุดต่อคอกขั้วไนน์
- เมื่อคำนึงถึงแรงเสียดทานค่า $C_p \cdot \eta_{tr}$ มีค่าเท่ากับ $\frac{5.2}{27}$
- ประสิทธิภาพเครื่องกำเนิดไฟฟ้ามีค่าเท่ากับ 80%
- ความถี่ปกติที่ใช้ในประเทศไทย 50 Hz
- ความเร็วลมที่ทำให้เครื่องกำเนิดทำงานเต็มพิกัด ประมาณ $10 - 12 \text{ m/s}$
- ความเร็วลมที่สูงสุดที่ต้องออกจากระบบ 14 m/s
- ความเร็วลมที่ใช้การในจำนวน 2.5 เมตรต่อวินาที
- Power Factor 0.85

4. ผลที่ได้จากการออกแบบคำนวณ

การคำนวณออกแบบส่วนที่อยู่กับที่ (Stator)	
หาจำนวนรอบ	$T = \frac{2 \times 2 \times 80}{2} = 160 \text{ รอบ}$ / เฟส
หาความหนาแน่นของเส้นแรงแม่เหล็ก	$\Phi = 0.38 \text{ mwb}$
แรงเคลื่อนไฟฟ้าต่อเฟส (e.m.f)	13.49 v
พิกัดกำลังเอาท์พุทของ	$\approx 1500 \text{ w}$

Generator	
หาเบอร์ลวดทองแดง[3]	AWG เบอร์ 14 มี Diameter เท่ากับ 1.62814 mm
การออกแบบส่วนที่เคลื่อนที่ (Rotor)	
วิธีการคำนวณหา Pole Even Generator Demeter ของใบพัด	$D = 3.89$ m ≈ 4 m
ความเร็วรอบของกังหัน	≈ 380 rpm
หาจำนวนขั้วแม่เหล็ก	≈ 16 ดังนั้นจึงใช้แม่เหล็กถาวร ทั้งหมด 32 ก้อน ขั้วเหนือ 16 ก้อน ขั้วใต้ 16 ก้อน

รูปที่ 6 แผ่นเหล็กสำหรับติดแม่เหล็กถาวร

3.3.2 ส่วนของกังหันลมที่เสร็จสมบูรณ์



รูปที่ 7 กังหันลมที่เสร็จสมบูรณ์

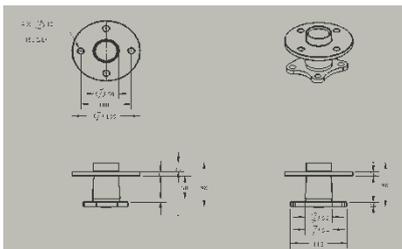
6. ผลการทดลอง

แสดงค่าเฉลี่ยประสิทธิภาพพลังงานจากกังหันลม

ตารางที่ 1 การคำนวณออกแบบส่วนที่อยู่กับที่และ ส่วนที่เคลื่อนที่

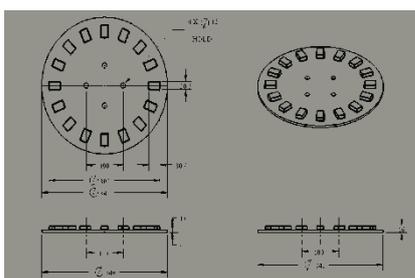
5.การออกแบบตัวโครงสร้าง

5.3.1 ส่วนของคูลเลอร์ที่ติดกับตัวโครงสร้าง



รูปที่ 5 ส่วนของคูลเลอร์ที่ติดกับตัวโครงสร้าง

3.3.2 ส่วนของชุดเครื่องกำเนิดกระแสไฟฟ้าใช้ในการผลิตกระแสไฟฟ้า



ช่วงเวลา	ความเร็ว (m/s)	แรงดันไฟฟ้า ที่เข้า แบตเตอรี่ (VDC)	กระแสใน การชาร์จ แบตเตอรี่ (A)	ระยะเวลาใน การชาร์จ แบตเตอรี่ (ชม.)
07.00-08.00น.	4.4	6.3	2.4	120
08.00-09.00น.	4.3	6	2	144
09.00-10.00น.	4.2	6	2	144
10.00-11.00น.	4.2	6	2	144
11.00-12.00น.	4.2	6	2	144
11.00-12.00น.	4.3	6	2	144
13.00-14.00น.	4.3	6.2	2.1	137
14.00-15.00น.	4.3	6.3	2.3	125
15.00-16.00น.	4.6	6.4	2.4	120
16.00-17.00น.	5.4	8	3.5	82
17.00-18.00น.	5.5	8.2	3.6	82
18.00-19.00น.	5.5	8.1	3.5	82
19.00-20.00น.	5.7	8.5	3.7	77
20.00-21.00น.	6.4	9.2	4	72
21.00-22.00น.	6.4	9.5	4.1	70
22.00-23.00น.	6.4	10	4.2	68
23.00-24.00น.	6.8	10.1	4.1	70
24.00-01.00น.	7.1	10.2	4.1	70
01.00-02.00น.	7.6	11.4	4.7	61
02.00-03.00น.	7.8	11.5	4.5	60
03.00-04.00น.	7.6	12.2	4.8	60
04.00-05.00น.	7.3	10.2	4.1	70
05.00-06.00น.	5.1	7.8	3.2	90
06.00-07.00น.	4.5	6.4	2.5	115
ค่าเฉลี่ย	5.579166667	8.1875	3.241666667	97.95833333

ตารางที่ 2 แสดงค่าเฉลี่ยประสิทธิภาพพลังงานจากกังหันลม

7. สรุปผลการทดลอง

จากการทดลองนี้ได้สร้างชุดกังหันลมเพื่อผลิตกระแสไฟฟ้าที่ความเร็วลมต่ำขนาด 1500 W. และสามารถนำไปใช้งานได้จริง ซึ่งกังหันลมสามารถผลิตกระแสไฟฟ้าได้และนำกระแสไฟฟ้าที่ผลิตได้ไปใช้งานในระบบแสงสว่างภายในศาลพระเจ้าตากและลดปริมาณการใช้ไฟฟ้าจากภายนอกได้

8. กิตติกรรมประกาศ

- งานวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุน จากมหาวิทยาลัยธนบุรี

- กลุ่มนักศึกษาชั้นปีที่ 4 ที่มาช่วยติดตั้งและเก็บผลการทดลอง นายกรศิริ แซ่ตัน, นายเกียรติศักดิ์ เครือแสง, นายนรินทร์ รอดเพ็ชร, นายวราวุธ จันทร์ทอง, นายสินทรัพย์ คำมอญ และนายสุวัฒน์ สุกใส

9. เอกสารอ้างอิง

- [1] นิพนธ์ เกตุจ้อย และอชิตพล ศศิธรานูวัฒน์ 2547 “ศักยภาพพลังงานลม” วารสารการเกษตร (2)12หน้า 15– 20
- [2] http://www.rmutphysics.com/charud/pdf_learning/5/energy/6.pdf
- [3] หนังสือชุด พลังงานยั่งยืน สำนักงานพลังงานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี - แห่งชาติ, 2545 , พลังงานลม (Wind Energy) . กรุงเทพฯ 44 หน้า ISBN 974-229086-5 พิมพ์เมื่อ มีนาคม 2545
- [4] http://www.are101.org/book/awg_table.pdf

การจัดทำมาตรฐานสายการผลิตติดตั้งคัมพ์ The Installation of Mounting Dump

ปิยะบุตร วานิชพงษ์พันธ์, ยอดนภา เกษเมือง

¹ภาควิชาวิศวกรรมเคมี คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

Email: piyabutr.wan@kmutt.ac.th

²ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยชนบุรี

Email: Yodnapha_ketmuang@hotmail.com

บทคัดย่อ:

งานวิจัยครั้งนี้ เป็นการศึกษาขั้นตอนและวิธีการทำงานของการติดตั้งคัมพ์ (Mounting Dump) เพื่อจัดทำเป็นมาตรฐานในการทำงาน จากการศึกษาขั้นตอนและวิธีการทำงานปัจจุบันพบว่าหน่วยงานมีปัญหาเกี่ยวกับการใช้เวลาในการผลิตในแต่ละสถานีไม่สอดคล้องกับเวลาที่กำหนด (Takt time) ซึ่งเป็นผลทำให้เกิดการรอคอยระหว่างสถานีงาน และทำให้เกิดค่าใช้จ่ายที่ไม่จำเป็นในบางส่วน ดังนั้นผู้วิจัยและผู้ที่เกี่ยวข้องเห็นควรดำเนินการจัดทำมาตรฐานในการผลิต (Operation Standard) เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดในการผลิต ผลการวิจัยพบว่า เมื่อจัดทำมาตรฐานการผลิตและนำไปใช้ในการผลิตแล้ว ในแต่ละสถานีงานใช้เวลาในการผลิตใกล้เคียงกับเวลาที่กำหนด (Takt time) และยังสามารถเพิ่มกำลังการผลิตได้จากเดิม 9 คันต่อวัน เป็น 14 คันต่อวัน และทำให้ยอดขายสินค้าเพิ่มขึ้นจากเดิม 1,980,000 บาทต่อวัน เป็น 3,080,000 บาทต่อวัน

คำสำคัญ: มาตรฐานสายการผลิต, สายการผลิตการติดตั้งคัมพ์ (Dump), เทคนิคการปรับเรียบกระบวนการผลิต

Abstract:

This research is aimed at studying the installation of a mounting dump which will lead to standardize the operation procedure. The current processes counteract time consuming of each station which do not coincide with fix time period. Thus, unnecessary expenses occur because of time delay. It is found that after the operation standard was accomplished. The work speed increases from 9 to 14 dumps per day and circulation increases from 1,980,000 baht to 3,080,000 baht per day.

Keywords: The standard of Production, Mounting Dump Production, Leveled Production

1. บทนำ

ปัจจุบันบริษัทตัวอย่าง ถือเป็นหนึ่งในการประกอบการรถบรรทุกคัมพ์ (Dump Truck) ที่ดำเนินธุรกิจรถบรรทุกคัมพ์มานานกว่า 45 ปี ได้พยายามพัฒนาและปรับปรุงวิธีการทำงานเพื่อเพิ่มส่วนแบ่งตลาด ให้มากกว่า 50% ของตลาดทั่วประเทศ จากอดีตที่ผ่านมา

ชื่อเสียงของบริษัทโดยเฉพาะรถบรรทุกคัมพ์ซึ่งเป็นที่ยอมรับของลูกค้าว่าเป็นสินค้าที่มีคุณภาพ ทำให้ลูกค้าส่วนมากยังสั่งซื้อรถบรรทุกคัมพ์จากบริษัทอยู่เหมือนเดิม มีบางส่วนหันไปสั่งซื้อกับคู่แข่งต่างๆ เนื่องจากบริษัทไม่สามารถตอบสนองความต้องการได้ ปัญหาทางบริษัทประสบอยู่ในขณะนี้คือ การผลิตไม่ทันต่อความต้องการ

ของลูกค้า ซึ่งจัดเป็นปัญหาหลัก เนื่องจากไม่สามารถทำงานได้ตามเวลาที่กำหนด (Takt Time) คือไม่เกิน 30 นาที/ชุด และในแต่ละขั้นตอนยังใช้เวลาในการทำงานไม่สมดุลกัน ทำให้ยากต่อการควบคุมการผลิตให้เป็นไปตามเป้าหมาย

ดังนั้น ทางคณะผู้วิจัยได้เห็นความสำคัญในการพัฒนาปรับปรุงกระบวนการติดตั้งคัมพ์ (Mounting Dump) เพื่อให้สามารถทำงานได้ตามเวลาที่กำหนด (Takt Time) และใช้เวลาในการทำงานในแต่ละหน่วยงานให้มีความสมดุลกัน เพื่อไม่ให้แต่ละหน่วยงานมีการรอคอย อีกทั้งยังสามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้อีกด้วย

2. วัตถุประสงค์

- 2.1 เพื่อจัดทำมาตรฐานการทำงาน (Operation Standard) ในสายการผลิตติดตั้งคัมพ์
- 2.2 เพื่อเพิ่มกำลังการผลิตให้ทันต่อความต้องการของลูกค้า

3. ขอบเขตงานวิจัย

3.1 การจัดทำงานวิจัยในครั้งนี้ เป็นการศึกษากระบวนการทำงานในสายการผลิตติดตั้งคัมพ์ โรงงานย่อย SMM 5 ของบริษัทตัวอย่าง

3.2 ใช้เทคนิคการปรับเรียงของกระบวนการผลิต และเทคนิค ECRS ในการปรับปรุงวิธีการทำงาน

4. ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

4.1 การศึกษาการทำงาน

การศึกษาการทำงาน (Work Study) คือวิธีการต่าง ๆ ในการศึกษาวิธีการทำงาน (Method Study) และการวัดผลงาน (Work Measurement) ที่ใช้ในการศึกษาอย่างเป็นระเบียบถึงการทำงาน ของคนโดยพิจารณา

องค์ประกอบต่าง ๆ ที่มีผลต่อประสิทธิภาพ และภาวะของการทำงานเพื่อปรับปรุงการทำงาน ให้ดีขึ้น [1]

4.2 แผนภูมิที่ใช้สำหรับศึกษาวิธีการทำงาน

แผนภูมิ คือ เครื่องมือที่ช่วยในการจัดบันทึกอย่างกะทัดรัดง่ายต่อการอ่าน โดยใช้สัญลักษณ์หรือภาพแสดงถึงขั้นตอนการทำงานของกระบวนการผลิตได้อย่างชัดเจน [2] แผนภูมิการไหลของกระบวนการผลิต (Flow Process Chart, FPC) ใช้ในการศึกษาการไหลของงานแสดงรายละเอียดมากกว่าแผนภูมิกระบวนการผลิตอย่างสังเขป โดยมีการเพิ่มสัญลักษณ์ดังนี้

- หมายถึง การทำงาน (Operation) ที่ได้ผลงานเพิ่มขึ้น
- หมายถึง การตรวจสอบ (Inspection) ชิ้นงาน
หมายถึง การเก็บพักชั่วคราวและการรอ
- D (Delay)
- ▽ หมายถึง การเก็บพักที่ควบคุมได้ (Storage)
- ▽ หมายถึง การขนถ่าย (Transportation) ที่เกิดจากการย้ายวัสดุ คน หรือเครื่องจักรจากที่หนึ่งไปอีกที่หนึ่งยกเว้นการเคลื่อนไหวซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการทำงาน [3]

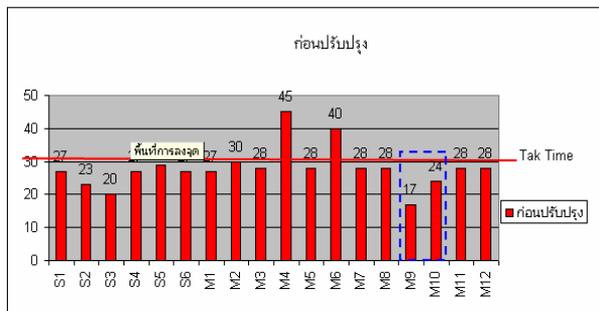
4.3 หลักการของมอแกนเสน ECRS (Eliminate, Combine, Rearrange, Simplify) ที่ใช้ในการปรับปรุงวิธีการทำงาน

- 4.3.1) กำจัดขั้นตอนการทำงานบางส่วนที่ไม่จำเป็น (Eliminate)
- 4.3.2) รวมขั้นตอนการทำงานที่มีการปฏิบัติใกล้เคียงกันรวมเป็นขั้นตอนเดียว (Combine)
- 4.3.3) จัดลำดับขั้นของงานใหม่ (Rearrange) ถ้าหลักการในข้อ 1) และ 2) ใช้ไม่ได้ผลก็อาจปรับปรุงโดยเปลี่ยนคน เปลี่ยนสถานที่ หรือเปลี่ยนลำดับขั้นตอนให้เหมาะสม
- 4.3.4) ปรับปรุงขั้นตอนการทำงานให้ง่ายขึ้น (Simplify) [4]

4.4 การปรับเรียบการผลิต (level production) การปรับเรียบการผลิต คือ การกระจายการผลิตชิ้นงานรุ่นต่าง ๆ ลงไปอย่างสม่ำเสมอในช่วงเวลาการผลิต ซึ่งจะทำให้การผลิตในแต่ละวันเกิดความสม่ำเสมอ ปัจจัยสำคัญของการปรับเรียบการผลิตก็คือขนาดการผลิต (Lot Size) ในการผลิต ยิ่ง ขนาดการผลิตเล็กก็ยิ่งทำให้การปรับเรียบการผลิตดีขึ้น กล่าวคือ ในช่วงการผลิตหนึ่งอาจผลิตชิ้นงานได้หลากหลายรุ่น และหากมีคำสั่งซื้อเร่งด่วนจากลูกค้าเข้ามาแทรกระหว่างวัน ก็สามารถแทรกลำดับในการผลิตได้อย่างรวดเร็วและไม่ส่งผลกระทบต่อกิจกรรมการผลิตมากนัก [5]

5. การศึกษาข้อมูลเพื่อวิเคราะห์ปัญหา

ในขั้นตอนนี้ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาและเก็บข้อมูลก่อนการปรับปรุง ทั้ง 18 สถานีงานซึ่งสรุปผลได้ดังนี้

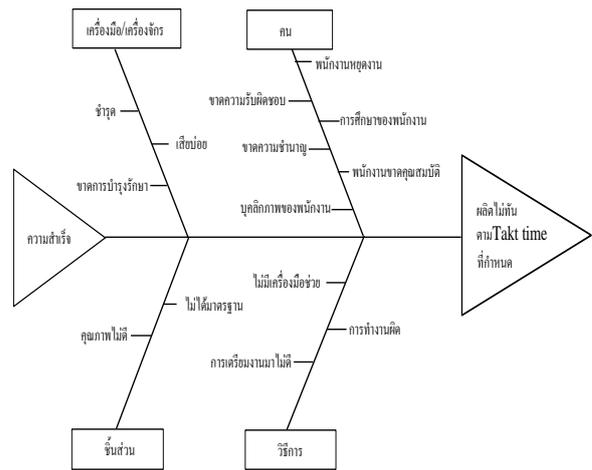


ภาพที่ 1 แสดงเวลาในการเก็บข้อมูลทั้ง 18 สถานี

จากการศึกษาข้อมูล โดยการจับเวลาจะเห็นว่าสถานีงาน M4 คือวาง Sub frame ใส่เสาแทรกใช้เวลาในการทำงาน 45 นาที และ สถานีงาน M6 คือสถานีการติดตั้งระบบน้ำมัน ใช้เวลาในการทำงาน 40 นาที ซึ่งทั้งสองสถานีใช้เวลา มากกว่าเวลาที่กำหนด (Takt time) [6] คือ 30 นาที/ชุด ดังนั้น 2 สถานี ดังกล่าวเป็นจุดคอขวด (Bottleneck) ซึ่งทำให้กระบวนการผลิตเกิดการรอคอยกัน ดังนั้นควรมีการวิเคราะห์เพื่อหาสาเหตุของปัญหา

6. การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อกำหนดปัญหา

ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์เพื่อหาสาเหตุของปัญหาที่เกิดขึ้นโดยใช้แผนภูมิแก๊งปลา และการถ่วงน้ำหนักปัจจัย โดยการระดมสมองของทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้องสามารถสรุปปัญหาและแนวทางแก้ไข ได้ดังนี้



ภาพที่ 2 แสดงการวิเคราะห์เพื่อหาสาเหตุของปัญหา

จากแผนภูมิแก๊งปลาที่ได้มีการวิเคราะห์เพื่อค้นหาสาเหตุและแนวทางในการแก้ไข โดยสาเหตุหลักที่ได้มีการวิเคราะห์ได้แก่ปัจจัยด้านเครื่องจักร ปัจจัยด้านคน ปัจจัยด้านวิธีการ และปัจจัยด้าน วัสดุดิบ จากนั้นจึงดำเนินการสรุปสาเหตุและแนวทางแก้ไขปัญหาดังนี้

ตารางที่ 1 แสดงผลสรุปเพื่อหาแนวทางแก้ไขปัญหา

ปัญหา	สาเหตุ	แนวทางแก้ไข
ไม่สามารถผลิตได้ทันต่อความต้องการของลูกค้า	<ul style="list-style-type: none"> - พนักงานขาดความชำนาญในการทำงาน - เครื่องมือและอุปกรณ์ช่วยในการทำงานเพียงพอและไม่เหมาะสม - ไม่มีมาตรฐานการปฏิบัติงานที่ชัดเจน 	<ul style="list-style-type: none"> - ฝึกอบรมให้ความรู้เกี่ยวกับการทำงาน - จัดทำอุปกรณ์ช่วยในการทำงานเพิ่มเติม - จัดทำมาตรฐานการทำงาน (Operation Standard)

7. การปรับปรุงกระบวนการทำงานเพื่อจัดทำเป็นมาตรฐานการผลิต

ในการปรับปรุงกระบวนการทำงาน เพื่อพัฒนาวิธีการทำงานให้เหมาะสม และเกิดประสิทธิภาพในการทำงาน โดยพิจารณาจากขั้นตอนปฏิบัติงาน เพื่อหาแนวทางในการปรับปรุงโดยมีการพิจารณาการร่วมกับผู้ที่เกี่ยวข้องทั้งหมด ซึ่งมีลำดับขั้นตอนในการแก้ไขปัญหา ดังนี้

7.1 จัดฝึกอบรมและจัดให้มีที่เกี่ยวกับพนักงานที่บรรจุใหม่

7.2 จัดสร้างอุปกรณ์ช่วยในการทำงานเพิ่มเติม เช่น Jig Fixture และอุปกรณ์ขนถ่ายลำเลียงวัสดุและสินค้า

7.3 ปรับปรุงขั้นตอนและวิธีการทำงานใหม่ โดยรวมขั้นตอนการทำงานที่มีลักษณะใกล้เคียงกัน ไว้ด้วยกัน

7.4 จัดทำมาตรฐานการทำงาน (Operation Standard) เพื่อให้เกิดการปฏิบัติที่เป็นมาตรฐานเดียวกัน

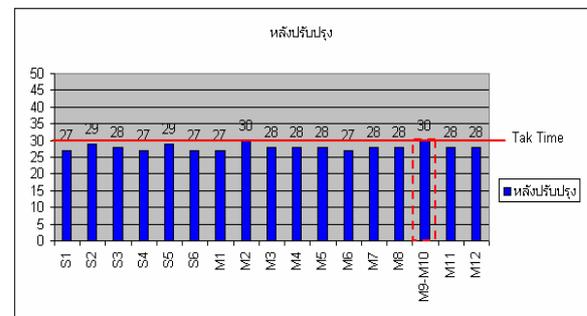
OPERATION STANDARD									
หมายเลข งาน	ชื่อ งาน	สถานที่	วัสดุ	เครื่องมือ	วิธีการทำงาน	ระยะเวลา	ผู้จัดทำ	วันที่	หน้า
1	ประกอบชิ้นงาน	สายพาน	เหล็ก	ค้อน	ขันน็อต	30 วินาที	ผู้จัดทำ	20/5/54	1
2	ประกอบชิ้นงาน	สายพาน	เหล็ก	ค้อน	ขันน็อต	30 วินาที	ผู้จัดทำ	20/5/54	2
3	ประกอบชิ้นงาน	สายพาน	เหล็ก	ค้อน	ขันน็อต	30 วินาที	ผู้จัดทำ	20/5/54	3
4	ประกอบชิ้นงาน	สายพาน	เหล็ก	ค้อน	ขันน็อต	30 วินาที	ผู้จัดทำ	20/5/54	4
5	ประกอบชิ้นงาน	สายพาน	เหล็ก	ค้อน	ขันน็อต	30 วินาที	ผู้จัดทำ	20/5/54	5
6	ประกอบชิ้นงาน	สายพาน	เหล็ก	ค้อน	ขันน็อต	30 วินาที	ผู้จัดทำ	20/5/54	6
7	ประกอบชิ้นงาน	สายพาน	เหล็ก	ค้อน	ขันน็อต	30 วินาที	ผู้จัดทำ	20/5/54	7
8	ประกอบชิ้นงาน	สายพาน	เหล็ก	ค้อน	ขันน็อต	30 วินาที	ผู้จัดทำ	20/5/54	8
9	ประกอบชิ้นงาน	สายพาน	เหล็ก	ค้อน	ขันน็อต	30 วินาที	ผู้จัดทำ	20/5/54	9
10	ประกอบชิ้นงาน	สายพาน	เหล็ก	ค้อน	ขันน็อต	30 วินาที	ผู้จัดทำ	20/5/54	10

ภาพที่ 4 ตัวอย่างการจัดทำมาตรฐานการทำงาน (Operation Standard)

8. สรุปผลการวิจัย

หลังจากที่มีการปรับปรุงวิธีการทำงานและจัดทำมาตรฐานในการปฏิบัติงานแล้วสามารถสรุปผลได้ดังนี้

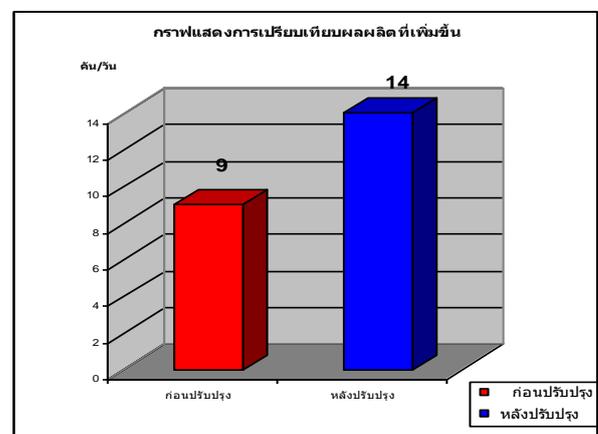
8.1 การใช้เวลาในการทำงานของทั้งสองสถานีคือ M4 การวาง Sub frame ใ้เสาแทรกและ สถานีงาน M6 สถานีการติดตั้งระบบน้ำมัน ใช้เวลาในการทำงานใกล้เคียงกับเวลาที่กำหนด (Takt time) คือ 28 นาที และ 27 นาที ต่อชุด ตามลำดับ โดยแสดงภาพรวมทั้ง 18 สถานีดังภาพที่ 3



ภาพที่ 3 แสดงเวลาหลังการปรับปรุงกระบวนการทั้ง 18 สถานี

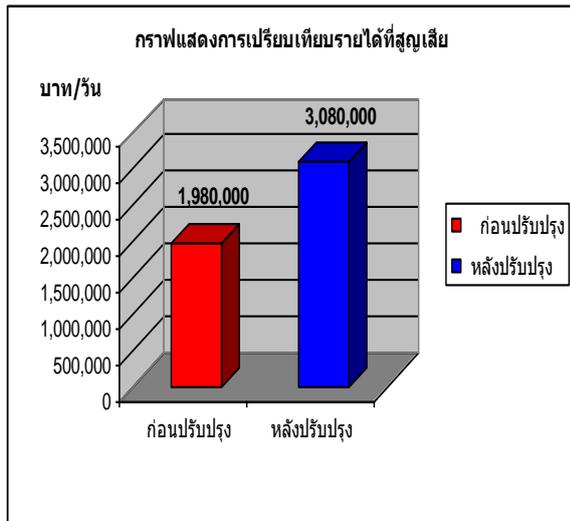
จากรูปจะเห็นได้ว่าทั้ง 18 สถานีงานใช้เวลาในการทำงานใกล้เคียงกับเวลาที่กำหนด (Take time) จึงทำให้ไม่เกิดคอขวด (Bottle neck) และการรอคอยระหว่างสถานีงาน

8.2 หน่วยงานสามารถเพิ่มกำลังการผลิตได้ทันต่อความต้องการของลูกค้า 9 คันต่อวัน เป็น 14 คันต่อวัน



ภาพที่ 5 กราฟแสดงกำลังการผลิตก่อนและหลังการปรับปรุง

8.3 หน่วยงานสามารถเพิ่มยอดขายในการขายสินค้าได้มากขึ้น จากเดิม 1,980,000 บาทต่อวัน เป็น 3,080,000 บาทต่อวัน



ภาพที่ 6 กราฟแสดงรายได้ก่อนและหลังการปรับปรุง

9. ข้อเสนอแนะ

9.1 ในกระบวนการทำงานนั้น ทางบริษัทนั้นสามารถนำแนวคิดในการแก้ไขปัญหาครั้งนี้ไปประยุกต์ใช้ในส่วนของหน่วยงานอื่นๆได้

9.2 หน่วยงานยังมีปัญหาเกี่ยวกับการนำเข้ขึ้นส่วนบางอย่างซึ่งทำให้แผนการปฏิบัติงานไม่เป็นไปตามเป้าหมาย ดังนั้นควรมีการศึกษาเรื่อง การจัดการระบบโลจิสติกส์ให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบคูนนักศึกษาสาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยธนบุรี ได้แก่ นายขวัญชัย สว่างศรี นายการุณ ยี่สุนทร และ นายวิชาญ พึ่งจะฉาย ที่ได้

ช่วยเหลือในส่วนของการเก็บข้อมูล งานวิจัยสำเร็จ ลุล่วงด้วยดี

นอกจากนี้ทางคณะผู้วิจัยขอขอบพระคุณบริษัท ตัวอย่างผู้เป็นเจ้าของข้อมูล ที่ได้ให้ความสะดวกในการทำงานวิจัยตลอดจนพนักงานฝ่ายผลิตทุกท่านที่ให้ความร่วมมือในการทำงานวิจัยครั้งนี้เป็นอย่างดี

10. เอกสารอ้างอิง

- [1] จำเริญ เงินแท่ง. การลดต้นทุนในการซ่อมสีกระบะ. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยธนบุรี, 2547.
- [2] เจริญ เจตวิจิตร. การศึกษาการทำงานและการเพิ่มผลผลิตสำหรับระบบการผลิตชิ้นงานโลหะแผ่น. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยธนบุรี, 2535.
- [3] สราวุธ แจ่มเจริญ. การปรับปรุงสายการผลิตในกระบวนการผลิตเพลลา. กรุงเทพฯ : การประชุม วิชาการ “ธนบุรีวิจัย” มหาวิทยาลัยธนบุรี, 2550.
- [4] รัชต์วรรณ กาญจนปัญญาคม และเนื่อ โสม ดิงส์ัญชลี. การศึกษาการเคลื่อนไหวและเวลา. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ ฟิสิกส์เซ็นเตอร์, 2538
- [5] Holweg, Matthias (2007). "The genealogy of lean production". Journal of Operations Management 25 (2): 420-437.
- [6] Toyota Production System, Taichi Ohno, Productivity Press, 1988, p. 58.

การพัฒนาต้นแบบ (Prototype) ระบบจัดการอีเมลแบบกลุ่มอัตโนมัติ

เอนก นามขันธ์ (Anake Nammakhunt)¹ อารุณี ตรุผาภูมิ (Arune Truphapoom)²

¹ศูนย์คอมพิวเตอร์และสารสนเทศ, มหาวิทยาลัยธนบุรี, E-mail : anake_n@thonburi-u.ac.th

²ศูนย์คอมพิวเตอร์และสารสนเทศ, มหาวิทยาลัยธนบุรี, E-mail : el_tru@thonburi-u.ac.th

บทคัดย่อ:

การพัฒนาต้นแบบระบบการจัดการอีเมลแบบกลุ่มอัตโนมัติ เป็นการสร้างต้นแบบในการจัดกลุ่มผู้ใช้อีเมลแอสเครสผ่านเว็บเพจ โดยผู้ใช้สามารถสมัครเข้าสู่กลุ่มที่ต้องการได้โดยอัตโนมัติ ระบบอีเมลแบบกลุ่มอัตโนมัติเป็นระบบที่พัฒนาขึ้นมาเพื่อทดสอบความถูกต้องของระบบงาน และศึกษาความคิดเห็นของกลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาปริญญาตรีมหาวิทยาลัยธนบุรีสาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจจำนวน 15 คน ก่อนการใช้งานจริง ซึ่งในการพัฒนาต้นแบบระบบจัดการอีเมลแบบกลุ่มอัตโนมัติ ระบบนี้จะสามารถลดภาระงานขั้นตอนการทำงานของผู้ใช้งานด้านการส่งอีเมลแบบกลุ่ม และยังสามารถดูแลจัดการของผู้ดูแลระบบได้ เนื่องจากมีกระบวนการตรวจสอบ การตอบรับ และบันทึกอีเมลแอสเครสเข้ากลุ่มโดยอัตโนมัติ นอกจากนี้กลุ่มตัวอย่างผู้ใช้ระบบอีเมลแบบกลุ่มอัตโนมัติ มีความคิดเห็นต่อ

การประเมินต้นแบบระบบการจัดการอีเมลแบบกลุ่มอัตโนมัติของทุกด้าน และทุกหน่วยมีค่าที่แสดงว่ามีความสอดคล้องที่ยอมรับได้ คือ สูงกว่า .05 และกลุ่มตัวอย่างมีความเห็นว่าควรนำต้นแบบระบบจัดการอีเมลแบบกลุ่มอัตโนมัติไปใช้ในการกระจายข่าวสารภายในมหาวิทยาลัยธนบุรีเป็นอย่างมาก โดยให้เหตุผลว่าเป็นการเปิดโอกาสให้อาจารย์และเจ้าหน้าที่ของมหาวิทยาลัยธนบุรี สามารถเข้าถึง รับรู้ข่าวสารต่างๆ ทั้งภายในและภายนอกมหาวิทยาลัยธนบุรีได้สะดวก รวดเร็วมากยิ่งขึ้น

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาต้นแบบระบบจัดการอีเมลแบบกลุ่มอัตโนมัติภายในมหาวิทยาลัยธนบุรีเป็นต้นแบบการให้บริการแก่ผู้ใช้งานระบบอีเมลแอสเครสของมหาวิทยาลัยช่วยให้การสื่อสารแบ่งปันและแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารระหว่างสมาชิกในกลุ่ม ระหว่างสมาชิกนอกกลุ่ม นอกจากนี้ยังสามารถป้องกันการแพร่อีเมลที่ไม่ต้องการสู่สมาชิกอีกด้วย

คำสำคัญ: อีเมลแบบกลุ่มอัตโนมัติ

Abstract:

The development of automatic e-mail system prototype was to build the prototype for email user clustering via webpage. The user could register into the desired group automatically. Automatic group-email system was developed for testing the correctness of work system and studied the opinions of 15 undergraduate students of Thonburi University who studied in computer business subject. In system testing session, it was found that it reduced workload of group e-mail workflow system and reduced workload for monitoring of administrator due to checking, replying, and recording email done automatically. Moreover, the sample of email users in every aspect and unit gave opinions coherently,

they mentioned that automatic e-mail system prototype should be extremely used for broadcasting within Thonburi University because it would give a chance for academic staffs to access and beware information from inside and outside Thonburi University conveniently and rapidly. The objectives of this study were to develop the automatic e-mail system prototype within Thonburi University. It was used as a model for e-mail users providing the channel for communication, sharing and exchanging information between the in-group and out-group member. In addition, it could also prevent unwanted email to member.

Keywords: Prototype, Mailing list

1. บทนำ

มหาวิทยาลัยธนบุรีเป็นมหาวิทยาลัยที่กำลังมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่องประกอบไปด้วยนิสิตนักศึกษาและบุคลากรจำนวนมาก มีเครือข่ายคอมพิวเตอร์เชื่อมโยงไปยังทุกหน่วยงานเพื่อการให้บริการด้านสารสนเทศศูนย์คอมพิวเตอร์และสารสนเทศเป็นหน่วยงานหนึ่งที่มีภาระกิจในการให้บริการระบบคอมพิวเตอร์และเครือข่ายแก่หน่วยงานต่างๆ รวมถึงการส่งเสริมให้ผู้ใช้บริการในมหาวิทยาลัยธนบุรีได้พัฒนาศักยภาพด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ นอกจากนี้ศูนย์คอมพิวเตอร์และสารสนเทศยังมีการให้บริการกับหน่วยงานอื่นอีกบริการหนึ่งคือระบบอีเมลแอดเดรสของมหาวิทยาลัยธนบุรี แต่เนื่องจากระบบที่ใช้บริการอยู่ยังไม่มีระบบกระจายข่าวสารในรูปแบบอีเมลแบบกลุ่ม ดังนั้นจึงมีแนวคิดในการพัฒนาต้นแบบระบบอีเมลแบบกลุ่มอัตโนมัติขึ้นมา

การพัฒนาต้นแบบระบบจัดอีเมลแบบกลุ่มอัตโนมัติ เป็นระบบต้นแบบในการจัดกลุ่มผู้ใช้อีเมลแอดเดรสเพื่อช่วยอำนวยความสะดวกเมื่อต้องการสมัครเข้ากลุ่มและการส่งอีเมลถึงผู้ใช้งานในกลุ่มเดียวกันผู้ใช้สามารถส่งอีเมลเพียงครั้งเดียวไปยังอีเมลแอดเดรสกลุ่มที่สังกัดอยู่ หรือกลุ่มที่ผู้ใช้เลือกจะกระจายไปให้ทุกคนในกลุ่มทำให้ทุกคนในกลุ่มทราบข่าวสารที่สำคัญ ผู้ใช้สามารถสมัครเข้ากลุ่มได้มากกว่าหนึ่งกลุ่ม แต่จะต้องได้รับอนุญาตจากผู้ดูแลประจำกลุ่ม

2. วัตถุประสงค์

1. เพื่อพัฒนาต้นแบบระบบจัดการอีเมลแบบกลุ่มอัตโนมัติภายในมหาวิทยาลัยธนบุรี ในประเด็นดังต่อไปนี้
 - 1.1) ออกแบบกระบวนการทำงานของระบบอีเมลแบบกลุ่มอัตโนมัติภายในมหาวิทยาลัยธนบุรี
 - 1.2) เพื่อให้สมาชิกสามารถสมัครเข้ากลุ่มอีเมลของสมาชิก กลุ่มที่สมาชิกสนใจได้
 - 1.3) เพื่อให้มีการตรวจสอบตัวตนของสมาชิกก่อนเข้าใช้อีเมลแอดเดรส
 - 1.4) เพื่อให้มีการตอบรับการเข้ากลุ่มของสมาชิกในกลุ่มทุกคนรับทราบ
 - 1.5) แจ้งชื่อสมาชิกใหม่ของกลุ่มให้กับสมาชิกในกลุ่มทุกคนรับทราบ
 - 1.6) ลดขั้นตอนและเวลาการพิมพ์อีเมลแอดเดรสของผู้รับที่เราต้องการส่งอีเมลให้
 - 1.7) ผู้ดูแลระบบสามารถขอสร้างกลุ่มอีเมล หรือเพิ่มกลุ่มอีเมลได้
2. เพื่อศึกษาความคิดเห็นผู้ใช้งานระบบอีเมลแบบกลุ่มอัตโนมัติ

3. วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

การพัฒนาต้นแบบ (Prototype) ระบบจัดการอีเมลแบบกลุ่มอัตโนมัติเป็นงานวิจัยประเภทการวิจัยพัฒนา เพื่อให้ได้ระบบจัดการอีเมลแบบกลุ่มอัตโนมัติที่สามารถลดภาระการดูแล และการจัดการของผู้ดูแลระบบรวมถึงเพิ่มความสะดวกในการกระจายอีเมลไปยังสมาชิกทุกคน

ในกลุ่ม โดยการพัฒนาต้นแบบ (Prototype) ระบบจัดการอีเมลแบบกลุ่มอัตโนมัติครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องดังนี้

พวงทิพย์ และคณะ (2549) ได้จัดทำวิจัยสถาบันเรื่อง ระบบจัดการอีเมลแบบกลุ่มอัตโนมัติ ผลการวิจัยพบว่าระบบจัดการอีเมลแบบกลุ่มอัตโนมัติที่ได้นำเสนอ เป็นการติดตั้งระบบและออกแบบเพื่อเป็นต้นแบบการให้บริการผู้ใช้งานอีเมลแอดเดรสของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ช่วยให้สามารถจัดการอีเมลแบบกลุ่มได้ง่ายและมีวัตถุประสงค์ในการพัฒนาคือให้ผู้ใช้งานมีอีเมลแอดเดรสแบบกลุ่มเพื่อใช้งานระหว่างกัน โดยลดขั้นตอนการสมัครและการยืนยันข้อมูลผ่านแบบฟอร์มซึ่งวิธีการเดิมจะใช้เวลานานและไม่สะดวกในการเปลี่ยนแปลงและแก้ไขข้อมูลต่างๆ โครงสร้างระบบจัดการอีเมลแบบกลุ่มอัตโนมัติ โครงสร้างมีองค์ประกอบ 3 ส่วนดังแสดงในรูปที่ 1 คือ ผู้ใช้ เซิร์ฟเวอร์จัดการอีเมล และฐานข้อมูลเก็บอีเมล ผู้ใช้จะส่งคำร้องขอในการสมัครอีเมลแบบกลุ่มอัตโนมัติผ่านเว็บเพจระบบจะตรวจสอบและส่งอีเมลกลับไปยังผู้ใช้เพื่อยืนยันความถูกต้องในการสมัคร หลังจากนั้นเมื่อระบบได้รับการยืนยันตอบกลับจากผู้ใช้ก็จะตรวจสอบและบันทึกอีเมลที่ได้รับไปยังฐานข้อมูล



รูปที่ 1 โครงสร้างระบบจัดการอีเมลแบบกลุ่มอัตโนมัติ

Sakata and Kurashima (2001) ผลการวิจัยพบว่า รูปแบบการสื่อสารในกลุ่มของมนุษย์สามารถแบ่งออกเป็น 2 รูปแบบคือแบบ การติดต่อสื่อสารที่ต้องใช้เครื่องมือช่วย (instrumental communication) และการติดต่อสื่อสารที่มีความสมบูรณ์ในตัวเอง (consummatory communication) โดยทั่วไปแล้วมักจะเลือกการสื่อสารที่เหมาะสมตามวัตถุประสงค์ของตัวเอง โดยจุดมุ่งหมายหลักของรูปแบบ

การติดต่อสื่อสารที่ต้องใช้เครื่องมือช่วยคือ การแลกเปลี่ยนและแบ่งปันข้อมูลระหว่างสมาชิกด้วยกันส่วนรูปแบบการติดต่อสื่อสารที่มีความสมบูรณ์ในตัวเอง โดยส่วนมากแล้วจะใช้ในเรื่องของการแบ่งข้อมูลที่มีคุณภาพมากกว่าไม่ใช้การแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างสมาชิก ซึ่งรูปแบบการติดต่อสื่อสารที่มีความสมบูรณ์ในตัวเองนั้นไม่เหมาะกับระบบของ Mailing list ดังนั้นจึงก่อให้เกิดปัญหาความไม่สะดวกในการใช้งานขึ้น ผู้วิจัยจึงได้แก้ไขปัญหาดังกล่าวโดยวิธีการที่เรียกว่า “Sessioncall Method” ซึ่งเป็นการปรับเปลี่ยน หรือกำหนดกลุ่มของ ตามความต้องการข่าวสารของสมาชิก ซึ่งแสดงให้เห็นว่าวิธีนี้เป็นประโยชน์ที่จะช่วยให้ผู้ใช้มีความสุขกับการติดต่อ แลกเปลี่ยนข่าวสารระหว่างกัน

ระบบ Mailing list เหมาะสำหรับการสื่อสารแบบเป็นกลุ่มเพื่อแบ่งปันและแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างสมาชิกด้วยกัน มีระบบ Mailing list หลากหลาย ที่พอจะรู้จักและยังมีการใช้งานอยู่ เช่น

- 1.Majordomo [<http://www.greatcicle.com/majordomo/>]
- 2.Mailman [<http://www.list.org/>]
- 3.Yahoo Groups [<http://groups.yahoo.com/>]

ดังนั้นระบบ Mailing list จึงเหมาะสมกับการสื่อสารแบ่งปันและแลกเปลี่ยนข้อมูลกันระหว่างสมาชิกในกลุ่มระหว่างสมาชิกนอกกลุ่ม นอกจากนี้ยังสามารถป้องกันการแพร่อีเมลที่ไม่ต้องการสู่สมาชิกอีกด้วย

Oda (2007) เป็นคู่มือที่จัดทำขึ้นมาเพื่อใช้เป็นแนวทางในการใช้งาน Mailman 2.1 และเพื่อให้ผู้ที่สนใจเกี่ยวกับการทำงานของโปรแกรม Mailman ได้ศึกษาถึงวิธีการติดตั้งค่าต่างๆ สิ่งที่น่ารู้เกี่ยวกับ Mailing list การใช้งาน Mailman ซึ่ง Mailman 2.1 สามารถช่วยให้สามารถจัดการกลุ่มอีเมลของสมาชิกได้ง่ายและสะดวกขึ้น รวมถึงสามารถนำเอาวิธีการใช้งานในคู่มือ GNU Mailman-List Member มาวิเคราะห์เป็นระบบต้นแบบการพัฒนาต้นแบบ (Prototype) ระบบจัดการอีเมลแบบกลุ่มอัตโนมัติได้เป็นอย่างดี

4. วิธีดำเนินการศึกษา

การวิเคราะห์และออกแบบระบบการพัฒนาต้นแบบ (Prototype) ระบบจัดการอีเมลแบบกลุ่มอัตโนมัติ ปีการศึกษา 2550 เป็นการวิจัยประเภทการวิจัยพัฒนา โดยมี การศึกษาจากระบบบริการอีเมลของมหาวิทยาลัยธนบุรี ซึ่งมีวัตถุประสงค์เพื่อประโยชน์ในการให้บริการระบบจัดการอีเมลแบบกลุ่มอัตโนมัติ โดยมีวิธีการดำเนินการวิจัย ดังต่อไปนี้

1. โครงสร้างระบบจัดการอีเมลแบบกลุ่มอัตโนมัติ
2. กลุ่มอีเมลตัวอย่างในมหาวิทยาลัยธนบุรี
3. ตัวอย่างการติดต่อสื่อสารภายในกลุ่มระบบจัดการอีเมลแบบกลุ่มอัตโนมัติ
4. Use Case diagram ระบบการพัฒนาต้นแบบ(Prototype) ระบบจัดการอีเมลแบบกลุ่มอัตโนมัติ
 - 4.1) Use Case 1 : เข้าสู่ระบบ
 - 4.2) Use Case 2 : ออกจากระบบ
 - 4.3) Use Case 3 : ค้นหาอีเมล
 - 4.4) Use Case 4 : สมัครเข้าสู่ระบบ
 - 4.5) Use Case 5 : แก้ไข/เปลี่ยนกลุ่มอีเมล
 - 4.6) Use Case 6 : ยกเลิกการเข้ากลุ่มอีเมล

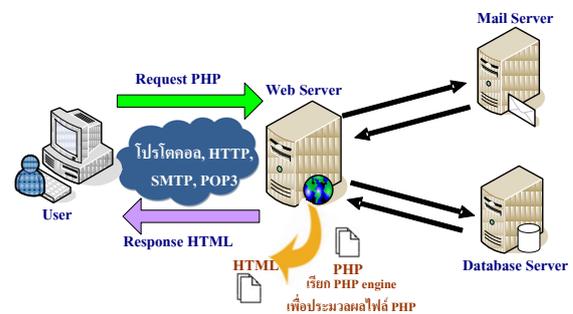
5. Sequence Diagram

- 5.1) Sequence Diagram การเข้าสู่ระบบ และการตรวจสอบสิทธิการเข้าใช้ของผู้ใช้อีเมลแอดเดรส
- 5.2) Sequence Diagram การค้นหาอีเมล
- 5.3) Sequence Diagram การสมัครเข้ากลุ่มอีเมล/ตอบรับการเข้ากลุ่ม/แสดงรายชื่ออีเมลในกลุ่ม
- 5.4) Sequence Diagram การแก้ไข/เปลี่ยนกลุ่มอีเมล
- 5.5) Sequence Diagram การยกเลิกเข้ากลุ่มอีเมล
- 5.6) Sequence Diagram การเข้าใช้งานของผู้ดูแลระบบ
- 5.7) Sequence Diagram การสำรองข้อมูลและเรียกคืนข้อมูล

4.1 โครงสร้างระบบจัดการอีเมลแบบกลุ่มอัตโนมัติ

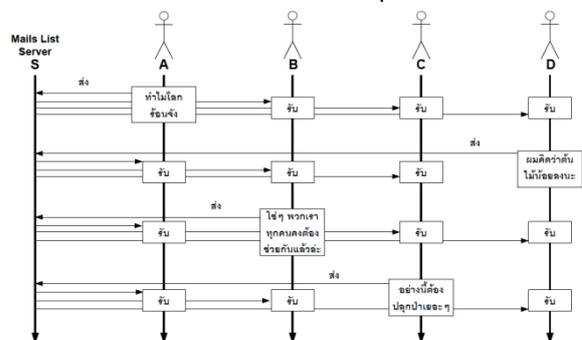
ระบบจัดการอีเมลแบบกลุ่มอัตโนมัติมีวัตถุประสงค์ในการพัฒนาคือ ให้ผู้ใช้งานมีอีเมลแอดเดรสแบบกลุ่มสามารถใช้

งานระหว่างกัน โดยลดขั้นตอนการทำงานลงคือ เมื่อผู้ใช้ อีเมลแอดเดรสต้องการส่งอีเมลให้กับสมาชิกในหน่วยงาน ผู้ใช้อีเมลแอดเดรสจะต้องพิมพ์ชื่ออีเมลแอดเดรสของสมาชิกทุกคนลงไปซึ่งเป็นวิธีการแบบเดิมซึ่งให้เวลานาน และไม่สะดวก จึงได้มีการพัฒนาระบบจัดการอีเมลแบบกลุ่มอัตโนมัติเพื่อแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นดังรูปที่ 2 โครงสร้างระบบจัดการอีเมลแบบกลุ่มอัตโนมัติ มีองค์ประกอบ 4 ส่วน คือ ผู้ใช้อีเมลแอดเดรสเว็บเบราว์เซอร์ ให้บริการเว็บเมล ฐานข้อมูลเก็บรายชื่อผู้ใช้อีเมล เว็บเบราว์เซอร์จัดการอีเมลจัดเก็บเมลบล็อก ผู้ใช้อีเมลแอดเดรส จะส่งคำร้องในการสมัครเข้ากลุ่มอีเมลแบบกลุ่มผ่านเว็บเพจ <http://www.thonburi-u.ac.th/Webmail> ระบบจะตรวจสอบความถูกต้องแล้วส่งอีเมลกลับไปยังผู้ใช้เพื่อยืนยันความถูกต้องในการสมัคร หลังจากนั้นเมื่อระบบได้รับการยืนยันตอบกลับจากผู้ใช้ก็จะตรวจสอบและบันทึกอีเมลที่ได้อ้างอิงไปยังฐานข้อมูล



รูปที่ 2 โครงสร้างระบบจัดการอีเมลแบบกลุ่มอัตโนมัติ

4.2 ตัวอย่างการติดต่อสื่อสารภายในกลุ่มระบบจัดการอีเมล



รูปที่ 3 ตัวอย่างการติดต่อสื่อสารภายในกลุ่มระบบ

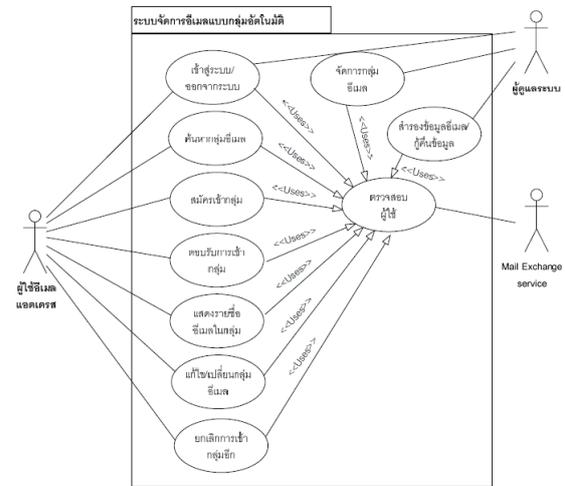
จัดการอีเมลแบบกลุ่มอัตโนมัติ

จากรูปที่ 3 แสดงถึงตัวอย่างการติดต่อสื่อสารภายในกลุ่มอีเมล ในระบบจัดการอีเมลโดยกลุ่มอีเมล S จะประกอบไปด้วยอีเมลแอดเดรสของสมาชิกทั้งหมด 4 คน คือ A, B, C, และ D เมื่อ A ต้องการส่งอีเมลให้กับสมาชิกทุกคนในกลุ่มอีเมล S สมาชิก A ก็จะทำการส่งอีเมลโดยเลือกกลุ่มอีเมล S เมื่อได้เลือกกลุ่มอีเมลเป็นที่เรียบร้อยแล้ว ขั้นตอนต่อไป A สามารถส่งอีเมลได้เลย ดังนั้นอีเมลดังกล่าวจะถูกส่งไปยังกลุ่มอีเมล S ก็จะถูกกระจายส่ง ไปให้สมาชิกทุกคน (B, C, และ D) ให้กลุ่มดังรูปที่ 3

4.3 กลุ่มอีเมลตัวอย่างในมหาวิทยาลัยธนบุรี มีดังนี้

MD	สำหรับคณะผู้บริหารมหาวิทยาลัย
TENG	สำหรับอาจารย์และเจ้าหน้าที่คณะวิศวกรรมศาสตร์
TIT	สำหรับอาจารย์และเจ้าหน้าที่คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
TAC	สำหรับอาจารย์และเจ้าหน้าที่คณะบัญชี
TBA	สำหรับอาจารย์และเจ้าหน้าที่คณะบริหารธุรกิจ
TMBA	สำหรับอาจารย์และเจ้าหน้าที่ MBA
TMSIT	สำหรับอาจารย์และเจ้าหน้าที่ MSIT
KM	สำหรับคณะทำงานการจัดการความรู้
RM	สำหรับคณะทำงานการจัดการความเสี่ยง
PLAN	สำหรับคณะทำงานแผนพัฒนามหาวิทยาลัย

4.4 Use Case diagram ระบบการพัฒนาต้นแบบ (Prototype) ระบบจัดการอีเมลแบบกลุ่มอัตโนมัติ



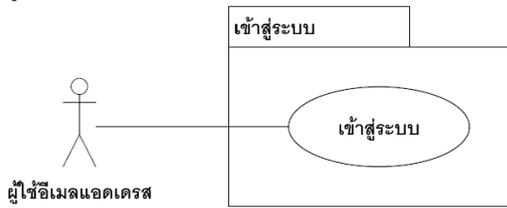
รูปที่ 4 Use Case diagram ระบบอีเมลแบบกลุ่มอัตโนมัติ

จากรูปที่ 4 เป็น Use Case diagram ของระบบอีเมลแบบกลุ่มอีเมล เพื่อใช้งานระบบอีเมลแบบกลุ่มอัตโนมัติ

1. ผู้ใช้อีเมลแอดเดรส หมายถึง ผู้ที่สมัครเป็นสมาชิกกลุ่มอีเมล เพื่อใช้งานระบบอีเมลแบบกลุ่มอัตโนมัติ
2. ผู้ดูแลระบบ หมายถึง ผู้ที่ทำหน้าที่ดูแล และจัดการระบบอีเมลแอดเดรส
3. Mail Exchange service หมายถึง ระบบที่ให้บริการเกี่ยวกับระบบอีเมลแอดเดรส การรับส่งอีเมลรวมถึงเป็นแหล่งเก็บฐานข้อมูลอีเมลแอดเดรส

Use Case 1: เข้าสู่ระบบ

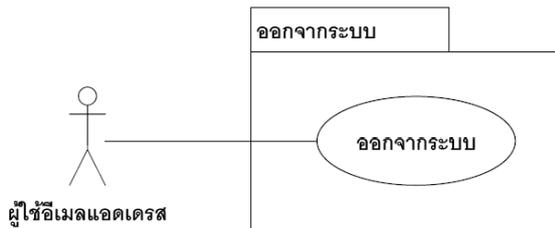
การทำงานของ Use case นี้คือ เมื่อผู้ใช้อีเมลแอดเดรสทำการสมัครเป็นสมาชิกอีเมลแอดเดรสกับศูนย์คอมพิวเตอร์และสารสนเทศเรียบร้อยแล้ว ผู้ใช้อีเมลแอดเดรสจะได้รับ ชื่อผู้ใช้และรหัสผ่าน สำหรับเข้าใช้ระบบ ผู้ใช้อีเมลแอดเดรสจะต้องนำชื่อผู้ใช้และรหัสผ่านที่ได้รับไปใส่ลงในช่องที่เตรียมไว้เพื่อเข้าสู่ระบบ ถ้าผู้ใช้อีเมลแอดเดรสใส่ชื่อผู้ใช้ และรหัสผ่านไม่ถูกต้องระบบจะให้ใส่ชื่อผู้ใช้ และรหัสผ่านใหม่



รูปที่ 5 Use Case เข้าสู่ระบบ

Use Case 2: ออกจากระบบ

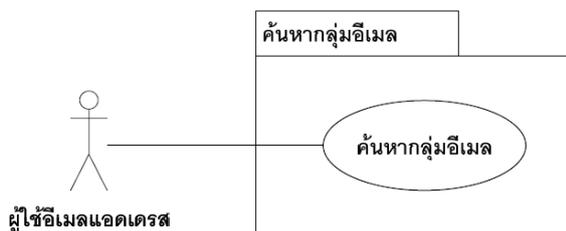
การทำงานของ Use Case นี้คือ เมื่อผู้ใช้อีเมลแอดเดรสเข้าระบบแล้วเมื่อต้องการออกจากระบบ ผู้ใช้อีเมลแอดเดรสต้องยืนยันการออกจากระบบทุกครั้งเพื่อป้องกันไม่ให้ผู้อื่นเข้ามาใช้อีเมลแอดเดรสของผู้ใช้โดยไม่ได้รับอนุญาต



รูปที่ 6 Use Case ออกจากระบบ

Use Case 3: ค้นหาอีเมล

การทำงานของ Use Case นี้คือ เมื่อผู้ใช้อีเมลแอดเดรสเข้าระบบแล้ว แต่ไม่ทราบว่าในระบบมีอีเมลอะไรบ้างผู้ใช้อีเมลก็สามารถค้นหาอีเมลตามต้องการได้

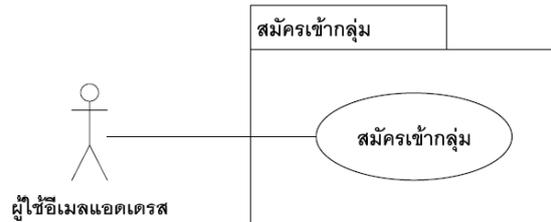


รูปที่ 7 Use Case ค้นหาอีเมล

Use Case 4: สมัครเข้ากลุ่ม

การทำงานของ Use Case นี้คือ เมื่อผู้ใช้อีเมลแอดเดรสเข้าระบบแล้ว แต่ยังไม่สามารถสมัครเข้ากลุ่มอีเมลใดเลยหากต้องการสมัครเข้ากลุ่มผู้ใช้อีเมลก็สามารถสมัครเข้า

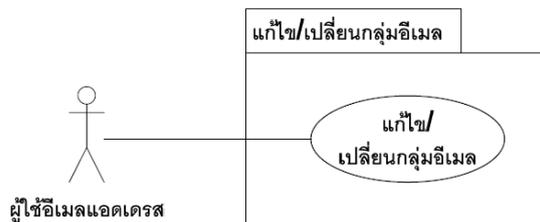
กลุ่มได้ เพื่อที่จะสามารถรับข่าวสารจากกลุ่มอีเมลที่ผู้ใช้อีเมลแอดเดรสสนใจ และจะต้องสมัครให้เหมาะสมกับตำแหน่งของตัวเอง เช่น เจ้าหน้าที่ที่จะสมัครเข้ากลุ่มอีเมลของผู้บริหาร ระบบจะไม่อนุญาตให้ทำการสมัครเข้ากลุ่ม และสามารถสมัครได้มากกว่าหนึ่งกลุ่มอีเมล



รูปที่ 8 Use Case สมัครเข้ากลุ่ม

Use Case 5: แก้ไข/เปลี่ยนกลุ่มอีเมล

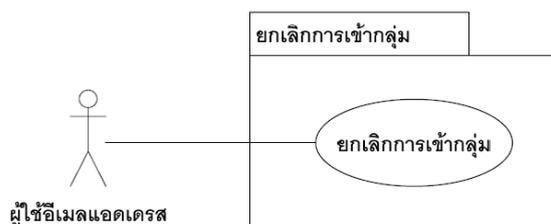
การทำงานของ Use Case นี้คือ เมื่อผู้ใช้อีเมลแอดเดรสเข้าระบบแล้ว ผู้ใช้อีเมลสามารถทำการแก้ไข และเปลี่ยนกลุ่มอีเมลของตัวเองได้



รูปที่ 9 Use Case แก้ไข/เปลี่ยนกลุ่มอีเมล

Use Case 6: ยกเลิกการเข้ากลุ่มอีเมล

การทำงานของ Use Case นี้คือ เมื่อผู้ใช้อีเมลแอดเดรสเข้าระบบแล้ว ผู้ใช้อีเมลสามารถทำการยกเลิกการเข้ากลุ่มได้ เมื่อทำการยกเลิกการเข้ากลุ่มอีเมลแล้วผู้ใช้อีเมลจะไม่สามารถรับข่าวสารจากกลุ่มอีเมลที่ยกเลิกอีกแล้ว



รูปที่ 10 Use Case ยกเลิกการเข้ากลุ่มอีเมล

4.5 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้จัดการประเมินการใช้งานต้นแบบระบบจัดการอีเมลแบบกลุ่มอัตโนมัติ ณ ศูนย์ปฏิบัติการคอมพิวเตอร์และสารสนเทศมหาวิทยาลัยธนบุรี โดยกลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษามหาวิทยาลัยธนบุรี สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจจำนวน 15 คน รับฟังคำชี้แจงวิธีการใช้งานระบบ หลังจากนั้นแต่ละคนนั่งประจำเครื่องคอมพิวเตอร์ เพื่อประเมินการใช้งานต้นแบบระบบจัดการอีเมลแบบกลุ่มอัตโนมัติ โดยแสดงความคิดในด้านรูปแบบการใช้งาน เทคโนโลยีและด้านการใช้งาน ที่ได้รับระดับความคิดเห็นแบ่งเป็น 3 ระดับคือ เห็นด้วย ไม่เห็นด้วย และตัดสินใจไม่ได้

4.6 การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการเก็บรวบรวมจากแบบสอบถามความคิดเห็น และแนวทางการใช้งานระบบของนักศึกษากลุ่มตัวอย่างและแบบวัดเจตคติของนักศึกษา โดยใช้การหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index

5.1 ผลการประเมินความสอดคล้องของระบบต้นแบบจัดการอีเมลแบบกลุ่มอัตโนมัติกับการใช้งานระบบและการทำงานของระบบ ดังปรากฏตามตาราง

ตารางที่ 1 ค่าความสอดคล้องของความคิดเห็นของกลุ่มตัวอย่าง ที่มีต่อระบบต้นแบบจัดการอีเมลแบบกลุ่มอัตโนมัติ

ด้าน	หน่วยการเรียนรู้		
	เห็นด้วย	ไม่เห็นด้วย	ตัดสินใจไม่ได้
รูปแบบการใช้งาน			
1. มีความถูกต้องในการจัดส่งข้อมูลข่าวสารตรงตามกลุ่มอีเมลแอดเดรส	1	.86	1
2. ค้นหาอีเมลได้สะดวกรวดเร็ว และตรงตามความต้องการ	1	.86	1
3. ระบบสมัครเข้ากลุ่มใช้งานง่ายไม่ซับซ้อน	1	.86	1
4. การแก้ไขปรับเปลี่ยนกลุ่มอีเมล และยกเลิกกลุ่มทำได้ง่าย	1	.86	1
ค่า IOC รวม	1	.86	1
เทคโนโลยี			

of Consistency: IOC) โดยใช้สูตรของ Rowinelli and Hambleton (อ้างใน ล้วน และอังคณา, 2539: 248-249) ดังนี้

$$IOC = \frac{\sum R}{N}$$

เมื่อ IOC หมายถึง ดัชนีความสอดคล้องมีค่าอยู่ระหว่าง -1 ถึง +1

$\sum R$ หมายถึง ผลรวมของการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ

N หมายถึง จำนวนผู้เชี่ยวชาญ โดยกำหนดค่าของความสอดคล้อง ดังนี้

เห็นด้วย ให้	1	คะแนน
ไม่เห็นด้วย ให้	-1	คะแนน
ตัดสินใจไม่ได้ ให้	0	คะแนน

หากผลที่ได้มีค่า IOC มากกว่าหรือเท่ากับ 0.5 จึงจะถือได้ว่า ผลที่ได้นั้นมีค่าความสอดคล้องที่ยอมรับได้

5. ผลการวิจัย

ผลการประเมินการใช้งานระบบต้นแบบจัดการอีเมลแบบกลุ่มอัตโนมัติ ของกลุ่มตัวอย่าง

ด้าน	หน่วยการเรียนรู้		
	เห็นด้วย	ไม่เห็นด้วย	ตัดสินไม่ได้
1. การนำเสนอหน้าจอดีความเหมาะสม	1	1	1
2. การใช้ตัวอักษรเหมาะสม	1	1	1
3. การใช้สีเหมาะสม	.86	1	1
4. การใช้งานเมนูโปรแกรมมีความง่ายและเหมาะสม	1	1	1
5. การนำเสนอด้านมัลติมีเดียเหมาะสม	.93	.86	1
6. เป็นเครื่องมือที่สามารถช่วยจัดการการส่งอีเมลแบบกลุ่มได้อย่างมีประสิทธิภาพ	1	1	1
ค่า IOC รวม	.96	.97	1
การนำไปใช้งาน			
1. มีความยืดหยุ่นที่จะนำไปใช้เป็นเครื่องมือในการจัดการการส่งอีเมลแบบกลุ่มอัตโนมัติ และเหมาะสมในการนำไปใช้งานได้จริง	1	1	1

จากตารางที่ 1 จะเห็นว่ากลุ่มตัวอย่างมีความเห็นต่อการประเมินระบบต้นแบบจัดการอีเมลแบบกลุ่มอัตโนมัติของทุกด้าน และทุกหน่วยมีค่าที่แสดงว่ามีความสอดคล้องที่ยอมรับได้ คือ สูงกว่า .50 โดยเฉพาะอย่างยิ่งในด้านเทคโนโลยี ที่พบว่าค่าความสอดคล้องด้านเทคโนโลยีในแง่ของการใช้งานเมนูโปรแกรมมีความง่ายและเหมาะสมทุกหน่วย มีค่า = 1 แสดงให้เห็นว่ากลุ่มตัวอย่างทุกท่านเห็นด้วยเป็นอย่างยิ่งว่า การใช้งานเมนูโปรแกรมมีความง่ายและเหมาะสมต่อการใช้งาน อีกทั้งยังเป็นเครื่องมือที่สามารถช่วยจัดการการส่งอีเมลแบบกลุ่มได้อย่างมีประสิทธิภาพอีกด้วย เช่นเดียวกับกับค่าความสอดคล้องด้านการนำไปใช้ของทุกหน่วยพบว่า มีค่า = 1 แสดงให้เห็นว่ากลุ่มตัวอย่างทุกท่านเห็นด้วยเป็นอย่างยิ่งว่าต้นแบบระบบการจัดการอีเมลแบบกลุ่มอัตโนมัติ มีความยืดหยุ่นเหมาะที่จะนำไปใช้เป็นเครื่องมือในการจัดการการส่งอีเมลแบบกลุ่มอัตโนมัติ และสามารถนำไปใช้งานได้จริง

5.2 แนวทางการใช้งานต้นแบบระบบจัดการอีเมลแบบกลุ่มอัตโนมัติของกลุ่มตัวอย่างปรากฏผลดังนี้

ผลจากแบบสอบถามปลายเปิด ซึ่งสอบถามการใช้งานต้นแบบระบบจัดการอีเมลแบบกลุ่มอัตโนมัติ ระบุว่ากลุ่มตัวอย่างมีความเห็นว่าควรนำระบบต้นแบบจัดการอีเมลแบบกลุ่มอัตโนมัติ ไปใช้ในการกระจายข่าวสารภายในมหาวิทยาลัยธนบุรีเป็นอย่างมาก โดยให้เหตุผลว่าเป็นการเปิดโอกาสให้อาจารย์และเจ้าหน้าที่ของมหาวิทยาลัยธนบุรี สามารถเข้าถึง รับรู้ข่าวสารต่างๆ ทั้งภายในและภายนอกมหาวิทยาลัยธนบุรีได้สะดวกรวดเร็วมากยิ่งขึ้น รวมถึงการกระจายข่าวสารเป็นกลุ่มสามารถทำได้ง่าย ผู้รับข่าวสารสามารถจัดการ การรับข่าวสารได้ด้วยตัวเองไม่จำเป็นต้องรอให้ผู้แจ้งข่าวสารเป็นผู้กำหนด นอกจากนี้กลุ่มตัวอย่างยังได้ระบุข้อดี ของต้นแบบระบบจัดการอีเมลแบบกลุ่มอัตโนมัติไว้ สรุปได้ดังนี้

1. เป็นเครื่องมือที่ช่วยกระจายข่าวตามกลุ่มผู้รับ
ได้ค้ำหน้าใช้งาน

2. เป็นเครื่องมือที่ช่วยในการสมัครเข้ากลุ่มรับ
ข่าวสารได้โดยไม่ต้องรอให้คนอื่นรับเข้ากลุ่ม ผู้ใช้อีเมล
สามารถสมัครเข้ากลุ่มเพื่อรับข่าวสารได้เอง

3. เป็นเครื่องมือที่มีความสะดวกในการรับ และ
ส่งข่าวสารให้กับสมาชิกในกลุ่ม

ในส่วนของปัญหาที่กลุ่มตัวอย่างพบในการใช้
งานต้นแบบระบบจัดการอีเมลแบบกลุ่มอัตโนมัติไว้ มี
ดังต่อไปนี้

1. เมื่อค้นหากลุ่มในการส่งข่าวสาร ระบบควร
แสดงรายชื่อสมาชิกทั้งหมดออกมาให้ผู้สมัคร หรือผู้ใช้
ระบบได้เห็นด้วยว่ามีใครอยู่ในกลุ่มบ้าง

2. ควรมีการตรวจสอบรายชื่ออีเมลแอดเดรสซ้ำ
ด้วย และควรมีการตรวจสอบรูปแบบอีเมลแอดเดรสที่
ถูกต้องด้วย

6. สรุปผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาต้นแบบ
ระบบจัดการอีเมลแบบกลุ่มอัตโนมัติภายในมหาวิทยาลัย
ธนบุรี เป็นต้นแบบการให้บริการแก่ผู้ใช้งานระบบอีเมล
แอดเดรสของมหาวิทยาลัยช่วยให้การสื่อสารแบ่งปันและ
แลกเปลี่ยนข้อมูลกันระหว่างสมาชิกในกลุ่ม ระหว่าง
สมาชิกนอกกลุ่ม นอกจากนี้ยังสามารถป้องกันการแพร่
อีเมลที่ไม่ต้องการสู่สมาชิกอีกด้วย แนวคิดการพัฒนาต่อ
คือ ปรับระบบอีเมลแอดเดรสที่มีอยู่ให้สามารถทำงาน
ร่วมกับระบบอีเมลแบบกลุ่มอัตโนมัติได้

7. ข้อเสนอแนะ

สมควรที่จะทำการวิจัยพัฒนาอย่างต่อเนื่องใน
ประเด็นให้สามารถใช้งานได้จริง 100% และควรแก้ไข

ปัญหาที่กลุ่มตัวอย่างพบในการใช้งานต้นแบบระบบ
อีเมลแบบกลุ่มอัตโนมัติ มีดังต่อไปนี้

1. เมื่อค้นหากลุ่มในการส่งข่าวสาร ระบบควร
แสดงรายชื่อสมาชิกทั้งหมดออกมาให้ผู้สมัคร หรือผู้ใช้
ระบบได้เห็นด้วยว่ามีใครอยู่ในกลุ่มบ้าง

2. ควรมีการตรวจสอบรายชื่ออีเมลแอดเดรสซ้ำ
ด้วย และควรมีการตรวจสอบรูปแบบอีเมลแอดเดรสที่
ถูกต้องด้วย

8. กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบคุณ มหาวิทยาลัยธนบุรีที่ได้
สนับสนุนทุนวิจัยครั้งนี้ นับเป็นการให้โอกาสแก่ผู้วิจัย
ในการศึกษาค้นคว้า เพื่อเพิ่มศักยภาพด้านงานวิจัยเชิง
บูรณาการให้เกิดภาพลักษณ์อย่างประจักษ์จนสามารถนำ
ผลการศึกษาวิจัยไปประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อวง
การศึกษาได้ต่อไป

ขอขอบคุณ ผศ.สมชัย อภิรัตน์พิมลชัย อาจารย์
พงษ์ศักดิ์ เสริมพงษ์พันธ์ ที่ให้คำแนะนำอันมีค่าอันงาน
งานวิจัยฉบับนี้เสร็จสมบูรณ์

9. เอกสารอ้างอิง

- [1] พงษ์ทิพย์ สัจจะเวทนะ, พิชญ์ วิมุทตะลพ, สุทธิณี มหา
มิตร และมหาราช ทศศะ. 2549. ระบบจัดการ
อีเมลแบบกลุ่มอัตโนมัติ. ฝ่ายระบบ
คอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
- [2] Sakata, K. and Kurashima, A. 2001. A Mailing List
System Enabling Consumer
Communication Computer &
Communication Media Research NEC
Corporation.
- [3] Terri Oda GUN Mailman – List Member (2007:
Manual Release 2.1) เข้าถึงได้จาก:
<http://www.list.org>

เครื่องชุบแข็งผิวโลหะด้วยหลักการเหนี่ยวนำความร้อน

Induction hardening

จิรศักดิ์ สังกะญอแก้ว

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธนบุรี, E-mail: sojirasak@hotmail.com

บทคัดย่อ:

บทความนี้เป็นการศึกษาหลักการชุบแข็งผิวโลหะด้วยหลักการเหนี่ยวนำความร้อนที่ใช้วงจรอินเวอร์เตอร์แบบสามระดับความถี่สูงพิกัดกำลัง 3,000 วัตต์ เป็นตัวสร้างสนามแม่เหล็กเพื่อทำให้เกิดความร้อนในแท่งเหล็ก (SAE 1045) โดยความร้อนที่เกิดขึ้นในแท่งเหล็กจะอยู่ที่ 700- 800 องศาเซลเซียส ตามมาตรฐานของการทำให้แท่งเหล็กเปลี่ยนโครงสร้างภายใน แล้วใช้น้ำในการลดอุณหภูมิของแท่งเหล็ก และนำแท่งเหล็กมาทดสอบความแข็งที่ตำแหน่งต่างๆ 5 ตำแหน่ง เพื่อทำการเปรียบเทียบความแข็งของแท่งเหล็กที่ผ่านการชุบแข็งกับแท่งเหล็กที่ไม่ผ่านการชุบแข็ง

คำสำคัญ: การชุบแข็งผิวโลหะ, วงจรอินเวอร์เตอร์สามระดับ

Abstract:

This paper presents the principle of induction heating systems for hardening applications. A 3,000 W high frequency three level inverter is implemented. This inverter produces electromagnetic flux linkage to a solid iron bar and then causes eddy current in heat it as Well. The temperature from the solid iron bar rises up to 700-800 degree Celsius following to a steel standard. Water as a hardening material for rapidly decreasing temperature is selected. After hardening, the Solis iron bar is tested at 5 points, and then compared with the solid iron bar without hardening

Keywords: Induction Hardening, High Frequency Three Level Inverter

1. ความเป็นมา

สภาวะปัจจุบันการใช้เครื่องมือเครื่องจักรและวัสดุอุปกรณ์ต่างๆจะต้องผ่านกระบวนการชุบแข็งเพื่อให้เกิดความทนทานต่อการกัดกร่อนที่เกิดจากสภาวะที่ไม่เหมาะสมในการทำงานโดยพื้นฐานการชุบแข็งผิวเหล็กด้วยความร้อนนั้นมีหลายวิธีที่สามารถใช้ในการให้ความร้อนแก่ชิ้นงานไม่ว่าจะเป็นการใช้การเผาด้วยไฟจากแก๊สเตาเผา fluidizing bed อินฟราเรดและแบบเหนี่ยวนำทางแม่เหล็กไฟฟ้า แต่ละวิธีจะมีข้อดีและข้อเสียในตัวแตกต่างกัน ซึ่งปัจจุบันการให้ความร้อนโดยการเหนี่ยวนำทางแม่เหล็กไฟฟ้าด้วยความถี่สูงได้รับความนิยม

นิยมสูงสุด เหตุผลหลักที่ทำให้การให้ความร้อนโดยการเหนี่ยวนำได้รับความนิยมสูงสุด คือความสามารถที่จะทำความร้อนเกิดเฉพาะบริเวณที่ต้องการได้ ในเวลาที่รวดเร็วด้วยเหตุผลนี้ทำให้ผลผลิตจากการให้ความร้อนวิธีนี้มีคุณภาพสูงและกระบวนการให้ความร้อนโดยการเหนี่ยวนำนี้ยังไม่ทำให้เกิดมลภาวะเช่น เสียงดัง ควันพิษ กลิ่นต่างๆ จะน้อยกว่าแหล่งจ่ายแบบอื่นๆ และการให้ความร้อนในแบบนี้ยังใช้เวลาในการเริ่มต้นและหยุดกระบวนการที่รวดเร็วกว่าแบบอื่นๆเนื่องจากการให้ความร้อนเฉพาะที่ และยังลดต้นทุนในการจ้างพนักงานในการควบคุม กระบวนการ และยังใช้พื้นที่ในการวางตัวเครื่องน้อยใช้เวลาในการให้ความร้อนน้อยด้วย โดย

ระยะเวลาที่ใช้ในการให้ความร้อนจะขึ้นกับลักษณะการประยุกต์ใช้งาน และไม่ทำให้เกิดการผิผิวของรูปทรงชิ้นงาน โดยปกติความผิผิวของรูปทรงชิ้นงานจะเกิดขึ้นเมื่อโลหะถูกทำให้ร้อนขึ้น ดังนั้น การชุบผิวแข็งโดยการให้ความร้อนโดยการเหนี่ยวนำมีคุณลักษณะที่ทำให้โครงสร้างชิ้นงานมีเสถียรภาพดี ความผิผิวที่เกิดขึ้นน้อยเนื่องจากการให้ความร้อนโดยการเหนี่ยวนำนี้จะใช้เวลาสั้นและรวดเร็วและจะทำเฉพาะจุดที่ต้องการ จึงทำให้แกนในของชิ้นงานยังคงเย็นอยู่และรูปทรงของชิ้นงานยังคงมีเสถียรภาพที่ดีดังเดิม

2. วัตถุประสงค์

- 2.1 เพื่อศึกษาหลักการชุบแข็งผิวโลหะ
- 2.2 เพื่อศึกษาหลักการและวงจรอินเวอร์เตอร์เพื่อสร้างแหล่งความถี่สูงในกระบวนการชุบแข็ง
- 2.3 เพื่อศึกษาวิธีการชุบแข็งผิวโลหะด้วยหลักการเหนี่ยวนำสนามแม่เหล็กไฟฟ้าเพื่อให้เกิดความร้อนในชิ้นโลหะในกระบวนการชุบแข็งผิวโลหะ

3. ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

พื้นฐานทางแม่เหล็กไฟฟ้าของงานด้านการให้ความร้อนโดยการเหนี่ยวนำ

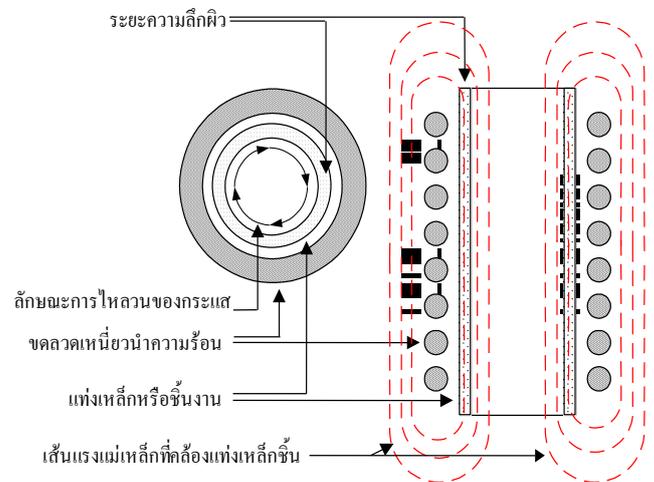
3.1 หลักการเกิดความร้อนโดยการเหนี่ยวนำทางแม่เหล็กไฟฟ้า

การให้ความร้อนโดยการเหนี่ยวนำคือกระบวนการเกิดความร้อนในตัวนำไฟฟ้าซึ่งโดยปกติจะเป็นโลหะ โดยความร้อนที่เกิดขึ้นนี้จะเกิดมาจากการเหนี่ยวนำไฟฟ้ากระแสสลับที่ไหลภายในชิ้นงานดังรูปที่ 3.1 ซึ่งมีค่าความต้านทานทำให้เกิดความร้อน

ขึ้นที่บริเวณที่มีกระแสไหลผ่านและสามารถมองได้ว่าเป็นการไหลของกระแสที่เกิดจากการเหนี่ยวนำในขดลวดทฤษฎีของหม้อแปลงดังแสดงในรูปที่ 3.2 โดยที่ตัวแท่งเหล็กหรือชิ้นงานจะทำหน้าที่คล้ายแกนของหม้อแปลงและบริเวณผิวของชิ้นงานซึ่งมีกระแสไหลอยู่

เป็นขดลวดทฤษฎีที่มีจำนวนรอบเท่ากับ 1 รอบ ซึ่งลักษณะการไหลของกระแสภายในแท่งเหล็กจะเป็นลักษณะการไหลวนรอบเส้นรอบวงของแท่งเหล็ก ซึ่งลักษณะของการเกิดกำลังไฟฟ้าสูญเสียนี้จะเกิดขึ้นเนื่องจากกระแสไหลวน (Eddy Current Loss) เช่นเดียวกับกระแสไหลวนที่เกิดในหม้อแปลงนั่นเอง

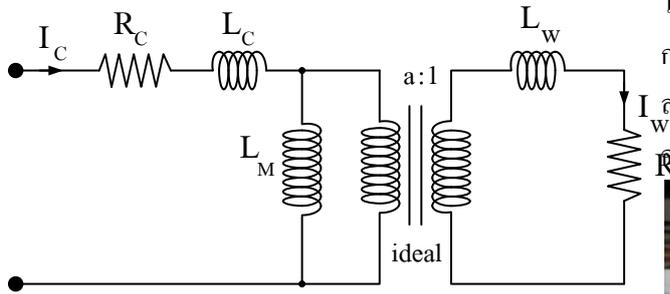
สมการกำลังไฟฟ้าสูญเสียเนื่องจากกระแสไหลวนสำหรับหม้อแปลงสามารถกำหนดได้โดยสมการ (2.1) ดังนี้



รูปที่ 3.1 ลักษณะการไหลวนของกระแสไฟฟ้าและเส้นแรงแม่เหล็กที่ขดลวดและชิ้นงาน

$$\text{สมการที่ } P = \frac{\pi^2 K^2 W^2 B_{\max}^2 f^2 \times 10^{-16}}{8\rho(k^2 + 1)}$$

- โดยที่ P = กำลังไฟฟ้าสูญเสียเนื่องจากกระแสไหลวน (Eddy Current Loss): Watt
 K = ค่าคงที่ของรูปร่างแรงดันที่ป้อนโหลด
 W = ความกว้างของการพันขดลวด : cm
 B_{max} = ความหนาแน่นของเส้นแรงแม่เหล็ก : Gauss
 f = ความถี่ : Hz
 ρ = สภาพต้านทานไฟฟ้าของชิ้นงาน : Ω/cm



รูปที่ 3.2 วงจรสมมูลของโพลซึ่งพิจารณาด้วยวงจรสมมูลของหม้อแปลง

4. ขั้นตอนการออกแบบและวิธีดำเนินการทดลอง

4.1 ศึกษาข้อมูลดังต่อไปนี้

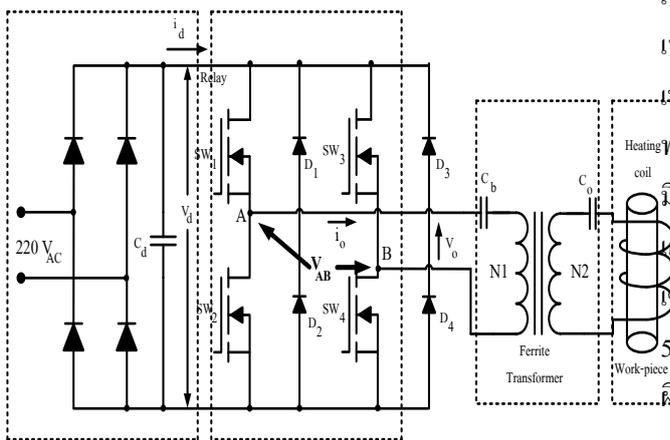
4.1.1 แหล่งจ่ายให้ความร้อนโดยการเหนี่ยวนำความถี่สูงแบบ เรโซแนนซ์อนุกรม

4.1.2 การออกแบบหม้อแปลงสำหรับงานด้านการเหนี่ยวนำความร้อนความถี่สูง

4.1.3 การออกแบบและการเลือกใช้ขดลวดเหนี่ยวนำความร้อน

4.2 การออกแบบโครงสร้างของเครื่อง

ชุดฐานเครื่องเป็นชุดเหนี่ยวนำสนามแม่เหล็กซึ่งใช้สำหรับติดตั้งแผงวงจรไฟฟ้าภาคต่างๆและสามารถจัดเก็บได้เมื่อทดสอบงานเสร็จแล้ว



รูปที่ 4.1 โครงสร้างวงจรของเครื่องชุบแข็งผิวโลหะโดยหลักการเหนี่ยวนำ

จากรูป 4.1 เป็นวงจรของเครื่องชุบแข็งผิวโลหะโดยหลักการเหนี่ยวนำซึ่งประกอบด้วยส่วนของแหล่งจ่าย

ไฟฟ้า 220 V_{AC} ผ่านชุดวงจรเรียงกระแสเป็นไฟฟ้ากระแสตรง 310 V_{dc} และจะผ่านวงจรอินเวอร์เตอร์เพื่อสร้างเป็นไฟฟ้ากระแสสลับ ความถี่สูงจ่ายเข้าหม้อแปลงความถี่สูงสำหรับ เพิ่มกระแสให้สูงขึ้น



รูปที่ 4.2 รูปภาพขดลวดเหนี่ยวนำทดสอบกับชิ้นงาน

5. สรุปผลการทดสอบ

ผลจากการทดสอบของศูนย์เครื่องมือวิจัยทางวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในการทดสอบเหล็กชนิด SAE 1045 ที่ยังไม่ผ่านการชุบแข็งและที่ผ่านการชุบแข็งผิวโลหะ ผลการทดสอบสรุปได้ว่าเหล็กชนิด SAE 1045 ที่ผ่านการชุบแข็งเมื่อเทียบกับเหล็กที่ยังไม่ผ่านการชุบแข็ง ปรากฏว่าความแข็งของเหล็กเพิ่มขึ้นเนื่องจากอุณหภูมิโดยจากแท่งเหล็กตอนที่ 1 ทดลอง ที่อุณหภูมิ 650-700 องศาเซลเซียสแท่งเหล็กจะมีความแข็งที่ค่าเฉลี่ย 29.08 ส่วนเหล็กตอนที่ 2 และแท่งเหล็กตอนที่ 3 ทดลอง ที่อุณหภูมิ 750-800 องศาเซลเซียส แท่งเหล็กจะมีความแข็งที่ค่าเฉลี่ย 53.56 และ 51.56 ดังนั้น ความแข็งของแท่งเหล็กที่ผ่านการชุบแข็งผิวโลหะแล้วจะเพิ่มขึ้น อยู่ กับช่วงของอุณหภูมิที่ใช้ในการชุบแข็งผิวโลหะ

5.1 ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการใช้เครื่องชุบแข็งผิวโลหะสามารถแยกออกได้ดังนี้

5.1 เครื่องชุบผิวโลหะ สามารถนำไปพัฒนาในส่วนชุดขดลวดได้หลายแบบตามความต้องการของเหล็ก และขนาดที่จะนำมาชุบแข็งผิวโลหะและใช้งาน

5.2 ชุด ขดลวดชุบแข็งและหม้อแปลงแรงดันหากสามารถระบายความร้อนของชุดขดลวดได้ดีจะส่งผลให้อุณหภูมิในการชุบแข็งผิวโลหะมีอุณหภูมิ ที่ได้เพิ่มสูงขึ้น

5.3 ชุดอินเวอร์เตอร์ในส่วนของอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ มอสเฟส ถ้ามีขนาด แอมป์ที่สูงกว่าที่ผู้จัดทำโครงการจะสามารถเพิ่มกำลังวัตต์และทนกระแสที่สูงขึ้น

5.2 ปัญหาและอุปสรรคในการดำเนินงานทดสอบ

การทำงานและการทดสอบเครื่องชุบแข็งผิวโลหะมีปัญหาที่เกิดขึ้นสามารถแยกออกเป็นหัวข้อได้ดังนี้

5.2.1 การกำหนดขนาดของชุดขดลวด มีผลในการกำหนดขนาดของกระแสที่ไหลผ่านชุดอินเวอร์เตอร์ เพราะถ้าต้องการขนาดของชุดขดลวด ที่มีเส้นผ่าศูนย์กลางที่มีขนาดใหญ่ขึ้นกระแสจะต้องเพิ่มมากขึ้นซึ่งเป็นข้อจำกัดของชุดอินเวอร์เตอร์โดยตัวอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ มอสเฟสที่มีขายภายในประเทศมีขนาดแอมป์ จำกัดได้เพียง 13 แอมป์เพียงเท่านั้นหากต้องการมากกว่านี้ต้องสั่งซื้อจากต่างประเทศ

5.2.2 ชุดขดลวดในการทำการชุบผิวโลหะต้องมีอุปกรณ์ระบายความร้อนที่ดีการระบายความร้อนให้ชุดขดลวดขณะมีอุณหภูมิสูงในการทดลองใช้น้ำเป็นตัว ระบายความร้อนและใช้ปั๊มน้ำที่มีแรงดันมากๆเป็นตัวช่วยระบายความร้อนให้กับชุดขดลวดตลอดเวลาเพื่อให้สามารถระบายความร้อนได้รวดเร็วรวมทั้งต้องมีการหมุนเวียนน้ำด้วยเพราะน้ำที่ ไหลผ่านชุดขดลวดและหม้อแปลงแรงดันจะนำความร้อน ระบายออกมาด้านนอกเพื่อลดอุณหภูมิชุดขดลวดและหม้อแปลงแรงดันไม่ให้มี

อุณหภูมิสูงเพราะจะทำให้อุณหภูมิในการชุบแข็งผิวโลหะมี อุณหภูมิลดลงผลมาจากชุดขดลวดและหม้อแปลงแรงดันมีอุณหภูมิเกินไป

5.2.3 เหล็กที่จะทำการชุบต้องเป็นเหล็กที่เมื่อนำมาทำการชุบต้องสามารถทดสอบได้ง่ายและสามารถมองเห็นเกรนของเหล็กได้ชัดเจน และเหล็กเกรดที่ต้องการหาซื้อตามท้องตลาดได้ยาก

6. เอกสารอ้างอิง

- [1] John E . Neel Practical Metallurgy and Materials of Industry” third Edition, pp. 146
- [2] L.Grajales, J. A. Sabate, K R. Wang, W. A. Tabisz,and F. C. Lee, " Design of a10kW Phase - Shift Controlled Series – Resonant Inverter for Induction Heating " Proc. of Industry Applications Society ,Toront o, Canada 1993 , pp. 843-849.
- [3]. H. Fujita , H. Akagi , K. Sano , K. Mita and R.H. Leonard, “Pulse Density Modulation Based Power Control of 4 kW 400 kHz Voltage – Source Inverter for Induction Heating Application ” Power Conference YOKOHAMA 1993 , Conf.Rec. , 1993 , pp. 111- 116.
- [4]. P. Vriya, T. Thomas , “Power Transfer Characteristics of a Phase -Shift Controlled ZVS Inverter for the Application of Induction Heating ” IPEC – Tokyo Conf.Rec ., 2000.
- [5] Henry W. Koertzen,Jacobus D. Van Wyk , Jan A. Ferreira “Investigation the Influence of Material Properties On The Efficiency of An Induction Heating Load Transformer using FEM Simulation” Industry Applications Conf

- ., 1995. Thirtieth IAS Annual Meeting, IAS'95., Conference Record of the 1995 IEEE, Volume:1, 1995 Page(s): 868 -873 vol.1
- [6.] D.L. Loverless “Solid State Power Supply for Modern Induction Metal Heat Treating” 17th ASM Heat Treating Society Conference Proceedings Including the 1st International Induction Treating Symposium.
- [7.] โธมัส ธรรมาธิฐาน และ วิริยะ พิเชฐจำเริญ. “ การพิจารณาเงื่อนไข การเกิด ZVS ในวงจร อินเวอร์เตอร์ควบคุมด้วยการเลื่อนเฟสสำหรับ โหลดให้ความร้อนด้วยการเหนี่ยวนำ ” การประชุมวิชาการทางวิศวกรรมไฟฟ้าครั้งที่ 24. คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยี พระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง 22-23 พฤศจิกายน 2544.
- [8] วิศวกรรมการอบชุบแข็ง ผู้เขียน / ผู้วิจัย รศ.มนัส สติรจินดา ปี พ.ศ. 2540 วัสดุวิศวกรรม เขียน / ผู้วิจัย William F.Smith ปี พ.ศ. 2546 แปล และเรียบเรียงโดย รศ.แมน อมรสิทธิ์ , ผศ. คร.สมชัย อัครทิวา
- [9] อิเล็กทรอนิกส์ กำลัง 1 ผู้เขียน / ผู้วิจัย รศ.ดร.โคทม อารยา ปี พ.ศ. 2545 อิเล็กทรอนิกส์ กำลัง 2 ผู้เขียน/ผู้วิจัย รศ.ดร.โคทม อารยา ปี พ.ศ. 2546
- [10] Induction Heating Handbook ผู้เขียน/ผู้วิจัย J. Davies and P. Simpson , London , 1979

การประยุกต์ใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ควบคุมความเร็วรอบสำหรับเครื่องวัดความหนืด

Application of Micro-controller for control the speed round Viscosity Meter

นรา บุริพันธ์¹และ สุชาติ เรืองสีแสง²

¹คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธนบุรี

²โรงเรียนเทคโนโลยีหมู่บ้านครู

E-mail:buriphan@hotmail.com

บทคัดย่อ

ในโครงการนี้เป็นการออกแบบ และสร้างเครื่องวัดความหนืดเพื่อใช้วัดความหนืดของน้ำมันเครื่อง 3 ชนิด ได้แก่ น้ำมัน 2T น้ำมัน 4T และน้ำมันเบรคโดยใช้เทคโนโลยีของการประยุกต์ใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ ในการควบคุมการทำงาน โดยตัวควบคุมชนิดอินทิกรัลเพื่อรักษาให้ความเร็วรอบคงที่ตามต้องการในสภาวะคงตัว และอาศัยความสัมพันธ์ระหว่างแรงบิดและภาระมอเตอร์ไฟฟ้าเทียบกับความหนืดของน้ำมันที่นำมาทดสอบตามย่านวัดความหนืดที่ 500 รอบ/นาที แล้วแสดงผลที่ได้ทางจอแอลซีดีโมดูล

ซึ่งผลลัพธ์ที่ได้จากเครื่องที่สร้างขึ้นมีค่าผิดพลาดเฉลี่ยอยู่ที่ร้อยละ 1 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเทียบกับเครื่องที่นำมาทำการสอบเทียบ

คำสำคัญ: เครื่องวัดความหนืด

Abstract

The project presents the Micro-controller Viscosity Motor to measure the viscosity of oil 2T, oil 4T and Engine oil. The system is developed on the basic concept that the torque applied to a rotating cylinder, rotated at a constant speed in liquid, is proportional to the viscosity of the liquid. In this mechanism, the rotating cylinder, which extends downward from the DC motor, rotates in the tested oil, using the pulse form motor speed relate to the viscosity of the liquid and sending to calculate and display by Micro-Controller.

The test performed at speed of 500 rpm comparing with standard equipment, this result is 1 % average error

Keywords: Viscosity Meter

1. ความสำคัญของงานวิจัย

ความหนืดของของเหลว (Viscosity) เป็นคุณสมบัติของของเหลวที่ทำหน้าที่ในการต้านทานการไหลของของเหลว ดังนั้นคุณสมบัติดังกล่าว จึงมีผลต่อการวัดและการควบคุมความหนืดซึ่งมีความสำคัญสำหรับ

งานอุตสาหกรรมหลายประเภท เช่น อุตสาหกรรมการผสมสี อุตสาหกรรมยานยนต์ อุตสาหกรรมสิ่งพิมพ์ จากคุณสมบัติดังกล่าวจะสอดคล้องกับสภาวะสังคมปัจจุบันเกี่ยวกับการประหยัดพลังงานเช่น ความหนืดในน้ำมันเครื่องจะส่งผลต่อการเผาไหม้ของเครื่องยนต์ ทำให้

เครื่องยนต์ทำงานไม่มีประสิทธิภาพเป็นต้นปัจจุบัน
เครื่องมือวัดความหนืดมีหลายชนิด ได้แก่

1.1 เครื่องวัดความหนืดแบบ Say bolt เครื่องวัด
ความหนืดแบบ Say bolt นี้มีลักษณะด้านล่างเป็นรูปทรง
กรวยและมีรูตรงกลางเพื่อเปิดให้ของไหล ไหลออกมา
ได้ และส่วนที่เป็นทรงกระบอกจะมีปริมาตร 60
มิลลิลิตร

1.2 เครื่องมือวัดความหนืดแบบ Falling sphere
เครื่องวัดความหนืดแบบนี้มีลักษณะเป็นทรงกระบอก
บรรจุของเหลวที่ต้องการวัดความหนืดการวัดจะกระทำ
โดยการปล่อยให้ลูกทรงกลม ตกลงผ่านของเหลวนี้

1.3 เครื่องมือวัดความหนืดแบบ Oscillation
Viscometer มีลักษณะโครงสร้างเป็นจาน (Disc) ห้อย
กับ Sopension Wire ซึ่งมีคุณสมบัติเป็นสปริง
(Torsional spring) จานนี้จะจมลงในของเหลว จากนั้นจะ
ทำการวัดค่าความหนืดของของเหลวจากการแกว่ง และ
อัตราการลดลงของขนาดของการแกว่ง จะนำไป
เปรียบเทียบค่าความหนืด

1.4 เครื่องมือวัดความหนืดแบบ Capillary มี
ลักษณะการทดสอบโดยการนำของเหลวที่จะทดสอบหา
ค่าความหนืดนั้น จะถูกใส่ไว้ในภาชนะที่เป็นรูป
ทรงกระบอกโดยมีด้านบนเปิดออกเพื่อให้ความดันคงที่
จากนั้นจะเปิดวาล์วเพื่อให้ของเหลวไหลออกมาด้วย
ความเร็วที่สม่ำเสมอ เนื่องจากความดันของของเหลวคงที่
ดังนั้นความเร็วที่วัดได้นี้จึงขึ้นอยู่กับความหนืด

1.5 เครื่องวัดความหนืดแบบ Viscous-drag มี
โครงสร้างประกอบด้วยทรงกระบอก 2 ชุด
ทรงกระบอกด้านในจะติดกับเพลานี่มีสปริงยึดอยู่
ด้านบนและที่เพลานี้จะติดเข็มชี้เพื่อแสดงค่าความ
หนืดที่วัดได้ส่วนทรงกระบอกด้านนอกนั้นจะใส่
ของเหลวที่ต้องการวัดความหนืด การวัดโดยทำการหมุน
กระบอกนั้นจะใส่ของเหลวที่ต้องการวัดความหนืด การ
วัดโดยทำการหมุนกระบอกด้านนอกหมุนด้วยความเร็ว
คงที่ การหมุนนี้จะทำให้เกิดแรงบิดขึ้นที่

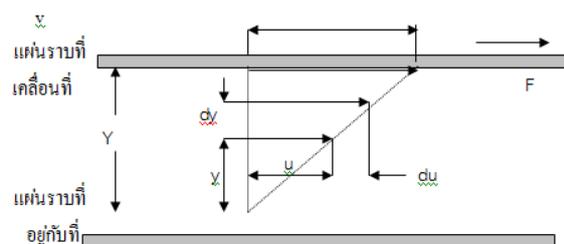
ทรงกระบอกด้านใน และจะหมุนตามจนถึงจุดสมดุล
ที่แรงบิดนี้เท่ากับแรงบิดด้านของสปริงแรงบิดที่
เกิดขึ้นจึงขึ้นอยู่กับค่าความหนืดของของเหลว
เครื่องมือวัดความหนืดแต่ละชนิด จะทำงานใน
ลักษณะการวัดค่าความหนืดที่แตกต่างกันไป ซึ่งเกิด
ความยุ่งยาก ความผิดพลาดในการวัด ดังนั้นการพัฒนา
เครื่องมือวัดความหนืดที่จะสร้างขึ้นนี้จะเป็นเครื่องวัด
ความหนืดที่ใช้หลักการ Viscous-drag เป็นการทดสอบ
การวัดค่าความหนืดซึ่งสามารถเลือกย่านการวัด ได้ 1
ย่านความเร็ว 1 หัวกวน และแสดงค่าความหนืด
ออกมาในรูปแบบ Digital โดยการใช้ Micro-controller
เป็นตัวประมวลผลของค่าความหนืด และย่านการวัดที่
สามารถเลือกได้ 1 ย่านความเร็ว ทำให้ย่านการวัดกว้าง
ขึ้นอ่านค่าได้ละเอียดถูกต้องใกล้เคียงกับค่าความหนืดที่
วัด โดยเครื่องมือวัดค่าความหนืดมาตรฐานมากที่สุด
เพื่อให้สามารถวัดค่าความหนืดได้อย่างถูกต้อง

2. วัตถุประสงค์ของโครงการ

2.1 เพื่อทำการพัฒนาเครื่องวัดความหนืดแบบ 1 ย่าน
ความเร็ว 1 หัวกวนให้สามารถวัดค่าความหนืดให้มีความ
ถูกต้องและแม่นยำเพิ่มมากขึ้น

2.2 ค่าการวัดของเครื่องวัดความหนืดแบบ 1 ย่าน
ความ 1 หัวกวนให้มีค่าความละเอียดในการวัดมากขึ้น

2.3 ทำการพัฒนาขั้นตอนการใช้งานให้สามารถ
ใช้งานได้ง่ายมากขึ้นและสามารถนำไปพัฒนาเพื่อใช้ใน
ระบบการควบคุมความหนืดได้



2. ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย

2.1 ความหนืด (Viscosity)

ความหนืดเป็นคุณสมบัติของไหลจริงที่ต่อต้านกับความเค้นเฉือน และแรงความต้านทานต่อแรงเฉือน มีความสำคัญในการวิเคราะห์พฤติกรรมของไหลที่ขีดยึดอยู่กับพื้นผิวของของแข็งที่มีการเคลื่อนที่ ความหนืดมีผลเนื่องมาจากแรงยึดเหนี่ยวระหว่างโมเลกุล และการเปลี่ยนแปลง โมเมนต์ของโมเลกุลระหว่างชั้นต่าง ๆ ของของไหลชนิดเดียวกัน ซึ่งลักษณะเช่นนี้จะ เกิดขึ้นเมื่อเกิดการไหลของของไหล อันจะทำให้เกิดความเค้นเฉือนขึ้นระหว่างชั้นของของไหลนั้น แสดงดังรูปที่ 2.1

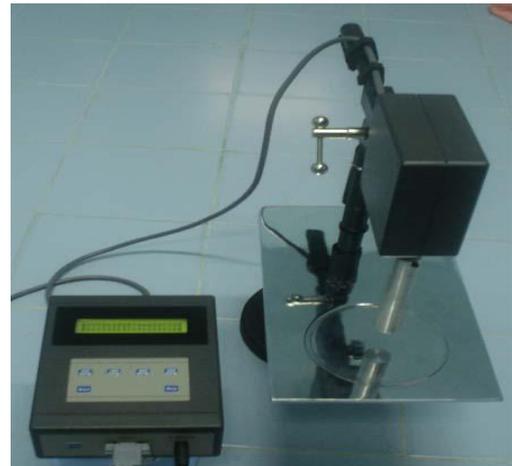
พิจารณาการเคลื่อนที่ของของไหลที่มีความหนืดตามขอบเขตที่ติดกับ พื้นผิวของของแข็งอันใดอันหนึ่ง

รูปที่ 2.1 การเคลื่อนที่ของของไหลที่มีความหนืด (ของไหลจริง)

จากรูปที่ 2.1 กำหนดให้แผ่นราบทั้งสองแผ่นขนาดใหญ่มาก (ทำให้ไม่ต้องคำนึงถึง ผลที่เกิดขึ้นที่ขอบแผ่นราบ) วางอยู่ห่างกันระยะ Y ระหว่างแผ่นราบทั้งสองบรรจุด้วยของไหลที่มีความหนืดมากๆ แผ่นราบแผ่นล่างถูกยึดให้อยู่กับที่ ออกแรงดึง F ให้แผ่นราบแผ่นบนเคลื่อนที่ขนานไปกับแผ่นล่างด้วยความเร็ว v ในขณะที่เกิดการเคลื่อนที่ อนุภาคของของไหลที่อยู่ติดกับแผ่นราบจะพยายามยึดตัวติดกับแผ่นราบต่อไป และถ้าระยะ Y และความเร็ว v ไม่มากเกินไป จะพบความเร็วของของไหลจะแปรผันตรงตามระยะ Y คือความเร็วของของไหลในแต่ละชั้นจะลดลงมาเรื่อยๆ ตามที่ของไหลแต่ละชั้นเคลื่อนตัวไปบนชั้นของของไหลที่อยู่ถัดไป ซึ่งสามารถเขียนเป็นรูปความเร็ว (Velocity profile) ได้ รูปของการลดลงของความเร็วมีลักษณะเป็นเส้นตรง หากพิจารณาพื้นที่ A ของแผ่นราบแผ่นบนที่สัมผัสกับของไหลจากการทดลอง จะพบว่าแรง F ที่ใช้ดึงให้แผ่นราบแผ่นบนเคลื่อนที่ไปด้วยความเร็ว v นั้นจะเป็นปฏิภาคโดยตรงกับพื้นที่ผิวแผ่นราบนั้น และปฏิภาคผกผันกับระหว่างแผ่นราบทั้งสอง Y เขียนเป็นสมการได้ว่า

$$F \approx \frac{AV}{Y}$$

จากรูปสามเหลี่ยมคล้ายในรูปที่ 2.1 จะเห็นได้ว่าเราสามารถแทนค่า V/Y ได้ด้วย dv/dy หากให้ τ เป็นค่าความเค้นเฉือนของของไหล ซึ่งมีค่าเท่ากับ F/A



แล้ว สามารถเขียนสมการใหม่ได้เป็น

$$\tau = \frac{\mu F}{A} = \frac{\mu V}{Y} = \frac{\mu dv}{dy} \quad \text{---(2.1)}$$

จากสมการที่ 2.1 คือสมการความหนืดของนิวตัน (Newton's equation of viscosity) ซึ่งจะใช้สำหรับแสดงค่าคงที่ μ โดยจะมีค่าเท่ากับ

$$\mu = \frac{\tau}{dv/dy} \quad \text{---(2.2)}$$

เมื่อ τ คือความเค้นเฉือน (Shearing stress) เป็นแรงเฉือนที่เกิดขึ้นระหว่างชั้นของของไหลต่อหนึ่งหน่วยพื้นที่ที่ชั้นทั้งสองสัมผัสกัน มีหน่วยเป็น N/m^2 , lbf/ft^2 , kgf/m^2 , $dyne/cm^2$

μ คือค่าสัมประสิทธิ์ความหนืด (Co-efficient of viscosity) หรือค่าความหนืดสัมบูรณ์ (Absolute viscosity) หรือเรียกอีกอย่างหนึ่งว่าความหนืดไดนามิก (Dynamic viscosity) เนื่องจากมีแรงเข้ามาเกี่ยวข้องด้วย

แต่ก็จะเรียกง่าย ๆ กันว่า ความหนืดของของไหล ซึ่งมีนิยามว่าเป็นอัตราส่วนระหว่างค่าความเค้นเฉือน τ ในการทำให้ของไหลเคลื่อนที่ต่ออัตราการเปลี่ยนแปลงความเร็ว dv/dy (Velocity gradient) ของของไหลในแต่ละชั้น หน่วยของความหนืดสัมบูรณ์ (μ) มีดังนี้

- ในระบบเมตริก มีหน่วยเป็น $\text{dyne} \cdot \text{s}/\text{cm}^2$ หรือ $\text{g}(\text{Mass}) / \text{cm} \cdot \text{s}$ ซึ่งเรียกว่าพอยส์ (Poise) แต่หน่วยนี้มีขนาดใหญ่ จึงมักใช้เซนติพอยส์ (Centipoise) ซึ่งมีค่าเป็น 1/100 ของพอยส์แทน

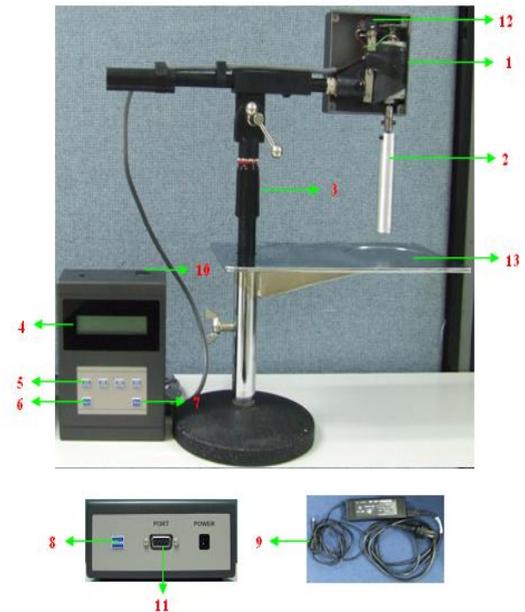
- ในระบบเอสไอ มีหน่วยเป็น $\text{N} \cdot \text{s}/\text{cm}^2$, Pa.s หรือ $\text{kg}/\text{m} \cdot \text{s}$

- ในระบบอังกฤษ มีหน่วยเป็น $\text{lbf} \cdot \text{s}/\text{cm}^2$ หรือ $\text{sl}/\text{ft} \cdot \text{s}$

3. ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย

เครื่องวัดความหนืดที่ได้สร้างขึ้นมานี้ ได้มีการออกแบบให้มีความเหมาะสมทั้งทางด้านแหล่งจ่ายไฟฟ้า และโครงสร้างภายนอกเพื่อมีวัตถุประสงค์ ดังนี้

- 3.1 มีความสะดวกในการเคลื่อนย้าย
- 3.2 สามารถใช้งานกับระบบแหล่งจ่ายไฟฟ้า โดยทั่วไปได้มีข้อจำกัด ดังนี้
 - 3.2.1 แรงดันไฟฟ้า AC 220 VOLTS
 - 3.2.2 กระแสไฟฟ้า 1.5 แอมป์
- 3.3 มีความสะดวกในการใช้งาน



รูปที่ 3.1 โครงสร้างของเครื่องวัดความหนืด

3.4 ส่วนประกอบของเครื่องวัดความหนืด

เครื่องวัดความหนืดที่สร้างขึ้นมาได้ทำการแบ่งส่วนประกอบต่างๆ ของโครงสร้างเครื่องวัดความหนืดออกเป็นส่วนตามความเหมาะสมดังต่อไปนี้

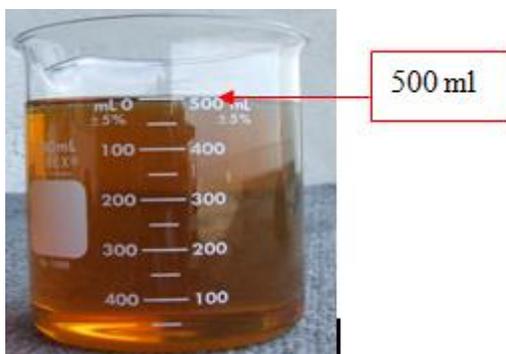
รูปที่ 4.2 ส่วนประกอบของเครื่องวัดความหนืด จากรูปที่ 4.2 แสดงรายละเอียดตำแหน่งโครงสร้างส่วนประกอบต่างๆ ของเครื่องวัดความหนืดดังนี้

1. ดีซี มอเตอร์
2. หัวกวน
3. ตัวปรับหัววัดขึ้น-ลง
4. DISPLAY
5. ปุ่มเลือกระดับความเร็ว
6. ปุ่ม START
7. ปุ่ม STOP
8. ปุ่ม RESET
9. JACK POWER
10. PORT ขนาน
11. PORT (DB 9)
12. ชุดตรวจจับความเร็วรอบมอเตอร์
13. ฐานรองบีกเกอร์

รูปที่ 4.11 กราฟแสดงค่าความหนืดของน้ำมัน 2T กับการวัดทั้ง 2 เครื่อง

4. การดำเนินการวิจัย

สารที่ต้องการวัดความหนืดลงในแก้วบีกเกอร์ ในปริมาณ 500 มิลลิลิตร ในการสารสิ่งที่ควรระวังคือ พยายามอย่าให้มีฟองอากาศ เพราะฟองอากาศมีผลต่อความหนืดของ ของเหลวที่จะทำการวัด ดังรูปที่ 4.1

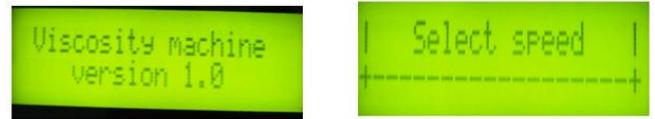


รูปที่ 4.5 ปริมาณของของเหลวที่จะทำการวัด วิธีการใช้งาน และ ขั้นตอนการวัดความหนืดของของเหลว

สิ่งที่ต้องเตรียมก่อนทำการวัด

1. ทำการเปิดเครื่องที่จอแสดงผลจะโชว์คำว่า VISCOSITY MACHINE VERSION 1.0 พร้อมกับการมีเสียงสัญญาณตั้งเตือนของลำโพง ต่อมาหน้าจอแสดงผลจะแสดงคำว่า SELECT SPEED ให้ทำการ WARM เครื่องมีวัด โดยการทำการกดสวิตซ์ RESET ที่ตั้งไว้ประมาณ 10 นาที (เปิดสวิตซ์ ON และ กดที่ปุ่ม RESET)

หลังจากทำการ WARM เครื่องครบ 5 นาที ทำการปล่อยมือจากสวิตซ์ TEST ที่จอแสดงผลจะโชว์คำว่า VISCOSITY MACHINE VERSION 1.0 และจะแสดงคำว่า SELECT SPEED อีกครั้งหนึ่งหลังจากนั้นทำการเลือกความเร็วรอบให้เหมาะสมกับของเหลวที่จะทำการวัด โดยการเลือกกดปุ่ม SW เลือกความเร็วรอบ ดังรูปที่ 4.6



รูปที่ 4.6 สวิตซ์เลือกระดับความหนืด และการแสดงผลของ DISPLAY

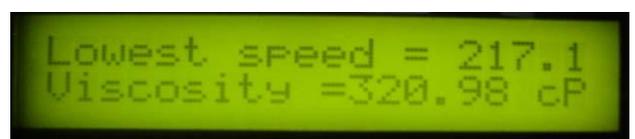
4.4.2 ขั้นตอนในการวัดค่าความหนืดของของเหลว

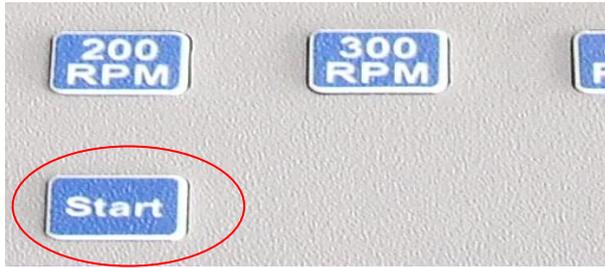
1. เมื่อ WARM เครื่องมีวัดเป็นเวลา 5 นาที แล้วเลือกสวิตซ์ความเร็วรอบให้เหมาะสมกับของเหลวที่จะทำการวัดตั้งขั้นตอนข้างต้นแล้วจอแสดงผลจะโชว์คำว่า “CHOSEN SPEED =” และอีกบรรทัดจะโชว์ “.PRESS START.” ดังรูปที่ 4.7



รูปที่ 4.7 แสดงการทำงานของ DISPLAY หลังจากการเลือกความเร็วรอบ

2. กดปุ่ม “START” เครื่องจะเริ่มทำงานและในขณะเดียวกัน จอแสดงผลจะโชว์ความเร็วรอบไปพร้อมกับเครื่องเริ่มทำการปรับความเร็วรอบ โดยจะทำให้ได้ความเร็วรอบตามที่ได้เลือก





รูปที่ 4.8 แสดงการเลือก START

2. เมื่อเครื่องทำการปรับความเร็วรอบได้ตามความเร็วที่เลือกไว้ DISPLAY จะโชว์จำนวนรอบที่ทำการตั้งค่าไว้แล้วทำการเลื่อนหัวกวนให้ลงไปของเหลวที่ต้องการวัด ดังรูปที่ 4.9



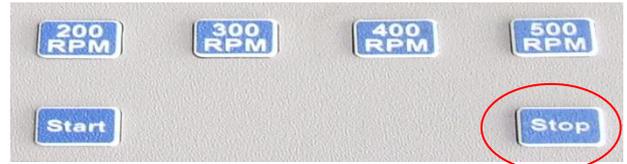
รูปที่ 4.9 แสดงวิธีการจุ่มหัวกวนลงในของเหลว

3. หลังจากการทดสอบโดยการปรับหัวกวนลงในของเหลวในขณะนั้นเครื่องจะเริ่มประมวลผลโดยการประมวลผลที่ได้จะแสดงทาง DISPLAY จะแสดง

“VISCLOSITY...CP” รูปที่ 4.10

รูปที่ 4.10 แสดงผลการทดลอง

ทำการอ่านค่าความหนืดของของเหลว ควรอ่านค่าความหนืดของของเหลวในช่วงเวลานาทีที่ 1 ถึงนาทีที่ 2 จะทำให้เราได้ค่าความหนืดที่มีค่าผิดพลาดน้อยที่สุด เมื่อได้ค่าความหนืดที่ต้องการแล้ว ให้กดปุ่ม “STOP” ดังรูปที่ 4.11



เครื่องมาตรฐาน		เครื่องวัดความหนืดที่สร้างขึ้น	
ครั้งที่	ความหนืด (cP)	ครั้งที่	ความหนืด (cP)
1	88.0	1	88.02
2	90.0	2	87.75
3	89.0	3	90.03
4	90.0	4	89.99
5	90.0	5	89.00
6	90.0	6	89.78
7	89.9	7	88.99
8	90.0	8	87.89
9	90.0	9	89.79
10	90.0	10	89.76
11	90.0	11	88.99
12	90.0	12	88.99
เฉลี่ย	89.7	เฉลี่ย	89.08

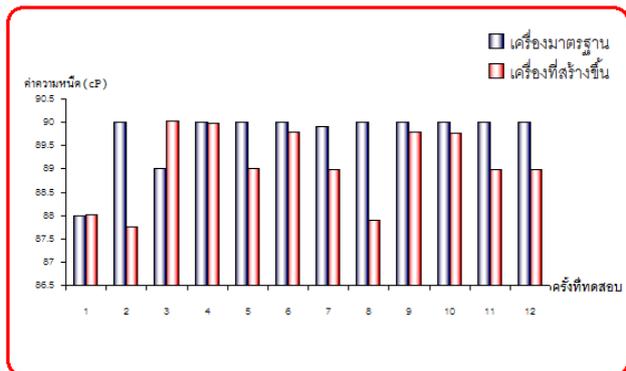
รูปที่ 4.11 แสดงการกด STOP

ตารางที่ 4.1 แสดงค่าความหนืดของของเหลวในน้ำมัน 2T กับการทดลองของเครื่องวัดทั้ง 2 เครื่อง ในการทดลอง และค่าที่นำมาอ้างอิงได้มาจากการวัดที่ อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส

ตารางที่ 4.2 แสดงค่าความหนืดของของเหลวในน้ำมัน 4T กับการทดลองของเครื่องวัดทั้ง 2 เครื่อง

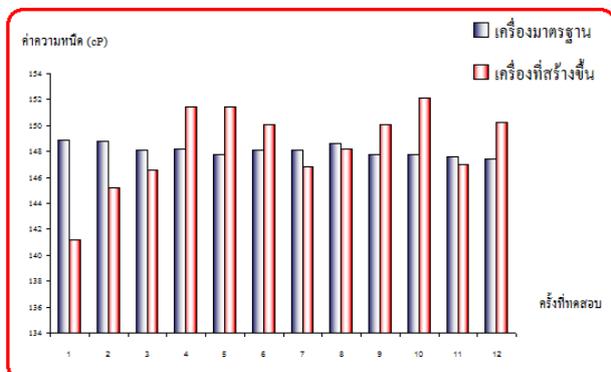
เครื่องมาตรฐาน		เครื่องวัดความหนืดที่สร้างขึ้น	
ครั้งที่	ความหนืด (cp)	ครั้งที่	ความหนืด (cp)
1	148.9	1	141.22
2	148.8	2	145.21
3	148.1	3	146.60
4	148.2	4	151.41
5	147.8	5	151.46
6	148.1	6	150.07
7	148.1	7	146.78
8	148.6	8	148.16
9	147.8	9	150.07
10	147.8	10	152.15
11	147.6	11	146.95
12	147.4	12	150.25
เฉลี่ย	148.1	เฉลี่ย	148.36

ในการทดลอง และค่าที่นำมาอ้างอิงได้มาจากการวัดที่



อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส

รูปที่ 4.12 กราฟแสดงค่าความหนืดของน้ำมัน 2T กับ การวัดทั้ง 2



เครื่อง

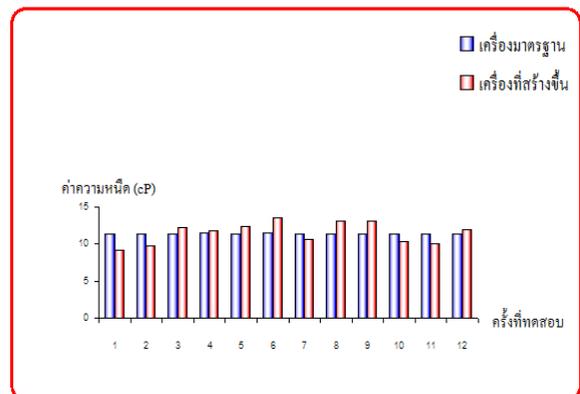
รูปที่ 4.13 กราฟแสดงค่าความหนืดของน้ำมัน 4T กับ การวัดทั้ง 2 เครื่อง

กราฟที่ 4.13 กราฟแสดงค่าความหนืดของน้ำมันเบรคกับ การวัดทั้ง 2 เครื่อง

5. สรุปผลการทดลองงานวิจัย

5.1 สรุปผลการทดลอง

เครื่องมือวัดความหนืดที่สร้างขึ้นนี้ ค่าความหนืดของสารต่างๆ ที่วัดได้ ได้นำไปเปรียบเทียบกับค่า



ความหนืดที่วัดจากเครื่องวัดความหนืดมาตรฐาน โดยค่าความหนืดของสารต่างๆ ที่ได้ทำการทดลองวัดนี้ จะมีผลที่ใกล้เคียงกับเครื่องวัดความหนืดมาตรฐานอยู่อย่างเห็นได้ชัดเจน และสรุปได้ดังนี้

5.1.1 นำเครื่องวัดความหนืดมาตรฐานมาทำการทดลองกับสารชนิดที่ 1 คือ น้ำมัน 2T จะได้ค่าความหนืดที่เป็นมาตรฐานและต่อจากนั้นนำเครื่องวัดที่สร้างขึ้นมาทำการทดลองเช่นเดียวกันกับเครื่องมาตรฐาน โดยค่าที่วัดได้ของเครื่องวัดที่สร้างขึ้นค่าความหนืดที่วัดได้มีค่าผิดพลาดอยู่ที่ 0.69 %

5.1.2 นำเครื่องวัดความหนืดมาตรฐานมาทำการทดลองกับสารชนิดที่ 2 คือ น้ำมันเครื่องหรือน้ำมัน 4T ก็จะได้ค่าความหนืดที่เป็นมาตรฐานและต่อจากนั้นนำเครื่องวัดความหนืดที่สร้างขึ้นทำการทดลองเช่นกัน โดย

ค่าที่วัดได้ของเครื่องวัดความหนืดที่สร้างขึ้นค่าความหนืดที่วัดได้มีค่าผิดพลาดอยู่ที่ 0.175 %

5.1.3 นำเครื่องวัดความหนืดมาตรฐานมาทำการทดลองกับสารชนิดที่ 3 คือ น้ำมันเบรค ก็จะได้ค่าความหนืดที่เป็นมาตรฐานและต่อจากนั้นนำเครื่องวัดความหนืดที่สร้างขึ้นทำการทดลองเช่นกันกับเครื่องมาตรฐาน ได้ค่าผิดพลาดเทียบกับเครื่องมาตรฐานผิดพลาดอยู่ที่ 0.96 %

จากการทดลองวัดค่าความหนืดของสารทั้ง 3 ชนิด โดยใช้เครื่องวัดความหนืดที่เป็นมาตรฐานและเครื่องวัดที่สร้างขึ้นมาจะเห็นความแตกต่างกันไม่มากนัก ดังนั้นแสดงให้เห็นว่าผลของการวัดความหนืดของสารชนิดเดียวกัน เครื่องวัดความหนืดที่สร้างขึ้นมาใหม่นี้เมื่อเทียบกับเครื่องมาตรฐานแล้วมีค่าความหนืดที่ต่างกันผิดพลาดไม่เกิน 1 % และค่าความหนืดที่วัดได้เป็นค่าที่ยอมรับได้ในส่วนที่แตกต่างกัน

5.2 ข้อเสนอแนะ

จากการปฏิบัติ จะเห็นได้ว่าส่วนที่เป็นฮาร์ดแวร์ ที่ได้สร้างขึ้นมายังมีส่วนที่ต้องได้รับการพัฒนาอีกบางส่วนเพราะจากการทดสอบ และทดลองเครื่องมือวัดดังกล่าวจะพบว่าส่วนที่ต้องพัฒนาเพื่อความแม่นยำ และเพิ่มประสิทธิภาพในการวัดมีดังต่อไปนี้

5.2.1 ในส่วนของของเหลวที่ทำการวัด อุณหภูมิที่แตกต่างกันทำให้ค่าที่วัดได้มีค่าไม่เท่ากัน ซึ่งตรงส่วนนี้เป็นอีกส่วนหนึ่งที่สามารถพัฒนาได้

5.2.2 ในการยกขึ้น-ลงของหัวกววน ในขณะที่การทดลองวัดจะมีระยะเวลาในการขึ้น-ลงไม่เท่ากัน โดยในส่วนนี้สามารถนำไปพัฒนาโครงสร้างให้เหมาะสมต่อไป

5.2.3 ในการ WORM-UP เครื่องวัดความหนืดนี้ไม่มี Switch ที่ใช้สำหรับการ WORM-UP เพราะการ WORM-UP นั้นจะมีผลกับประสิทธิภาพในการวัดที่ถูกต้อง ดังนั้นการพัฒนาควรเพิ่ม Switch WORM-UP

เพื่อให้เครื่องทำงานอย่างมีประสิทธิภาพ และง่ายต่อการใช้งาน

5.2.4 การวัดค่าความหนืดขณะที่เครื่องวัดทำงานในบางครั้งจะแสดงคำว่า Error ขึ้น กรณีที่เครื่องวัดทำการเซ็ครอบไม่ได้ตามเวลาที่กำหนดก่อนที่จะทำการจุ่มหัวกววนวัดค่าความหนืด ตรงจุดนี้ก็น่าจะมีการแก้ไขและพัฒนาได้เช่นกัน

5.2.5 การวัดค่าความหนืดของเครื่องวัดความหนืดที่สร้างขึ้นจะใช้ความเร็วรอบที่ 500 rpm เป็นตัววัดค่าความหนืดของของเหลวทั้ง 3 ชนิด ส่วน 200 300 และ 400 rpm ที่แสดงบนโครงสร้างของเครื่องวัดมิไว้เพื่อทำการพัฒนาหาค่าความหนืดของของเหลวชนิดอื่นเพื่อให้เครื่องวัดมีคุณภาพมากยิ่งขึ้น

6. เอกสารอ้างอิง

- [1] สุขสันต์ นุ่มงาม และ สราวุฒิ elliสุวรรณ. “รายงานการวิจัยเครื่องวัดความหนืด.” ปรินญาณิพนธ์ คอ.บ (คุรุศาสตร์อุตสาหกรรม) กรุงเทพฯ; สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 2538
- [2] เต็ดดีชัย เทพปรีชาสกุล, กฤษณะ เลิศชัยไพศาลกุล และ ประเสริฐ สุข สะอาด “ การพัฒนาเครื่องวัดความหนืด.” ปรินญาณิพนธ์ วศ.บ(วิศวกรรมไฟฟ้า). กรุงเทพฯ; สถาบันเทคโนโลยี พระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 2538
- [3] วิศิษฐ์ จาตุรมาน และ ขวัญชัย สันทิพย์สมบูรณ์. “ กลศาสตร์ของไหล.” กรุงเทพฯ; ซีเอ็ดยูเคชั่น, 2538
- [4] สุนทร วิฑูรพจน์. “ การใช้งานไมโครคอนโทรลเลอร์ตระกูล 8051.” กรุงเทพฯ; ซีเอ็ดยูเคชั่น, 2538
- [5] ชัยวัฒน์ ลิ้มพรจิตรวิไล และวราพจน์ กรแก้ววัฒนกุล “ เรียนรู้และปฏิบัติการไมโครคอนโทรลเลอร์ MCS- 51.” กรุงเทพฯ; บริษัท อินโนเวตีฟ เอ็กเพอริเมนต์ จำกัด, มปป.

การปรับปรุงเพาเวอร์แฟคเตอร์ด้วยไมโครคอนโทรลเลอร์ An apparatus for controlling the power factor using microcontroller

นรา บุริพันธ์¹และ สุชาติ เรืองสีแสง²

¹คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธนบุรี

²โรงเรียนเทคโนโลยีหมู่บ้านครู

E-mail:buriphan@hotmail.com

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้เป็นการสร้างเครื่องปรับปรุงเพาเวอร์แฟคเตอร์โดยใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์เป็นตัวควบคุมการตัดต่อตัวเก็บประจุโดยวัดมุมของกระแสไฟฟ้าและแรงดันไฟฟ้า เพื่อหาผลต่างระหว่างมุมของกระแสไฟฟ้าและแรงดันไฟฟ้า เพื่อนำไปหาค่าของตัวเก็บประจุที่เหมาะสมกับระบบ เพื่อให้ได้ค่าเพาเวอร์แฟคเตอร์ที่ใกล้หนึ่งมากที่สุด ในการเพิ่มตัวเก็บประจุมีด้วยกัน 3 แบบคือ แบบ หมุนข้อมูล, ไบนารี และ แบบแท่ง โดยแต่ละแบบมี 5 ระดับ จากผลการทดลองกับที่พักอาศัย โรงงานเย็บผ้าและโรงงานกลึงโลหะ แล้วพบว่าเครื่องปรับปรุงเพาเวอร์แฟคเตอร์นี้ สามารถแก้ไขค่าเพาเวอร์แฟคเตอร์ให้มีค่าใกล้ 1 ได้ซึ่งจะส่งผลให้ช่วยประหยัดพลังงานไฟฟ้ายิ่งขึ้น

คำสำคัญ: เพาเวอร์แฟคเตอร์, ไมโครคอนโทรลเลอร์

Abstract

The Power Factor Controller Using Microcontroller to find the difference between current angles and voltage angles. Each value of difference will be able to calculate an appropriate amount of capacitance for the corresponding condition. There are three methods of changing the capacitors into the power system: rotate binary and bar each of which has five steps. The results from residence, clothing factory and machine shop has shown that the power factor controller could be obviously improved the power factor to nearly one and also the electrical energy saving could be obtained eventually.

Keywords: Power Factor, Microcontroller

1. ความสำคัญของปัญหา

ปัจจุบันปริมาณการใช้ไฟฟ้าในโรงงานอุตสาหกรรมและบ้านพักอาศัยได้เพิ่มมากขึ้นเพราะพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานที่สามารถนำมาใช้กับอุปกรณ์ไฟฟ้าที่มีอยู่ได้โดยง่ายและมีราคาถูกถึงพลังงานไฟฟ้า

ก็เป็นพลังงานที่สะอาดและปลอดภัยเหมาะกับการใช้ในชุมชน เพราะพลังงานไฟฟ้าไม่ได้ก่อให้เกิดมลพิษ ทำให้มีผู้ใช้พลังงานไฟฟ้ามากขึ้น ซึ่งอุปกรณ์ไฟฟ้าที่สร้างขึ้นมาเพื่ออำนวยความสะดวกหลายชนิด ยังมีประสิทธิภาพในการเปลี่ยนรูปพลังงานไฟฟ้าที่ต่ำ ก่อให้เกิดพลังงานสูญเสีย

พลังงานสูญเสียส่วนหนึ่งคือพลังงานสูญเสียในรูปตัวประกอบกำลังไฟฟ้าหรือค่าเพาเวอร์แฟกเตอร์ หากสามารถเพิ่มค่าเพาเวอร์แฟกเตอร์ให้สูงขึ้นจะสามารถลดพลังงานไฟฟ้าสูญเสียได้ตัวประกอบกำลังไฟฟ้าหรือค่าเพาเวอร์แฟกเตอร์เป็นค่าพารามิเตอร์ที่มีความสำคัญทางด้านไฟฟ้ากำลังและมีประโยชน์อย่างมากในการคำนวณหาประสิทธิภาพของอุปกรณ์ไฟฟ้า ค่าตัวประกอบกำลังไฟฟ้าที่ดีที่สุดมีค่าเท่ากับหนึ่ง ค่าตัวประกอบไฟฟ้าที่ต่ำ คือค่าตัวประกอบกำลังไฟฟ้าที่มีค่าน้อยกว่า 0.85 [1] ค่าตัวประกอบกำลังไฟฟ้าของระบบไฟฟ้าที่ต่ำก็จะทำให้มีความสูญเสียพลังงานไฟฟ้ามากกว่าระบบไฟฟ้าที่มีค่าประกอบกำลังไฟฟ้าเท่ากับหนึ่ง

2. วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

- 2.1. ประยุกต์ใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ MCS51 เพื่อปรับปรุงเพาเวอร์แฟกเตอร์ ในระบบไฟฟ้า
- 2.2. เพื่อนำเครื่องปรับปรุงเพาเวอร์แฟกเตอร์ไปใช้ทดลองแก้เพาเวอร์แฟกเตอร์ในโรงงานขนาดกลางและเล็ก

3. ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

ไมโครคอนโทรลเลอร์ (Microcontroller) เป็นชื่อของอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์แบบหนึ่งที่มีบรรจุความสามารถมากมายไม่ว่าจะเป็นหน่วยประมวลผล หน่วยคำนวณทางคณิตศาสตร์และลอจิกวงจรรับสัญญาณอินพุต, วงจรจับสัญญาณออกทางเอาต์พุต, หน่วยความจำ, วงจรกำเนิดสัญญาณนาฬิกา ทำให้ไมโครคอนโทรลเลอร์สามารถนำไปประยุกต์ใช้งานแทนวงจรอิเล็กทรอนิกส์ที่ซับซ้อนได้เป็นอย่างดีโดยช่วยลดจำนวนของอุปกรณ์และขนาดของระบบลง ในขณะที่มีขีดความสามารถสูงขึ้น ภายใต้งบประมาณที่เหมาะสม

3.1 คุณสมบัติทางเทคนิคของไมโครคอนโทรลเลอร์ AT89Cxx

- เป็นไมโครคอนโทรลเลอร์ที่ประมวลผลขนาด 8 บิต
- ภายในมีหน่วยความจำโปรแกรม เป็นแบบแฟลช

-หน่วยความจำข้อมูลพื้นฐานเป็นหน่วยความจำแบบแรม

-ขาพอร์ตเป็นแบบสองทิศทาง สามารถใช้งานเป็นที่อินพุตและเอาต์พุต

-มีวงจรสื่อสารอนุกรมแบบฟูลดูเพล็กซ์

-ไทมเมอร์/เคาน์เตอร์ขนาด 16 บิต

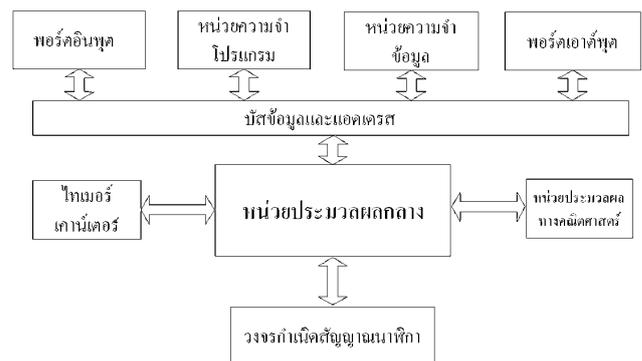
-สามารถรองรับแหล่งกำเนิดอินเทอร์รัปต์

-สามารถขยายหน่วยความจำภายนอกเพิ่มเติมได้สูงสุด 64 กิโลไบต์

-มีวงจรถ่ายสัญญาณนาฬิกาอยู่ในภายในชิป

-มีวงจรถ่ายอนุกรมแบบ SPI (เฉพาะ AT 89Sxx)

-มีวอตซ์ดีค็อกไทมเมอร์ในตัว (เฉพาะ AT 89Sxx)



รูปที่ 3.1 แสดงโครงสร้างพื้นฐานของไมโครคอนโทรลเลอร์

4. ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

4.1 โปรแกรม

โปรแกรมจะทำหน้าที่เป็นขั้นตอน อันดับแรกตรวจสอบว่าภาระที่มีเป็นชนิดใด หากเป็นรีซิสแตนซ์โหลด (Resistance) โปรแกรมจะไม่เปลี่ยนแปลงตัวเก็บประจุที่อยู่ในระบบ แต่จะรอตรวจสอบภาระต่อไป หากภาระเปลี่ยนแปลงเป็นคาปาซิทีฟโหลด (Capacitive) โปรแกรมจะสั่งให้ปลดตัวเก็บประจุที่อยู่ในระบบลดลง 1 ชั้น และวนกลับไปตรวจสอบว่าภาระเป็นชนิดใด หากภาระยังเป็นคาปาซิทีฟโหลดและม้วนนำหน้ามากกว่า 10 องศาอยู่ วงจรจะลดตัวเก็บประจุในระบบลงอีก 1 ชั้น และกลับไป

ตรวจสอบภาวะว่าเป็นชนิดใดอีก จนกว่าภาวะที่ได้เป็นรีซี
แตนซ์ไหลดหรือเป็นคาปาซิทีฟไหลดที่มีมูมน้อยกว่า 10
องศา หากภาวะเป็นอินดักทีฟไหลดที่มีมูมกระแสล้าหลัง
มากกว่า 30 องศา โปรแกรม จะเพิ่มตัวเก็บประจุที่อยู่ใน
ระบบอีก 1 ชั้น จนกว่ามูมของกระแสที่ตรวจสอบได้จะมี
มูมล้าหลังน้อยกว่า 30 องศา โปรแกรมจึงจะหยุดเพิ่มตัว
เก็บประจุในระบบ แล้ววนกลับไปตรวจสอบว่าภาวะมีการ
เปลี่ยนแปลงมูมหรือไม่ และคอยจนกว่ามูมของภาวะจะ
เปลี่ยนแปลง จึงจะกลับไปตรวจสอบภาวะอีกว่าเป็นชนิด
ใด

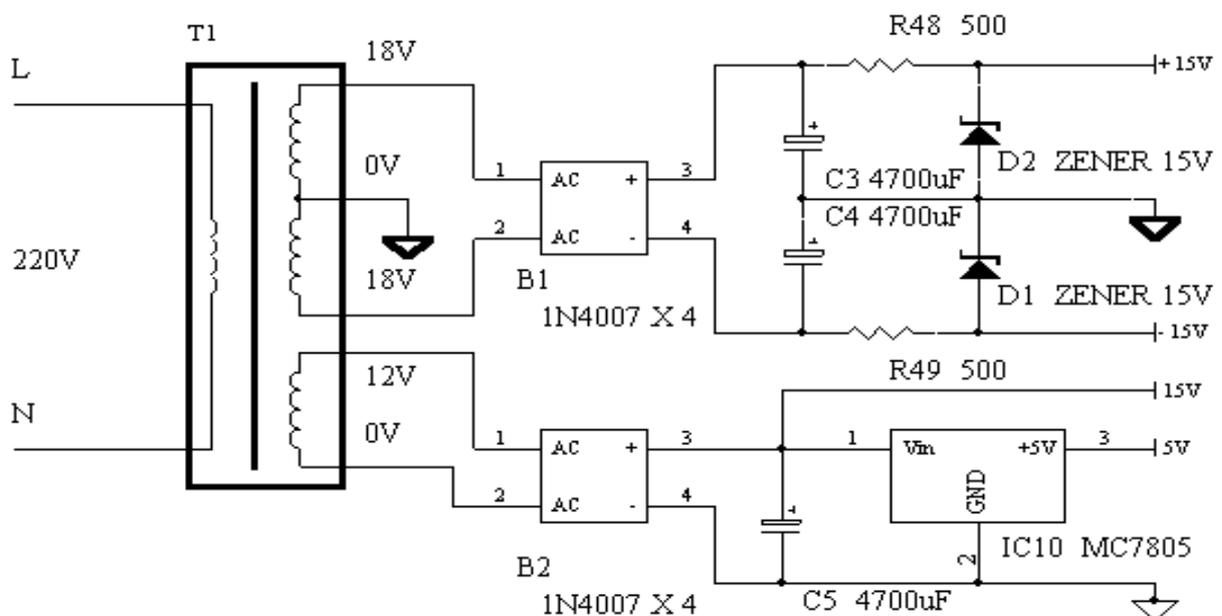
4.1.1 โฟลว์ชาร์ท (Flow chart) ขั้นตอนการทำงานของ
โปรแกรม

- ตั้งค่าตัวแปรต่างๆ
- อ่านชนิดภาวะว่าเป็น อินดักทีฟไหลด,คาปาซิ
ทีฟไหลด หรือรีซีแตนซ์ไหลด
- ถ้าตรวจสอบแล้วเป็นรีซีแตนซ์ไหลดก็จะ
แสดงผลและกลับไปอ่านชนิดภาวะ

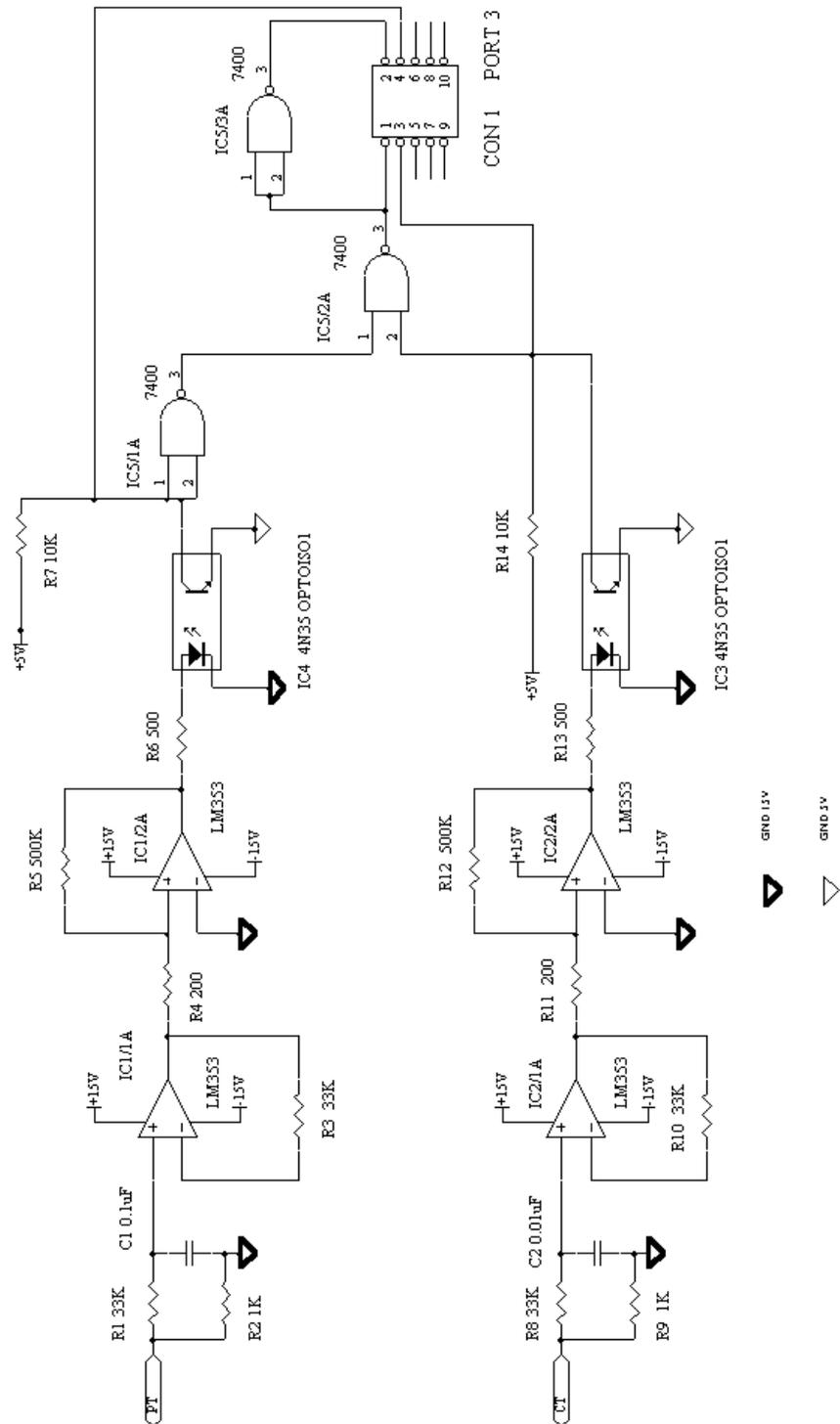
- ถ้าตรวจสอบแล้วเป็นคาปาซิทีฟไหลดและมีมูม
นำหน้ามากกว่า10 องศาจะลดตัวเก็บ ประจุลง 1 ชั้นแล้ว
จึงแสดงผลและวนกลับไปทำงานเงื่อนไขเป็นเท็จ

- ถ้าตรวจสอบชนิดภาวะแล้วเป็น อินดักทีฟ
ไหลดและมีมูมล้าหลังมากกว่า 30 องศาที่จะเพิ่มตัวเก็บ
ประจุ 1 ชั้นและรออ่านมูม ถ้ามูมที่ได้เป็นคาปาซิทีฟไหลด
และมีมูมนำหน้า น้อยกว่า 10 องศาจะกลับไปแสดงผล
และอ่านชนิดภาวะ แต่ถ้าจุดนี้ภาวะเป็นคาปาซิทีฟไหลด
และมีมูมนำหน้ามากกว่า 10 องศา โปรแกรมจะลดตัวเก็บ
ประจุ 1 ชั้น จนกว่าเงื่อนไขเป็นเท็จจึงออกมารอให้มูมที่
อ่านได้เปลี่ยนแปลง หากเงื่อนไขเป็นจริง จะออกมา
แสดงผลและเริ่มการทำงานอีกครั้ง

รูปที่ 4.1 วงจรประมวลผล



รูปที่ 4.2 วงจรสถานะชนิดไหล



รูปที่ 4.3 วงจรแสดง LED 7 ซีด

4.2 วงจรในการตรวจจับ

โดยนำหม้อแปลงแรงดันไฟฟ้าและหม้อแปลงกระแสไฟฟ้ามาใช้ในการตรวจจับสัญญาณแรงดันไฟฟ้าและกระแสไฟฟ้า สัญญาณไฟฟ้าที่ได้จะต้องผ่านวงจรกรองความถี่ต่ำผ่านและนำสัญญาณไฟฟ้าที่ได้ทั้งสองมาทำให้เป็นคลื่นรูปสี่เหลี่ยม (Square Wave) โดยสัญญาณแรงดันไฟฟ้าจะถูกกลับเฟส 180 องศา ก่อนที่จะนำมารวมกับสัญญาณกระแสไฟฟ้าด้วยแอนเกทเพื่อหามุมล่าหลัง ในการวัดมุมของกระแสและแรงดันไฟฟ้า จำเป็นจะต้องให้ความถูกต้องมากในช่วงของมุมที่กระแสและแรงดันไฟฟ้ามีเฟสตรงกันมากที่สุดเพราะจะได้เป็นจุดอ้างอิงในการทำงาน

4.3 วงจรประมวลผล

รูปที่ 4.1 แสดงวงจรประมวลผล IC11 เป็นไมโครคอนโทรลเลอร์เบอร์ AT89S8252 มีคริสตอลความถี่ 15.827083 MHz และ C6, C7 เป็นชุดกำเนิดความถี่ให้ไมโครคอนโทรลเลอร์ C13 และ R50 เป็นชุดรีเซตขณะเปิดเครื่องครั้งแรก

4.4 วงจรแสดง สถานะชนิดไหลด

รูปที่ 4.2 แสดงวงจรสถานะชนิดไหลด R19, R20, R21, R22 เป็นความต้านทานจัดไบอัสขาเบสของทรานซิสเตอร์ TR1 ถึง TR4 และ R15, R16, R17, R18 เป็นความต้านทานจัดไบอัสขาคอลเลกเตอร์ของทรานซิสเตอร์ TR1 ถึง TR4 และลดกระแสให้ LED ชุดแสดงผล

4.5 วงจรแสดง LED 7 จี๊ด

R23 ถึง R36 เป็นความต้านทานลดกระแสให้ LED 7 จี๊ดทั้ง 2 หลักและทำให้กระแสเหมาะสมกับ IC6 และ IC7 เบอร์ MC14511 และ MC14511 ทำหน้าที่ขับ LED 7 จี๊ดและเป็นไอซีแปลงเลขฐานสองเป็นรหัส LED 7 จี๊ดแบบคอมมอนคาโทดร่วม

4.6 วงจรภาคจ่ายไฟ

ประกอบด้วยหม้อแปลง T1 และบริดจ์ไดโอดสองชุดทำหน้าที่แปลงไฟฟ้ากระแสสลับเป็นไฟฟ้ากระแสตรง C3,C4,C5 ทำหน้าที่กรองกระแสทำให้ได้แรงดันที่เรียบขึ้น IC10 เบอร์ 7805 ทำหน้าที่รักษาระดับแรงดันให้คงที่ ที่ระดับแรงดัน 5V ความต้านทาน R48,R49 ทำหน้าที่ลดกระแสให้เหมาะสมกับซีเนอร์ไดโอด (Zener Diode) D1, D2

4.7 วงจรตรวจจับสัญญาณกระแสและแรงดัน

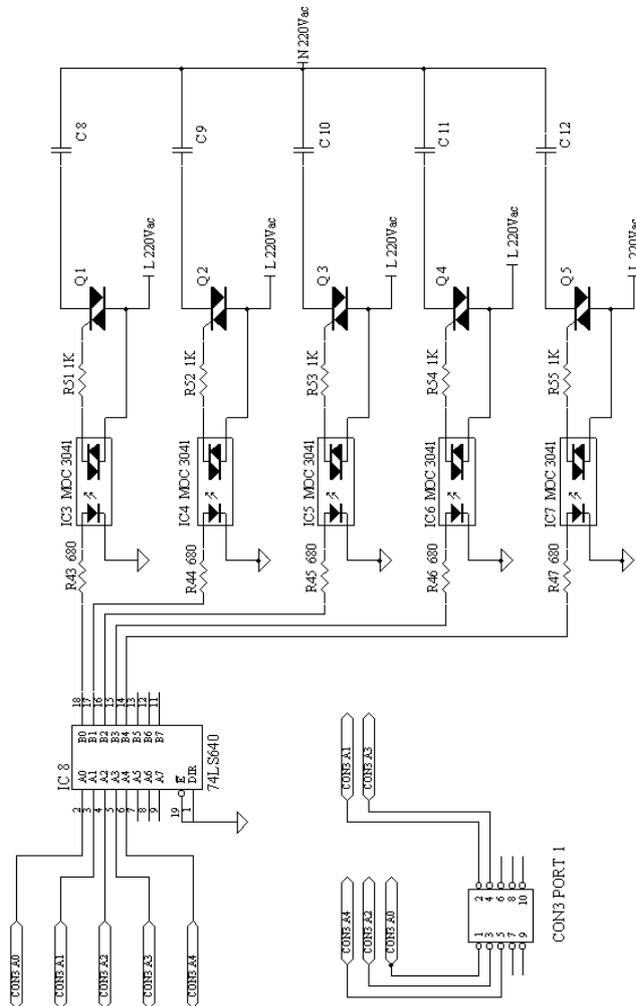
รูปที่ 4.3 แสดงวงจรตรวจจับสัญญาณกระแสและแรงดัน IC1/1A เบอร์ LM 353 และ IC2/1A เบอร์ LM 353 ทำหน้าที่ในส่วนของวงจรกรองความถี่ต่ำผ่าน IC1/2A เบอร์ LM 353 และ IC2/2A เบอร์ LM 353 ทำหน้าที่ในส่วนของวงจรเปลี่ยนไซน์ให้ เป็นพัลส์ IC3 และ IC4 เบอร์ 4N35 ทำหน้าที่เชื่อมต่อทางแสงและปรับระดับให้เหมาะสมกับวงจรดิจิทัล IC5 เบอร์ 7400 IC5/1A และ IC5/3A ทำหน้าที่กลับสัญญาณ IC5/2A ทำหน้าที่รวมสัญญาณแล้วกลับสัญญาณ R7,R14 ทำหน้าที่พูลอัพ R2,R9 ทำหน้าที่เป็นภาระ ของหม้อแปลงกระแสและหม้อแปลงแรงดัน R4,R5,R11,R12 อยู่ในส่วนของวงจรเปลี่ยนไซน์ให้เป็นพัลส์ R1,R3,R8,R10,C1,C2 อยู่ในส่วนของวงจรกรองความถี่ต่ำผ่าน

4.8 วงจรขนานตัวเก็บประจุ

รูปที่ 4.4 แสดงวงจรขนานตัวเก็บประจุ มี IC8 เบอร์ 74LS640 เป็นบัฟเฟอร์ข้อมูลและ ขับ LED ภายใน IC13 ถึง IC18 เบอร์ MOC 3041 โดยมี IC13 ถึง IC18 ทำหน้าที่เชื่อมต่อทางแสงและทริกไตรแอค Q1 ถึง Q5 ตามลำดับ ความต้านทาน R43 ถึง R47 ทำหน้าที่ลดกระแสให้กับ LED ภายใน MOC 3041 ความต้านทาน R51 ถึง R55 ทำหน้าที่ลดกระแสทริกไตรแอค Q1 ถึง Q5

และไดรแอก Q1 ถึง Q5 ทำหน้าที่เป็นสวิตช์ตัดต่อตัว

เก็บประจุเพื่อขนานตัวเก็บประจุเข้ากับระบบไฟฟ้า



รูปที่ 4.4 วงจรขนานตัวเก็บประจุ

4.9 วิธีการทดลอง

เป็นการใช้ไมโครโปรเซสเซอร์ MCS-51 มาช่วยในการวิเคราะห์การปรับปรุงค่าเพาเวอร์แฟกเตอร์เพื่อหาค่าดังนี้

4.9.1 หาค่ากำลังไฟฟ้า

4.9.1.1 หาค่าเพาเวอร์แฟกเตอร์ที่ได้จากผลการทดลองก่อนและหลังปรับปรุงค่าเพาเวอร์แฟกเตอร์ สามารถหาได้จากสูตร

$$\text{เพาเวอร์แฟกเตอร์} = \frac{\text{กำลังไฟฟ้าจริง}}{\text{กำลังไฟฟ้าเสมือน}} = \cos\Phi$$

และหลังปรับปรุงค่าเพาเวอร์แฟกเตอร์ หาได้จากสูตร

กำลังไฟเสมือน = $\sqrt{(\text{กำลังไฟจริง})^2 + (\text{กำลังไฟรีแอกตีฟ})^2}$ 4.9.1.3 หากำลังไฟรีแอกตีฟ ก่อนและหลังปรับค่าเพาเวอร์แฟกเตอร์ หาได้จากสูตร

$$\begin{aligned} \text{กำลังไฟรีแอกตีฟ} &= \sqrt{(\text{กำลังไฟเสมือน})^2 - (\text{กำลังไฟจริง})^2} \\ &= E \times I \times \sin \Phi \end{aligned}$$

4.9.1.4 ทดลองการตัดต่อตัวเก็บประจุโดยแบ่งการตัดต่อออกเป็น 3 รูปแบบคือ วิธีแบบไบนารี (Binary Method), วิธีแบบหมุนข้อมูล (Rotate Method) และ วิธีแบบแท่ง (Bar Method)

4.9.2 วิธีแบบไบนารี (Binary Method)

จำนวนบิต (Bit) มีทั้งหมด 5 บิต โดยการนับจะนับขึ้นแบบเลขไบนารี 5 บิตหรือการนับขึ้นแบบเลขฐานสอง และค่าตัวเก็บประจุที่นำมาใช้ ต้องมีน้ำหนักบิตแบบเลขฐานสอง

4.9.3 วิธีแบบหมุนข้อมูล (Rotate Method)

ทำการวนข้อมูลไปทางซ้ายเป็นจำนวน 5 บิตและค่าตัวเก็บประจุที่นำมาใช้ ไม่จำเป็นต้องมีน้ำหนักบิตแบบเลขฐานสองแต่ให้มีค่าความจุมากกว่าไล่ตามบิตจากซ้ายไปขวา

ลำดับชั้น	ตัวอย่างตัวเก็บประจุ					ผลรวมตัวเก็บประจุ (µF)
	50µF	40µF	30µF	20µF	10µF	
0	0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	0	1	10
2	0	0	0	1	0	20
3	0	0	1	0	0	30
4	0	1	0	0	0	40
5	1	0	0	0	0	50

ตาราง 4.1 แสดงตัวอย่างลำดับชั้นการตัดต่อตัวเก็บประจุแบบหมุนข้อมูล

4.9.4 วิธีแบบแท่ง (Bar Method)

คือการนับจากน้ำหนักบิตน้อยไปหาน้ำหนักบิตมาก โดยที่การเพิ่มค่าตัวเก็บประจุจะเป็น

ลักษณะคล้ายแท่ง ค่าตัวเก็บประจุที่นำมาใช้ มีค่าเท่ากันทั้ง 5 ลำดับชั้น

ลำดับชั้น	ตัวอย่างตัวเก็บประจุ					ผลรวมตัวเก็บประจุ (µF)
	10µF	10µF	10µF	10µF	10µF	
0	0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	0	1	10
2	0	0	0	1	1	20
3	0	0	1	1	1	30
4	0	1	1	1	1	40
5	1	1	1	1	1	50

ตาราง 4.2 แสดงตัวอย่างลำดับชั้นการตัดต่อตัวเก็บประจุแบบแท่ง

หมายเหตุ (ตารางที่ 4.1 ถึง 4.2)

“1” คือ การต่อตัวเก็บประจุเข้าขนานกับระบบไฟฟ้า

“0” คือ การตัดตัวเก็บประจุออกจากระบบไฟฟ้า

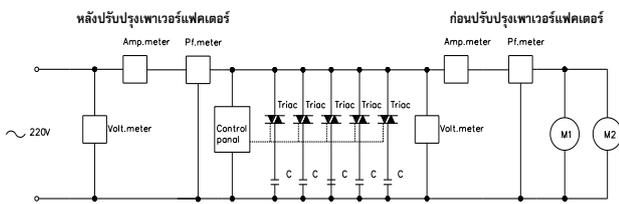
5. ผลการทดลอง

ในการทดลองได้นำอุปกรณ์ปรับปรุงเพาเวอร์แฟกเตอร์ด้วยไมโครคอนโทรลเลอร์มาใช้ในการควบคุมภาระในระบบไฟฟ้า 3 เฟส และ 1 เฟส โดยภาระที่ใช้ในการทดลองเป็นอุปกรณ์ไฟฟ้าที่มีภายในบ้านพักอาศัยและโรงงานอุตสาหกรรม เพื่อทดลองการปรับปรุงเพาเวอร์แฟกเตอร์ด้วยวิธีแบบอัตโนมัติด้วยอุปกรณ์ปรับปรุงเพาเวอร์แฟกเตอร์ด้วยไมโครคอนโทรลเลอร์ตรงจุดย่อยที่มีเพาเวอร์แฟกเตอร์ต่ำหรือที่จุดรวมของระบบไฟฟ้า

โดยในการทดลองนี้ได้ทดลอง 2 สถานการณ์คือก่อนต่อตัวเก็บและหลังต่อตัวเก็บประจุเพื่อทำการ

เปรียบเทียบค่าเพาเวอร์แฟคเตอร์ที่ได้ โดยทำการทดลองตามสถานที่ต่าง ๆ ดังนี้

5.1 ศูนย์ฝึกฝีมือวิศวกรรมอุตสาหกรรมมหาวิทยาลัยธนบุรี ทดลองกับแท่นเจาะสว่าน มอเตอร์จำนวน 2 ตัว ขนาด 1/4HP 220 V 50 HZ เป็นระยะเวลา 12 ชั่วโมง ทำการบันทึกผลการทดลองทุก ๆ 2 ชั่วโมง ผลการทดลองแสดงในตารางที่ 4-5 ถึง 4-6



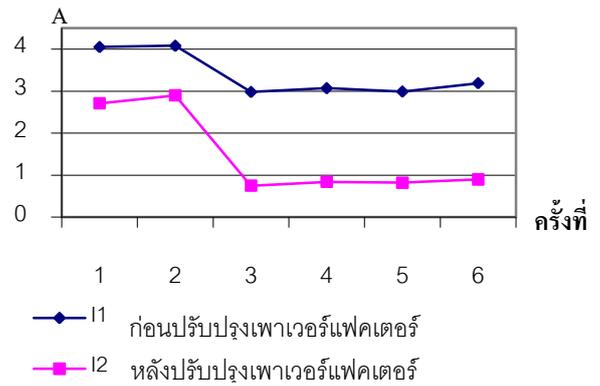
รูปที่ 5.1 วงจรแสดงการต่อชุดควบคุม, เครื่องมือวัดและตัวเก็บประจุ

แรงดันไฟฟ้า (V)	กระแสไฟฟ้า (A)	กำลังไฟรีแอกทีฟ จาการคำนวณ (VAR)	เพาเวอร์แฟคเตอร์
220	4.05	589.341	0.75
220	4.08	593.706	0.75
224	2.98	611.792	0.4
227	3.07	622.323	0.45
230	2.99	614.116	0.45
228	3.19	649.517	0.45

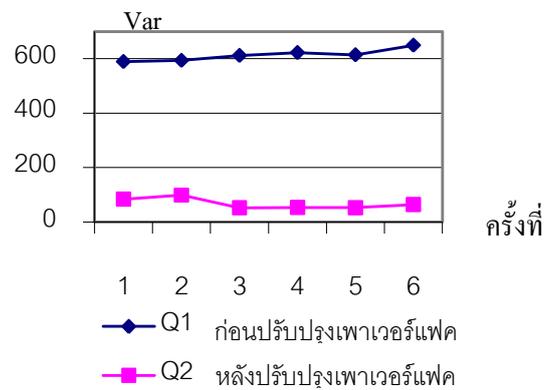
ตารางที่ 5.1 แสดงผลการทดลองขณะไม่ต่ออุปกรณ์ปรับปรุงเพาเวอร์แฟคเตอร์ด้วยไมโครคอนโทรลเลอร์ (ก่อนแก้เพาเวอร์แฟคเตอร์)

แรงดันไฟฟ้า (V)	กระแสไฟฟ้า (A)	กำลังไฟรีแอกทีฟ จาการคำนวณ (VAR)	เพาเวอร์แฟคเตอร์
220	2.71	84.064	0.99
220	2.9	98.958	0.99
224	0.75	52.449	0.95
227	0.84	53.39	0.96
230	0.82	52.81	0.96
228	0.9	64.07	0.95

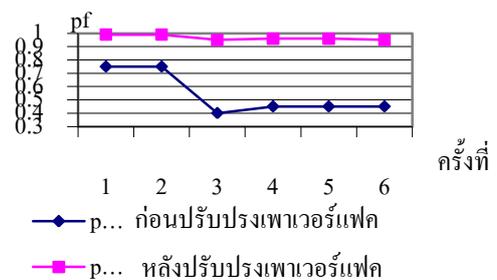
ตารางที่ 5.2 แสดงผลการทดลองขณะต่ออุปกรณ์ปรับปรุงเพาเวอร์แฟคเตอร์ด้วยไมโครคอนโทรลเลอร์ (หลังแก้เพาเวอร์แฟคเตอร์)



รูปที่ 5.2 แสดงความแตกต่างของกระแสไฟฟ้าก่อนและหลังต่อตัวเก็บประจุ



รูปที่ 5.3 แสดงความแตกต่างของกำลังไฟรีแอกทีฟก่อนและหลังต่อตัวเก็บประจุ





รูปที่ 5.4 แสดงกราฟต่างของเพาเวอร์แฟกเตอร์ก่อนและหลังต่อตัวเก็บประจุ

5 สรุปผลการทดลอง

งานวิจัยนี้ได้นำเสนอแนวทางในการปรับปรุงค่าของเพาเวอร์แฟกเตอร์ของระบบไฟฟ้าในจุดย่อย เช่น แก้วเพาเวอร์แฟกเตอร์เฉพาะจุดที่ตัวมอเตอร์เหนี่ยวนำหรือในบางส่วนของระบบที่มีค่าเพาเวอร์แฟกเตอร์ต่ำ ๆ โดยใช้หลักการ การต่อตัวเก็บประจุขนานกับภาระหรือหม้อแปลง โดยใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์เป็นตัวควบคุมการตัดต่อตัวเก็บประจุเข้าขนานกับภาระโดยมีเงื่อนไขคือ ให้ต่อตัวเก็บประจุเข้าไปขนานกับภาระโดยอัตโนมัติเมื่อค่าเพาเวอร์แฟกเตอร์ลดลงต่ำกว่าที่กำหนด กล่าวคือเมื่อเพาเวอร์แฟกเตอร์ลดลงจะทำให้หม้อหม้อค่ามากขึ้นซึ่งจะส่งผลให้กระแสไฟฟ้าที่ไหลในระบบมีค่ามากขึ้นตามไปด้วยจากผลการทดลองจึงได้ใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ตรวจสอบมุมของแรงดันไฟฟ้าและกระแสไฟฟ้าไม่ให้มีมุมกว้างเกิน 30 องศา หรือมีค่าเพาเวอร์แฟกเตอร์ไม่น้อยกว่า 0.866

ค่าเพาเวอร์แฟกเตอร์แปรผกผันกับมุม Φ และเมื่อระบบไฟฟ้ามีค่าเพาเวอร์แฟกเตอร์ที่สูงแล้วจะทำให้กระแสของระบบลดลงดังตารางผลการทดลอง ซึ่งจะส่งผลให้กำลังไฟฟ้าสูญเสียของระบบลดลงกำลังไฟฟ้าจริงของมอเตอร์ยังคงเท่าเดิมแต่กำลังสูญเสียของสายส่ง ($P_{loss} = I^2 R_{สายส่ง}$) และกำลังสูญเสียของหม้อแปลงลดลง ($P_{cu} = I^2 R_{cu}$ ของหม้อแปลง) ประสิทธิภาพในการจ่ายภาระเพิ่มขึ้น 24.24 % ของหม้อแปลง เนื่องมาจากกระแสของระบบลดลงและถ้าโรงงานอุตสาหกรรมขนาดเล็กทั่วประเทศได้ใช้อุปกรณ์ปรับปรุงเพาเวอร์แฟกเตอร์ด้วยไมโครคอนโทรลเลอร์ ผลที่ได้จากการปรับปรุงเพาเวอร์แฟกเตอร์ก็จะทำให้ประเทศ สามารถประหยัดพลังงานไฟฟ้าได้ถึง 48 %

จากผลการทดลอง แสดงให้เห็นถึงการเพิ่มประสิทธิภาพในการจ่ายภาระของหม้อแปลง และสายส่ง

ของระบบได้เพิ่มขึ้น 33.08 % ของพิกัดกระแสหม้อแปลง นอกจากนั้นผลการทดลองยังแสดงให้เห็นว่าอุปกรณ์นี้ทำให้กำลังไฟฟ้าเสมือน (VA) ลดลงไปมากเมื่อเทียบกับภาระที่ไม่มีการควบคุม ซึ่งจะประโยชน์สำหรับโรงงานอุตสาหกรรมที่มีหม้อแปลง,มอเตอร์เหนี่ยวนำเพื่อช่วยประหยัดขนาดของสายไฟฟ้าในกรณีที่ต้องเดินสายเป็นระยะทางไกล ๆ และทำให้รายจ่ายค่าสายไฟฟ้านลดลง เมื่อเทียบค่าที่ได้จากการทดลองสามารถประหยัดค่าไฟฟ้าได้ 100.584 บาทต่อปี สำหรับมอเตอร์ขนาด 2 HP และลดกำลังสูญเสียในสาย ซึ่งเมื่อกระแสไฟฟ้านลดลงแล้วยังทำให้อุณหภูมิของสายส่งและหม้อแปลงลดลงด้วย ซึ่งจะส่งผลให้อายุการใช้งานของหม้อแปลงและสายไฟฟ้ามีอายุการใช้งานยาวนานขึ้นดังการวิจัยของนักวิชาการวิธีแบบไมโครเหมาะสมควรกับภาระที่มีอัตราการเปลี่ยนแปลงภาระต่อช่วงเวลาเป็นไปอย่างช้าๆ เนื่องจากผลการทดลอง จะเห็นได้ว่าเวลาในการตัดต่อตัวเก็บประจุเข้าระบบใช้เวลามากกว่าแบบอื่นๆ และวิธีแบบไมโครมีข้อดีคือสามารถตัดต่อตัวเก็บประจุเข้าระบบได้ละเอียด จึงทำให้ค่าเพาเวอร์แฟกเตอร์ที่ได้มีโอกาสได้ค่าที่ดีที่สุด แต่มีข้อเสียคือใช้เวลามากในการตัดต่อตัวเก็บประจุเข้าระบบไฟฟ้า ตัวอย่างระบบที่เหมาะสมกับวิธีแบบไมโคร เช่น ระบบไฟฟ้าแสงสว่าง

วิธีแบบหมุนข้อมูลเหมาะสมกับภาระที่มีการเปลี่ยนแปลงค่อนข้างแน่นอนและต้องมีการบันทึกข้อมูลเพื่อนำข้อมูลไปคำนวณหาค่าตัวเก็บประจุที่เหมาะสมกับลำดับการตัดต่อตัวเก็บประจุแต่ละค่าของภาระ และวิธีแบบหมุนข้อมูลมีข้อดีคือสามารถตัดต่อตัวเก็บประจุเข้าระบบได้รวดเร็วและได้ค่าเพาเวอร์แฟกเตอร์ที่แน่นอน แต่มีข้อเสียคือต้องมีการศึกษาข้อมูลภาระแต่ละค่าในระบบก่อน และในกรณีที่ภาระมีการเปลี่ยนแปลงนอกเหนือจากค่าที่ได้คำนวณไว้ อาจส่งผลกระทบโดยตรงต่อโอกาสที่จะได้ค่าเพาเวอร์แฟกเตอร์ที่ดีที่สุด ตัวอย่างภาระที่เหมาะสมกับวิธีแบบหมุนข้อมูลเช่นตู้เชื่อมไฟฟ้า , แท่นเจาะไฟฟ้า

วิธีแบบแท่งเหมาะสมกับภาระที่มีการเปลี่ยนแปลงปานกลางถึงค่อนข้างเร็ว เวลาในการตัดต่อตัวเก็บประจุเข้าระบบใช้เวลาน้อยกว่าวิธีแบบใบนารี และวิธีแบบหมุนข้อมูลมีข้อดีคือสามารถตัดต่อค่าตัวเก็บประจุเข้าระบบได้รวดเร็วและสามารถเก็บสำรองตัวเก็บประจุได้ง่ายเพราะใช้ค่าตัวเก็บประจุค่าเดียว แต่มีข้อเสียคือลำดับขั้นของการเพิ่มและลดตัวเก็บประจุมีขนาดกว้าง จึงทำให้อาจเสียโอกาสที่จะได้ค่าเพาเวอร์แฟกเตอร์ที่ดีที่สุด

6.2 วิจารณ์ผลการทดลอง

จากผลการทดลอง แสดงว่าการขนานตัวเก็บประจุที่เหมาะสมเข้ากับระบบไฟฟ้า สามารถลดกำลังไฟฟ้ารีแอกตีฟได้ และเมื่อพิจารณาจากผลการทดลอง ทำให้ทราบว่ากำลังไฟฟ้ารีแอกตีฟที่ลดลงยังทำให้กระแสไฟฟ้าของระบบไฟฟ้าลดลงเป็นไปและกระแสไฟฟ้าที่ลดลงทำให้กำลังไฟฟ้าเสมือนลดลง เพราะกำลังไฟฟ้าเสมือนได้มาจากผลคูณของกระแสไฟฟ้ากับแรงดันไฟฟ้า กำลังไฟฟ้าเสมือนที่ลดลงและกำลังไฟฟ้าจริงที่คงที่ ทำให้ค่าเพาเวอร์แฟกเตอร์สูงขึ้นเป็นไปตามสมการที่

จากผลการทดลองที่ได้ แสดงให้เห็นว่าสามารถนำไมโครคอนโทรลเลอร์ มาประยุกต์และประกอบเป็นวงจรที่สามารถปรับปรุ่งค่าเพาเวอร์แฟกเตอร์ได้

6.3 ข้อเสนอแนะ

อุปกรณ์ปรับปรุ่งเพาเวอร์แฟกเตอร์ด้วยไมโครคอนโทรลเลอร์นี้ได้นำไปทดลองกับระบบไฟฟ้าที่มีภาระชนิดมุมล่าหลัง ในระบบ 1 เฟส และ 3 เฟส จากการสร้างและทดสอบทำให้ทราบว่าไม่ควรนำไปปรับปรุ่งเพาเวอร์แฟกเตอร์ ในระบบไฟฟ้า ที่มีการเปลี่ยนแปลงภาระบ่อยครั้งในระยะเวลาที่สั้นหรือภาระที่

มีส่วนประกอบด้วยภาคสวิตชิงเพาเวอร์ซัพพลายเป็นส่วนใหญ่ของระบบไฟฟ้า เพราะ

7. เอกสารอ้างอิง

- [1] กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม. การปรับปรุงตัวประกอบกำลังไฟฟ้าและวิธีการควบคุมความต้องการ. กรุงเทพฯ : ม.ป.ท., ม.ป.ป.
- [2] ชัยวัฒน์ ลิ้มพรจิตรวิไล และวราพจน์ กรแก้ววัฒนกุล. เรียนรู้และปฏิบัติไมโครคอนโทรลเลอร์. กรุงเทพฯ : อินโนเวตีฟ เอ็กเพอริเมนต์, ม.ป.ป.
- [3] พันธุ์ศักดิ์ พุฒิमानิตพงศ์. ปฏิบัติออปแอมป์และการใช้งาน. นนทบุรี : เจริญรุ่งเรืองการพิมพ์, ม.ป.ป.
- [4] วิจิตร อดอง. การประยุกต์ใช้วงจรอินทิเกรตเพื่อออกแบบวงจรยกกำลังใดๆ และวัดค่าเพาเวอร์แฟกเตอร์. บัณฑิตวิทยาลัย วิศวกรรมไฟฟ้า. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, 2542.
- [5] เอกสารประกอบการเรียนอิเล็กทรอนิกส์อุตสาหกรรม.
- [6] กฤษดา วิชาวชิรานนท์. เรียนเล่นไอซีดิจิตอล. กรุงเทพฯ : เอช.เอ็น.กรุ๊ป, 2537
- [7] มงคล ทองสงคราม. เครื่องมือวัดอิเล็กทรอนิกส์และไฟฟ้า. กรุงเทพฯ : เม็ดทรายพริ้นติ้ง, 2540
- [8] ทีมงาน อี.ที.ที. คู่มือการทดลอง อี.ที. ฮาร์ดแวร์. กรุงเทพฯ : ม.ป.ท., ม.ป.ป.
- [9] มงคล ทองสงคราม. อิเล็กทรอนิกส์ 2. กรุงเทพฯ : วี.เจ.พริ้นติ้ง, 2536
- [10] ธนบูรณ์ ศศิภานุเดช. การออกแบบระบบไฟฟ้า. กรุงเทพฯ : เม็ดทรายพริ้นติ้ง, 2541
- [11] สิริวิช ทัดสวน และคนอื่นๆ. “การวิเคราะห์ข้อแตกต่างของหม้อแปลงจำหน่ายชนิดจุ่มน้ำมัน เมื่อออกแบบสร้างตามข้อกำหนดเดิม

- เปรียบเทียบกับข้อกำหนดใหม่ตามมาตรฐาน
การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค,” วิศวกรรมลาดกระบัง.
2542 : 3 กันยายน : หน้า 13-18
- [12] ประยูร แจ่มสุทธีวัฒน์ และธนศักดิ์ เกตุยเจียร .
“การเพิ่มพิกัดกำลังของหม้อแปลงไฟฟ้าด้วยวิธี
เพิ่มระบายความร้อน,” วารสาร กฟผ.
- [13] ดำรงค์ บัวยิ้ม. “เทคนิคประหยัดพลังงานหม้อ
แปลงไฟฟ้า,” วารสาร เทคนิค. 2542 :
เมษายน : หน้า 94-98
- [14] <http://www.industry.go.th>

การวางแผนควบคุมการผลิตชิ้นส่วนรถยนต์ : Frame Asm Guard Plan of Production Control in Auto Spare Parts Production: Frame Asm Guard

นรา บุริพันธ์

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธนบุรี

E-mail:buriphan@hotmail.com

บทคัดย่อ

การวางแผนและควบคุมการผลิตที่ดี มีส่วนสำคัญในการจัดการผลิตให้มีประสิทธิภาพเพราะว่า การวางแผนและควบคุมการผลิตสามารถส่งผลกระทบต่อ ช่วงเวลาจำนวนของวัตถุดิบที่ต้องสั่งซื้อ การผลิต เครื่องจักร คน สินค้าคงคลัง การส่งมอบที่ตรงเวลา และต้นทุนที่ต่ำ ซึ่งอาจทำให้องค์กรขาดศักยภาพ ในการแข่งขัน ดังนั้นการวางแผนและควบคุมการผลิตที่มีประสิทธิภาพจึงมีความจำเป็น

ในปัจจุบันการวางแผนและควบคุมการผลิตชิ้นส่วนรถยนต์ ของบริษัทยังประสบปัญหาอยู่เช่น การวางแผนและควบคุมการผลิตที่ขาดประสิทธิภาพ และไม่สามารถรู้ถึงความคืบหน้าของงาน ได้ทันเวลาที่

ปริญญานิพนธ์นี้จึงจัดทำมาเพื่อหาแนวทาง และวิธีในการปรับปรุงการวางแผนและควบคุมการผลิตชิ้นส่วน โดยครอบคลุมถึง การรับใบแจ้งความต้องการ การสั่งซื้อวัตถุดิบและการวางแผนการผลิต การจัดส่งชิ้นส่วนให้ลูกค้า ซึ่งผลที่คาดว่าจะได้รับ คือมีวัสดุคงคลังที่เพียงพอ ก่อนการผลิตจริง 3 วันทำงาน และไม่จัดเก็บวัสดุคงคลังนานเกินไป

คำสำคัญ: การวางแผนและการควบคุม

Abstract:

A proper plan and proper production control are regarded as important factors for production effectiveness. In these regards, it is due to the fact that the plan and production control can have an effect on a quantity of particular raw materials that are expected to be purchased at the certain time. In addition, it also has an effect on a production process, machines, manpower, products in stock, punctual delivery and low cost investment. Under such circumstances, an organization's competitive potential for the market may be consequently affected. As a result, from what mentioned above, it illustrates that it is necessary to have the effective plan and production control.

Nowadays, manufacturers for vehicles' spare parts production have faced difficulties towards the mentioned plan and production control because of their ineffectiveness. Besides, such plan and production control lead to the obstruction of being informed about the progress of the task performance in time.

This project aims to investigate the methodology as well as to pave the ways for improving the plan and production control utilized in producing particular spare parts of vehicles. Consequently, the scope of the study has also covered the following aspects: the process of receiving particular requested form from customers, the process of purchasing raw materials, the production planning, and the product delivery process. Importantly, the project is expected to yield satisfactory outcomes because there are sufficient raw materials in stock in 3 days before the production process starts. Furthermore, the rest of raw materials that are not used for the production are not kept in stock too long after the production process have been finished

Keywords: Planning and Controlling

1. ความสำคัญและปัญหา

สืบเนื่องจากปัญหาการผลิตชิ้นส่วนรถยนต์ มีการแข่งขันกันอย่างรุนแรงทั้งด้านราคาและการบริการ การที่จะคงอยู่ในธุรกิจนี้ได้จำเป็นต้องมีการพัฒนา ปรับปรุงกระบวนการผลิตและการวางแผนการผลิตที่ดี โดยมีเป้าหมายในการผลิตที่ชัดเจนในทุก ๆ ด้าน ไม่ว่าจะเป็น ต้นทุนการผลิต การสต็อกวัตถุดิบ ชิ้นส่วนระหว่าง กระบวนการผลิต ชิ้นส่วนระหว่างกระบวนการผลิต ชิ้นส่วนสำเร็จรูปที่รอส่งให้ลูกค้า การวางแผนและ ควบคุมการผลิตที่มีประสิทธิภาพและเหมาะสม

จากปัญหาในการวางแผนและควบคุมการผลิต ดังกล่าวทำให้มีความจำเป็นต้องมีการพัฒนาปรับปรุง โดยการนำระบบการวางแผนและควบคุมการผลิตจากการได้ศึกษามาใช้โดยมีปัจจัยในการเลือกปัญหาจาก

- 1.1 การมี Stock วัตถุดิบคงคลังมากเกินไปหรือน้อยเกินไป ไม่สอดคล้องกับความต้องการที่แท้จริง
- 1.2 การส่งสินค้าให้ลูกค้าไม่ได้ตามกำหนดและจำนวน

3. วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

งานวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อปรับปรุงระบบการวางแผนและควบคุมการผลิตชิ้นส่วนรถยนต์ให้มีประสิทธิภาพ

4. ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

ความเป็นมาและแนวคิดเรื่องการเพิ่มผลผลิตนั้น เริ่มต้นจากการนำแนวคิดตามหลักวิทยาศาสตร์มาใช้ในการบริหาร ซึ่งเริ่มจาก เฟรดเดอริค ดับบลิว เทเลอร์ ในปี 2454 โดยเน้นว่าหลักการบริหารแบบวิทยาศาสตร์ต้องการเปลี่ยนแปลงทัศนคติของพนักงานและฝ่ายบริหาร ที่มองเห็นความจำเป็นในการใช้หลักวิทยาศาสตร์มาบริหารงาน การที่จะผลักดันให้เกิดผลผลิตนั้นต้องการความร่วมมือจากกลุ่มคนฝ่ายต่างๆ นายจ้าง ลูกจ้าง และประชาชนทั่วไป เนื่องจากการเพิ่มผลผลิตนั้นก่อ

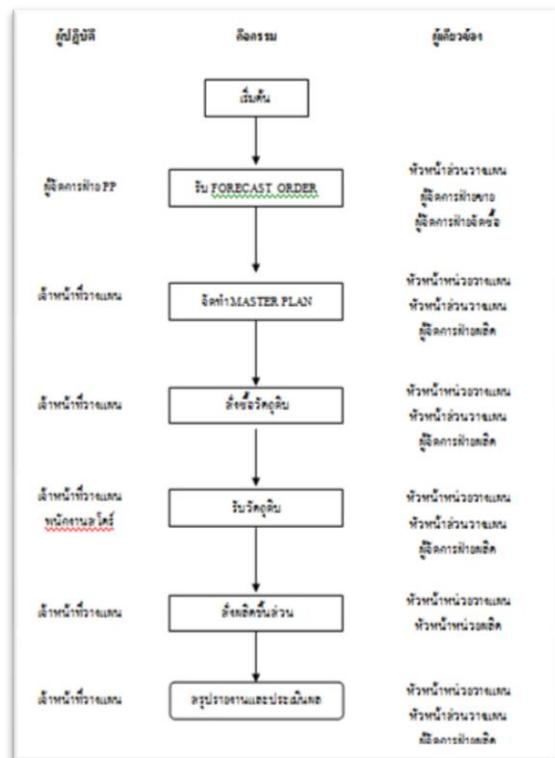
ประโยชน์ให้กับบุคคลในกลุ่มต่าง ๆ นั้นเอง การมีส่วนร่วมกันทุกฝ่ายเพื่อที่จะผลักดันให้เกิดผลผลิตและประโยชน์ที่เกิดขึ้นได้ กระจายไปอย่างเสมอภาคกัน ซึ่งเป็นหลักการพื้นฐานของการเพิ่มผลผลิต

โดยมีแนวทางในการทำการศึกษาวិธีการทำงานดังนี้

- 3.1 เลือกรงานที่จะศึกษา (Select)
- 3.2 บันทึกข้อมูลด้วยตัวเอง (Record)
- 3.3 การตรวจตราอย่างละเอียด (Examine)
- 3.4 พัฒนา (Develop)
- 3.5 ตั้งนิยาม (Defind)
- 3.7 นำไปใช้ (Install)
- 1.7 ดำรงไว้ (Maintain)

5. ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย

เป็นการศึกษาขั้นตอนการทำงานเริ่มต้นตั้งแต่ติดต่อประสานงานกับฝ่ายงานต่างๆ ตลอดไปจนถึงการตรวจสอบและติดตามผลที่ได้ปฏิบัติตามแผนผังการไหลของงานจากรูปที่ 4.2



รูปที่ 4.1 ขั้นตอนการดำเนินการวางแผนการผลิต

5.1 การวิเคราะห์ปัญหา

จากการทำงาน วางแผนและควบคุมการผลิตชิ้นส่วนรถยนต์ ที่ผ่านมา จะพบปัญหาดังนี้

5.1.1 ใช้เวลาในการจัดทำแผนงานรายเดือน ประมาณ 7 วัน

5.1.2 ใช้เวลาวางแผนรายวัน ประมาณ 6 ชม. ต่อคนต่อวัน ต่อหน่วยผลิต

5.1.3 การลงผลลัพธ์การผลิตไม่ชัดเจนในเชิงที่จะนำมาบริหาร

5.1.4 วัตถุดิบมี Stock มากเกินไป ความจำเป็นเนื่องจากวัตถุดิบเข้ามาตั้งแต่ต้นเดือน

5.1.5 ไม่ทราบถึงยอดการจัดส่งให้ลูกค้า การผลิตตามแผน วัตถุดิบนำเข้าว่ามีผลต่างระหว่างแผนงานกับผลผลิตจริงอยู่เท่าไร ทำให้มองภาพปัญหาสาเหตุไม่ออก

5.1.6 มีแต่การวางแผน แต่ไม่มีการควบคุมแผนที่ชัดเจน โดยวางแผนต่างคนต่างทำ

5.2 วิธีการวางแผนแก้ปัญหา

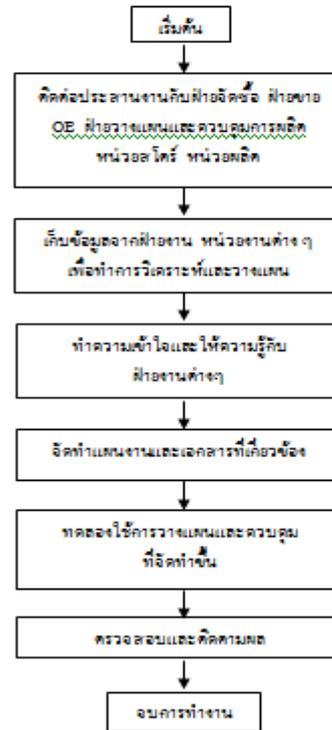
จากปัญหาต่างๆ ที่มีอยู่ ได้มีการจัดเตรียมแนวทางการแก้ไขปัญหาดังนี้

5.2.1 ออกแบบ แบบฟอร์ม เพื่อใช้ในการวางแผนและควบคุมการผลิต จัดส่ง

5.2.2 กำหนดวันที่ต้องใช้ข้อมูล Forecast Order

5.2.3 ป้อนข้อมูลจำนวน Forecast Order ลงในแบบฟอร์ม โดยกำหนดจากวันที่ลูกค้าต้องการให้จัดส่ง

5.2.4 กำหนดให้มีการส่งใบรายงานการผลิตในแต่ละหน่วยงานมายัง Planning ภายในวันทำงานถัดไป ก่อนเวลา 09:00 น. พร้อมใบส่งมอบชิ้นส่วน (ที่ส่งไปยังหน่วยงานถัดไปหรือเก็บเข้าสต็อก)



รูปที่ 4.2 แผนผังการไหลของงาน

5.3 วิธีดำเนินการทดลอง

ทำการทดสอบการดำเนินการวางแผนและควบคุมการผลิตดังนี้

5.3.1 รับ Forecast Order มากรอกข้อมูลตามจำนวนและวันที่ ที่ต้องการ

5.3.2 กรณีที่มีชิ้นส่วนประกอบย่อย (Detail Part) ให้กำหนดย้อนหลังมา 5 วันทำงานและกำหนดจำนวนและวันที่เริ่มผลิต

5.3.3 กรณีที่ต้องสั่งวัตถุดิบ ให้กำหนดย้อนหลังมา 3 วันทำงานและกำหนดจำนวนและวันที่วัตถุดิบเข้า

5.3.4 นำข้อมูลที่กรอกไว้ไป Key ลงใน Program Excel.

5.3.5 Print ข้อมูลให้ผู้ที่เกี่ยวข้อง Planning 1 ชุด Control 1 ชุด หน่วยผลิต 1 ชุด

5.3.6 Planning ทำการวางแผนให้หน่วยงานผลิตตาม DIF ที่กำหนด

5.3.7 Controller ทำการ Key ผลผลิตที่หน่วยงานผลิตได้ลงใน Master Plan และ สรุปผล DUE รายวัน เฉพาะรายการที่ผลิตไม่ได้ตามแผนใน Master Plan

5.3.8 แยกรายการที่ปัญหาเกิดจาก Planning ไม่ได้ว่าง 1 ชุด Print ให้ Planning เพื่อนำไปปรับรายการสิ่งผลิต และแยกรายการที่ปัญหาเกิดจากหน่วยผลิตทำไม่ได้ตามแผนการผลิต Print ให้หัวหน้าหน่วยผลิต 1 ชุด เพื่อกำหนดแผน Recover

6. ผลการปรับปรุง

จากการทดลองและปรับปรุงการวางแผนและควบคุมการผลิตชิ้นส่วนจะทำการเปรียบเทียบก่อนที่จะทำการปรับปรุง คือ วิธีเดิม และหลังจากปรับปรุงแล้ว คือ วิธีใหม่ ในหัวข้อต่อไปนี้

1. เปรียบเทียบ Stock การจัดเก็บ
2. เปรียบเทียบพื้นที่การจัดเก็บ
3. เปรียบเทียบค่าใช้จ่าย

หลังจากทำการปรับปรุงแล้ว ผลที่ได้คือ

1. มีวัตถุดิบเพียงพอต่อการผลิต
2. พื้นที่ในการจัดเก็บลดน้อยลง
3. ค่าใช้จ่ายลดน้อยลง

6.1 เปรียบเทียบค่าใช้จ่าย

6.1.1 เปรียบเทียบค่าใช้จ่ายในการจัดเก็บ

ค่าใช้จ่ายในการจัดเก็บของคงคลัง (I)

-ค่าดอกเบี้ย	0.5 %
-ค่าภาษี	0.3 %
-ค่าเสื่อม	0.2 %
-ค่าประกัน	0.3 %

ค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษา (w)

- ค่าดูแลรักษา = 3 บาท/คัน/เดือน
- พื้นที่ในการจัด = 12 บาท/คัน/เดือน

อัตราค่าใช้จ่ายในการจัดให้มีของคงคลังคิดเป็นร้อยละ

$$(I) = 1.3 \% \text{ ต่อเดือน}$$

$$\text{ราคาสินค้าต่อหน่วย (C)} = 123.94 \text{ บาท/คัน}$$

$$\begin{aligned} \text{- ค่าใช้จ่ายในการจัดให้มีของคงคลัง(I)} &= I \times C \\ &= (1.3 \times 123.94) \div 100 \\ &= 1.61122 \text{ บาท/คัน/เดือน} \end{aligned}$$

$$\text{- ค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษา(H)} = 12 \text{ บาท/คัน/เดือนก่อนการปรับปรุง}$$

1. ความต้องการวัตถุดิบ เฉลี่ย (D) = 4,095 คัน/เดือน
2. คงคลังถัวเฉลี่ย (Q) = 2,900 คัน/เดือน
3. ค่าใช้จ่ายในการจัดเก็บ (Holding Cost)

$$\begin{aligned} &= \text{คงคลังถัวเฉลี่ย} \times \text{ค่าใช้จ่ายในการจัดเก็บ} \\ &= Q \times H \\ &= 2,900 \times 12 \\ &= 34,800 \text{ บาท/เดือน} \\ &= 34,800 \div 4,095 \\ &= 8.4982 \text{ บาท/คัน/เดือน} \end{aligned}$$

หลังการปรับปรุง

1. ความต้องการวัตถุดิบ เฉลี่ย (D) = 2,050 คัน/เดือน
2. คงคลังถัวเฉลี่ย (Q) = 256.25 คัน/เดือน
3. ค่าใช้จ่ายในการจัดเก็บ (Holding Cost)

$$\begin{aligned} &= \text{คงคลังถัวเฉลี่ย} \times \text{ค่าใช้จ่ายในการจัดเก็บ} \\ &= Q \times H \\ &= 256.25 \times 12 \\ &= 4,275 \text{ บาท/เดือน} \\ &= 2,050 \div 4,275 \\ &= 0.4795 \text{ บาท/คัน/เดือน} \end{aligned}$$

ตารางที่ 5.1 การเปรียบเทียบผลต่าง (หากคิดที่ความต้องการถัวเฉลี่ยเท่ากับ = 4,095 คัน/เดือน)

หัวข้อเรื่อง	ก่อนปรับปรุง	หลังปรับปรุง	ผลต่าง
1. คงคลังถัวเฉลี่ย (คัน/เดือน)	2,900	256.25	ลดลง 2,643.75
2. Stock ถัวหนักก่อนผลิต (วัน)	17	3	ลดลง 14
3. ปริมาณในการ Stock (%/เดือน)	70.83	12.5	ลดลง 58.33
4. พื้นที่ในการ Stock (ม ² /เดือน)	3,3280	0.7555	ลดลง 2,5725
5. ค่าใช้จ่ายในการจัดเก็บ (บาท/เดือน)	34,800	6,142.5	ลดลง 28,657.5
6. ค่าใช้จ่ายในการจัดเก็บ (บาท/คัน/เดือน)	8.4982	0.4795	ลดลง 8.0187

6. การผลการดำเนินงานวิจัย

6.1 สรุป

หลังจากได้ทำการปรับปรุง การวางแผนและควบคุมการผลิตชิ้นส่วนรถยนต์ (กรณีศึกษา Frame Asm Guard) เฉพาะในเรื่องการวางแผนความต้องการวัตถุดิบ และการวางแผนการผลิตชิ้นส่วนรถยนต์ แล้วทำการเปรียบเทียบกันระหว่าง ก่อนทำการปรับปรุงกับหลังจากที่ทำการปรับปรุง การวางแผนและควบคุมการผลิตชิ้นส่วนรถยนต์ พบว่าทำให้วัตถุดิบมีความเพียงพอต่อความต้องการของฝ่ายผลิตชิ้นส่วน ค่าใช้จ่ายในการจัดการวัสดุคงคลังลดลงจากเดิม 82.35% ใช้พื้นที่ในการจัดเก็บวัสดุคงคลังน้อยลง 77%

6.2 อภิปรายผล

ในการทำการปรับปรุงการวางแผนและควบคุมการผลิตชิ้นส่วนรถยนต์ในครั้งนี้พบว่าเจ้าหน้าที่วางแผนบางคนยังขาดความรู้ความเข้าใจพื้นฐานในระบบ BOM การจัดเก็บวัตถุดิบไว้มาก ๆ เป็นสิ่งสิ้นเปลืองกว่าการจัดเก็บวัตถุดิบตามความต้องการในการใช้ การจัดเก็บเอกสารยังจัดไม่ชัดเจน หายาก รวมถึงยังคงติดอยู่กับการทำงานแบบเก่า ซึ่งต้องใช้เวลาอธิบายทำความเข้าใจกับพนักงานดังกล่าวมีผลให้การปรับปรุงเกิดความล่าช้าตามไปด้วย

6.3 ข้อเสนอแนะ

1. จากการทำได้ทำการปรับปรุงการวางแผนและควบคุมการผลิตชิ้นส่วนรถยนต์ครั้งนี้ พบว่ามีการแจ้งความต้องการไม่สม่ำเสมอ ซึ่งเป็นไปตามกลไกการตลาด ทำให้เห็นได้ว่าไม่ควรมีการเก็บสินค้าคงคลังไว้มากเกิน ซึ่งมีผลให้เสียค่าใช้จ่ายสูงและเสี่ยงในการจัดเก็บแล้วไม่มีการแจ้งความต้องการ

2. ในการปรับปรุงครั้งนี้พบว่าเจ้าหน้าที่บางคนยังขาดความรู้ความเข้าใจถึงพื้นฐานในระบบ BOM และการจัดเก็บวัตถุดิบ ดังนั้นจึงควรจัดการอบรมอธิบายทำความเข้าใจให้กับพนักงาน เพื่อให้เกิดความเข้าใจมากยิ่งขึ้น

7. เอกสารอ้างอิง

- [1] จิรพัฒน์ เงามประเสริฐวงศ์. การวิเคราะห์ต้นทุนอุตสาหกรรมและการจัดทำงบประมาณ. กรุงเทพฯ :สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น), 2543
- [2] พิภพ ลลิตาภรณ์. ระบบการวางแผนและควบคุมการผลิต(ฉบับปรับปรุง). กรุงเทพฯ : สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น), 2545
- [3] ศิริจันทร์ ทองประเสริฐ. ระบบพัสดุคงคลัง. กรุงเทพฯ : แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2542

การศึกษาความต้องการของสถานประกอบการ ต่อผู้สำเร็จการศึกษาระดับ ปริญญาตรีคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธนบุรี

A Study of Satisfaction's Industrial employers in Thonburi University, for Bachelor's Engineering Degree Graduate, Department of Engineering

นรา บุริพันธ์¹, เสาวภา เมืองแก่น², ธัญญา พุ่มมะเต๋อ³

¹ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธนบุรี, E-mail:buriphan@hotmail.com

² คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยธนบุรี

³ หมดศึกษาทั่วไป มหาวิทยาลัยธนบุรี

บทคัดย่อ:

จากการศึกษาความต้องการของสถานประกอบการ ต่อผู้สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธนบุรี ด้วยวิธีการใช้แบบสอบถามในการเก็บข้อมูลและใช้โปรแกรม SPSS ในการแปลผลของแบบสอบถาม จากจำนวนสถานประกอบการจำนวน 507 แห่ง ทำการเปิดตารางกำหนดขนาดตัวอย่างของ Taro Yamane ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% คิดเป็นจำนวน 222 แห่ง ได้ทำการส่งแบบสอบถามไปจำนวน 240 ชุด ได้รับการตอบกลับมาจำนวน 208 คิดเป็น 86.67% เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัยเป็นแบบสอบถาม แบบประมาณค่า 5 ระดับ มีลักษณะอันพึงประสงค์ 4 ด้านคือ 1) ด้านความรู้ความสามารถทางวิชาการ โดยแบ่งออกเป็น 3 สาขา ได้แก่ สาขาสาขาวิศวกรรมไฟฟ้า สาขาวิศวกรรมเครื่องกล และสาขาวิศวกรรมอุตสาหกรรม 2) ด้านทักษะการทำงาน 3) ด้านบุคลิกภาพ และ 4) ด้านคุณธรรม และจริยธรรม

คำสำคัญ: ความต้องการของสถานประกอบการ

Abstract:

From requirement education of the establishment in Thonburi University, level bachelor's degree department of engineering graduate. With questionnaire instruction in data saving and use a program SPSS, in translation of the questionnaire. From 507 establishments amount amounts , do widening gutter fixes example size of , Taro Yamane , at 95% confidence levels think to are 222 amounts , get do sending questionnaire goes to 240 group amounts , have reply come to 208 amounts think to are 86.67%. ,Indeed, under such circumstance so as to obtain reliable data, the questionnaire with 5 rating scales has been selected and designed to purpose 4 a side. 1) Knowledge ability academic side , by distribute 3 a Department Electrical engineering Department Mechanical engineering Department Industrial engineering Department 2) Skill work side 3) Personality side & 4) Virtue side and the morality

Keywords: satisfaction's industrial employers

1. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

จากสภาพการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของประเทศในช่วง
ที่ผ่านมา ได้เปลี่ยนโฉมหน้าของประเทศ ไทยจาก

สภาวะที่พึ่งพาเกษตรกรรมไปเป็นประเทศที่เน้นอุตสาหกรรม ทั้งเพื่อการส่งออกและการบริโภคภายในประเทศ เป็นผลให้มีการเร่งระดมกำลังเพื่อการพัฒนาเศรษฐกิจของชาติ มีการจัดตั้งนิคมอุตสาหกรรมขึ้นทั่วภูมิภาคของประเทศ สิ่งที่มาคือ การขาดแคลนแรงงาน ทั้งระดับแรงงานฝีมือ ระดับเทคนิค และระดับวิศวกร ซึ่งต้องพึ่งพาโรงเรียนอาชีวศึกษา วิทยาลัย และมหาวิทยาลัย ที่มีศักยภาพในการผลิตสูง ทั้งในเชิงปริมาณและคุณภาพ โดยเน้นการให้ความรู้ ทักษะ คุณธรรม จริยธรรม และการปลูกฝังนิสัยในการทำงาน เพื่อประกอบอาชีพ และดำรงชีวิตได้อย่างมีความสุข ปัจจุบันการพัฒนาทางเศรษฐกิจและสังคมของประเทศไทยเป็นไปอย่างรวดเร็ว โดยเฉพาะอย่างยิ่งความเจริญทางด้านเทคโนโลยี ซึ่งพัฒนาไปอย่างไม่มีความหยุดนิ่ง เทคโนโลยีใหม่ๆ ได้รับการพัฒนาขึ้นโดยนักคิดค้นรุ่นแล้วรุ่นเล่า พร้อมทั้งอาชีพใหม่ๆ เกิดขึ้นมามากมายอย่างไม่สิ้นสุด จึงจำเป็นต้องพัฒนาบุคลากร ซึ่งเป็นแรงงานในสาขาอาชีพต่างๆ ทั้งระดับกลางและระดับสูง ให้เพียงพอและเหมาะสมทั้งด้านปริมาณและคุณภาพ เพื่อรองรับการพัฒนาทั้งด้านเศรษฐกิจและสังคม

สถานประกอบการต่าง ๆ ทั้งในเขตกรุงเทพมหานคร และปริมณฑลมีความต้องการแรงงานที่สำคัญทุกสาขาวิชาชีพ ดังนั้นจะเห็นได้ว่าการเคลื่อนย้ายแรงงานเข้ามาทำงานทำอย่าง ต่อเนื่องซึ่งโดยรวมแล้วจำนวนของสถานประกอบการประเภท โรงงานอุตสาหกรรมในเขต หนองแขมและเขตใกล้เคียง ซึ่งเป็นเขตชานเมืองกรุงเทพมหานคร และเป็นแหล่งรองรับแรงงานทุกระดับทุกสาขาอาชีพ การคัดเลือกบุคลากรเข้าสู่ระดับงานของแต่ละสถานประกอบการนั้นเป็นสิ่งสำคัญซึ่งจะต้องพิจารณาคุณสมบัติต่าง ๆ ทั้งความรู้ความสามารถเชิงวิชาการ ด้านคุณธรรมและ จริยธรรม เพื่อใช้เป็นแนวทางในการคัดเลือก บุคลากรที่พึงประสงค์ จึงทำให้แรงงานที่จบการศึกษาในระดับปริญญาตรีวิศวกรรม สาขาวิศวกรรมอุตสาหกรรม ได้งานตรงกับวิชาชีพที่เรียน แต่

บางครั้งจากการสัมภาษณ์ พบว่าสถานประกอบการก็ปฏิเสธที่จะรับแรงงานดังกล่าว ซึ่งจัดว่าเป็นปัญหาที่สำคัญจึงจำเป็นต้องศึกษาปัญหาดังกล่าว เพื่อใช้เป็นแนวทางในการปรับปรุงแก้ไขหลักสูตรและวิธีการสอน เพื่อผลิตบุคลากรให้ตรงกับความต้องการของสถานประกอบการอย่างแท้จริง

2. วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาความต้องการของสถานประกอบการในเขตหนองแขม จังหวัดกรุงเทพมหานคร ต่อผู้สำเร็จการศึกษา ระดับปริญญาตรีคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธนบุรี เกี่ยวกับการคัดเลือกบุคคลเข้าทำงาน

2.1. นิยามคำศัพท์เฉพาะ

2.1.1 สถานประกอบการ หมายถึง สถานที่ซึ่งผู้ประกอบการใช้ประกอบกิจการเป็นประจำ และหมายความรวมถึง สถานที่ซึ่งใช้เป็นที่ผลิตหรือเก็บสินค้าเป็นประจำด้วย

2.1.2 ทักษะ หมายถึง ความชำนาญ ความสามารถ ความสันทัด คล่องแคล่ว

2.1.3 วิชาการ หมายถึง วิชาความรู้สาขาใดสาขาหนึ่งหรือหลายสาขา เช่นบทความวิชาการสัมมนาวิชาการการประชุมวิชาการ ราชวิชาที่อยู่ในหลักสูตรร่วมกันของหลายคณะหรือหลายสาขาของปริญญาเดียวกัน ที่ผู้เรียนในคณะหรือสาขาเหล่านั้นจะต้องเรียน

2.1.4 บุคลิกภาพ หมายถึง สภาพนิสัยจำเพาะคน สภาพเฉพาะตัวบุคคล รูปร่าง ท่าทาง ความรู้ ปฏิภาณของแต่ละคน เรียกว่า บุคลิกภาพของผู้คน บุคลิกลักษณะลักษณะอันเป็นเฉพาะตัวของแต่ละคน

2.1.5 ความต้องการของสถานประกอบการ หมายถึง ความต้องการที่จะได้ผู้ปฏิบัติงานที่มีคุณสมบัติตรงตามที่สถานประกอบการต้องการ เช่น มีความขยัน อดทน ซื่อสัตย์ ตรงต่อเวลา รับผิดชอบชอบหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย มนุษย์สัมพันธ์ที่ดี เป็นต้น

2.1.6 คุณธรรม หมายถึง ความดีงามของลักษณะนิสัย หรือพฤติกรรมที่ทำจนเคยชิน

2.1.7 จริยธรรม หมายถึง คุณภาพที่บุคคลได้กระทำ ตามความคิดและมาตรฐาน ซึ่งเกี่ยวข้องกับการปฏิบัติ ศีลธรรม

จึงสรุปได้ว่าคุณธรรมและจริยธรรมหมายถึงการประพฤติปฏิบัติตน หรือพฤติกรรมที่แสดงออกในสิ่งที่ถูกต้องดีงาม ตามความคิดและมาตรฐานของสังคม และถือเป็นหลักประจำใจตน เช่น ความรู้สึกผิดชอบชั่วดี ความซื่อสัตย์สุจริต ความมีน้ำใจ ความมีวินัย ความรับผิดชอบ ความเสียสละ มีเจตคติที่ถูกต้อง รู้จักบำเพ็ญประโยชน์ต่อส่วนรวม ซึ่งหลักคุณธรรมและจริยธรรมนี้ จะต้องประกอบกันทั้งความรู้สึกทางจิตใจ และการปฏิบัติทางกาย

3. วิธีการดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงสำรวจ (Survey Research) เพื่อศึกษาความต้องการของสถานประกอบการ ในเขตหนองแขม จังหวัด กรุงเทพมหานคร ที่มีต่อผู้สำเร็จ การศึกษา ระดับปริญญาตรี คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธนบุรี โดยมีขั้นตอนการดำเนินการวิจัย ดังนี้

- 3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
- 3.2 การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
- 3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล
- 3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล
- 3.5 ลักษณะของแบบสอบถาม

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้มีจำนวนประชากรทั้งหมด 507 แห่ง ทำการเปิดตาราง Taro Yamane เพื่อ กำหนดกลุ่มตัวอย่างที่ค่าความเชื่อมั่น 95% ได้กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 222 แห่ง และได้ทำการส่งแบบสอบถามไปจำนวน 240 ชุด

จากการสำรวจประเภทและจำนวนของสถานประกอบการอุตสาหกรรมในเขตหนองแขม จังหวัด

กรุงเทพมหานคร โดยคัดเลือกจากขนาดของจำนวนแรงงาน ตั้งแต่ 10 คนขึ้นไป แบ่งออกเป็น 10 ประเภท รวมจำนวน 240 แห่ง โดยแยกประเภทดังนี้

1. สถานประกอบการผลิตภัณฑ์ประเภทพลาสติก 47 แห่ง
2. สถานประกอบการผลิตภัณฑ์ประเภทประกอบเครื่องจักรและชิ้นส่วนโลหะ 62 แห่ง
3. สถานประกอบการผลิตภัณฑ์ประเภทสิ่งพิมพ์ 17 แห่ง
4. สถานประกอบการผลิตภัณฑ์ประเภทเสื้อผ้าเครื่องนุ่งห่ม 37 แห่ง
5. สถานประกอบการผลิตภัณฑ์ประเภทอาหารและเครื่องคั่ว 12 แห่ง
6. สถานประกอบการผลิตภัณฑ์จากยาง 12 แห่ง
7. สถานประกอบการผลิตภัณฑ์ประเภทยานยนต์ 13 แห่ง
8. สถานประกอบการผลิตภัณฑ์ประเภทกระดาษ 12 แห่ง
9. สถานประกอบการผลิตภัณฑ์ประเภทเคมี 14 แห่ง
10. สถานประกอบการผลิตภัณฑ์ประเภทโกดังสินค้า 14 แห่ง

3.2 การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ใช้แบบสอบถามเป็นเครื่องมือ ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลแบ่งออกเป็น 3 ตอน คือ

ตอนที่ 1 เป็นข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม (Questionnaire)

ตอนที่ 2 เป็นคำถามแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ เกี่ยวกับลักษณะอันพึงประสงค์ ตามความต้องการของสถานประกอบการ เขตหนองแขม กรุงเทพมหานคร

ตอนที่ 3 เป็นคำถามแบบแสดงความคิดเห็น

3.2.1 การสร้างเครื่องมือ

ผู้วิจัยได้สร้างเครื่องมือที่ใช้เก็บรวบรวมข้อมูลขึ้นเอง โดยยึดกรอบที่ใช้ในการวิจัยเป็นหลัก โดยได้ลำดับการสร้างเครื่องมือไว้ดังนี้

1. ศึกษากรอบแนวความคิด ความเชื่อ ทฤษฎี นำเนื้อหา มาประมวลเข้าด้วยกันสร้างเป็นแบบสอบถาม

2. กำหนดหัวข้อโครงสร้างของแบบสอบถามแต่ละตอน แต่ละด้าน ซึ่งประกอบด้วยลักษณะสำคัญ ดังนี้ ความรู้ความสามารถทางวิชาการ 36 ข้อ แบ่งเป็น

- สาขาวิศวกรรมอุตสาหกรรม 25 ข้อ
- สาขาวิศวกรรมเครื่องกล 5 ข้อ
- สาขาวิศวกรรมไฟฟ้า 6 ข้อ
- ทักษะการทำงาน 30 ข้อ
- บุคลิกภาพ 8 ข้อ
- คุณธรรมและจริยธรรม 10 ข้อ

3. แบบสอบถามเกี่ยวกับลักษณะอันพึงประสงค์ของผู้สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี คณะวิศวกรรมศาสตร์ ลักษณะแบบสอบถามเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) มีตัวเลือก 5 ระดับ

5 หมายถึง ความคิดเห็นเกี่ยวกับลักษณะอันพึงประสงค์ มากที่สุด

4 หมายถึง ความคิดเห็นเกี่ยวกับลักษณะอันพึงประสงค์ มาก

3 หมายถึง ความคิดเห็นเกี่ยวกับลักษณะอันพึงประสงค์ ปานกลาง

2 หมายถึง ความคิดเห็นเกี่ยวกับลักษณะอันพึงประสงค์ น้อย

1 หมายถึง ความคิดเห็นเกี่ยวกับลักษณะอันพึงประสงค์ น้อยที่สุด

4. นำแบบสอบถามที่สร้างเสร็จแล้วเสนออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อตรวจสอบ แนะนำ และปรับปรุงแก้ไข

3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยทำเป็นขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. บันทึกเสนอขออนุญาต จากคณบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธนบุรี ออกหนังสือขอความ

ร่วมมือในการตอบแบบสอบถาม ถึงสถานประกอบการที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง ดังที่ได้กำหนดไว้

2. ส่งแบบสอบถามไปถึงสถานประกอบการที่เป็นกลุ่มตัวอย่างโดยทางไปรษณีย์ และขอให้ตอบกลับมาถึงคณะผู้จัดทำปริญญาบัตรภายใน 15 วัน

3. ผู้ทำการวิจัยทำการรวบรวมข้อมูลที่ได้ตอบกลับมาทางไปรษณีย์ จากนั้นนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์โดยใช้โปรแกรม SPSS ในการประเมินผล

ลำดับที่	ลักษณะที่ประสงค์	ระดับความคิดเห็น				
		มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
ด้านบุคลิกภาพ						
1	มีรูปร่างสมบูรณ์แข็งแรงและคล่องตัวในการปฏิบัติงาน	48.6	35.6	12	3.8	-
2	มีมนุษยสัมพันธ์ที่ดีต่อเพื่อนร่วมงานและผู้บังคับบัญชา	60.1	23.6	15.4	1	-
3	มีการแต่งกายสุภาพเรียบร้อยเหมาะสมกับกาลเทศะ	51.4	35.6	11.5	1.4	-
4	ยอมรับคำติชมจากเพื่อนร่วมงานและผู้บังคับบัญชา	61.5	29.3	7.2	1.9	-
5	ดูแลรักษาความสะอาดตนเองและสภาพแวดล้อมของงาน	51.9	33.7	14.4	-	-
6	มีไหวพริบในการปฏิบัติงานและปรับตัวเข้ากับเพื่อนร่วมงานได้	55.8	34.1	8.2	1.9	-
7	มีคุณลักษณะความเป็นผู้นำอย่างมีคุณภาพ	55.3	28.4	13	3.4	-
8	มีศิลปะในการใช้ภาษาที่สุภาพและจริงใจ	58.7	26	15.4	-	-

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

เมื่อรวบรวมข้อมูลเรียบร้อยแล้ว ผู้วิจัยดำเนินการตามลำดับดังนี้

แบบสอบถามตอนที่ 1 เป็นแบบสอบถามเกี่ยวกับข้อมูลทั่วไป ของผู้ตอบแบบสอบถาม จะวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าความถี่และร้อยละ

แบบสอบถามตอนที่ 2 เป็นแบบสอบถามเกี่ยวกับลักษณะอันพึงประสงค์ ของผู้สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธนบุรี จะวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ลักษณะแบบประมาณค่า Rating scale ทำเป็นรายข้อเฉพาะด้านและรวมทุกด้าน และนำเสนอในรูปของตาราง

การวิเคราะห์แบบสอบถามตอนที่ 1 และตอนที่ 2 จะวิเคราะห์ด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ โดยใช้โปรแกรม SPSS/PC+ (Statistical Package for Social Science/ Personal Computer Plus)

แบบสอบถามตอนที่ 3 เป็นแบบสอบถามแบบแสดงความคิดเห็น นำเสนอโดยการแสดงความคิดเห็นเพิ่มเติมจากผู้ตอบแบบสอบถาม

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

จากการสำรวจข้อมูลจากแบบสอบถามจำนวน 240 ชุดทางคณะผู้จัดทำได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถามที่ได้ทำการส่งไปยังสถานประกอบการและได้ตอบแบบสอบถามกลับมาโดยแบ่งการวิเคราะห์ข้อมูลออกเป็น 2 ช่วงคือ

- วิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานจากผู้ตอบแบบสอบถาม
- วิเคราะห์ข้อมูลความต้องการลักษณะอันพึงประสงค์ของสถานประกอบการ

4.1 วิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานจากผู้ตอบแบบสอบถาม

จากข้อมูลแบบสอบถามสามารถวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานของผู้ตอบแบบสอบถามของสถานประกอบการได้ดังนี้

4.2. วิเคราะห์ข้อมูลทางด้านบุคลิกภาพ

จากข้อมูลในแบบสอบถามที่ผู้ตอบแบบสอบถามได้แสดงความคิดเห็นถึงความต้องการลักษณะอันพึงประสงค์ทางด้านบุคลิกภาพดังต่อไปนี้

ตารางที่ 4.1 แสดงค่าความต้องการลักษณะอันพึงประสงค์ด้านบุคลิกภาพตามความต้องการของสถานประกอบการ

4.3 วิเคราะห์ข้อมูลทางด้านคุณธรรมและจริยธรรม

จากข้อมูลในแบบสอบถามที่ผู้ตอบแบบสอบถามได้แสดงความคิดเห็นถึงความต้องการลักษณะอันพึงประสงค์ทางด้านคุณธรรมและจริยธรรมดังต่อไปนี้

ตารางที่ 4.2 แสดงค่าความต้องการลักษณะอันพึงประสงค์ด้านคุณธรรมและจริยธรรมตามความต้องการของสถานประกอบการ

5. สรุปและวิเคราะห์ผลการวิจัย

จากข้อมูลสถานประกอบการที่เป็นประชากรทั้งหมดในเขตหนองแขม จังหวัดกรุงเทพมหานคร จำนวน 507 แห่ง ทำการเปิดตาราง Taro Yamane เพื่อกำหนดกลุ่มตัวอย่างที่ค่าความเชื่อมั่น 95% ได้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 222 แห่ง และได้ทำการส่งแบบสอบถามไปจำนวน 240 ชุดเพื่อให้เกินจำนวนกลุ่มตัวอย่าง 222 สถาน

ลำดับที่	ลักษณะที่พึงประสงค์	ระดับความถี่				
		มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
ด้านคุณธรรมและจริยธรรม						
1	มีความซื่อสัตย์และกระตือรือร้นสม่ำเสมอ	57.2	29.8	11.1	-	1.9
2	มีความพยายามที่จะฝึกฝนการใช้เครื่องมืออุปกรณ์ที่เป็นเทคโนโลยีใหม่ๆ	60.1	24.5	13.5	1.9	-
3	มีสมาธิและตั้งใจทำงานอย่างเต็มเวลาเพื่อประโยชน์ของส่วนรวม	61.1	29.3	8.2	1.4	-
4	มีความซื่อสัตย์ต่อตนเองและต่อหน้าที่	68.8	21.2	9.1	-	1
5	รักษาชื่อเสียงของตนเองและบริษัท	72.6	22.6	3.8	1	-
6	มีทัศนคติและความเชื่อมั่นที่ดีต่ออาชีพและบริษัท	61.5	33.2	4.3	1	-
7	มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์อย่างมีเหตุผลและมีผล	56.3	36.5	6.3	-	1
8	มีความพยายามที่จะปฏิบัติงานให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น	60.1	34.6	4.3	-	1
9	มีวินัยและตระหนักถึงคุณค่าของงานเพื่อส่วนรวม	66.3	31.3	1.4	-	1
10	มีวาทศิลป์ในการสนทนาอย่างจริงจัง	53.8	36.5	6.7	1.9	1

ประกอบการเพื่อป้องกันการส่งแบบสอบถามกลับมาไม่ครบ
จำนวนกลุ่มตัวอย่าง

5.1 ข้อเสนอแนะ

1. เนื่องจากการทำวิจัยในครั้งนี้เป็นการวิจัยที่
เกี่ยวข้องกับสถานประกอบการที่อยู่ในเขตพื้นที่หนองแขม
ดังนั้นเมื่อต้องการรายละเอียดเกี่ยวกับสถานประกอบการที่
อยู่ในเขตพื้นที่หนองแขมทั้งหมดคณะผู้จัดทำขอแนะนำว่า
ให้ผู้ที่มีความสนใจที่จะทำการวิจัยในเนื้อหาที่คล้ายๆกัน
หรือจะต่อยอดจากการทำวิจัยของกลุ่มข้าพเจ้าให้ไปขอ
ข้อมูลรายละเอียดต่างๆของสถานประกอบการที่สำนักงาน
สภาอุตสาหกรรมเพื่อให้ได้ข้อมูลที่ละเอียดกว่าการขอจาก
สำนักงานเขต

2. แบบสอบถามควรมีข้อคำถามที่เหมาะสมไม่
ควรสั้นหรือยาวเกินไปเพราะผู้ที่ตอบคำถามส่วนใหญ่
มักจะไม้อ่านถ้ามีข้อคำถามที่ยาวเกินไปและจะส่งผลให้
ข้อมูลที่ได้ไม่เป็นความจริงจึงไม่ก่อให้เกิดประโยชน์ต่อ
การทำวิจัยแบบสอบถามควรมีการระบุว่าจะให้ใครเป็นผู้ตอบ
แบบสอบถามเช่น ผู้จัดการโรงงาน เจ้าของโรงงาน
ผู้บริหารระดับสูง เป็นต้น เพื่อที่จะได้ข้อมูลที่แน่นอนและ
เกิดประโยชน์ต่อการวิจัยมากที่สุด

3. โปรแกรมสำเร็จรูปในการวิเคราะห์ข้อมูลทาง
สถิติ ผู้ที่ทำการควรมีการกำหนดตัวแปรในแต่ละช่องอย่าง
ละเอียดเพราะเมื่อทำการวิเคราะห์ข้อมูลจะได้ผลลัพธ์ที่
เที่ยงตรงและจะเกิดประโยชน์ต่อการวิจัยเป็นอย่างสูง
จากกำหนดการส่งแบบสอบถามกลับมายังคณะผู้จัดทำ
จำนวน 208 ชุด คิดเป็นจำนวน 86.67% จึงได้นำ
แบบสอบถามมาทำการวิเคราะห์ได้ผลดังนี้

เอกสารอ้างอิง

[1] ก่อ สวัสดิ์พาณิชย์. 2522. *อภิปรายจริยธรรมใน
สังคมไทย*. รายงานการสัมมนาจริยธรรมใน
สังคมไทยปัจจุบัน. กรุงเทพฯ : คณะกรรมการ
การศึกษาแห่งชาติ สำนักงานนายกรัฐมนตรี

- [2] กิรติ บุญเจือ. 2519. *จริยศาสตร์สำหรับผู้เริ่มเรียน*.
กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิชย์
- [3] จรรยา สุวรรณทัต ดวงกมล เวชบรรยงรัตน์. 2529.
จิตวิทยาทั่วไป. กรุงเทพฯ:
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช.
- [4] ชม ภูมิภาค. 2523. *จิตวิทยาการสอน*. กรุงเทพฯ :
ไทยวัฒนาพานิชย์.
- [5] ชัยวัฒน์ บุญศิวนนท์. 2533. *ความต้องการของ
สถานประกอบการที่มีต่อคุณลักษณะที่พึงประสงค์
ของผู้สำเร็จการศึกษาจากวิทยาลัยอาชีวศึกษา
อุดรธานี*. อุดรธานี : ฝ่ายแผนงานและ พัฒนา
การศึกษา วิทยาลัยอาชีวศึกษาอุดรธานี.
- [6] เดโช สวานานนท์. 2519. *จิตวิทยาทั่วไป*. กรุงเทพฯ :
โอเดียนสโตร์.
- [7] ดำรงค์ศักดิ์ ชัยสนิทธิ และสุณี เลิศแสงศักดิ์. 2538.
ศิลปะการพูด. กรุงเทพฯ : วังอักษร
- [8] ปันดดา โสมวงศ์. 2525. *คุณลักษณะของบัณฑิต
ตามความคาดหวังของผู้ใช้และผู้สอน*.
กรุงเทพฯ : หน่วยพัฒนาคณาจารย์ จุฬาลงกรณ์
มหาวิทยาลัย.
- [9] พันธ์ หันนาภินทร. 2520. *หลักการบริหารโรงเรียน*.
กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิชย์.
- [10] มหาวิทยาลัยธนบุรี, 2548, *คู่มือนักศึกษา ระดับ
ปริญญาตรี มหาวิทยาลัยธนบุรี ปีการศึกษา
2548*. กรุงเทพมหานคร.
- [11] ลัดกษณา ศรีวัฒน์. 2544. *จิตวิทยาในชีวิตประจำวัน*.
กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์.
- [12] วรวิมล ชาดิวงพงศาและวิศรุต เรืองวุฒิสาร. 2544.
*ความต้องการบุคลากรทางด้านครุศาสตร์เทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ของผู้
ประกอบ การในเขตกรุงเทพฯ*, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.

- [13] สุภางค์ แสงวนิช. 2528. *บุคลิกภาพ*. กรุงเทพฯ :
ศูนย์ศึกษา.
- [14] สุธา จันท์เอม. 2517. *จิตวิทยาทั่วไป*. กรุงเทพฯ :
ไทยวัฒนาพานิชย์.
- [15] สุธา จันท์เอม และสุรางค์ จันท์หอม. 2520.
จิตวิทยาเพื่อความสุขในการดำรงชีวิต กรุงเทพฯ : ไทย
วัฒนาพานิชย์.
- [16] อาภา ภมรบุตร. 2524. *จิตวิทยาในการปกครอง*.
กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิชย์.

การออกแบบการสร้างและการทดสอบเครื่องยนต์ เฮอร์โมอะคูสติก Experimental Investigation A Thermo-acoustic Engine

นรา บุริพันธ์¹ ผศ.บัญชา คังตระกูล²

¹คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธนบุรี, E-mail:buriphan@hotmail.com

บทคัดย่อ:

งานวิจัยนี้เป็นเรื่องเกี่ยวกับการออกแบบการสร้างและการทดสอบเครื่องยนต์ เฮอร์โมอะคูสติกขนาดความจุกระบอกสูบกำลัง 14.04 ลบ.ซม. มีอัตราส่วนการอัด 4.25:1 จากการทดสอบที่อัตราการไหลของก๊าซ 0.04218 g/s หรือค่าความร้อนป้อนเข้า 1940.337 J/s พบว่าเครื่องยนต์เฮอร์โมอะคูสติกให้แรงบิดสูงสุด 0.007699 N.m ที่ความเร็วรอบ 53.4 rpm กำลังเพลาสูงสุด 52 mW ที่ความเร็วรอบของเครื่องยนต์ 92 rpm และประสิทธิภาพเชิงความร้อน 0.0026 % ที่ความเร็วรอบ 92 rpm ที่อัตราการไหลของก๊าซน้อยกว่านี้เครื่องยนต์จะให้กำลังเพลาและ แรงบิดต่ำกว่าที่ได้กล่าวมาแล้ว

คำสำคัญ: เครื่องยนต์เฮอร์โมอะคูสติก

Abstract:

In this engineering project, a 14.04 c.c. power piston displacement thermoacoustic engine with a compression ratio of 4.25:1 was designed, built and tested. Results from engine tests indicated that at the gas flow rate of 0.04218 g/s or the heat input of 1940.337 J/s the engine produced the maximum torque of 0.007699 N.m at 53.4 rpm, the maximum shaft power of 52 mW at 92 rpm, and the maximum brake thermal efficiency of 0.0026 % at 92 rpm. At lower gas flow rate the engine produced lower shaft power and torque, and efficiency than the above mentioned.

Keywords: thermoacoustic engine

1. ความสำคัญและที่มาของปัญหา

เครื่องยนต์เฮอร์โมอะคูสติก (Thermo-acoustic engine) เป็นเครื่องยนต์อากาศร้อน (Hot-air engine) ชนิดหนึ่งในเครื่องยนต์ความร้อนที่ทำงานตาม วัฏจักรทางอุณหพลศาสตร์ทั้งหลาย โดยมีหลักการงานคล้ายคลึงกับ หลักการทำงานของเครื่องยนต์สเตอร์ลิง

เครื่องยนต์เฮอร์โมอะคูสติกใช้หลักการง่าย ๆ บนหลักความจริงที่ว่า เมื่อมีความต่างของอุณหภูมิ (Temperature gradient) (มีปลายด้านร้อนกับปลายด้านเย็น) ขึ้นในหลอดเสียง ก็จะเกิดคลื่นเสียงขึ้น และคลื่นเสียงนั้นจะส่งผลให้เกิดการเคลื่อนย้ายความร้อน (เรียกว่า Streaming) ไปสู่ปลายด้านเปิดของท่อ เมื่อต่อปลายด้าน

เปิดของท่อนี้เข้ากับกระบอกสูบที่มีลูกสูบอยู่ภายใน ลูกสูบก็จะเกิดการเคลื่อนที่ เมื่อต่อลูกสูบเข้ากับก้านสูบ เพลาข้อเหวี่ยง และล้อช่วยแรง ก็จะทำให้งานกลในการเคลื่อนที่ของลูกสูบเปลี่ยนไปเป็นการหมุนของเพลาข้อเหวี่ยง ซึ่งจะสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในการขับเคลื่อนเครื่องจักรกลต่างๆ ได้ เช่นนำไปใช้กับเครื่องสูบน้ำ หรือ เครื่องกำเนิดไฟฟ้า เป็นต้น

คุณลักษณะเด่นของเครื่องยนต์เฮอร์โมอะคูสติกก็คือต้องการชิ้นส่วนที่เคลื่อนที่เพียงสามชิ้นส่วนในการทำให้เกิดงาน คือลูกสูบ ก้านสูบ และเพลาข้อเหวี่ยง เป็นลดความซับซ้อนของกลไกเครื่องยนต์ เครื่องยนต์แมนสันสามารถพิจารณาได้ว่า เป็นเครื่องยนต์ที่มี

โครงสร้างอย่างง่ายๆ โดยมีชิ้นส่วนที่เคลื่อนที่น้อยที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้ในบรรดาเครื่องยนต์ความร้อนแบบลูกสูบทั้งหลาย

คุณลักษณะเด่นที่น่าสนใจอีกประการหนึ่งของเครื่องยนต์เทอร์โมอะคูสติกก็คือการสันดาปเกิดขึ้นภายนอกกระบอกสูบ เพราะฉะนั้นจึงสามารถใช้เชื้อเพลิงเป็นวัสดุที่เผาไหม้ได้อะไรก็ได้ รวมถึงความร้อนจากพลังงานแสงอาทิตย์ด้วย

จากลักษณะเด่นต่างๆ ที่กล่าวมาแล้วนี้เป็นเหตุผลที่เครื่องยนต์เทอร์โมอะคูสติกสมควรจะถูกศึกษาในรายละเอียดต่างๆ รอบด้าน เพื่อพัฒนาไปสู่การผลิตพลังงานอย่างยั่งยืนจากแหล่งพลังงานทดแทน

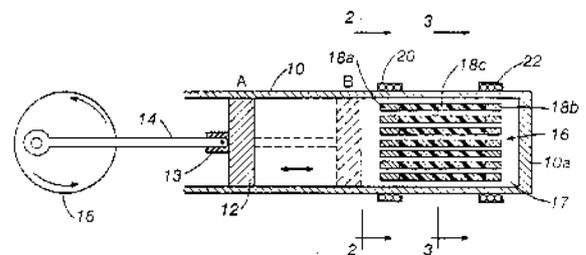
2. วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

1. เพื่อศึกษาหลักการการทำงานของเครื่องยนต์เทอร์โมอะคูสติก
2. เพื่อทดสอบการทำงานของเครื่องยนต์เทอร์โมอะคูสติกที่สร้างขึ้น

3. ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

เครื่องยนต์เทอร์โมอะคูสติก (Thermo-acoustic engine) ถูกจัดว่าเป็นเครื่องยนต์สเตอร์ลิง (Stirling engine) แบบหนึ่ง เครื่องยนต์เทอร์โมอะคูสติกเป็นที่รู้จักกันเมื่อประมาณไม่กี่ทศวรรษที่ผ่านมา โดยในปี ค.ศ. 1984 ได้มีการจดสิทธิบัตรเครื่องจักรเทอร์โมอะคูสติกในสหรัฐอเมริกา เป็นเครื่องสูบความร้อน (Heat pump) จากรูปที่ 2.1 ในรูปนี้ 10 คือ กระบอกสูบและหลอดเสียง (Sound tube), 12 คือ ลูกสูบกำลัง (Power piston), 14 คือ ก้านสูบ, 15 คือ ล้อช่วยแรง (Flywheel), 16 และ 17 คือ ช่องร้อน, 18 คือ รีเจนเนอเรเตอร์ (Regenerator หรือ stack), 20 คือ อุปกรณ์แลกเปลี่ยนความร้อน (Heat exchanger) อุณหภูมิต่ำ, 22 คือ อุปกรณ์แลกเปลี่ยนความร้อนอุณหภูมิสูง

เครื่องจักรนี้สามารถทำงานเป็นเครื่องยนต์ ความร้อนได้ดีเท่ากับเป็นเครื่องสูบความร้อน และจะเรียกว่าเครื่องยนต์ความร้อนอะคูสติก (Acoustical heat engine) เมื่อนำมาใช้เป็นเครื่องยนต์ความร้อน แหล่งให้และแหล่งรับความร้อนจะสลับกันกับเครื่องสูบความร้อน (จากรูปที่ 2.1) เครื่องยนต์เทอร์โมอะคูสติกมีการทำงานที่เรียบง่าย เครื่องยนต์ชนิดนี้รู้จักกันในหมู่วิศวกรแบบจำลอง (Model engineer) ในอีกชื่อหนึ่งว่า เครื่องยนต์ที่มีการไหลแบบราบเรียบ (Lamina flow engine)



รูปที่ 3.1 เครื่องสูบความร้อนอะคูสติก (Acoustical heat pump)

คุณลักษณะเด่นของเครื่องยนต์เทอร์โมอะคูสติกก็คือต้องการชิ้นส่วนที่เคลื่อนที่เพียงสามชิ้นส่วนในการทำให้เกิดงาน คือ ลูกสูบ ก้านสูบ และ เฟลาช่วยเหวี่ยง เป็นลดความซับซ้อนของกลไกเครื่องยนต์ เครื่องยนต์เทอร์โมอะคูสติกสามารถพิจารณาได้ว่าเป็นเครื่องยนต์ที่มีโครงสร้างอย่างง่าย ๆ โดยมีชิ้นส่วนที่เคลื่อนที่น้อยที่สุดในบรรดาเครื่องยนต์ความร้อนแบบลูกสูบทั้งหลาย

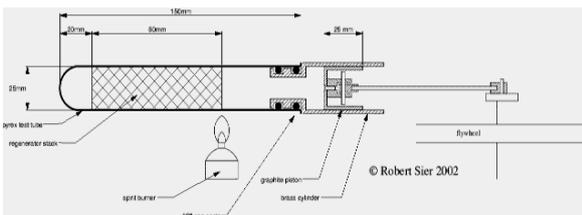
คุณลักษณะเด่นที่น่าสนใจอีกประการหนึ่งของเครื่องยนต์เทอร์โมอะคูสติกก็คือการสันดาปเกิดขึ้นภายนอกกระบอกสูบ เพราะฉะนั้นจึงสามารถใช้เชื้อเพลิงเป็นวัสดุที่เผาไหม้ได้อะไรก็ได้ รวมถึงความร้อนจากพลังงานแสงอาทิตย์ด้วย

ลักษณะเด่นต่างๆ ที่กล่าวมาแล้วนี้เป็นเหตุผลที่สมควรจะศึกษาเครื่องยนต์เทอร์โมอะคูสติกใน

รายละเอียดต่างๆรอบด้าน เพื่อพัฒนาไปสู่การผลิตพลังงานอย่างยั่งยืนจากแหล่งพลังงานทดแทน

3.1 หลักการทำงาน

ส่วนประกอบที่สำคัญประกอบด้วย Stack (ซึ่งเป็นรีเจนเนอเรเตอร์นั่นเองซึ่งในรูปที่ 3.2 ใช้ฝอยสแตนเลสเป็น Regenerator matrix) อยู่ในท่ออันหนึ่งซึ่งถูกให้ความร้อนที่ปลายด้านหนึ่ง ท่ออันนี้เรียกว่าหลอดเสียง (Sound tube) ต่ออยู่กับกระบอกสูบกำลังซึ่งมีลูกสูบกำลังอยู่ในลูกสูบกำลังจะถ่ายทอดการเคลื่อนที่และกำลังผ่านก้านสูบไปสู่เพลาค้อเหวี่ยงซึ่งมีล้อช่วยแรงเป็นตัวเก็บสะสมความเฉื่อย



รูปที่ 3.2 เครื่องยนต์ความร้อนอะคูสติก (Acoustical heat engine) ของ Robert Sier

หลักการทำงานของเครื่องยนต์นี้วางอยู่บนหลักความจริงที่ว่า เมื่อมีความต่างของอุณหภูมิ (Temperature gradient) (มีปลายด้านร้อนกับปลายด้านเย็น) ขึ้นในหลอดเสียง ก็จะเกิดคลื่นเสียงขึ้น และคลื่นเสียงนั้นจะส่งผลให้เกิดการเคลื่อนย้ายความร้อน (เรียกว่า Streaming) ไปสู่ปลายด้านเปิดของท่อ

เครื่องยนต์ในรูปที่ 3.2 ใช้ตะเกียงอัลกอฮอล์เป็นแหล่งให้ความร้อนที่ปลายด้านในของรีเจนเนอเรเตอร์ ความร้อนแฝงของรีเจนเนอเรเตอร์ถูกเคลื่อนย้ายไปสู่แหล่งอุณหภูมิสูง และไปกับอากาศที่อยู่ภายในหลอดเสียงไปสู่ลูกสูบกำลัง เหลือไว้เพียงแถบแคบๆของความร้อนในรีเจนเนอเรเตอร์ ความร้อนที่มากเกินไปจะกระจายสู่กระบอกสูบกำลังที่อยู่กับหลอดเสียง

เมื่อลูกสูบกำลังเคลื่อนที่จากศูนย์กลางสู่ศูนย์กลางบนเข้ามาหาท่อเสียงด้วยความเฉื่อยของล้อช่วยแรง

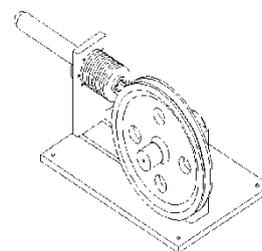
ลูกสูบจะผลักดันอากาศเข้าไปในหลอดเสียง การเคลื่อนที่ของอากาศนั้นจะทำให้เกิด Temporary interference บนคลื่นเสียงด้วย Doppler effects สิ่งที่เกิดขึ้นนี้จะทำให้ผลของ Heat streaming ซ้ำลง ทำให้ขอบด้านร้อน (heated edge) ของรีเจนเนอเรเตอร์กว้างเพิ่มขึ้นชั่วขณะ ดังนั้นการเพิ่มความดัน (Pressure rise) จะเกิดอย่างรวดเร็ว เนื่องจากรีเจนเนอเรเตอร์มีพื้นที่รับความร้อนเพิ่มมากขึ้น

ความดันที่เพิ่มขึ้นนี้จะผลักดันลูกสูบกำลังกลับในจังหวะถอยกลับ จากศูนย์กลางบนสู่ศูนย์กลางล่าง ต่อมาความดันที่เพิ่มขึ้นนี้รวมกับการที่ไม่มีอากาศถูกเป่าเข้าไปหลอดเสียงทำให้ Heat streaming เคลื่อนที่กลับ แถบความร้อนที่ปลายของรีเจนเนอเรเตอร์แคบลง ส่งผลให้ความดันลดลง ทำให้ความเฉื่อยของล้อช่วยแรงสามารถหมุนลูกสูบกลับไปสู่หลอดเสียงอีกครั้งหนึ่ง

4. ขั้นตอนการทดสอบ

4.1 เครื่องยนต์

เครื่องยนต์ที่สร้างขึ้นมาสำหรับการศึกษานี้มีมิติที่สำคัญดังแสดงไว้ในรูปที่ 4.1 เครื่องยนต์นี้มีพารามิเตอร์ในการออกแบบที่สำคัญคือ อัตราส่วนการอัดเป็น 4.25 : 1 โดยหลอดเสียงมีปริมาตร 59.64 cc และลูกสูบกำลังมีปริมาตรกวาด 14.04 cc แบบที่แสดงรายละเอียดของเครื่องยนต์ทั้งหมดอยู่ในภาคผนวก



รูปที่ 4.1 Schematic diagram ของเครื่องยนต์

4.2 การออกแบบทางอุณหพลศาสตร์

ขนาดและปริมาณความจุของกระบอกสูบ

Displacer

$$V_D = \frac{\pi}{4} \cdot d^2 \cdot S_D = (0.785)(2.25)^2(15) = 59.61 \text{ cc.}$$

ปริมาณความจุของกระบอกสูบกำลัง

$$V_p = \frac{\pi}{4} \cdot d^2 \cdot S_D = (0.785)(2.5)^2(2.86) = 14.04 \text{ cc.}$$

อัตราส่วนการอัด

$$\text{CR} = \frac{59.64 \text{ cc.}}{14.04 \text{ cc.}} = 4.25$$

4.3 การออกแบบทางกล

ภาพถ่ายของเครื่องยนต์ที่สร้างเสร็จแล้วได้แสดงไว้ในรูปที่ 4.2 ภาพถ่ายของชิ้นส่วนของเครื่องยนต์แสดงไว้ในรูปที่ 4.3 รายละเอียดของชิ้นส่วนเครื่องยนต์ที่สำคัญมีดังนี้:

หลอดเสียง ใช้หลอดสเตนเลสขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางภายนอก 25 mm เส้นผ่านศูนย์กลางภายใน 22 mm ยาว 150 mm

ลูกสูบกำลัง สร้างจากเพลาลูมิเนียม มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 40 mm ยาว 40 mm ผนังกระบอกสูบหนา 3 mm ที่ผิวด้านข้างของลูกสูบทำร่องน้ำมันเพื่อการกันรั่ว กว้าง 1 mm ลึก 1 mm จำนวน 5 ร่อง อยู่ห่างกัน 5 mm

กระบอกสูบกำลัง สร้างจากเพลาทองเหลือง มีเส้นผ่านศูนย์กลางภายนอก 50 mm เส้นผ่านศูนย์กลางภายใน 40.02 mm ผิวด้านข้างภายนอกทำเป็นครีบริบายความร้อนหนา 3 mm ลึก 5 mm จำนวน 8 ครีบริบาย

ก้านสูบ สร้างจากแผ่นอลูมิเนียมหนา 5 mm และเพลาลูกเหล็กกล้าไร้สนิมขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 3 mm ที่ปลายทั้งสองด้านมีลูกปืนตลับเบอร์ ใสไว้เพื่อลดความเสียดทาน

สลักก้านสูบ สร้างจากเพลาลูกเหล็กกล้าขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 3 mm

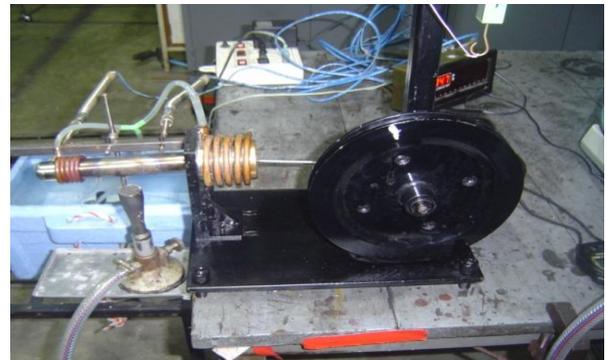
สลักยึดด้านสูบเข้ากับ Crank disc สร้างจากเพลาลูกเหล็กกล้าขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 3 mm

เพลากำลัง สร้างจากเพลาลูกเหล็กกล้าขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 19 mm ยาว 150 mm

ล้อช่วยแรง สร้างจากแผ่นเหล็กกล้า มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 200 mm หนา 20 mm

รีเจนเนอเรเตอร์ ใช้ฝอยขัดหม้อซึ่งเป็นเหล็กกล้าไร้สนิม ใสไว้ในหลอดเสียง เป็นความยาวประมาณ 80 mm

รูปที่ 4.2 ภาพถ่ายของเครื่องยนต์ที่สร้างเสร็จแล้ว



รูปที่ 4.3 แสดงการติดตั้งเทอร์โมคัปเปิล

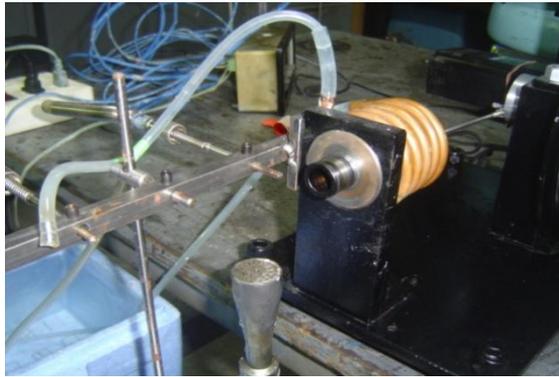
4.4 วิธีการดำเนินการทดสอบ

4.4.1. จัดอุปกรณ์และเครื่องมือให้พร้อม

4.4.2. ตรวจสอบอุปกรณ์และเครื่องมือว่าพร้อมใช้งานหรือไม่ ตรวจสอบการหล่อลื่นของเครื่องยนต์ รวมทั้งการรั่วซึมของอากาศ

4.4.3. ตรวจสอบอุปกรณ์ให้ความร้อนการทดสอบเครื่องยนต์

1. บันทึกวันที่, เวลาที่ทำการทดสอบ



2. บันทึกค่าอุณหภูมิขณะทำการทดลอง (Wet bulb, Dry bulb)

3. บันทึกมวลของก๊าซขณะเริ่มจุดเตาให้ความร้อน

4. จุดเตาให้ความร้อนทิ้งไว้ประมาณ 5 นาที และหมุนล้อช่วยแรงเมื่อ เครื่องยนต์เริ่มทำงานและทำการวัดความเร็วรอบเครื่องยนต์ เมื่อความเร็วรอบคงที่จึงเริ่มทำการถ่วงตุ้มน้ำหนักและบันทึกค่า

5. จากข้อ 4 บันทึกความเร็วรอบเมื่อเครื่องยนต์มีความเร็วรอบคงที่ ทำการบันทึกค่าอุณหภูมิ T_1 - T_2 และเริ่มถ่วงตุ้มน้ำหนัก

รูปที่ 4.4 แสดงการอ่านค่าอุณหภูมิของเครื่องยนต์



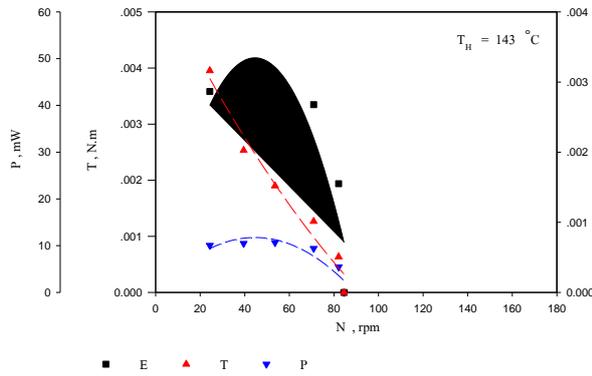
รูปที่ 4.5 แสดงการถ่วงตุ้มน้ำหนักในการวัดแรงบิดของเครื่องยนต์

6. เมื่อความเร็วรอบคงที่หลังจากถ่วงตุ้มน้ำหนักแล้ว ให้ทำการบันทึกค่า มวลตุ้มน้ำหนักที่ถ่วง, น้ำหนักตราชั่งสปริง, อุณหภูมิ T_1 - T_2 , มวลของก๊าซและ เวลาที่ขณะทำการบันทึกค่า

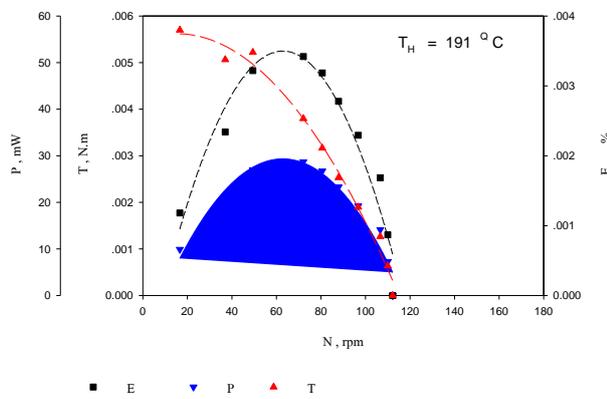
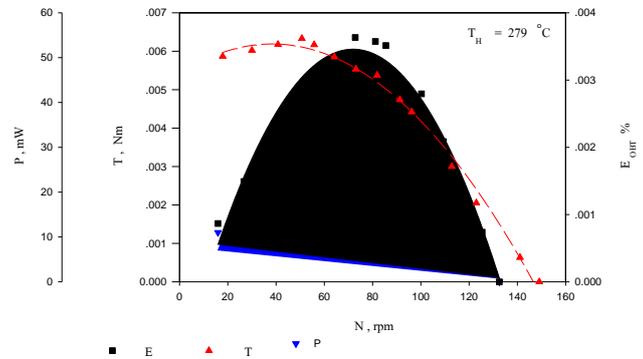
7. เพิ่มมวลตุ้มน้ำหนักเรื่อยๆ แล้วบันทึกค่าดังกล่าวจนเครื่องยนต์หยุดหมุน

8. ทิ้งให้เครื่องยนต์มีอุณหภูมิ T_1 และ T_2 เท่ากับอุณหภูมิจนบรรยากาศ แล้วจึงเริ่มทำการทดลองครั้งต่อไป

9. เริ่มทำการทดลองครั้งที่ 2 โดยทำการปรับอัตราความร้อนป้อนเข้าในระดับปานกลาง โดยทำตามขั้นตอนที่ 1-8 แล้วจึงเริ่มทำการทดลองครั้งที่ 3 โดยการทดลองครั้งที่ 3 ได้ปรับอัตราความร้อนป้อนเข้ามากที่สุด

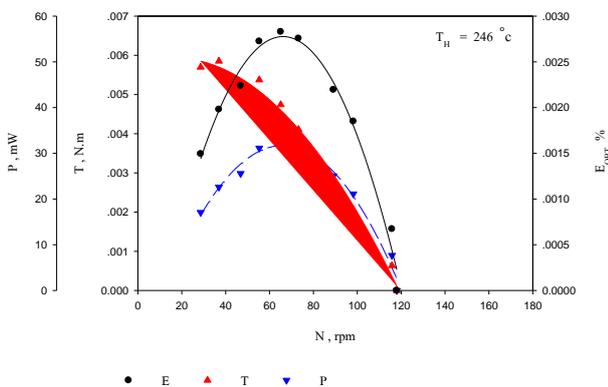
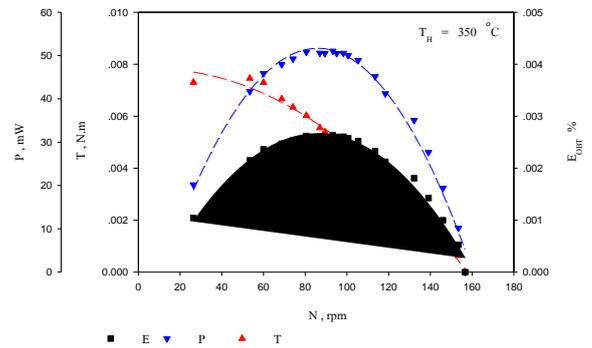


ร้อนป้อนเข้า 351.047 J/s



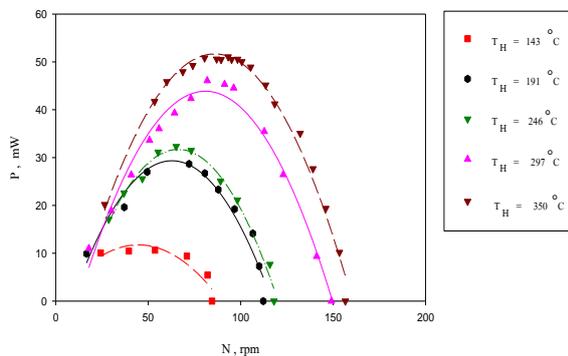
รูปที่ 4.7 ความสัมพันธ์ระหว่างแรงบิด, กำลัง
เพลลา, ความเร็วรอบ และ ประสิทธิภาพ ที่อัตราความ
ร้อนป้อนเข้า 838.600 J/s

รูปที่ 4.9 ความสัมพันธ์ระหว่างแรงบิด, กำลัง
เพลลา, ความเร็วรอบ และ ประสิทธิภาพ ที่อัตราความ
ร้อนป้อนเข้า 1268.37 J/s



รูปที่ 4.8 ความสัมพันธ์ระหว่างแรงบิด, กำลัง
เพลลา, ความเร็วรอบ และ ประสิทธิภาพ ที่อัตราความ
ร้อนป้อนเข้า 1142.08 J/s

รูปที่ 4.10 ความสัมพันธ์ระหว่างแรงบิด, กำลัง
เพลลา, ความเร็วรอบ และ ประสิทธิภาพ ที่อัตราความ
ร้อนป้อนเข้า 1940.337 J/s



รูปที่ 4.11 การเปรียบเทียบ ประสิทธิภาพความร้อนเพลากับความเร็วรอบที่อัตราความร้อนป้อนเข้า 351.047 , 838.600 , 1142.08, 1268.37, และ 1940.337 J/s

5. ผลการทดลอง

รูปที่ 4.7-4.11 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างแรงบิด, กำลังเพล, ประสิทธิภาพความร้อนกับความเร็วรอบที่อัตราความร้อนป้อนเข้าทั้ง 5 ค่า จะสังเกตได้ว่าเส้นโค้งสมรรถนะที่แสดงไว้ในรูปเหล่านี้มีลักษณะเช่นเดียวกันกับเครื่องยนต์สันดาปภายในแบบลูกสูบที่คุ้นเคยกันดีนั่นเอง

จากรูปดังกล่าวจะพบว่าแรงบิดนั้นจะลดลงเมื่อความเร็วรอบเพิ่มขึ้น ส่วนกำลังเพลจะเพิ่มขึ้นเมื่อความเร็วรอบเพิ่มขึ้น จนมีค่าสูงสุดที่ความเร็วรอบค่าหนึ่ง จากนั้นก็จะลดลง ส่วนประสิทธิภาพความร้อนนั้นจะมีคุณลักษณะเช่นเดียวกับ เนื่องจากคำนวณได้จากกำลังเพลหารด้วยความร้อนป้อนเข้าซึ่งมีค่าคงที่ตลอดการทดสอบแต่ละครั้ง

รูปที่ 4.10 แสดงการแปรผันของกำลังเพลเทียบกับความเร็วรอบที่อัตราความร้อนที่ป้อนเข้าต่างๆทั้ง 5 ค่า จากรูปนี้ จะเห็นได้ว่ากำลังเพลสูงจะมีค่าเพิ่มขึ้นเมื่ออัตราความร้อนป้อนเข้ามีค่าเพิ่มขึ้น

6. สรุปผลงานวิจัย

งานวิจัยนี้ได้ดำเนินการศึกษาหลักการทํางานพารามิเตอร์ที่สำคัญในการออกแบบและออกแบบสร้าง

โมเดลเครื่องยนต์เทอร์โมอะคูสติกขึ้นมาหนึ่งเครื่องเพื่อใช้ในการศึกษาในเชิงการทดลอง จากการศึกษาในเชิงการทดลองพบว่าสมรรถนะสูงสุดของเครื่องยนต์เป็นไปดังแสดงไว้ในตารางที่ 5.1 ต่อไปนี้

Q (J/s)	T _H (K)	T _{Max}		P _{Max}		E _{OBT, Max}	
		N _{opt}	rpm	mW	rpm	%	rpm
351.047	143	0.003952	24.3	12	44	0.0033	44
838.600	191	0.005697	16.6	29	62	0.0035	62
1142.08	246	0.005697	28.6	32	68	0.0028	68
1268.37	297	0.006175	17.9	44	75	0.0036	75
1940.337	350	0.007699	53.4	52	92	0.0026	92

ตาราง 5.1 สมรรถนะสูงสุดของเครื่องยนต์ที่อัตราการให้ความร้อน

ต่าง ๆ

แม้ว่าเครื่องยนต์เทอร์โมอะคูสติกนี้จะค่อนข้างใหม่และไม่เป็นที่รู้จักอย่างกว้างขวางมากนัก แต่เครื่องยนต์แบบนี้ก็เป็นที่น่าสนใจ เพราะว่ากลไกของเครื่องยนต์นั้นง่ายมาก และสามารถสร้างขึ้นโดยไม่ต้องใช้เทคโนโลยีในการผลิตสูง เหมาะกับแหล่งความร้อนอุณหภูมิไม่สูงมาก ถ้าใช้พลังงานแสงอาทิตย์ก็จะมีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมเลย

ข้อเสนอแนะ

รายละเอียดของเครื่องยนต์เทอร์โมอะคูสติกที่กล่าวมาแล้วนี้ เป็นเครื่องยนต์ขนาดเล็กที่สร้างขึ้นมาโดยใช้ข้อมูลที่สืบค้นจากเครื่องยนต์ที่วิศวกรแบบจำลอง (Model engineer) สร้างขึ้น ในการสร้างเครื่องยนต์แบบนี้เพื่อศึกษาทางวิศวกรรมความร้อนที่ลึกซึ้งมากกว่านี้ ควรจะต้องมีขนาดใหญ่พอสมควร เพื่อที่จะสามารถติดตั้งเครื่องมือวัดต่างๆที่จำเป็นสำหรับการทดสอบหาสมรรถนะทางความร้อนของเครื่องยนต์ได้ อย่างไรก็ตามการขยายขนาดของเครื่องยนต์ควรจะต้องพิจารณาโดยใช้หลักการของ Similarity ด้วย

7. เอกสารอ้างอิง

- [1] Robert Seir, *A simple lamina flow engine*,
<http://www.stirlingengines.org.uk/thermo/lamina.html>
<http://www.stirlingengines.org.uk/thermo/lamina2.html>
- [2] Marvin McEntire, *The thermo acoustic engine*,
http://www.earthtoys.com/emagazine.php?issue_number=03.12.01&article=acoustic
- [3] The Groundlevel Home Page, <http://www.groundlevel.demon.co.uk/index.html>
- [4] Fellows Research Group, Inc.
<http://www.io.com/~frg/taceng.htm>
<http://www.io.com/~frg/tac.htm>
- [5] Albert N. Debono. Model Engine Page,
www.eng.um.edu.mt/~andebo/engines/ind_pwr.htm
www.eng.um.edu.mt/~andebo/engines/power.htm
- [6] European Standard, Domestic cooking appliances burning gas, EN 30 Edition 2, January 1979.
- [7] บัญชา คิ่งตระกูล. กลศาสตร์ยานยนต์ 1, คณะวิศวกรรมศาสตร์ มศว. อังครักษ์, นครนายก, 2542, หน้าที่ 48.

ชุดแขนกล Arm-robot

นรา บุริพันธ์¹, สุชาติ เรืองสีแสง²

¹คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธนบุรี

²โรงเรียนเทคโนโลยีหมู่บ้านครู, E-mail: buriphan@hotmail.com

บทคัดย่อ:

งานวิจัยนี้เป็นการนำเสนอเกี่ยวกับชุดแขนกล โดยแขนกลนี้ควบคุมการทำงานด้วยคอมพิวเตอร์ ซึ่งแขนกลชุดที่สร้างขึ้นเป็นแขนกลแบบข้อต่อจำนวน 3 ข้อต่อ โดยใช้มอเตอร์เซอร์โว เป็นต้นกำลังในการขับเคลื่อน สำหรับการควบคุมการทำงานของแขนกลในปริภูมิงานนี้จะใช้โปรแกรมภาษาแอสแซมบลี ของไมโครคอนโทรลเลอร์ MCS – 51 มาควบคุมโดยส่งสัญญาณออกทางพอร์ตอนุกรม ซึ่งฐานของแขนกลสามารถหมุนได้ 0-180 องศาเมื่อเทียบกับแนวระนาบ สำหรับแขนช่วงล่างสามารถหมุนได้ 0-180 องศาเมื่อเทียบกับแนวระนาบ แขนช่วงกลางสามารถหมุนได้ 0-180 องศาเทียบกับแขนช่วงล่าง แขนช่วงบนสามารถหมุนได้ 0-180 องศา เทียบกับแขนช่วงกลางและชุดมือจับสามารถควบคุมระยะห่างในการบีบจับวัตถุได้ 0-8 เซนติเมตร

คำสำคัญ: ชุดแขนกล

Abstract:

This paper presents the of Arm-Robot. The Arm-Robot is controlled by the microcontroller (MCS-51). Arm-Robot was designed with three rotating joint and moving by servo motor. The control system of Arm-Robot was programming by visual basic language. Arm-Robot's base can rotate with angle 0-180° and lower - arm can rotate with angle 0-180° base on horizontal line while middle-arm can rotate with angle 0-180° compared with lower -arm and higher-arm can rotate with angle 0-180° compared with middle -arm and the gripper can capture object at 0-8 centimeters.

Keywords: Arm-robot

1. ความสำคัญ

จากความเจริญก้าวหน้า และวิวัฒนาการทางความคิดของมนุษย์ทำให้มีการคิดค้นสิ่งประดิษฐ์ต่างๆ จากยุคเก่าเรื่อยมาจนถึงยุคของนาโนเทคโนโลยีในปัจจุบันนั้นตั้งแต่ก่อนคริสต์ศักราชนักวิทยาศาสตร์และนักคณิตศาสตร์ อาร์คิมิดีส (Archimedes) บิดาแห่งวิทยาศาสตร์ปฏิบัติ เป็นนักประดิษฐ์ที่ยิ่งใหญ่ที่สร้างเครื่องผ่อนแรงในการส่งลำเลียงหลักการของคานและลูกรอก จนถึง อัลเบิร์ต ไอน์สไตน์ (Albert Einstein) บิดา

แห่งวิชาวิทยาศาสตร์ผู้ให้กำเนิดระเบิดปรมาณู อเล็กซานเดอร์ เกแฮม เบลล์ (Alexander Graham Bell) คิดเครื่องโทรศัพท์ที่เป็นผลสำเร็จ โทมัส เอลวา เอดิสัน (Thomas Alva Edison) ขอดนักประดิษฐ์ที่ประดิษฐ์สิ่งต่างๆ มากกว่า 1200 ชนิด และนักวิทยาศาสตร์นักประดิษฐ์อีกหลายๆท่านล้วนแล้วแต่เป็นผู้มีความสำคัญที่ให้แก่คิดสิ่งประดิษฐ์และนวัตกรรม อันเกิดจากการนำเทคโนโลยีต่างๆ มาทำการพัฒนาและปรับปรุงหรือคิดค้นสิ่งใหม่ๆ ที่ดีขึ้นเพื่อตอบสนองความต้องการความ

สะดวกสบายสำหรับมนุษย์ในยุคปัจจุบันที่ต้องการความรวดเร็วทางเทคโนโลยีที่ล้ำสมัยบนโลกของการแข่งขันในยุคของนาโนเทคโนโลยีปัจจุบัน

ในปัจจุบันเทคโนโลยีทางด้านเครื่องกลได้มีการพัฒนาและก้าวหน้าไปอย่างรวดเร็วไม่ว่าจะเป็นทางด้านอุตสาหกรรมหรือด้านอื่นๆ ในด้านอุตสาหกรรมนั้นก็ได้มีการนำเอาเครื่องจักรกล มาเป็นส่วนหนึ่งของการทำงาน เนื่องจากงานบางงานมนุษย์ไม่สามารถที่จะทำได้และความแม่นยำของการทำงานน้อย จึงต้องนำเอา เครื่องจักรกลมาแทนเครื่องจักรกลนั้นจะมีความแม่นยำ และมีประสิทธิภาพในการทำงานดีกว่า เครื่องจักรกลนั้นจะมีความแม่นยำ ดังนั้นข้าพเจ้าเล็งเห็นถึงความสำคัญในจุดจึงได้ทำการคิดค้นที่จะทำ ชุดแขนกลที่ควบคุมด้วยระบบคอมพิวเตอร์ เพื่อนำมาประยุกต์ใช้ในงานด้านอุตสาหกรรมขึ้นมาและต้องการที่จะศึกษาค้นคว้าเทคโนโลยีใหม่ๆ เพื่อพัฒนาต่อไปในอนาคต

2. วัตถุประสงค์ของวิจัย

2.1 เพื่อเป็นแนวทางในการศึกษา และ นำไปพัฒนาต่อไป

2.2 เพื่อนำไปประยุกต์ใช้งานในด้านอุตสาหกรรม

2.3 เพื่อนำไปเป็นสื่อการเรียนการสอนและพัฒนาทางงานอุตสาหกรรม

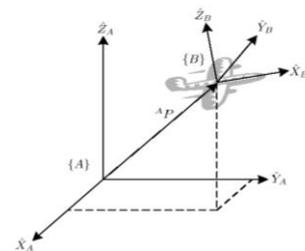
3. ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

3.1 การระบุทิศทางของการหมุนของวัตถุในระบบพิกัดสามมิติ

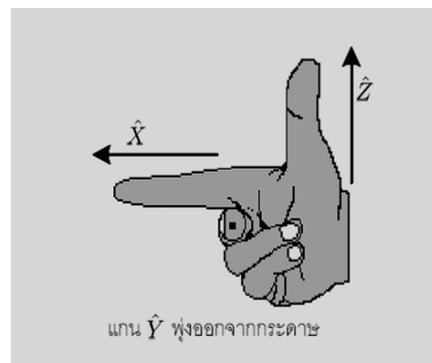
ในการศึกษาเกี่ยวกับหุ่นยนต์ นอกจากเรื่องของตำแหน่งแล้ว จำเป็นรู้เรื่องของทิศทางด้วยเช่นกัน ยกตัวอย่างเช่น ถ้าต้องการควบคุมหุ่นยนต์เคลื่อนที่ (mobile robot) จากตำแหน่งพิกัด (สองมิติ) (X_1, Y_1) ไปยัง พิกัด (X_2, Y_2) จำเป็นต้องรู้ว่าตอนนี้หุ่นยนต์เคลื่อนที่

ไปทางไหนด้วยระยะเท่าไร การบอกทิศทางในลักษณะนี้เรียกว่า โอเรียนเทชั่น (Orientation)

การบอกทิศทางของการหมุนอาจทำได้โดยการสร้างระบบพิกัดสามมิติที่ประกอบไปด้วยแกน X, Y, Z อีกพิกัดหนึ่งมาคิดเข้ากับวัตถุ โดยอาจกำหนดให้แกนใดแกนหนึ่งเช่น แกน X ซึ่งไปยังทิศทางของด้านหน้าของวัตถุ เวลาที่วัตถุหมุนไป ระบบพิกัดอันนี้ก็จะมีหมุนไปเช่นกัน ตัวอย่างเช่น จากรูป 3.1 เครื่องบินถูกระบุตำแหน่งด้วยพิกัด {A} เหมือนเช่นเคย ด้วยเวกเตอร์ \hat{A}_P แต่เราจะเพิ่มระบบพิกัดอีกอันหนึ่งที่ติดอยู่กับเครื่องบิน สมมติให้เป็นระบบพิกัด {B} โดยกำหนดให้แกน X_B ซึ่งไปทางด้านหน้าของเครื่องบิน ส่วนแกน Z_B เราต้องเลือกให้ตั้งฉากกับแกนสองแกนที่แล้วโดยใช้กฎมือขวา ดังรูปที่ 3.2 (เนื่องจากคนส่วนใหญ่ถนัดขวา)



รูปที่ 3.1 ตัวอย่างการบอกทิศทางของการหมุนโดยสร้างระบบพิกัด {B} ติดไปกับเครื่องบิน



รูปที่ 3.2 การใช้กฎมือขวาในการกำหนดแกนที่สามในระบบคาร์ทีเซียน

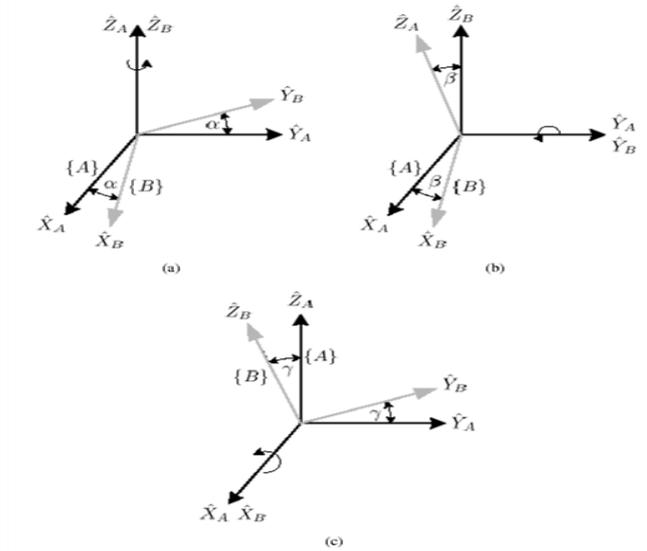
จากตัวอย่างที่ผ่านมา จะเห็นว่าการระบุทิศทางของวัตถุโดยการเพิ่มระบบพิกัดอีกอันหนึ่งติดไปกับวัตถุ เมื่อวัตถุหมุนไป แกนทั้งสามของระบบนี้หมุนพร้อมไปกับวัตถุ ดังนั้นการบอกทิศทางการหมุนทำได้จากเวกเตอร์หนึ่งหน่วยทั้งสามแกนนั้นรวมให้อยู่ในรูปของเมตริกซ์ โดยให้คอลัมน์แรกเป็น ${}^A X_B$ คอลัมน์ที่สองเป็น ${}^A Y_B$ และสุดท้ายเป็น ${}^A Z_B$ ดังนี้

$${}^A_B R = [{}^A X_B \quad {}^A Y_B \quad {}^A Z_B]$$

เรียกเมตริกซ์ ${}^A_B R$ นี้ว่า เมตริกซ์การหมุน (Rotation Matrix) ของระบบพิกัด {B} เทียบกับ ระบบพิกัด {A} ดังนั้นจากตัวอย่างที่แล้ว สามารถเขียนเมตริกซ์การหมุนได้ดังนี้

$${}^A_B R = \begin{bmatrix} \cos(\theta) & -\sin(\theta) & 0 \\ \sin(\theta) & \cos(\theta) & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

เมตริกซ์การหมุนเมื่อระบบพิกัด {B} หมุนไปรอบแกน X_B, Y_B, Z_B ที่ละแกนดังรูปที่ 3.3

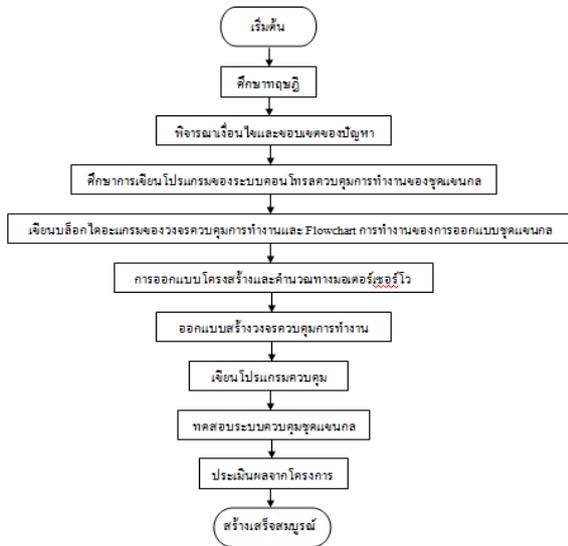


รูปที่ 3.3 การหมุนของพิกัด {B} เมื่อเทียบกับแกนทั้งสามของระบบพิกัด {A} ซึ่งเรียกได้อีกอย่างหนึ่งว่า X - Y - Z fixed angles

จากรูป 2.19 (a) ระบบพิกัด {B} หมุนรอบแกน Z_A ซึ่งหมายความว่า แกน Z_B ขนานไปกับ Z_A ดังนั้นเราสามารถหาพิกัดของแกนทั้งสามของระบบพิกัด {B} ได้ดังนี้

$${}^A \hat{X}_B = \begin{bmatrix} \cos(\alpha) \\ \sin(\alpha) \\ 0 \end{bmatrix}, \quad {}^A \hat{Y}_B = \begin{bmatrix} -\sin(\alpha) \\ \cos(\alpha) \\ 0 \end{bmatrix}, \quad {}^A \hat{Z}_B = \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ 1 \end{bmatrix}$$

ดังนั้นเราสามารถเขียนให้อยู่ในรูปเมตริกซ์การหมุนได้ดังนี้



$${}^A_B R = \begin{bmatrix} \cos(\alpha) & -\sin(\alpha) & 0 \\ \sin(\alpha) & \cos(\alpha) & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

ในรูปที่ 2.19 (b) พิกัด {B} การหมุนรอบ Y_A ดังนั้นแกน Y_B จึงขนานไปกับแกน Y_A ส่วนแกนอื่นจะมีพิกัดดังนี้

$${}^A\hat{X}_B = \begin{bmatrix} \cos(\beta) \\ 0 \\ -\sin(\beta) \end{bmatrix}, {}^A\hat{Y}_B = \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \\ 0 \end{bmatrix}, {}^A\hat{Z}_B = \begin{bmatrix} \sin(\beta) \\ 0 \\ \cos(\beta) \end{bmatrix}$$

ดังนั้นเราสามารถเขียนในรูปเมตริกซ์การหมุนได้ดังนี้

$${}^A_B R = \begin{bmatrix} \cos(\beta) & 0 & \sin(\beta) \\ 0 & 1 & 0 \\ -\sin(\beta) & 0 & \cos(\beta) \end{bmatrix}$$

มาดูรูปที่ 2.19 (c) เมื่อพิกัด {B} หมุนไปรอบแกน X_A พิกัดของแกนต่างๆของระบบพิกัด {B} จะเป็นดังนี้

$${}^A\hat{X}_B = \begin{bmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix}, {}^A\hat{Y}_B = \begin{bmatrix} 0 \\ \cos(\gamma) \\ \sin(\gamma) \end{bmatrix}, {}^A\hat{Z}_B = \begin{bmatrix} 0 \\ -\sin(\gamma) \\ \cos(\gamma) \end{bmatrix}$$

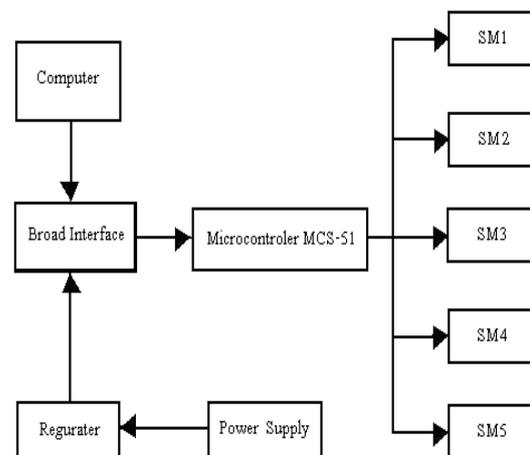
เราสามารถเขียนเมตริกซ์การหมุนนี้ได้เป็น

$${}^A_B R = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & \cos(\gamma) & -\sin(\gamma) \\ 0 & \sin(\gamma) & \cos(\gamma) \end{bmatrix}$$

4 ขั้นตอนการสร้างและออกแบบ

รูปที่ 4.1 แสดง Flowchart กระบวนการสร้างการออกแบบระบบแขนกลควบคุมด้วยไมโครคอนโทรลเลอร์ ซึ่งมีขั้นตอนการดำเนินงานดังนี้

รูปที่ 4.1 Flowchart การสร้างการออกแบบระบบแขนกลควบคุมด้วยไมโครคอนโทรลเลอร์



รูปที่ 3.2 บล็อกไดอะแกรมของการออกแบบระบบแขนกลควบคุมด้วยไมโครคอนโทรลเลอร์

Switching Power Supply ทำหน้าที่แปลงแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับขนาด 220 โวลต์เป็นไฟฟ้ากระแสตรงขนาด 12 โวลต์และ 5 โวลต์เพื่อใช้ในวงจรควบคุมหรือชุดคอนโทรล

Regulator ทำหน้าที่แปลงแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับหรือกระแสตรง ขนาด 9-16 โวลต์ เป็นแรงดันกระแสตรง 5 โวลต์ เพื่อใช้ในวงจรควบคุมหรือชุดคอนโทรล

Microcontroller ทำหน้าที่ประมวลผลและจัดการระบบการทำงานทั้งหมดของระบบการทำงานของชุดคอนโทรลซึ่งจะควบคุมการทำงานของระบบแขนกล

Broad Interface ทำหน้าที่แปลงสัญญาณข้อมูลจากคอมพิวเตอร์แล้วส่งให้กับไมโคร คอนโทรลเลอร์ควบคุมชุดคอนโทรล Servo Motor

Computer ทำหน้าที่เป็นตัวป้อนข้อมูลหรือค่าที่โปรแกรมคอนโทรล Servo Motor Servo Motor ทำหน้าที่เป็นต้นกำลังในการขับเคลื่อนชุดแขนกลควบคุมด้วยไมโครคอนโทรลเลอร์

ด้วยไมโครคอนโทรลเลอร์



รูปที่ 3.4 แสดงรูปภาพของแขนกล

4.การทดสอบ

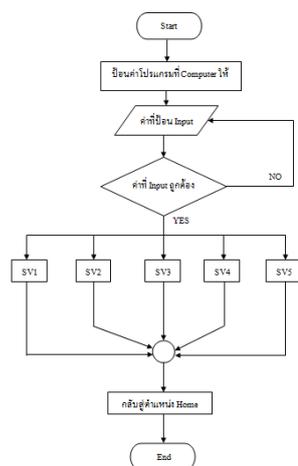
4.1 การทดสอบการหนีจับวัตถุทรงเรขาคณิตต่างๆ

4.1.1 เครื่องมือ

อุปกรณ์ 1. ชุดแขนกล	1	เครื่อง
2. นาฬิกาจับเวลา	1	เรือน
3. คอมพิวเตอร์	1	เครื่อง
4. สาย Data (RS-232)	1	เส้น

4.1.2 วิธีการทดสอบ

วิธีการทดสอบนี้เป็นการทดสอบการหนีจับวัตถุของมือจับในรูปทรงเรขาคณิตรูปทรงต่างๆที่มีมิติหรือมีความกว้างความยาวและความลึกมีดังนี้ คือ รูปทรงสี่เหลี่ยม รูปทรงกระบอกและรูปทรงกลม แต่ละลักษณะนี้ต้องมีความกว้างไม่เกิน 8 เซนติเมตร



รูปที่ 3.3 Flowchart การทำงานการทำงานของชุดแขนกลควบคุม



รูปที่ 4.1 รูปทรงเรขาคณิตต่างๆที่ใช้ในการทดสอบ

ระยะการหนีบจับ (ซ.ม.)	ผลการหนีบจับ (ซ.ม.)
1	ได้
2	ได้
3	ได้
4	ได้
5	ได้
6	ได้
7	ได้
8	ได้
สรุป	ได้ทั้งหมด

ในการหนีบจับวัตถุนั้นตัวมือจับไม่มีเซ็นเซอร์ในการหนีบจับ โดยนำวิธีการกำหนดการหนีบขึ้นงานมาใช้กำหนดค่าองศาของมอเตอร์เซอร์โวไปบังคับการบีบเข้าออกของปากจับวัตถุแทนจะมีขั้นตอนการทดสอบดังนี้

ตารางที่ 4.1 การทดสอบระยะความกว้างในการหนีบจับวัตถุ 1-8 เซนติเมตรในรูปทรงเรขาคณิตต่างๆ

ตารางที่ 4.2 แสดงระยะความกว้างในการหนีบจับวัตถุ

ลักษณะรูปทรงเรขาคณิต	ระยะการหนีบจับ (ซ.ม.)
----------------------	-----------------------

1. รูปทรงสี่เหลี่ยม	5.5
3. รูปทรงกระบอก	5
4. รูปทรงกลม	3.5

5.1 สรุปผลการทดสอบ

การทำโครงการชุดแขนกลนี้ที่ผู้จัดทำปริญญา นิพนธ์ ได้ผลตามวัตถุประสงค์ และขอบเขตของปริญญา นิพนธ์ที่สามารถสรุปได้ดังนี้

5.1.1 การทดสอบการทำงานทั้งหมดของชุดแขนกล

มอเตอร์เซอร์โวที่มีองศาในการควบคุมการเคลื่อนที่ -90 ถึง +90 องศา หรือ 0-180 องศา 5 ตัวซึ่งประกอบด้วย ชุดฐานของแขนกลใช้มอเตอร์เซอร์โว 1 ตัวมีแรงบิด 14 kg-cm. ในการหมุนของชุดแขนกลที่ฐาน แขนท่อนล่างใช้มอเตอร์เซอร์โว 1 ตัวมีแรงบิด 29 kg-cm ที่ติดอยู่จันทวน แขนท่อนกลางใช้มอเตอร์เซอร์โว 2 ตัวมีแรงบิด 29 kg-cm อยู่ระหว่างจุดหมุนของแขนท่อนล่าง (จุดหมุนบน) กับชุดมือหนีบจับงานและส่วนสุดท้ายก็คือชุดหนีบจับงานใช้มอเตอร์เซอร์โว 1 ตัวมีแรงบิด 8 kg-cm ซึ่งรวมทั้งหมด 5 ตัวที่ใช้งานกับชุดแขนกลเมื่อทำการทดสอบการทำงานแล้วผลที่ได้คือสามารถทำงานได้ทั้งหมด

5.1.2 การใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ MCS-51

ในการควบคุมแขนกลใช้เบอร์ AT 89 C51 มีลักษณะเหมือนไมโครคอนโทรลเลอร์พื้นฐานทั่วไปส่วนโปรแกรมที่ใช้เป็น โปรแกรมแอสเซมบลี ในการเขียนคำสั่งการทำงานของชุดแขนกลโดยจะมีการติดต่อผ่านพอร์ตอนุกรม RS-232 ระหว่างชุดแขนกลกับคอมพิวเตอร์ (โปรแกรมสำเร็จรูป) มาควบคุมชุดมอเตอร์เซอร์โวได้

5.1.3 การหนีบจับของมือจับชิ้นงาน

มีมอเตอร์เซอร์โวขนาด 14 kg-cm. เป็นตัวควบคุมการบีบปล่อยของปากจับชิ้นงานที่มีลักษณะเป็นรูปทรงเรขาคณิตที่มีมิติหรือเป็นลูกบาศก์มีความกว้าง ความยาวและความลึก สามารถแบ่งรูปทรงที่เรามาทดสอบได้เป็น 3 ลักษณะคือ รูปทรงสี่เหลี่ยม รูปทรงกระบอกและรูปทรงกลมซึ่งมีความกว้างไม่เกิน 8 เซนติเมตร ผลจากการทดสอบจะเห็นได้ว่าการจับชิ้นงานของมือจับชิ้นงานในลักษณะรูปทรงเรขาคณิตที่ได้กล่าวมานั้นสามารถหยิบจับชิ้นงานได้ทั้งหมด

5.2 ปัญหาและอุปสรรค

5.2.1 โครงสร้างของชุดแขนกลในการคำนวณค่าที่ได้กับมอเตอร์เซอร์โวไม่สามารถทำงานร่วมกันได้ เนื่องจากโครงสร้างมีน้ำหนักมากเกินไป ทำให้มอเตอร์เซอร์โวไม่สามารถทำงานได้ จึงได้ทำการลดขนาดลง

5.2.2 ปัญหาในการใช้กระแสของเซอร์โว ไม่เป็นไปตามที่คำนวณ เนื่องจากในการทำงานของเซอร์โวทำงานพร้อมกันจะมีการใช้กระแสมาก ทำให้มอเตอร์เซอร์โวทำงานไม่เต็มที่

5.2.3 จากการสำรวจหาซื้อตัว Servo Motor ก่อนข้างหาซื้อได้ยากและเนื่องจากตัวแทนจำหน่ายไม่สามารถให้ข้อมูลของตัวอุปกรณ์ได้ จึงต้องศึกษาและสอบถามผู้ที่มีความรู้ทางด้านนี้เพื่อให้เข้าใจระบบการทำงานและนำมาใช้งานได้ถูกต้องตามต้องการ

5.3 ข้อเสนอแนะและการจัดทำในครั้งต่อไป

การจัดทำโครงงานชุดแขนกล ในครั้งต่อไป ควรจะพัฒนาคุณสมบัติความสามารถในการทำงานของชุดแขนกลดังนี้

5.2.1 ควรเลือกใช้วัสดุในการทำแขนกลที่มีน้ำหนักเบากว่านี้หรือใช้วัสดุที่มีลักษณะบางและแข็งแรง เนื่องจากถ้าใช้วัสดุที่มีน้ำหนักมากจนเกินไปจะทำให้มีผลแก่มอเตอร์เซอร์โว

5.2.2 ควรจะติดตั้งตัวตรวจจับของเซ็นเซอร์ที่มีอับงานในการหยิบจับวัตถุที่ต้องการหรือมีเซ็นเซอร์ในการแยกแยะวัตถุทั้งสีและขนาดของวัตถุเพื่อให้มีความแม่นยำยิ่งขึ้นในการหนีบจับวัตถุ

5.2.3 ควรจะพัฒนาในเรื่องของโปรแกรมที่ใช้กับการควบคุมมอเตอร์เซอร์โวให้สามารถทำงานได้หลาย Step หรือทำงานพร้อมกันได้หลายขั้นตอน เพื่อง่ายต่อการบังคับมอเตอร์เซอร์โวให้มีความคล่องตัวยิ่งขึ้น

ระบบตรวจสอบและติดตามการเข้าเรียนของนักเรียน โรงเรียนสยามบริหารธุรกิจ The Attendance Tracking System of Siam Business Administration College

สาธิต จันทรสุวรรณ จริญญา น้อยนนท์ และกษมาวรรณ ป้อมเมือง
มหาวิทยาลัยธนบุรี

บทคัดย่อ:

ระบบตรวจสอบและติดตามการเข้าเรียนของนักเรียน โรงเรียนสยามบริหารธุรกิจ พัฒนาขึ้นโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้ระบบสามารถตรวจสอบการเข้าเรียนของนักเรียน เปรียบเทียบข้อมูลการขาดเรียนของนักเรียน แสดงรายงานสรุปยอดการเข้าเรียนของนักเรียน ได้แก่ เรียกดูรายงานสรุปผลการเข้าเรียนของนักเรียนเป็นรายวัน รายเดือน และรายภาคการศึกษา แสดงรายงานเปรียบเทียบข้อมูลการเข้าเรียนของนักเรียนแยกตามสถานะ ได้แก่ เข้าเรียนตรงเวลา เข้าเรียนสาย ขาดเรียนและไม่สแกนบัตร และแสดงรายงานเปรียบเทียบข้อมูลการเข้าเรียนและการขาดเรียนของนักเรียนซึ่งในการพัฒนาระบบตรวจสอบและติดตามการเข้าเรียนของนักเรียน โรงเรียนสยามบริหารธุรกิจ (ธนบุรี) ใช้โปรแกรมภาษา PHP ในการพัฒนาระบบ ใช้โปรแกรม Apache ในการจำลองเครื่องคอมพิวเตอร์ให้เป็น Web Server โปรแกรม MySQL เป็นฐานข้อมูล และโปรแกรม PHPMyAdmin เป็นเครื่องมือในการบริหารจัดการฐานข้อมูล ซึ่งระบบดังกล่าว ได้ถูกทดสอบการทำงานสถาปัตยกรรมเครือข่ายจากผู้ใช้งานระบบจริง และจากการประเมินการใช้งานของผู้ใช้ระบบที่เกี่ยวข้องคือ ผู้ดูแลระบบ อาจารย์ที่ปรึกษา นักเรียน ผู้ปกครอง และผู้อำนวยการ มีค่าเฉลี่ยความพึงพอใจอยู่เกณฑ์ดีมากที่ค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.21 ณ ระดับส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานที่ 0.63

คำสำคัญ: ระบบตรวจสอบและติดตามการเข้าเรียน การเปรียบเทียบข้อมูล การสแกนบัตร

ABSTRACT:

The attendance tracking system of Siam Business Administration College had developed that could keep track of student attendance. Absences of student, the report could summarize all details of the Course, Student data would be called as a daily or monthly semester report. This report showed a comparative data for student's enrollment by such time line without having to scan any cards. The final report would display a comparison data of student's absences and developed it by monitor and tracking down student attendance. In the project for Siam Business Administration College, the use of PHP (Hypertext Preprocessor) was introduced as part of the Apache Development program for computer simulation. A Web server and database software used MySQL PHP MyAdmin program as a tool to manage the database for such system. This has tested to work with network architecture of the system, and evaluating the total system by related administrative advisors, student, parents and director. The average satisfaction is very good, and the average level was 4.21 at the standard deviation of 0.63

Keywords: The attendance tracking system, Comparison of data, scan any cards

1. บทนำ

คณะผู้จัดทำจึงได้มีการพัฒนาระบบตรวจสอบและติดตามการเข้าเรียนของนักเรียนโรงเรียนสยามบริหารธุรกิจโดยระบบจะทำการเชื่อมต่อฐานข้อมูลของเครื่องสแกนบัตร เข้ากับเครื่องคอมพิวเตอร์เพื่อตรวจสอบการเข้าเรียนของนักเรียน รวมทั้งมีการบันทึกข้อมูลการติดตามนักเรียน พร้อมทั้งยืนยันการเข้าเรียนของนักเรียนในแต่ละวัน และแสดงข้อมูลการสรุปผล ให้กับผู้ปกครองรับทราบเป็นรายบุคคล ซึ่งระบบดังกล่าวจะช่วยลดขั้นตอนการปฏิบัติงาน ทำให้ระบบเกิดความรวดเร็วในการปฏิบัติงานมากยิ่งขึ้น

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

2.1 เพื่อพัฒนาระบบตรวจสอบและติดตามการเข้าเรียนของนักเรียน โรงเรียนสยามบริหารธุรกิจ

2.2 เพื่อให้ระบบสามารถตรวจสอบการเข้าเรียนของนักเรียน

2.3 เพื่อให้ระบบสามารถเปรียบเทียบข้อมูลการขาดเรียนของนักเรียน

2.4 เพื่อให้ระบบสามารถแสดงรายงานสรุปยอดการเข้าเรียนของนักเรียน ได้แก่ เรียกดูรายงานสรุปผลการเข้าเรียนของนักเรียนเป็นรายวัน รายเดือน และรายภาคการศึกษา แสดงรายงานเปรียบเทียบข้อมูลการเข้าเรียนของนักเรียนแยกตามสถานะ ได้แก่ เข้าเรียนตรงเวลา เข้าเรียนสาย ขาดเรียนและไม่สแกนบัตร และแสดงรายงานเปรียบเทียบข้อมูลการเข้าเรียนและการขาดเรียนของนักเรียน

3. ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

3.1 ประวัติโรงเรียนสยามบริหารธุรกิจ

โรงเรียนสยามบริหารธุรกิจ คือสถาบันการศึกษาในระดับ อาชีวศึกษาในเครือของสถาบันสยามคอมพิวเตอร์และภาษา ซึ่งสถาบันสยามคอมพิวเตอร์และ

ภาษาเป็นสถาบัน ที่บุกเบิกด้านการเรียนการสอนหลักสูตรคอมพิวเตอร์และภาษาต่างประเทศขึ้นเป็นแห่งแรกในประเทศไทยเมื่อปี พ.ศ. 2522

3.2 ระบบฐานข้อมูล

ฐานข้อมูล (Database) หมายถึง กลุ่มของข้อมูลที่ถูกรวบรวมไว้ โดยมีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน โดยไม่ได้บังคับว่าข้อมูลทั้งหมดจะต้องเก็บไว้ในแฟ้มข้อมูลเดียวกันหรือแยกเก็บหลายๆ แฟ้มข้อมูล นั่นก็คือการเก็บข้อมูลในฐานข้อมูลนั้นอาจจะเก็บทั้งฐานข้อมูล โดยใช้แฟ้มข้อมูลเพียงแฟ้มข้อมูลเดียวกันได้ หรือจะเก็บไว้ในหลายๆ แฟ้มข้อมูล

3.3 เครื่องบันทึกเวลาแบบสแกนบาร์โค้ด

บาร์โค้ด (Barcode) หรือรหัสแท่งเป็นการแทนข้อมูลด้วยสัญลักษณ์มาตรฐานในรูปของแท่งขนานดำและขาวที่อ่านได้ด้วยเครื่องอ่านบาร์โค้ด (Barcode Scanner) มีความกว้างของแท่งแตกต่างกันออกไป การใช้ Barcode จะช่วยให้เกิดความสะดวกและความถูกต้องในการอ่านข้อมูล ซึ่งวิธีนี้จะรวดเร็วกว่าการป้อนข้อมูลเข้าเครื่องคอมพิวเตอร์ หรือการอ่านด้วยสายตา

3.4 เว็บไซต์ 2.0

เทคโนโลยีเว็บไซต์ 2.0 หรือ Dynamic Web นั้นได้ถูกนำมาใช้กันอย่างแพร่หลายในปัจจุบันนั้นทำให้เว็บไซต์ในปัจจุบันมีความหลากหลายมากขึ้นทำยังสามารถที่นำระบบงานภายในองค์กรมาทำการปรับเปลี่ยนเป็นระบบที่ทันสมัยโดยทำงานผ่านเทคโนโลยีเว็บไซต์ได้อีกด้วย โดยความหมายของเว็บไซต์ 2.0 นั่นก็คือการที่ทำให้เว็บไซต์สามารถที่จะมีการปฏิสัมพันธ์กับผู้ใช้ โดยที่เนื้อหาภายในเว็บไซต์มีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลาโดยสามารถเปลี่ยนแปลงได้หลายลักษณะเช่น จากผู้พัฒนาเว็บไซต์เอง หรือจากผู้ใช้ชมที่มีส่วนร่วมในเว็บไซต์

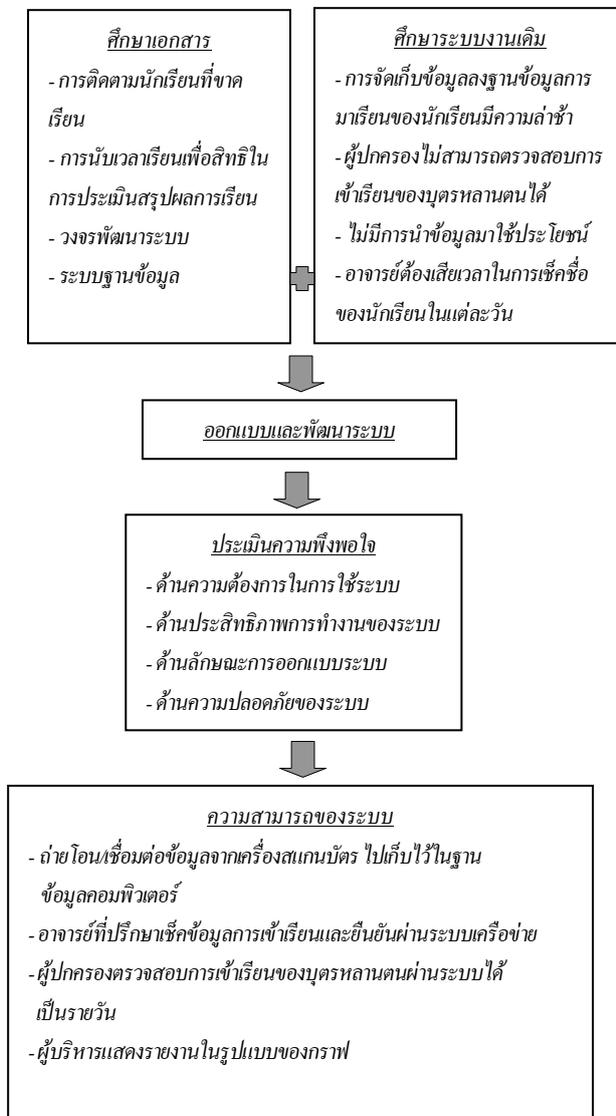
3.5 วงจรการพัฒนาาระบบ

วงจรการพัฒนาาระบบหรือที่เรียกว่า SDLC เป็นวิธีการที่นักวิเคราะห์ระบบใช้ในการพัฒนาระบบงาน

เพื่อที่จะใช้เรียงลำดับเหตุการณ์หรือกิจกรรม ที่จะต้องกระทำก่อนหรือกระทำในภายหลัง เพื่อที่จะช่วยให้การพัฒนากระบวนการทำงานทำได้ง่ายขึ้น ประกอบด้วยขั้นตอนการพัฒนากระบวนการ 7 ขั้นตอน ได้แก่ การกำหนดปัญหา การวิเคราะห์ ระบบการออกแบบระบบ การพัฒนาระบบ การทดสอบ การติดตั้ง และการบำรุงรักษาระบบ

4. วิธีการดำเนินการวิจัย

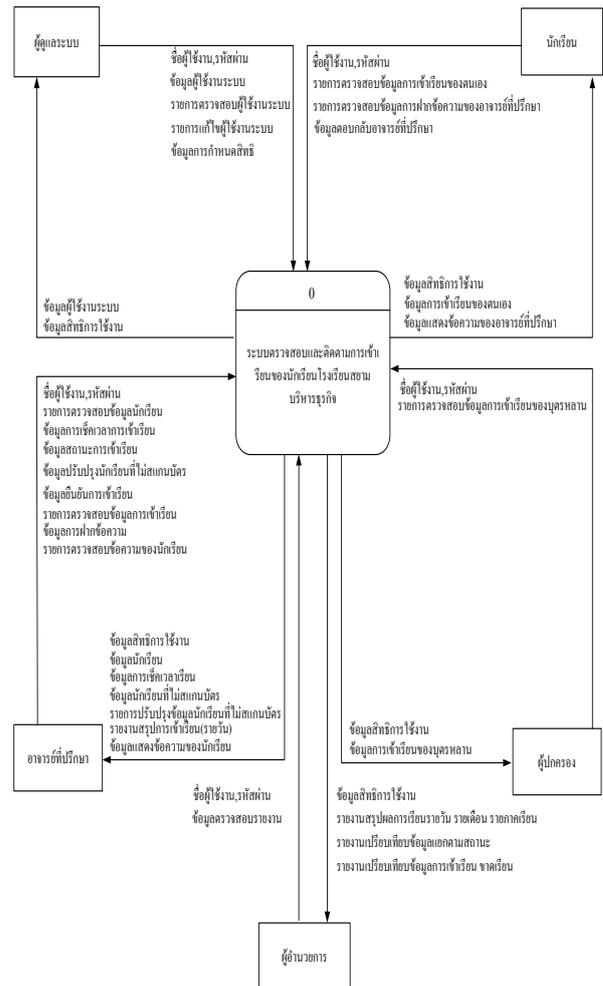
4.1 ศึกษาและรวบรวมข้อมูล



ภาพที่ 1: การศึกษาและรวบรวมข้อมูล

4.2 การออกแบบและพัฒนา

ระบบได้มีการออกแบบและพัฒนาโดยใช้วงจรในการพัฒนาระบบที่เรียกว่า System Development Life Cycle (SDLC) ซึ่งสามารถแสดงรายละเอียดของระบบได้ดังภาพที่ 2

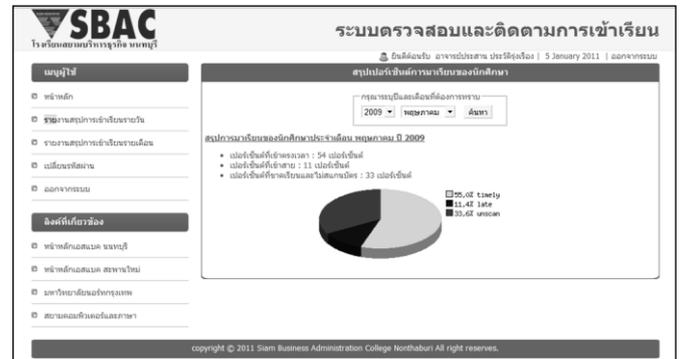


ภาพที่ 2: ออกแบบและพัฒนา

5. ผลการดำเนินงาน

5.1 หน้าจอการทำงาน

ระบบได้แบ่งผู้ใช้ออกเป็น 5 ส่วนได้แก่ ผู้ดูแลระบบ นักเรียน อาจารย์ที่ปรึกษา ผู้ปกครองและผู้ดำเนินการ ซึ่งระบบสามารถตรวจสอบเวลาเรียน แจ้งข่าวประชาสัมพันธ์ ผ่าข้อความ ปรับปรุงข้อมูลการเข้าเรียน และแสดงรายงานสรุปผลการเข้าเรียน ซึ่งสามารถแสดงตัวอย่างหน้าจอการทำงานได้ดังภาพที่ 3



ภาพที่ 3: หน้าจอการใช้งาน

5.2 ผลการดำเนินงาน

ระบบตรวจสอบและติดตามการเข้าเรียนของนักเรียนโรงเรียนสยามบริหารธุรกิจ เป็นระบบที่สามารถนำมาช่วยอำนวยความสะดวกให้กับผู้ดำเนินการคณาจารย์ ผู้ปกครองและนักเรียนในการติดตามการเข้าเรียนของนักเรียน ซึ่งจากการทดสอบประสิทธิภาพการทำงานของระบบ พบว่า ค่าเฉลี่ยความพึงพอใจของผู้ใช้งานระบบ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.21 และ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่าเท่ากับ 0.63

6. เอกสารอ้างอิง

- [1] บรรพต ดลวิทยาคูล. 2549. เก่ง Apache ให้ครบสูตร. กรุงเทพฯ : วิตดี กรุ๊ป.
- [2] บรรณา ปะสิละเตสัง . 2550. คู่มือการพัฒนาเว็บด้วย PHP 5 และ MySQL .5พิมพ์ครั้งที่ 1 กรุงเทพฯ .ซีเอ็ดยูเคชั่น.
- [3] พร้อมเลิศ หล่อวิจิตร. 2550. คู่มือเรียน PHP และ MySQL สำหรับผู้เริ่มต้น. กรุงเทพฯ : โปรวิชัน.
- [4] สมศักดิ์ โชคชัยชุตติกุล. 2550 .Insight PHP ฉบับสมบูรณ์.กรุงเทพฯ : โปรวิชัน.
- [5] โอภาส เอี่ยมสิริวง. 2548. การวิเคราะห์และออกแบบระบบ.พิมพ์ครั้งที่ 9. กรุงเทพ :ซีเอ็ดยูเคชั่น.

การออกแบบโปรแกรมควบคุมเครื่องจักร โดยระบบผู้เชี่ยวชาญ
มหาวิทยาลัยนอร์ทกรุงเทพ ปีการศึกษา 2553
**The Machines Program Design by Expert System
from North Bangkok University, Academic Year 2010**

วันชัย เชาว์กำเนิด (Wunchai Choakumnerd)

มหาวิทยาลัยนอร์ทกรุงเทพ

บทคัดย่อ

งานวิจัยเรื่อง การออกแบบโปรแกรมควบคุมเครื่องจักร โดยระบบผู้เชี่ยวชาญนี้ สร้างขึ้นมาด้วยวัตถุประสงค์ให้สามารถใช้งานได้แทนผู้เชี่ยวชาญ เป็นโปรแกรมระบบฐานความรู้ในการจำลองโปรแกรมคำสั่ง PLC (Programmable Logic Controller) ในรูปแบบแลดเดอร์ไดอะแกรม และคำสั่งบูลีน โดยกำหนดฐานความรู้ รวบรวมเฉพาะวงจรควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ ชนิด 3 เฟส ให้ทำงานเป็น 4 แบบ คือ การสตาร์ทตรง การกลับทางหมุน การทำงานตามลำดับ และการควบคุมแบบ สตาร์ - เดลต้าเท่านั้น โดยการควบคุมทั้ง 4 แบบสามารถกำหนดเงื่อนไขการทำงานได้ทั้งสิ้น 1,464 เงื่อนไข เครื่องมือที่ใช้ในการทำวิจัยประกอบด้วย หลักการและทฤษฎีของระบบผู้เชี่ยวชาญ และโปรแกรมสำเร็จรูป VISUAL C++ version 6.0 ในส่วนการสร้างระบบผู้เชี่ยวชาญได้นำเอาเทคนิคการสร้างฐานความรู้เป็นแบบ ฐานเฟรม (Frame Base) มาใช้ โดยใช้ MFC (Microsoft Foundation Class) ของ Visual C++ ซึ่งประกอบด้วย AppWizard และ Class Wizard สร้าง และในส่วนการตัดสินใจหรือกลไกอนุมาน (Inference Engine) เป็นแบบการค้นหาแบบเดินหน้า (Forward Chaining) เพื่อเลือกคำตอบที่ดีที่สุด

ผลจากการวิจัยพบว่า การออกแบบโปรแกรมควบคุมเครื่องจักรโดยระบบผู้เชี่ยวชาญนี้ จะให้ความถูกต้องของฐานข้อมูลความรู้ค่อนข้างสูง และให้คำตอบได้รวดเร็วกว่าการคิดเอง ในส่วนของความเป็นไปได้กับการนำไปใช้งานจริง มีความเป็นไปได้มากกับงานควบคุมที่มีลักษณะไม่ซับซ้อนเกินไปนักและเหมาะสมในการนำไปใช้กับการฝึกทักษะในระบบการเรียนการสอน สำหรับผลสัมฤทธิ์ของโปรแกรมจากการทดสอบ ผลที่ได้ออกมาเป็นไปตามเกณฑ์ที่ยอมรับได้ คือ 81.50 / 83.13

คำสำคัญ : โปรแกรมควบคุมเครื่องจักร, โปรแกรมระบบฐานความรู้, ระบบผู้เชี่ยวชาญ

Abstract:

This research concerning The Machines Program Design by Expert System has been conducted for the purpose of implementing incase of lack of experts. It is the Knowledge Base programming by simulation the PLC in a form of ladder diagram and Boolean instruction to assign knowledge base to select only three-phase alternating motor circuit to ensure 4 types of direct start, reverse running, sequence of functioning, and star-delta control. This case also set functioning condition up to 1464.

Tools used for the comprise principle and theory of expert system , software package visual C++ version 6.0. As to creating expert system , knowledge technique (Frame base) was introduced : MFC (Microsoft Foundation Class) of visual C++ a long with AppWizard and Class Wizard for the purpose. For the Inference Engine , it is forward chaining to find the best solution. As a result of the research it was found that The Machines Program Design by Expert System will lead to virtually high knowledge base , This producing solutions faster than normal way of findings. As for the probability and implementing of PLC programming(expert system), it is feasible for a-not-complicated motor control and used practicable for education system training. For the achievement of the program from the research , it was read at 81.50 / 83.13 as acceptable.

Keywords: Machines Program Design, Knowledge Base programming, Expert System

1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

เนื่องจากการขยายตัวทางเศรษฐกิจ และอุตสาหกรรมของประเทศจำเป็นต้องอาศัยการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ เพื่อให้ทันกับเทคโนโลยีที่เปลี่ยนแปลงไป อันเป็นรากฐานที่สำคัญในการพัฒนาอุตสาหกรรม โดยเฉพาะอย่างยิ่งบุคลากรที่เกี่ยวข้อง โดยตรงกับภาคการผลิต (Productivity) คือช่างเทคนิค และวิศวกร (อนุภาพ, 2536) ทั้งนี้เพราะสภาพการใช้เทคโนโลยีของภาคอุตสาหกรรม มีการเปลี่ยนแปลงอย่างต่อเนื่อง ระบบการควบคุมด้วยมือมีแนวโน้มจะถูกทดแทนเรื่อยๆ โดยมีการนำเอาระบบการควบคุมแบบอัตโนมัติเข้ามาแทนที่มากขึ้น ซึ่งจะสอดคล้องกับข้อมูลจากการวิจัยของกมล (กมล, 2536:5)

เป็นที่สังเกตว่าโรงงานระบบอัตโนมัติ (Factory Automation System) มีความสำคัญมากขึ้นในกระบวนการผลิตภาคอุตสาหกรรมของไทย ซึ่งระบบดังกล่าวเป็นโรงงานที่มีการผลิตเป็นแบบอัตโนมัติ และมีตัวควบคุมที่ใช้คำสั่งทางซอฟต์แวร์ควบคุมเครื่องจักร ซึ่งเรียกว่าโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ (Programmable Logic Controller) หรือ “PLC” ที่มีโครงสร้างทางด้านสถาปัตยกรรมเหมือน คอมพิวเตอร์มาเป็นหัวใจหลักของระบบควบคุม เพื่อให้เครื่องจักรทำงานอย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น เป็นผลให้ของเสียในสายการผลิตลดลง โดยการควบคุมให้เครื่องจักรทำงาน

เป็นแบบอัตโนมัติ ซึ่งจะช่วยลดงานของคนงานลงได้ (กฤษฎา, 2534:9)

การใช้งานของโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ได้รับความนิยมมากขึ้นเป็นลำดับ (กฤษฎา, 2534 : คำนำ) แต่สิ่งที่สำคัญสำหรับการใช้งาน PLC ก็คือการออกแบบโปรแกรมคำสั่งให้เป็นไปตามขั้นตอนและเงื่อนไขที่วางไว้ โดยผู้ออกแบบจะต้องเป็นผู้กำหนดเงื่อนไขและขั้นตอนการทำงานของเครื่องจักรตามกระบวนการทำงานของเครื่องจักร ซึ่งมีความซับซ้อนและหลากหลายเงื่อนไขที่แตกต่างกัน ในการควบคุมกระบวนการผลิตทางอุตสาหกรรม ที่ใช้เครื่องจักรพลังงานไฟฟ้าในการผลิต โดยมีขั้นตอนการทำงาน เป็นไปตามลำดับอย่างอัตโนมัติที่เรียกว่า "ระบบอัตโนมัติ" ดังที่กล่าวไว้ในตอนต้น ซึ่งมีกระบวนการทำงานหนึ่ง จะแบ่งเป็นกระบวนการย่อยๆ อีกหลายกระบวนการ และการผลิตสิ่งของอย่างใดอย่างหนึ่งจะต้องอาศัยกระบวนการหลายกระบวนการมาทำงานร่วมกันอย่างต่อเนื่อง (กมล, 2536) ดังนั้นในการใช้โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ ควบคุมกระบวนการต่างๆเหล่านั้น การออกแบบโปรแกรมคำสั่งจึงเป็นสิ่งที่ยุ่งยาก เนื่องจากประกอบด้วยขั้นตอนหลายขั้นตอน ที่มีความซับซ้อนด้วยเงื่อนไขต่างๆ ผู้ออกแบบจึงจำเป็นต้องมีความรู้ ความเข้าใจกับเงื่อนไขต่างๆเหล่านั้นมาเป็นอย่างดี ตลอดจนต้องทราบ

ข้อจำกัดในทางปฏิบัติด้วย ดังนั้นจึงเป็นการยากสำหรับผู้ที่เริ่มต้นในการออกแบบใหม่ หรือผู้มีประสบการณ์น้อยในการออกแบบจะสามารถออกแบบโปรแกรม คำสั่ง ได้ดีและเป็นไปตามเงื่อนไขที่กำหนดได้ ซึ่งผู้ที่สามารถจะทำได้ดังกล่าวนี้ ต้องเป็นผู้เชี่ยวชาญเท่านั้น แต่ผู้เชี่ยวชาญที่กล่าวถึงนี้ ก็ไม่สามารถจะหาได้ง่ายๆนัก ดังนั้นถ้ามีเครื่องมือที่สามารถออกแบบได้แทนผู้เชี่ยวชาญและให้ผลลัพธ์เท่าเทียมผู้เชี่ยวชาญแล้ว ก็จะเป็นประโยชน์อย่างมากสำหรับงานด้านนี้ ดังนั้นเครื่องมือดังกล่าวนี้จึงถูกสร้างขึ้นมา เป็นงานวิจัย และเรียกว่า **“การออกแบบโปรแกรมควบคุมเครื่องจักรโดยระบบผู้เชี่ยวชาญ”**(The Machine Program Design by Expert System) ซึ่งเป็นโปรแกรมระบบ ผู้เชี่ยวชาญที่ให้คุณสมบัติตามที่ต้องการ และยังให้ความรวดเร็วแน่นอน คงเส้นคงวาในการออกแบบที่ดีกว่าการออกแบบด้วยวงจรรีเลย์(Relays diagram)แบบเก่าด้วย

นอกจากนี้แล้ว ระบบผู้เชี่ยวชาญยังช่วยในการฝึกอบรม บุคลากร ให้มีความรู้และทักษะในการใช้งานโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ เพื่อเตรียมรองรับการเจริญเติบโตทางภาคอุตสาหกรรมในอนาคต

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อสร้างระบบผู้เชี่ยวชาญในการออกแบบให้ใช้งานได้แทนผู้เชี่ยวชาญ หรือช่วย ผู้เชี่ยวชาญในการออกแบบโปรแกรมคำสั่ง PLC สำหรับใช้ควบคุมเครื่องจักรและกระบวนการทางอุตสาหกรรมตลอดจนใช้ฝึกทักษะในการออกแบบคำสั่ง PLC ในระบบการเรียนการสอน

2. เพื่อรวบรวม ข้อมูล วิธีการ ปัญหา ข้อจำกัด และการยอมรับใน พร้อมทั้งข้อดี-ข้อเสีย ของโปรแกรมการออกแบบโปรแกรมควบคุมเครื่องจักร โดยระบบผู้เชี่ยวชาญ จากผู้นำไปใช้ ไว้เป็นแนวทางในการพัฒนาต่อไป

3. ขอบเขตของการวิจัย

เนื่องจากระบบผู้เชี่ยวชาญที่สร้างขึ้น มีความซับซ้อนในตัวเองสูง ดังนั้นการกำหนดขอบเขตของการวิจัยเพื่อสร้างระบบฯ จึง ต้อง

มีความชัดเจนไม่คลุมเครือและกว้างจนเกินไป การออกแบบโปรแกรมควบคุมเครื่องจักร โดยใช้ระบบผู้เชี่ยวชาญนี้ จึงกำหนดขอบเขตของการวิจัยไว้ดังนี้คือ

1. ฐานความรู้เกี่ยวกับการออกแบบโปรแกรมคำสั่ง PLC จะรวบรวมเฉพาะ การออกแบบคำสั่ง ในรูปแบบแลคเคอร์ไดอะแกรม และคำสั่งบูลีน เพื่อการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ ชนิด 3 เฟส ไม่จำกัดพิกัดของขนาด แรงดันไฟฟ้า กำลังไฟฟ้า และความเร็วของมอเตอร์ตลอดจนความถี่ของไฟฟ้าที่ใช้ โดยกำหนดให้มอเตอร์ทำงานเป็น 4 แบบหลัก คือ การสตาร์ทตรง การกลับทางหมุน การทำงานตามลำดับ และการควบคุมแบบ สตาร์ - เดลต้า เท่านั้น

2. โปรแกรมจะแสดงผลเฉพาะ คำสั่ง PLC ในรูปแบบ แลคเคอร์ไดอะแกรม คำสั่งบูลีน และตารางอุปกรณ์เท่านั้น โดยกำหนด ฟังก์ชัน และเงื่อนไขการแสดงผลทั้งสิ้น 34 ฟังก์ชัน 1,464 เงื่อนไข ซึ่งแยกรายละเอียด ดังนี้

2.1 แบบการสตาร์ทตรง มี 22 ฟังก์ชันย่อย 1200 เงื่อนไข

2.2 แบบกลับทางหมุน มี 5 ฟังก์ชัน 48 เงื่อนไข

2.3 แบบทำงานตามลำดับ มี 3 ฟังก์ชัน 144 เงื่อนไข

2.2 แบบสตาร์-เดลต้า มี 4 ฟังก์ชัน 72 เงื่อนไข

3. ส่วนการติดต่อผู้ใช้ ประกอบด้วย 2 โหมด คือ โหมดรับข้อมูล และโหมดส่งข้อมูล กำหนดให้เป็นโหมด Text และโหมด Graphic

4. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

เมื่อสร้างโปรแกรมเสร็จแล้ว ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้ มีดังนี้

4.1 สามารถนำไปใช้ป็นเครื่องมือ ช่วยในการออกแบบโปรแกรมควบคุมจักรในงานจริงได้ ตามขอบเขตและเงื่อนไขที่กำหนดไว้อย่างมีประสิทธิภาพ

4.2 นำไปใช้ช่วยฝึกทักษะเกี่ยวกับการออกแบบโปรแกรมคำสั่ง PLC เพื่อควบคุมเครื่องจักรอุตสาหกรรมในระบบการเรียนการสอน ตลอดจนใช้ฝึกอบรมการเขียนโปรแกรมคำสั่งควบคุมเครื่องจักรให้กับบุคคลทั่วไปได้

4.3 เมื่อพบปัญหาและข้อจำกัดในการสร้างระบบผู้เชี่ยวชาญในแนวการออกแบบนี้ นำไปสรุปไว้เป็นข้อมูลให้ผู้ที่สนใจได้ใช้ศึกษาต่อไปได้

4.1.1.1.1

4.1.1.1.2 5. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

5.1 หลักการและทฤษฎีของระบบผู้เชี่ยวชาญ

5.2 โปรแกรมสำเร็จรูป VISUAL C++ Version

6.0

5.3 ชุดทดสอบ

5.4 แบบสอบถามผู้เชี่ยวชาญ

4.1.2 6. วิธีดำเนินการวิจัย

การออกแบบโปรแกรมควบคุมเครื่องจักรโดยระบบผู้เชี่ยวชาญ มีขั้นตอนการวิจัยเพื่อสร้างระบบ ฯ โดยแบ่งออกเป็นสองส่วน คือส่วนการออกแบบเขียนโปรแกรมคำสั่ง PLC ในรูปแบบแลดเดอร์ไคอะแกรม (Ladder Diagram) และรูปแบบคำสั่งบูลีน(Boolean Instruction) ซึ่งประกอบด้วย การศึกษาการออกแบบวงจรรีเลย์ ของวงจรควบคุมหลัก คือ วงจรสตาร์ทตรง (Direct Start Circuit) วงจรกลับทางหมุน (Reversing Circuit) วงจรทำงานตามลำดับ (Sequence Start Circuit) และวงจรการต่อ สตาร์-เดลต้า (Star-Delta

Connection Circuit) จากนั้นศึกษาหลักการ สวิตซ์ ฟังชั่นเพื่อเขียนสมการของวงจรควบคุมหลักดังกล่าว เมื่อศึกษาการออกแบบวงจรรีเลย์และสวิตซ์แล้ว ก็เหลือในตอนสุดท้ายของการออกแบบส่วนแรก คือ การศึกษาการออกแบบการเขียนโปรแกรมคำสั่ง PLC ตามเงื่อนไขหลักและ เงื่อนไขรอง 1,464 ฟังชั่นที่กำหนดไว้ ในส่วนที่สอง จะเป็นการสร้างระบบผู้เชี่ยวชาญ โดยใช้เครื่องมือคือ ทฤษฎีระบบผู้เชี่ยวชาญ และ โปรแกรมสำเร็จรูป VISUAL C++ version 6.0

7. ผลการศึกษา

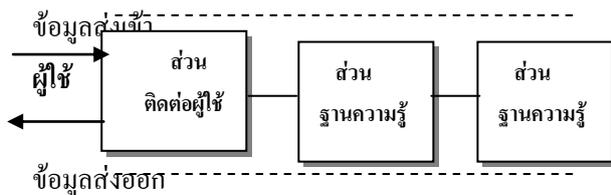
ผลการศึกษาสามารถนำเสนอเป็น 2 ส่วนหลักดังนี้

7.1 การสร้างระบบผู้เชี่ยวชาญ

ระบบผู้เชี่ยวชาญ เป็น สาขาหนึ่งของ ปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence : AI) และสามารถให้คำจำกัดความ(Definition)ของระบบได้ดังนี้ คือ ระบบผู้เชี่ยวชาญ หมายถึง โปรแกรมคอมพิวเตอร์ ระบบหนึ่งที่ใช้เทคโนโลยีทางคอมพิวเตอร์มาช่วยแก้ปัญหาที่ซับซ้อนได้ โดยมีส่วนประกอบที่สำคัญหลักๆอยู่สองส่วนคือ ส่วนที่เป็นฐานความรู้ (Knowledge Base) และส่วนที่เป็นกระบวนการตัดสินใจ (Inferences engine) ส่วนที่เป็นฐานความรู้จะเป็นฐานข้อมูลของสิ่งที่รวบรวมมาจากความรู้และ ความชำนาญของผู้เชี่ยวชาญจากสาขานั้นๆ (Domain expert) หรือจากตำราวิชาการ (Text books) หรือจากทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง ,จากมาตรฐาน (Norm) จากข้อบังคับ (law) , หรือจากสิ่งที่เกี่ยวข้องอื่นๆที่มีผลต่อการตัดสินใจ

สำหรับกระบวนการในการแก้ปัญหาของระบบผู้เชี่ยวชาญนั้น จะไม่สามารถกระทำแบบป้อนปัญหาเข้าสู่โปรแกรมแล้วให้โปรแกรมแก้ปัญหาให้โดยการหาคำตอบออกมาเหมือนกับการแก้ปัญหาของโปรแกรมทั่วไปได้ แต่การแก้ปัญหาก็ต้องกระทำไปทีละขั้น โดยเริ่มจากผู้ที่ป้อนปัญหา หรือผู้ใช้

โปรแกรมต้องคอยป้อนข้อมูลของปัญหาให้กับระบบ ผู้เชี่ยวชาญอยู่ตลอดเวลาตามที่ระบบถาม ซึ่งจะมีลักษณะคล้ายกับการปรึกษากับผู้เชี่ยวชาญจริงๆ ระบบผู้เชี่ยวชาญสามารถแสดงส่วนประกอบเป็นรูปบล็อกไดอะแกรมได้ดังนี้



ภาพประกอบ 1 แสดงส่วนประกอบ ของระบบผู้เชี่ยวชาญ

จากบล็อกไดอะแกรมที่แสดงให้เห็นนี้ การสร้างระบบผู้เชี่ยวชาญ จะต้องออกแบบสร้าง 3 ส่วนหลักดังต่อไปนี้

1.) ส่วนติดต่อผู้ใช้

ประกอบด้วยโหมดตัวหนังสือ(Text Mode) และ โหมดรูปภาพ (Graphic Mode) โดยการรับข้อมูลจากผู้ใช้จะเป็น โหมดตัวหนังสือ แสดงและรับข้อมูลเป็นตัวหนังสือและตัวเลข ส่วนการให้คำตอบกับผู้ใช้ ใช้โหมดรูปภาพและโหมดตัวหนังสือร่วมกัน ซึ่งโหมดรูปภาพจะแสดงคำสั่ง PLC ในรูปแบบคำสั่งแลดเดอร์ไดอะแกรม ส่วนโหมดตัวหนังสือแสดงคำสั่ง PLC ในรูปแบบคำสั่งบูลีน และตารางอุปกรณ์

2.) ส่วนตัดสินใจ

เป็นการค้นหาแบบเดินหน้า (Forward Chaining) เพื่อเลือกคำตอบที่ดีที่สุดออกมา ด้วยเทคนิคของ โปรแกรม Visual C++

3.) ส่วนฐานข้อมูลความรู้

บรรจุข้อมูลการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้าทั้ง 4 แบบคือ การควบคุมแบบสตาร์ทตรง การควบคุมแบบ

กลับทางหมุน การควบคุมแบบเรียงตามลำดับ และการควบคุมแบบ สตาร์-เคลด้า พร้อมรายการอุปกรณ์ควบคุมที่ใช้ทางฮาร์ดแวร์ เช่นจำนวนสวิทช์ คอนแทคเตอร์ หลอดไฟสัญญาณ รีเลย์ช่วย ไทม์เมอร์ และมอเตอร์ไฟฟ้า ฐานข้อมูลความรู้นี้ใช้เทคนิคในการสร้างเป็นแบบ ฐานเฟรม (Frame Base) โดยใช้ MFC (Microsoft Foundation Class) ของ visual C++ สร้างซอร์สโค้ดต้นแบบขึ้นมาจาก AppWizard และ classes จาก Class Wizard ของ MFC

7.2 การทดสอบหาประสิทธิภาพของโปรแกรม

เพื่อเป็นการประกันว่าระบบผู้เชี่ยวชาญที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้นนี้จะมีผลสัมฤทธิ์เป็นที่ยอมรับได้ ผู้วิจัยจึงได้กำหนดกลุ่มตัวอย่างในการประเมินประสิทธิภาพของระบบ 2 กลุ่มดังนี้

กลุ่มที่ 1 นักศึกษา

การนำโปรแกรมการออกแบบ โปรแกรมควบคุมเครื่องจักร โดยระบบผู้เชี่ยวชาญนี้ไปใช้ฝึกทักษะในระบบการเรียนการสอนเป็นอีกสิ่งหนึ่งของโปรแกรมฯที่สร้างขึ้น และ ได้รับการยอมรับจากผู้เชี่ยวชาญว่า สามารถนำไปประกอบให้นักศึกษาได้ใช้ฝึกทักษะเสริมได้ดี นอกจากนี้แล้วยังพบว่าเหมาะกับการใช้ตั้งโจทย์แบบฝึกหัด ให้ นักศึกษาทำเพื่อฝึกการออกแบบโปรแกรมคำสั่ง PLC โดยการคิดเองก่อน และใช้โปรแกรมฯอีกครั้งในตรวจสอบความถูกต้องที่นักศึกษาทำส่ง ทำให้เกิดความสะดวกและรวดเร็วในระบบมากขึ้น ผลข้อนี้ จะเห็นได้ว่าจะเป็นไปได้ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้คือ ต้องสามารถนำไปใช้ฝึกทักษะในระบบการเรียนการสอนได้ด้วย โดยทำการประเมินเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนดไว้ จึงจำเป็นต้องคำนวณหาค่าประสิทธิภาพ

โดยคิดจากค่าประสิทธิภาพจากการทดสอบทั้งสอง
วิธี โดยใช้สูตรคำนวณดังนี้ (สมัย, 2540: 33)

$$\text{สูตรที่ (1)} \quad E1 = \frac{(\sum X / N) \times 100}{A}$$

เมื่อ E1 = ประสิทธิภาพของกระบวนการ
ระหว่างการทดลอง
= ประสิทธิภาพของการทดสอบโดย
ไม่ใช้โปรแกรม ฯ

$\sum X$ = คะแนนรวมของนักศึกษาทุกคนจาก
การทดสอบโดยไม่ใช้โปรแกรม ฯ

N = จำนวนนักศึกษา

A = คะแนนเต็มของแบบทดสอบโดยไม่
ใช้โปรแกรม ฯ

$$\text{สูตรที่ (2)} \quad E2 = \frac{(\sum Y / N) \times 100}{B}$$

5. B

เมื่อ E2 = ประสิทธิภาพของผลลัพธ์หลัง
การทดสอบทั้งหมด
= ประสิทธิภาพของการทดสอบ
โดยใช้โปรแกรม ฯ

$\sum Y$ = คะแนนรวมของนักศึกษาทุกคน
จากการทดสอบโดยใช้โปรแกรม ฯ

N = จำนวนนักศึกษา

B = คะแนนเต็มของแบบทดสอบโดยใช้
โปรแกรม ฯ

การทดสอบเพื่อหาประสิทธิผลของโปรแกรมระบบ
ผู้เชี่ยวชาญที่สร้างขึ้นนี้ มีจุดมุ่งหมายเพื่อการยอมรับใน
ผลสัมฤทธิ์ของโปรแกรม โดยใช้ในการทดสอบจากกลุ่ม
ตัวอย่างซึ่งได้คัดเลือกมาจากนักศึกษาสาขาวิชาการ
จัดการอุตสาหกรรมและโลจิสติกส์ ชั้นปีที่ 3 ของ

มหาวิทยาลัยนอร์ทกรุงเทพ จำนวน 20 คน ทำ
แบบทดสอบการออกแบบโปรแกรมคำสั่ง PLC ใน
รูปแบบคำสั่ง แลด์เดอร์ไดอะแกรม และคำสั่งบูต
ด้วย 2 วิธีคือ วิธีการออกแบบด้วยการคิดเองโดยไม่ใช้
โปรแกรมระบบผู้เชี่ยวชาญ ช่วย และวิธีการออกแบบ
โดยใช้โปรแกรมระบบผู้เชี่ยวชาญ

การทดสอบทั้ง 2 วิธีนี้กำหนดเวลาในการทำชุดทดสอบ
แตกต่างกัน เมื่อได้ผลทั้ง 2 วิธีแล้วก็นำไปหาค่า
ประสิทธิภาพของโปรแกรมโดยใช้สูตรการคำนวณ
(สมัย, 2540: 33) จากนั้นนำค่าประสิทธิภาพที่ได้จาก
การทดสอบทั้งสองวิธีไปทำการเปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่
กำหนดไว้ เพื่อแสดงถึงประสิทธิผลที่ยอมรับได้ใน
ผลสัมฤทธิ์ของโปรแกรมที่สร้างขึ้นมานี้

สำหรับในการหาประสิทธิผลของโปรแกรม จะต้องมีการ
กำหนด เกณฑ์เพื่อแสดงถึงผลสัมฤทธิ์ที่ยอมรับได้
เกณฑ์ดังกล่าวนี้ได้มาจากการกำหนดตัวเลขเป็นร้อยละ
ของคะแนนเฉลี่ยซึ่งค่าเป็น E1 / E2 และการกำหนด
เกณฑ์วัดประสิทธิผล นิยมกำหนดไว้ 90 / 90 สำหรับ
เนื้อหาที่จำเป็น และไม่ต่ำกว่า 80 / 80 สำหรับวิชาที่
เป็นทักษะ (สมัย, 2540: 40-41)

ซึ่งผลการศึกษสามารถสรุปได้ดังตารางที่ 1 และ 2

ตารางที่ 1 สรุปคะแนนจากการทำแบบทดสอบของกลุ่มตัวอย่างโดยไม่ใช้โปรแกรม ฯ

คนที่	คะแนนที่ได้(เต็ม 80)	ร้อยละ
1	70	87.75
2	72	90.00
3	69	86.25
4	67	83.75
5	66	82.50
6	71	88.75
7	68	85.00
8	68	85.00
9	72	90.00
10	68	85.00
11	67	83.75
12	65	81.25
13	63	78.75
14	63	78.75
15	62	77.50
16	62	77.50
17	69	73.75
18	57	71.25
19	68	72.50
20	57	71.25
รวม ($\sum X$) = 1304		

$$\text{จาก } E1 = \frac{(\sum X/N) \times 100\%}{A} = \frac{(1304/20) \times 100\%}{80} = 81.50\%$$

จากผลกรคำนวณหาค่าประสิทธิภาพจากการทดสอบโดยไม่ใช้โปรแกรม ฯ (E1) พบว่ามีค่า 81.50 %

ตารางที่ 2 สรุปคะแนนจากการทำแบบทดสอบของกลุ่มตัวอย่างโดยใช้โปรแกรม ฯ

คนที่	คะแนนที่ได้(เต็ม 80)	ร้อยละ
1	71	88.75
2	73	91.25
3	71	88.75
4	68	85.00
5	69	86.25
6	71	88.75
7	69	86.25
8	71	88.75
9	71	88.71
10	69	86.25
11	68	85.00
12	67	83.75
13	64	80.00
14	64	80.00
15	61	76.25
16	63	78.75
17	61	76.25
18	69	73.75
19	60	75.00
20	60	75.00
รวม ($\sum Y$) = 1330		

$$\text{จาก } E1 = \frac{(\sum Y/N) \times 100\%}{B} = \frac{(1330/20) \times 100\%}{80} = 83.13\%$$

จากผลกรคำนวณหาค่าประสิทธิภาพจากการทดสอบโดยใช้โปรแกรม ฯ (E2) พบว่ามีค่า 83.13 %

จากตารางที่1 และ 2 ประสิทธิภาพของโปรแกรมฯ ได้ค่าสัดส่วนเท่ากับ

$$E1 / E2 = 81.50 / 83.13$$

ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ สามารถสรุปได้ว่า ประสิทธิภาพของระบบมีผลสัมฤทธิ์ที่ยอมรับได้

กลุ่มที่ 2 การประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ

นำเอาโปรแกรมการออกแบบโปรแกรมควบคุมเครื่องจักร โดยระบบผู้เชี่ยวชาญพร้อมด้วยคู่มือการใช้งานไปให้ผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน ได้ทดลองใช้ และตอบแบบสอบถามกลับมาเพื่อจะเป็นข้อมูลหนึ่งที่จะนำไปใช้ในการวัดผลความสำเร็จของระบบ โดยแบบประเมินผลชุดนี้มีวัตถุประสงค์ในการจัดทำขึ้นก็เพื่อจะได้รับการทราบ

ความคิดเห็นเกี่ยวกับการนำเอาโปรแกรมระบบผู้เชี่ยวชาญนี้ ไปทดลองใช้งาน ซึ่งผลความคิดเห็นที่ได้รับจากท่านผู้เชี่ยวชาญจะเป็นข้อมูลหนึ่งที่ใช้เป็นตัวบ่งชี้ความสามารถของระบบผู้เชี่ยวชาญที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น แบบประเมินผลแบ่งออกเป็น 3 ส่วนดังนี้คือ

ส่วนที่ 1 สถานภาพของผู้เชี่ยวชาญ

ส่วนที่ 2 ความคิดเห็นเกี่ยวกับ ระบบผู้เชี่ยวชาญในด้านความถูกต้องของฐานความรู้ ความรวดเร็วของการให้คำตอบ และความถูกต้องเมื่อนำเอาระบบผู้เชี่ยวชาญไปใช้ในทางปฏิบัติ

ส่วนที่ 3 ความคิดเห็นอื่นๆ และข้อเสนอแนะ

เมื่อพิจารณาจากผลสรุปในส่วนของผู้เชี่ยวชาญ พบว่า ผู้เชี่ยวชาญยอมรับว่าฐานข้อมูลความรู้ให้ความถูกต้องค่อนข้างสูง ซึ่งสิ่งนี้จะเป็นตัวบ่งชี้ให้ทราบว่าระบบผู้เชี่ยวชาญที่สร้างขึ้นนี้มีความน่าเชื่อถือ (Reliability) เนื่องจากฐานความรู้ให้ความถูกต้องในข้อมูลที่แสดงผลออกมาแต่ละครั้ง นอกจากนี้แล้วการที่ฐานข้อมูลความรู้ให้ข้อมูลออกมาอย่างถูกต้องในแต่ละครั้ง ยังสามารถนำไปพิจารณา ถึงความเที่ยงตรงและแม่นยำในคำตอบที่ได้รับจากโปรแกรมได้อีกด้วย ถึงแม้ว่าคำตอบของโปรแกรมที่เป็นคำสั่ง PLC ในรูปแบบแลคเตอร์ไดอะแกรม และคำสั่งบูลีน บางเงื่อนไขและบางแบบการควบคุมจะค่อนข้างยาว เนื่องจากการออกแบบโปรแกรมคำสั่ง PLC เพื่อใช้กับการควบคุมงานจริงนั้น นอกจากมีความถูกต้องแล้ว จะต้องมีความปลอดภัยด้วย ดังนั้นจึงต้องมีคำสั่งอินเทอร์ล็อก (Interlock) และคำสั่งหน่วงเวลาประกอบเข้าไปด้วย เช่นวงจรควบคุมแบบกลับทางหมุน หรือวงจรแบบ สตาร์ - เดลต้า เป็นต้น เพื่อให้เกิดความปลอดภัยในการทำงานของวงจรควบคุม และวงจรกำลังให้มากที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้โดยไม่เกิดการช็อตเฟสหรือการผิดพลาดในส่วนใดส่วนหนึ่งของวงจรการทำงาน

สำหรับ ความรวดเร็วในการให้คำตอบของโปรแกรมฯ สามารถให้คำตอบได้รวดเร็วกว่าการคิดเอง ซึ่งการคิดในที่นี้จะหมายถึงการออกแบบโปรแกรมคำสั่ง PLC นั้นเอง ผลอันนี้จะมีความสำคัญมาก เนื่องจากวัตถุประสงค์หลักของการสร้างโปรแกรมระบบผู้เชี่ยวชาญนี้ขึ้นมาเพื่อให้สามารถใช้งานได้แทนผู้เชี่ยวชาญ ในการช่วยแก้ปัญหาให้กับผู้ออกแบบที่ไม่ใช่ผู้เชี่ยวชาญ หรือผู้ออกแบบที่มีประสบการณ์น้อยหรือเพิ่งเริ่มต้นในการออกแบบ ผู้ออกแบบเหล่านี้จะพบปัญหากับเงื่อนไขของเวลาเป็นสำคัญ เพราะใช้เวลาในการออกแบบหรือเขียนโปรแกรมคำสั่งนาน และการที่มีประสบการณ์น้อยมักจะเขียนคำสั่งออกมายาว ทำให้คิดบ่อยครั้งและต้องแก้ไขบ่อยครั้ง ในส่วนของการตัดสินใจ ผู้ออกแบบเหล่านี้มักจะไม่ค่อยมีความมั่นใจเท่าที่ควร อาจจะต้องมีการตรวจสอบหรือออกแบบใหม่ซ้ำอยู่หลายครั้ง ดังนั้นการให้คำตอบได้รวดเร็วของโปรแกรมฯจึงสามารถลดเงื่อนไขของเวลาลงได้มากทำให้การออกแบบมีความเร็วขึ้น และคำตอบที่ได้จากโปรแกรมฯก็มีความกะทัดรัดและเหมาะสม ทำให้ลดช่วงเวลาในการตัดสินใจลงได้ เพราะฉะนั้นในด้านของการแก้ไขปัญหาเรื่องเวลา จึงนับว่าโปรแกรม การออกแบบโปรแกรมควบคุมเครื่องจักรโดยระบบผู้เชี่ยวชาญที่ได้สร้างขึ้นนี้ ประสบความสำเร็จตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้

ในความเป็นได้กับการนำโปรแกรมระบบผู้เชี่ยวชาญนี้ไปใช้กับงานควบคุมจริง ถึงแม้ผู้เชี่ยวชาญจะไม่ค่อยมั่นใจนักกับการนำเอาโปรแกรมฯนี้ ไปใช้ออกแบบเพื่อควบคุมเครื่องจักรและกระบวนการทางอุตสาหกรรมจริง เนื่องจากในงานจริงนั้นมีขั้นตอนที่ซับซ้อนและยุ่งยากมาก เงื่อนไขของโปรแกรมฯยังมีข้อจำกัดในงานพื้นฐานอยู่ ไม่ลึกและซับซ้อนพอที่จะสนับสนุนกับงานเหล่านั้นได้ แต่อย่างไรก็ตามผู้เชี่ยวชาญก็ยังยอมรับว่า งานที่มีส่วนควบคุมแบบไม่ซับซ้อนมากนักเป็นงานควบคุมลักษณะพื้นฐาน ก็มีอยู่มากในระบบงานจริงซึ่งสามารถนำเอาโปรแกรมระบบ

ผู้เชี่ยวชาญนี้ไปใช้ได้ แต่เมื่อพิจารณาโดยความเป็นจริง แล้วระบบการควบคุมมอเตอร์ที่ใช้เป็นตัวค้นกำลังในการขับเคลื่อนจักรนั้นในกระบวนการทางอุตสาหกรรม จะมีวงจรควบคุมพื้นฐานอยู่แค่ 4 วงจร ดังกล่าวไว้แล้วเท่านั้น เพราะฉะนั้นในการออกแบบกระบวนการของเครื่องจักร ถ้าแบ่งเป็นส่วนๆย่อย และออกแบบทีละส่วนเหล่านั้น โปรแกรมระบบผู้เชี่ยวชาญนี้ก็สามารนำไปช่วยออกแบบโปรแกรมคำสั่งควบคุมกับงานที่ซับซ้อนได้ เนื่องจากส่วนย่อยๆที่แบ่งออกมานั้นการควบคุมมอเตอร์จะเข้าลักษณะการควบคุมเป็นแบบใดแบบหนึ่งของ 4 แบบ ของเงื่อนไขที่มีในโปรแกรมๆเท่านั้น มีอีกเหตุผลหนึ่งที่ผู้เชี่ยวชาญเห็นว่าโปรแกรมๆนี้น่าจะเป็นต้นแบบในการพัฒนาต่อไปได้ดี คือมีฐานข้อมูลมาก่อนข้างถูกต้อง มีความรวดเร็วในการให้คำตอบ และมีเงื่อนไขการสร้างโปรแกรมคำสั่งที่ครอบคลุมลักษณะวงจรการทำงานพื้นฐานทั้ง 4 วงจร ดังที่กล่าวมาแล้วอย่างครบถ้วน ซึ่งข้อมูลที่ผู้เชี่ยวชาญให้มานั้นนับว่าเป็นประโยชน์อย่างมาก ที่จะใช้เป็นแนวทางสำหรับการพัฒนาโปรแกรมๆต่อไปในอนาคต

8. สรุป

ผลของการวิจัยที่ได้ออกมาแบ่งการสรุปออกเป็นสองส่วนได้ดังนี้

1. ส่วนที่ได้จากผู้เชี่ยวชาญตามแบบสอบถามที่ตอบกลับมา ซึ่งถือว่าเป็นผลจากการตรวจ และวิจารณ์ของผู้เชี่ยวชาญ สรุปออกมาได้ดังนี้

(ก. ฐานความรู้ของโปรแกรมๆ มีความถูกต้องค่อนข้างสูง คำตอบที่ได้ซึ่งเป็นคำสั่งในรูปแบบ แลคเตอร์โคอะแกรม คำสั่งบูลีนและตารางอุปกรณ์จะให้ ความถูกต้องอยู่ในระดับที่ยอมรับได้

(ข. ความรวดเร็วในการให้คำตอบของโปรแกรมๆ โปรแกรม การออกแบบโปรแกรมควบคุมเครื่องจักรโดยระบบผู้เชี่ยวชาญนี้ จะให้คำตอบได้รวดเร็วกว่าการคิดเอง โดยเฉพาะถ้าผู้ออกแบบ

โปรแกรมคำสั่ง PLC ไม่ใช่ผู้เชี่ยวชาญโปรแกรมๆจะให้คำตอบได้รวดเร็วกว่ามากเมื่อเทียบกับวิธีการคิดเอง

(ค. ความเป็นไปได้สำหรับการนำโปรแกรมๆไปใช้ออกแบบเพื่อควบคุมกระบวนการทางด้านอุตสาหกรรมจริง มีความเป็นไปได้มากกับงานควบคุมที่มีลักษณะไม่ซับซ้อนมากนัก และมีเงื่อนไขการควบคุมที่ไม่นอกเหนือจากเงื่อนไขของโปรแกรมๆที่ทำได้

(ง. การนำโปรแกรมๆไปใช้ฝึกทักษะในระบบการเรียนการสอน เหมาะสมสำหรับการนำไปใช้ประกอบการฝึกทักษะ เสริมให้กับนักศึกษาหลังจากได้เรียนรู้การออกแบบโปรแกรมคำสั่ง PLC เบื้องต้นมาแล้ว และเหมาะสมกับการใช้เป็นตัวตั้งโจทย์แบบฝึกหัด ให้ นักศึกษาทำ แล้วตรวจสอบความถูกต้องได้ดี

2 ส่วนที่ได้จากการทดสอบเพื่อหาผลสัมฤทธิ์ที่ยอมรับได้ของโปรแกรม การออกแบบโปรแกรมควบคุมเครื่องจักรโดยระบบผู้เชี่ยวชาญ สรุปออกมาได้ดังนี้

2.1 ประสิทธิภาพจากการทดสอบ โดยไม่ใช้โปรแกรมๆ $E1 = 81.50 \%$

2.2 ประสิทธิภาพจากการทดสอบ โดยใช้โปรแกรมๆ $E2 = 83.13 \%$

2.3 ประสิทธิภาพ $E1 / E2 = 81.50 / 83.13$ ซึ่งเป็นค่าที่ยอมรับได้ถึงผลสัมฤทธิ์ของโปรแกรมๆที่สร้างขึ้นนี้ โดยเป็นไปตามกำหนดคือต้องสูงกว่าหรือเท่ากับเกณฑ์ 80/80

9. อภิปรายผลการวิจัย

สำหรับการทดสอบเพื่อหาผลสัมฤทธิ์ที่ยอมรับได้ของโปรแกรม การออกแบบโปรแกรมควบคุมเครื่องจักรโดยระบบผู้เชี่ยวชาญ จะเป็นตัววัดหนึ่งที่แสดงให้เห็นถึงผลสำเร็จของโปรแกรมๆที่ได้สร้างขึ้นนี้ การวัดผลสัมฤทธิ์นั้น จะดูที่ประสิทธิผล (Effectiveness) จาก

สัดส่วนประสิทธิภาพ(Efficiency)ที่ได้ของการทดสอบ ทั้ง 2 วิธีนั้น โดยนำสัดส่วนประสิทธิภาพ(เกณฑ์) E1 / E2 ไปเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนดไว้ จากผลที่ได้ค่า ประสิทธิภาพของโปรแกรมฯนี้จะเป็น $E1 / E2 = 81.50 / 83.13$ ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ โดยการกำหนดจะ กำหนดไว้ว่า 90 / 90 สำหรับเนื้อหาที่เป็นและ 80 / 80 สำหรับเนื้อหาที่เป็นทักษะ (สมัย , 2540 : 40-41) ต้องมีค่าเท่ากับ หรือมากกว่าเกณฑ์ที่กำหนดนี้ จึงจะถือว่า เป็นผลสัมฤทธิ์ที่ยอมรับได้ และโปรแกรมฯ ที่สร้าง ขึ้นนี้จัดอยู่ในประเภทเนื้อหาที่เป็นทักษะ ซึ่ง $E1 / E2 = 81.50 / 83.13$ จึงต้องเทียบกับ 80 / 80 ซึ่งสูงกว่า ดังนั้น จึงถือว่า การออกแบบโปรแกรมควบคุม เครื่องจักรโดยระบบผู้เชี่ยวชาญ เป็นโปรแกรมที่มี ผลสัมฤทธิ์ยอมรับได้ เมื่อพิจารณาถึงประสิทธิผลของ การทดสอบ จะเห็นได้ว่าประสิทธิผลก็คือ ผลที่ คาดหวังไว้ตามเป้าหมาย และเป้าหมายในที่นี้ก็คือ เกณฑ์ที่ถูกกำหนดไว้ เช่น 90 / 90 หรือ 80 / 80 เป็นต้น ดังนั้นในการวัดประสิทธิผลของโปรแกรมนี้ จึงมีเกณฑ์ เป้าหมายไว้ที่ 80 / 80 ต้องเท่ากับหรือสูงกว่า ประสิทธิภาพนี้จึงถือว่าเป็นผลสัมฤทธิ์ที่ยอมรับได้แต่เมื่อ พิจารณาถึงค่าประสิทธิภาพจากการทดสอบแต่ละวิธี พบว่า E2 ซึ่งเป็นประสิทธิภาพจากการทดสอบโดยใช้ โปรแกรมฯช่วยในการออกแบบ มีค่าเท่า 83.13 % ซึ่ง สูงกว่า E1 ที่เป็นประสิทธิภาพจากการทดสอบโดย 'ไม่ใช่โปรแกรมฯช่วย มีค่าเท่ากับ 81.50 % ผลอันนี้จะ บอกให้ทราบได้ว่า การใช้โปรแกรมฯช่วยออกแบบนั้น มีแนวโน้มที่จะออกแบบได้ถูกต้องมากกว่าการที่ไม่ได้ใช้ โปรแกรมฯช่วยแต่เมื่อพิจารณาอีกแง่หนึ่งแล้ว เปอร์เซนต์ของการทดสอบทั้งสองวิธีนี้แตกต่างกันเพียง เล็กน้อย จึงไม่อาจจะสรุปได้ว่า โปรแกรมระบบ ผู้เชี่ยวชาญที่สร้างขึ้นนี้ทำให้ผู้ใช้มีความชาญฉลาดมาก ขึ้น แต่อาจจะกล่าวได้ว่า โปรแกรมฯช่วยให้ได้คำตอบ เร็วขึ้น และลดขั้นตอนความยุ่งยากในการออกแบบลง ทำให้ผู้ออกแบบมีเวลาในการวิเคราะห์ปัญหามากขึ้น

คำตอบที่ได้ออกมาจึงมีแนวโน้มถูกมากกว่าการคิดเอง สำหรับผลการทดสอบอีกประการหนึ่งที่สำคัญ ก็คือ การ ทดสอบเรื่องเป็นเวลา จากการกำหนดให้การทดสอบ ทั้งสองวิธีนี้ใช้เวลาที่แตกต่างกันโดยใช้ข้อสอบชุด เดียวกัน และเงื่อนไขเดียวกัน โดยการทดสอบที่ไม่ใช่ โปรแกรมฯช่วย ใช้เวลา 180 นาที หรือ 3 ชั่วโมง ส่วนการทดสอบโดยใช้โปรแกรมฯช่วย ให้เวลา 120 นาที หรือ 2 ชั่วโมง ผลปรากฏว่าการทดสอบโดย ใช้โปรแกรมฯช่วย ซึ่งใช้เวลาเพียง 2 ชั่วโมง หรือ 120 นาที ผู้ทดสอบทุกคนได้ส่งผลการทดสอบคืนเมื่อ หมดเวลาที่กำหนด 2 ชั่วโมงพอดี และจากการตรวจ ผลทดสอบปรากฏว่า ผู้ทดสอบทุกคนทำได้ครบทุกข้อ ไม่มีผู้ใดทำไม่ครบหรือค้างไว้เลย ส่วนผลการทดสอบ โดยไม่ใช่โปรแกรมฯช่วยนั้น กำหนดเวลาให้ 3 ชั่วโมง โดยจำนวนข้อและเงื่อนไขเหมือนกัน หรือกล่าวให้ เข้าใจโดยง่ายก็คือ ใช้ข้อสอบชุดเดียวกันนั่นเอง แต่ใช้เวลาเพิ่มขึ้นอีก 1 ชั่วโมง ผลที่ปรากฏออกมาจะมีผู้ทดสอบที่ทำชุดทดสอบไม่เสร็จอยู่หลายคน แม้เวลา จะหมดลงแล้วก็ตาม สิ่งที่ปรากฏออกมาเหล่านี้สามารถ วิเคราะห์ได้ว่า การไม่ใช่โปรแกรมฯช่วย ผู้ทดสอบ จะต้องคิดเองและต้องสร้างขั้นตอนการคิดหลายขั้นตอน ซึ่งจะทำให้เสียเวลาไปค่อนข้างมากในการคิดข้อทดสอบ 1 ข้อ จากนั้นก็จะเสียเวลาในขั้นการตัดสินใจในการ ออกแบบอีก และบางคนเสียเวลาในการคิดไปมากแล้ว ก็ยังไม่สามารถตัดสินใจออกแบบได้เนื่องจากไม่มั่นใจว่าจะ ถูกต้องหรือไม่ สิ่งเหล่านี้เองที่ทำให้ ไม่สามารถทำ ชุดทดสอบเสร็จได้ทัน เมื่อกลับมาพิจารณาการ ทดสอบโดยใช้โปรแกรมฯช่วย สามารถสรุปได้เลยว่า ขั้นตอนยุ่งยากต่างๆที่เกิดขึ้นกับการทดสอบโดยไม่ใช่ โปรแกรมฯ จะถูกลดลงและจะมีความมั่นใจในขั้นการ ตัดสินใจสูงกว่า ทำให้การตัดสินใจได้เร็วกว่า ดังนั้น จึงใช้เวลาในการทำชุดทดสอบได้ทันเวลาและน้อยกว่า 1 ชั่วโมง จึงเป็นข้อพิสูจน์ได้ว่า โปรแกรม การ ออกแบบ โปรแกรมควบคุมเครื่องจักร โดยระบบ

ผู้เชี่ยวชาญนี้ ให้คำตอบได้รวดเร็วกว่าการคิดเอง ซึ่งจากผลการทดสอบเรื่องเวลานี้ จะตรงกับข้อมูลการทดสอบโดยผู้เชี่ยวชาญซึ่งยอมรับถึงความรวดเร็วในการให้คำตอบของโปรแกรมฯที่เร็วกว่าการคิดเอง เพราะฉะนั้นจึงสรุปได้อย่างแน่นอนอีกครั้งว่าโปรแกรมระบบผู้เชี่ยวชาญที่สร้างขึ้นเป็นงานวิจัยนี้คือการออกแบบโปรแกรมควบคุมเครื่องจักรโดยระบบผู้เชี่ยวชาญ มีผลสัมฤทธิ์ที่ยอมรับได้ในเกณฑ์ 81.50 / 83.13 และ ให้คำตอบได้รวดเร็วสามารถนำไปใช้แทนผู้เชี่ยวชาญได้ตามวัตถุประสงค์ที่วางไว้

10. ข้อเสนอแนะ

การดำเนินการวิจัยในครั้งนี้เพื่อสร้างระบบผู้เชี่ยวชาญขึ้นมาตามขั้นตอนต่างๆอย่างถูกต้อง แล้วนำเอาระบบที่ได้สร้างขึ้นนี้ไปให้ผู้เชี่ยวชาญการออกแบบโปรแกรมคำสั่ง PLC ทดลองใช้ และให้ข้อเสนอแนะ ผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่านได้อนุเคราะห์ให้คำตอบกลับมา ซึ่งพอจะประมวลเป็นข้อๆได้ดังนี้

1. ส่วนติดต่อผู้ใช้ ควรให้ผู้ใช้งานมีทางเลือกในการให้ข้อมูลหลายแบบ นอกเหนือจากที่มี เช่น ให้ผู้ใช้สามารถเติมข้อมูลคำถามเองตามที่ต้องการ ไม่ใช่เลือกโดยโปรแกรมกำหนดให้เป็นต้น

2. ส่วนการแสดงผล ควรมีการแสดงคำสั่ง PLC ได้มากกว่าแลคเตอร์ไออะแกรม และคำสั่งบูลีน เช่น คำสั่งในรูปแบบล็อกไออะแกรม, คำสั่ง SFC (Sequential Function Chart) หรือคำสั่ง เป็น ภาษา Basic

3. เงื่อนไขการควบคุม ควรให้มีเงื่อนไขการควบคุมที่ซับซ้อนมากกว่านี้ เพื่อรองรับการควบคุมแบบอนาล็อก (Analog System)

4. ระบบเตือน ควรมีระบบตรวจสอบในกรณีที่ใช้ป้อนข้อมูลไม่ครบโดยมีการแจ้งให้ผู้ใช้ทราบ

5. การ Link โดยตรงกับ PLC ควรจะให้โปรแกรมฯ สามารถเชื่อมต่อกับ PLC ได้โดยตรง ซึ่งจะทำการใช้งานมีประสิทธิภาพมากขึ้น โดยสามารถส่ง-ถ่าย

โปรแกรมคำสั่ง ที่ออกแบบด้วยระบบผู้เชี่ยวชาญ ไปสู่เครื่อง PLC ได้เลยและไม่ต้องเสียเวลากับการป้อนเข้าเครื่องให้ยุ่งยากอีก

6. .11รายนามผู้เชี่ยวชาญ

1. นายศรัณย์ พิศุทธารมณ

ตำแหน่ง : หัวหน้าแผนกวิชาช่างไฟฟ้า

สถานที่ทำงาน : แผนกวิชาช่างไฟฟ้า

วิทยาลัยเทคนิคสมุทรปราการ

2. นายนิเวศ วงศ์ทองคำ

ตำแหน่ง : หัวหน้าแผนกอิเล็กทรอนิกส์

สถานที่ทำงาน : แผนกอิเล็กทรอนิกส์

วิทยาลัยเทคนิคราชสีหราชาราม

3. นายมนตรี สมดุลยภณ

ตำแหน่ง : อาจารย์ประจำ

สถานที่ทำงาน : ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า

มหาวิทยาลัยสยาม

ประสบการณ์ด้านระบบอัตโนมัติโดยใช้ PLC ควบคุม

4. นายสมัย โสพันธ์

ตำแหน่ง : ผู้ช่วยผู้อำนวยการ

สถานที่ทำงาน : โรงเรียนเทคโนโลยีปิ่นมณฑล

วิศวกรที่ปรึกษาบริษัท: บริษัท J-Engineering Group

บริษัทพีทีที Engineering

5. นายพรจิต ประทุมสุวรรณ

ตำแหน่ง : วิทยากรพิเศษประจำศูนย์อบรม ช่างเทคนิค

อยุธยา, วิทยากรบริษัทเฟสได้อินสตรูเมนต์ (ประเทศไทย) จำกัด, วิศวกรที่ปรึกษาบริษัทจำหน่ายอุปกรณ์นิว

เมติก และ PLC

สถานที่

ทำงาน : ศูนย์ฝึกอบรมช่างเทคนิคอยุธยา

นิคมอุตสาหกรรม "ไฮเทค" บ้านห้วยบางปะอิน จังหวัด

พระนครศรีอยุธยา

12. เอกสารอ้างอิง

- [1] กมล วุฒิสวัสดิ์. "ปัญหาและแนวโน้มความต้องการแรงงานช่างเทคนิคอุตสาหกรรมสาขานำมีผลกระทบต่อการจัดการเรียนการสอนของวิทยาลัยเทคนิคในเขตกรุงเทพมหานคร และ ปริมณฑล." *ข่าวสารการวิจัย*.
- [2] กฤษณา วิสวธีรานนท์. *PC ตัวควบคุมซีเคิร์ฟ หลักการทำงานและการประยุกต์*. กรุงเทพมหานคร : บริษัท บุญชัยวิศวกรรม จำกัด, 2537.
- [3] ดำรง จินขาวจำ. *ทฤษฎีและการใช้งาน PLC*. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 2535.
- [4] เฉลิมชาติ การุณ. "ผู้ให้คำแนะนำกับระบบบำรุงรักษาสำหรับการผลิตสายไฟฟ้าแรงดันต่ำ." *วิทยานิพนธ์ปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิศวกรรมการจัดการอุตสาหกรรม ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ*, 2542.
- [5] พรจิตประทุมสุวรรณ. *ทฤษฎีและการใช้งาน Programmable Controller*. พิมพ์ครั้งที่ 1 กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์เรือนแก้วการพิมพ์, 2536.
- [6] วิโรจน์ พุทธิวิถิ. "ระบบผู้เชี่ยวชาญสำหรับออกแบบระบบกำจัดฝุ่นไม้." *วิทยานิพนธ์ปริญญา วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิศวกรรมการจัดการอุตสาหกรรม ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ*, 2542.
- [7] สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. "การอบรมเชิงปฏิบัติการเรื่อง Programmable Logic Controller (PLC) และ Programmable Controller (PC)." กรุงเทพมหานคร, 2527.
- [8] สมัย โสพันธ์. "การสร้างและหาประสิทธิภาพ คู่มือการทดลองโปรแกรมเมเบิลลอจิก คอนโทรลเลอร์." *วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต สาขาไฟฟ้า ภาควิชาครุศาสตร์ไฟฟ้า บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ* 2540.
- [9] แหนบ กาลี. "การสร้างและทดลองหาประสิทธิภาพชุดทดลองการวัดไฟฟ้า." *วิทยานิพนธ์ ปริญญาครุศาสตร์อุตสาหกรรม บัณฑิต ภาควิชาครุศาสตร์ไฟฟ้า บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ* , 2535.
- [10] อนุภาพ ธีรลาภ. ความไม่สมดุลของการพัฒนาเทคโนโลยีและอุตสาหกรรมไทย. กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์สารมวลชน จำกัด, 2536.
- [11]. A BONNET J-P HATON. , J-M TRUONG - NGOC. *Expert System Principles and Practice*. Prentice Hall: New York, London, 1988.
- [12] ADEDEJI B. BADIREE. *Expert Systems Applications in Engineering And Manufacturing*. : *Expert System Laboratory School of Industrial Engineering University of Oklahoma* ; Prentice Hall, 1993.
- [13] DANW. PATTERSON. *Introduction to Artificial Intelligence and Expert System University of Texas* :

- Prentice Hall, 1993.
- [14] DAVID W. PULSTON. *Principles of Artificial Intelligence and Expert Systems Development*. California: MC Grow - Hill Book Company, 1989.
- [15] DAVID BAK. *Next step to quick ramp up : Virtual PLC_s* : Editor – in – Chief Design News is a Manufacturing . Net Partner site. file://A:\Next step Virtual PLCs.htm 2000.
- [16] DIETER NEBENDAHL. *Expert Systems Introduction to The Technology and Applications*. Wilay, 1989.
- [17] EFRAIM TURBAN. *Expert System and Applied Artificial Intelligence*. California Stat University at Long Beach: Macmillan, 1998.
- [18] Electromatic Components Ltd. Unit3. *MICRO-PC OPERATING INSTRUCTION*. GREAT BRITAIN, 1984
- [19] GIARRATANO & RILEY. *EXPERT SYSTEM Principle and Programming*: Third Edition, CD-ROM with CLIPS Enclosed, User, s Guide & Reference manual, Clips version 6.10, PWS Publishing Company, Boston, 1998.

ระบบจัดการโครงการรณรงค์ภาวะโลกร้อนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต Global Warming Campaign Management System via Internet Network

พรนภา ทูรินไชสงค์¹ เอกกมล ปิมแก้ว² และกษมา ป้อมเมือง³

¹โปรแกรมเมอร์, บริษัท สนุกซอลิเดย์ จำกัด, Email: windows_oom@hotmail.com

²เจ้าหน้าที่ประจำศูนย์, บริษัท กิฟฟารีนสกายไลน์ ยูนิตี้ จำกัด, Email: dagonball_ice@hotmail.com

³มหาวิทยาลัยนอร์ทกรุงเทพ

บทคัดย่อ:

การพัฒนาการจัดการโครงการรณรงค์ภาวะโลกร้อนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต พัฒนาขึ้นโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้ระบบสามารถจัดการข้อมูลของผู้เข้าร่วมโครงการ รับผิดชอบเงินสนับสนุนโครงการ และใช้เป็นที่รณรงค์ภาวะโลกร้อน ตลอดจนเพื่อส่งเสริมความรู้ความเข้าใจและประชาสัมพันธ์ให้ทุกคน ได้เปลี่ยนแปลงเจตคติ พร้อมทั้งร่วมมือกันปรับปรุงพฤติกรรม การดำเนินชีวิต และรูปแบบของการใช้สิ่งของที่ก่อให้เกิดภาวะโลกร้อน อีกทั้งยังเป็นสื่อในการสอนคุณธรรม และปลูกฝังให้ทุกคนรู้จักห่วงหาพันภัยธรรมชาติที่มีอยู่ อันจะช่วยลดปัญหาการเกิดภาวะโลกร้อนในอนาคตข้างหน้าต่อไป ในการพัฒนาระบบดังกล่าวมีการนำเสนอข้อมูลในรูปแบบของเว็บไซต์มัลติมีเดีย โดยใช้ภาษา PHP ในการเขียนโปรแกรมติดต่อกับฐานข้อมูล phpMyAdmin และ MySQL Server ในการจัดการฐานข้อมูล ผลที่ได้จากการพัฒนาระบบพบว่าระบบมีการแบ่งผู้ใช้งานระบบออกเป็น 5 ส่วน ได้แก่ ส่วนของผู้ดูแลระบบ ส่วนของเจ้าหน้าที่ ส่วนของสมาชิก ส่วนของผู้บริจาคเงิน และส่วนของผู้ใช้งานระบบทั่วไป โดยระบบสามารถจัดการโครงการรณรงค์ภาวะโลกร้อนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต จัดเก็บข้อมูลการสมัครเข้าร่วมโครงการลงในฐานข้อมูลโดยระบบจะมีการนำเสนอข้อมูลในรูปแบบมัลติมีเดียที่มีความโดดเด่น อีกทั้งระบบยังสามารถส่งจดหมายข่าวให้กับสมาชิกได้ทั้งหมดในครั้งเดียวและจากการทดสอบประสิทธิภาพการทำงานของระบบทั้งหมด 4 ด้าน ได้แก่ ด้านความต้องการการใช้งาน ด้านการใช้งานระบบ ด้านอัตราประโยชน์ และด้านความปลอดภัย พบว่าภาพรวมของระบบมีประสิทธิภาพอยู่ในระดับมากที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ย 4.53 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) 0.52 ซึ่งสามารถอธิบายได้ว่าระบบมีการตอบสนองต่อการใช้งานจริงและเป็นไปตามวัตถุประสงค์ของการพัฒนาระบบ

คำสำคัญ: ภาวะโลกร้อน, ภาวะก๊าซเรือนกระจก, ภาวะภูมิอากาศเปลี่ยนแปลง

Abstract:

In this project, the target was set to conduct research on global warming to gain background knowledge about this issue. The focus is on what can be done locally, and eventually online spreading of the solutions in a form of multimedia applications such as graphic displays or user friendly panel.

This system uses PHP (Hypertext Preprocessor) to compose a parameter of the new system development. The database was kept in My SQL format under phpMyAdmin Software. Using what we have learned about global warming, energy consumption in the community, all materials created over

the course of projects would be turned into a Web site, scrapbook and series of illustrated articles to be anounced over the Web site. The system is designed for six groups of users such as system Managers, Administrators, Budget Controllers Sponsors, Member, VIP Members, and General User. This program will issue a certificate to those who attempted to be a part of responsible persons. As these project emphasis multimedia connectivities, therefore, most visitors will be impressed. The efficiency of this program was found at a level of 4.53 and the SD (Standard Diviation) was 0.52 in sequence. Therefore, the numbers state the truth of its performances.

Keywords: Global Warming, Greenhouse Effect, Climate Change

1. บทนำ

ภาวะโลกร้อน(Global Warming) เป็นปรากฏการณ์อันเนื่องจากการที่โลกไม่สามารถระบายความร้อนออกไปได้จึงทำให้อุณหภูมิสูงขึ้นปัจจุบันโลกของเรากำลังถูกปกคลุมด้วยก๊าซเรือนกระจก (Greenhouse Gase) ที่มากเกินไปจนส่งผลของธรรมชาติซึ่งก๊าซเรือนกระจกจะทำให้การเก็บกักความร้อนไม่ให้สะท้อนออกนอกผิวโลกทำให้อุณหภูมิพื้นผิวโลกเพิ่มสูงขึ้นโดยสาเหตุหลักที่ทำให้ อุณหภูมิโลกสูงขึ้นประกอบด้วย ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂), ก๊าซมีเทน(CH₄), ก๊าซไนตรัสออกไซด์(N₂O), คลอโร-ฟลูโอโรคาร์บอน(CFC₃) และ โอโซน(O₃) ซึ่งมาจากการดำเนินกิจกรรมของมนุษย์ ได้แก่การใช้ไฟฟ้าการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงในการขนส่งและภาคอุตสาหกรรมเป็นต้นและเมื่อการสะสมตัวเกิดขึ้นอย่างต่อเนื่องจะเกิดปฏิกิริยาที่ทำให้พลังงานความร้อนจากแสงอาทิตย์ที่ส่องทะลุผ่านชั้นบรรยากาศเข้ามาสะท้อนกลับออกไปนอกชั้นบรรยากาศได้น้อยลงพลังงานความร้อนจากแสงอาทิตย์จึงถูกกักเก็บเอาไว้ได้ชั้นบรรยากาศมากขึ้นอันเป็นเหตุทำให้อุณหภูมิของโลกสูงขึ้นซึ่งนักวิชาการเรียกภาวะดังกล่าวว่าภาวะโลกร้อน (Available from: www.vcharkam.com)ตามทฤษฎีปรากฏการณ์เรือนกระจก นักวิทยาศาสตร์ได้เปรียบเทียบโลกเหมือนเป็นเรือนเพาะชำที่มีกระจกล้อมอยู่ทุกด้านความโปร่งใสของกระจกที่ล้อมอยู่รอบๆ ทำให้แสงแดดสามารถส่องผ่านเข้าไปในเรือนกระจกได้ แต่ความร้อนที่เกิดจากแสงแดดนั้นถูกแผ่นกระจกซึ่งเป็นฉนวนกั้นความร้อนกั้นให้อบอบลอยู่ในเรือนเพาะชำนั้นไม่สามารถ

ระบายไปที่อื่นได้สภาวะอากาศภายในเรือนเพาะชำจึงมีความร้อนเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ ซึ่งเกิดจากการเผาไหม้ของสิ่งต่างๆ บนพื้นโลกลอยขึ้นไปสะสมอยู่ในชั้นบรรยากาศ (ดร.สามัคคี นุณยะวัฒน์, 2543: 210)

จากที่กล่าวมาความเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศโลกที่เกิดขึ้นในปัจจุบันเป็นสิ่งที่มนุษย์ทุกคนในโลกมีส่วนร่วมกับความเปลี่ยนแปลงดังกล่าวเพียงแต่จะมากหรือน้อยนั้นย่อมแตกต่างกันไปตามพฤติกรรมและรูปแบบการดำเนินชีวิตของแต่ละบุคคลเช่นการอุปโภคบริโภคการใช้ยานพาหนะรวมถึงการใช้เครื่องอำนวยความสะดวกประเภทต่างๆที่จะยิ่งก่อให้เกิดภาวะโลกร้อนยิ่งขึ้น(Available from <http://www.vcharkam.com>) จากปัญหาดังกล่าวทางคณะผู้จัดทำจึงมีแนวคิดที่จะพัฒนาเว็บไซต์มีเดียเพื่อใช้เป็นที่รณรงค์ภาวะโลกร้อนจึงมีความจำเป็นที่จะต้องจัดทำขึ้นเพื่อส่งเสริมความรู้ความเข้าใจและประชาสัมพันธ์ให้ทุกคนได้เปลี่ยนแปลงเจตคติพร้อมทั้งร่วมมือกันปรับปรุงพฤติกรรมดำเนินชีวิตและรูปแบบของการใช้สิ่งของที่จะก่อให้เกิดภาวะโลกร้อนพร้อมทั้งเป็นที่เื่อในการสอนคุณธรรมและปลูกฝังให้ทุกคนรู้จักห่วงหาพันทรัพยากรธรรมชาติที่มีอยู่และช่วยกันประหยัดพลังงานที่มีอยู่และรู้จักการนำทรัพยากรหรือของเหลือใช้มารีไซเคิลใหม่เพื่อลดหรือบรรเทาป้องกันไม่ให้เกิดภาวะโลกร้อนในอนาคตข้างหน้าต่อไปโดยมีการนำระบบคอมพิวเตอร์และระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมานำเสนอข้อมูลในรูปแบบของเว็บไซต์มีเดียซึ่งได้มีการจัดทำสื่อมีเดียให้ความรู้เกี่ยวกับเรื่องภาวะโลกร้อนสาเหตุ

ภาวะโลกร้อนผลกระทบจากภาวะโลกร้อนวิธีการ
แก้ปัญหาและพลังงานทางเลือกตลอดจนระบบสามารถ
รองรับการบริจาการเงินสนับสนุน โครงการและจัดการ
โครงการในรูปแบบต่างๆที่จัดทำขึ้นเพื่อให้การรณรงค์
เรื่องของภาวะ โลกร้อนมีความน่าสนใจและมี
ประสิทธิภาพโดยรายละเอียดของโครงการจะมีการเชิญ
ชวนทุกคนที่มีความคิดริเริ่มให้มีส่วนร่วมในการทำ
กิจกรรมดีๆเพื่อสังคมและโลกใบนี้ของเรา

2. ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1) ที่มาของภาวะโลกร้อน

ภาวะโลกร้อน(Global Warming)หรือภาวะ
ภูมิอากาศเปลี่ยนแปลง(Climat Change) หมายถึงการที่
อุณหภูมิเฉลี่ยของโลกเพิ่มขึ้นจากผลของภาวะเรือน
กระจกหรือที่เราเรียกกันดีในชื่อว่าGreenhouse Effect
โดยภาวะ โลกร้อนซึ่งมีต้นเหตุจากการที่มนุษย์ได้เพิ่ม
ปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากการเผาไหม้
เชื้อเพลิงต่างๆการขนส่งและการผลิตในโรงงาน
อุตสาหกรรมโลกเราได้มีการสะสมก๊าซเรือนกระจกมาก
ขึ้นโดยเฉพาะก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ส่วนใหญ่มีสาเหตุ
จากกระบวนการเผาไหม้ของการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลอาทิ
น้ำมันปิโตรเลียมถ่านหินเป็นต้นซึ่งก๊าซเรือนกระจก
เหล่านี้เป็นสาเหตุให้รังสีความร้อนถูกเก็บสะสมในโลก
มากขึ้นจนเกินไปที่เราได้กระทำต่อโลกได้หวนกลับมาสู่เรา
ในลักษณะของภาวะ โลกร้อน

2.2) พิธีสารเกียวโต

พิธีสารเกียวโตอันที่จริงทั่วโลกต่างตระหนักถึง
ปัญหาภาวะโลกร้อนมาตั้งแต่ปี 2535 แล้วนั่นก็คือ "พิธี
สารเกียวโต"(Kyoto Protocol to the United Nations
FrameworkConvention on Climate Change) เป็น
มาตรการทางกฎหมายร่วมกันของนานาประเทศที่มี
เป้าหมายทางกฎหมายเพื่อรับมือกับภาวะ โลกร้อน
(Global Warming)โดยมีการประกาศในข้อตกลงครั้ง
ประวัติศาสตร์ว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ

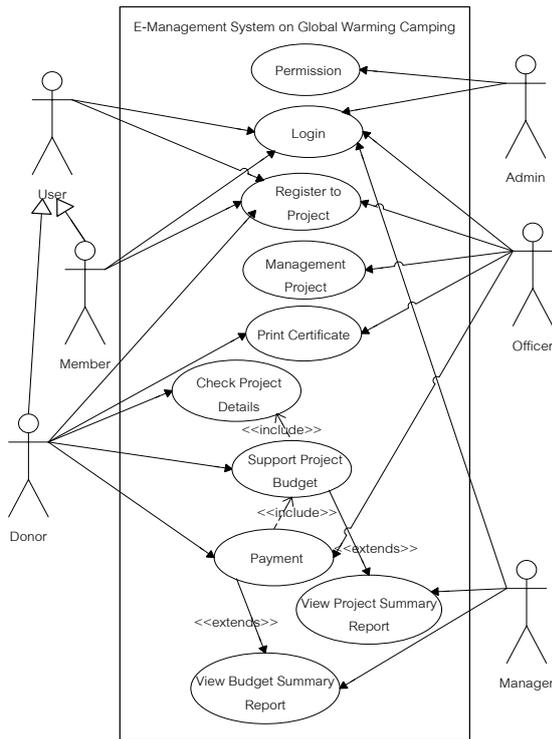
โลกของสหประชาชาติเมื่อปี 2535 และผ่านความ
เห็นชอบในปี 2540 ที่เมืองเกียวโตประเทศญี่ปุ่นโดยเปิด
ให้แต่ละชาติลงนามสัตยาบันระหว่างวันที่ 16 มีนาคม
พ.ศ. 2541 จนถึงวันที่ 15 มีนาคมพ.ศ. 2542ข้อตกลงใน
พิธีสารฉบับนี้มีผลบังคับใช้อย่างเป็นทางการเมื่อวันที่ 16
กุมภาพันธ์พ.ศ.2548 ซึ่งชาติใดก็ตามที่ให้สัตยาบันในพิธี
สารนี้จะต้องลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกต่างๆไม่ว่าจะ
เป็นก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ไอน้ำไอโซนมีเทนไนตรัส
ออกไซด์และคลอโรฟลูโอโรคาร์บอนโดยมีจุดมุ่งหมาย
สูงสุดคือภายในปี 2551-2555 ให้ลดการปล่อยก๊าซเรือน
กระจกทั่วโลกประมาณ 5.2% ของระดับที่ปล่อย
ออกมาในปี 2533 แต่ถ้าไม่ได้รับความร่วมมือโลกก็จะมี
อุณหภูมิโลกร้อนขึ้นน้ำแข็งที่ขั้วโลกก็จะละลายหายไป
เรื่อยๆทำให้น้ำทะเลสูงขึ้นเรื่อยๆเชื่อไหมว่าหากน้ำทะเล
สูงขึ้นอีกราว 1 เมตรจะเกิดน้ำท่วมตามแผ่นดินมากมาย
และยังก่อให้เกิดปรากฏการณ์เอลนีโญและลานีญา
รวมถึงภัยธรรมชาติที่จะเกิดขึ้นอีกมากมายไม่ว่าจะเป็น
พายุหมุนเขตร้อนภัยแล้งไฟป่าเป็นต้นในการประชุมครั้ง
นี้มีด้วยกันหลายเรื่องเรื่องหนึ่งที่เป็นเรื่องเกี่ยวกับ
ธรรมชาติก็คือ 6 ชาติยักษ์ใหญ่ที่ประกอบด้วยอเมริกาจีน
ญี่ปุ่นเกาหลีใต้อินเดียและออสเตรเลียได้ร่วมกันจัดตั้ง
"หุ้นส่วนด้านสภาพภูมิอากาศและการพัฒนาเทคโนโลยี
แบบพลังงานสะอาดในเอเชีย-แปซิฟิก" โดยอ้างว่ามีเป้
หมายเพื่อ "ส่งเสริมการพัฒนาเทคโนโลยี" ที่สามารถกำจัด
การปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่ทำให้โลกร้อนขึ้น(Available
from: www.panyathai.or.th)

3. ขั้นตอนวิธีการดำเนินการ

3.1) การวิเคราะห์ระบบ

คณะผู้จัดทำได้เริ่มจากการศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับ
การรณรงค์เรื่องของภาวะ โลกร้อนของเว็บไซต์ต่างๆที่มี
อยู่ในปัจจุบันเพื่อจะได้ทราบถึงขั้นตอนของการจัด
โครงการรณรงค์ภาวะ โลกร้อนในปัจจุบันข้อบกพร่อง
เพื่อกำหนดความต้องการของการจัดโครงการรณรงค์

ภาวะโลกร้อนให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นพร้อมทั้งมีการพัฒนาเป็นแบบจำลองเชิงวัตถุ(UML) เพื่อเป็นการแสดงภาพรวมของระบบซึ่งสามารถอธิบายด้วยยูสเคสไดอะแกรม (Use Case Diagram) ของระบบโดยรวมดังแสดงในภาพที่1



ภาพที่1แสดงหน้าจอยูสเคสไดอะแกรมของระบบโดยรวม

3.2) การประเมินผล

การหาคุณภาพการทำงานของระบบซึ่งวิธีการประเมินนั้นจะประกอบด้วยเครื่องมือที่ใช้ในการประเมินประชากรกลุ่มตัวอย่างการเก็บรวบรวมข้อมูลการวิเคราะห์ข้อมูลและการแปลผลจากการวิเคราะห์ข้อมูลสถิติที่ใช้ในการทดสอบระบบในขั้นตอนการประเมินคุณภาพของระบบกระทำโดยใช้แบบสอบถามจากกลุ่มตัวอย่างและวิเคราะห์แบบสอบถามโดยใช้สถิติคือ

ค่าเฉลี่ย (Mean) เพื่อใช้แปลความหมายของการทดสอบและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเพื่อใช้แปลความหมายข้อมูล

3.3.1 การหาค่าเฉลี่ย (Mean) ของลำดับคะแนนสูตรการหาค่าเฉลี่ย

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{n}$$

เมื่อ \bar{x} แทนค่าเฉลี่ยของระดับคะแนนของกลุ่มตัวอย่าง
 $\sum X$ แทนระดับคะแนนรวมของแต่ละคนในกลุ่มตัวอย่าง

n แทนจำนวนคนของกลุ่มตัวอย่าง

3.3.2 การหาค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เพื่อใช้แปลความหมายของข้อมูล

สูตรการหาส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

$$S.D. = \sqrt{\frac{\sum (x - \bar{x})^2}{N}}$$

เมื่อ S.D. แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน X แทน ค่าเฉลี่ยเลขคณิตหรือค่าเฉลี่ย $\sum (x - \bar{x})^2$ แทน ค่าส่วนเบี่ยงเบนของ ข้อมูลจากค่าเฉลี่ยกำลังสอง และ N แทน จำนวนข้อมูลทั้งหมด

4. ผลการดำเนินงาน

4.1) ผลการพัฒนาระบบ

ผลการพัฒนาระบบจัดการโครงการ รมณรงค์ภาวะโลกร้อนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต หน้าจอการ Login การเข้าสู่ระบบของ Member ดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 แสดงหน้าจอ Login สำหรับสมาชิก

- 1) About us
- 8) Admin Login

- 2) Contact us
- 3) Gallery
- 4) Our Project
- 5) Login
- 6) Forgot password
- 7) Register
- 9) Officer Login
- 10) สถานะภาวะโลกร้อน
- 11) ผลกระทบสถานะโลกร้อน
- 12) วิธีการแก้ปัญหาสถานะโลกร้อน
- 13) ช่วยกันหยุดยั้งภาวะโลกร้อน
- 14) สมัครเข้าร่วมโครงการ



ภาพที่3 แสดงหน้าจอเมนูหลักของระบบ

หน้าจอหลักของการสมัครเข้าร่วมโครงการ หลังจากที่ทำกร Login เข้ามาใน ระบบจัดการโครงการรณรงค์ภาวะโลกร้อนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ซึ่งจะประกอบด้วยส่วนของข่าวประชาสัมพันธ์ส่วนของการจัดการภายในระบบของสมาชิก และส่วนของแสดงข่าวต่างๆ ของระบบ ดังภาพที่4



ภาพที่4: แสดงหน้าจอเมนูการทำงานหลักของระบบ หน้าจอหน้าจอในการยื่นข้การเข้าร่วมโครงการ ในวันกำหนดการที่ผู้เข้าร่วมโครงการได้มาทำการลงทะเบียน เมื่อยื่นข้การเข้าร่วมโครงการแล้วรายชื่อของผู้เข้าร่วมโครงการจะไปโชว์ที่หน้าตรวจสอบผู้ที่ได้รับใบเกียรติบัตรผ่านการเข้าร่วมกิจกรรม ดังภาพที่ 5

ระบบจัดการโครงการรณรงค์ภาวะโลกร้อนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
E-Management system on Global warming camping

ลำดับ	ชื่อ - นามสกุล	E-mail	ประเภทสมาชิก	สถานะ
1	เมกชนน ธีมกร	dogonbal_ice@hotmail.com	บุคคลทั่วไป	✓
2	ณัฐชา ช่างใจ	candy.tan@hotmail.com	สมาชิก	✓
3	ชนกชา ช่างใจ	windows_oom@hotmail.com	สมาชิก	✓
4	กมลวรรณ ธีมมิ่ง	windows_oom@hotmail.com	บุคคลทั่วไป	✗
5	สิทธา ลุงสาร	playpr12929@hotmail.com	บุคคลทั่วไป	✗
6	ชนกชนน ธีมมิ่ง	dogonbal_ice@hotmail.com	บุคคลทั่วไป	✗
7	กช	windows_oom@hotmail.com	ผู้ร่วมเงิน	✗

หมายเหตุ: ✗ ยังไม่ได้ยื่นข้การเข้าร่วมโครงการ ✓ ได้ยื่นข้การเข้าร่วมโครงการแล้ว

ภาพที่5 แสดงหน้าจอยื่นข้การเข้าร่วมโครงการ

หน้าจอสำหรับให้ผู้บริหารในการตรวจสอบรายงานสรุปผลการดำเนินโครงการ ในการดำเนินโครงการต่างๆ ซึ่งจะแสดงรายงานเป็นรูปกราฟ สรุปจำนวนคนเข้าร่วมโครงการและรายงานสรุปงบประมาณในการดำเนินโครงการ จะแสดงรายงานเป็น 2 ตาราง ดังนี้คือ ตารางสรุปยอดการบริจาคเงิน และตารางสรุปค่าใช้จ่ายในการดำเนินโครงการ ดังภาพที่ 6

ระบบจัดการโครงการรณรงค์ภาวะโลกร้อนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
E-Management system on Global warming camping

ลำดับโครงการ	ชื่อโครงการ	งบประมาณ
1	ปลูกป่าปลูกหญ้าเพื่อลดโลกร้อน	1500

รวมยอดการบริจาคเงินโครงการ: ปลูกป่า ปลูกหญ้าเพื่อลดโลกร้อน ทั้งหมด 3000 บาท
งบดำเนินงานโครงการ: ปลูกป่า ปลูกหญ้าเพื่อลดโลกร้อน ทั้งหมด 3000 บาท

ลำดับ	รายการ	ค่าใช้จ่าย (บาท)
1	ค่าเช่าบ้านเช่า	10,000
2	ค่าเช่ารถ	5,000
3	ค่าเช่ารถบรรทุก	15,000
4	ค่าเช่ารถบรรทุก	13,000

รวมค่าใช้จ่ายโครงการ: ปลูกป่า ปลูกหญ้าเพื่อลดโลกร้อน ทั้งหมด 43,000 บาท

ระบบจัดการโครงการรณรงค์ภาวะโลกร้อนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
E-Management system on Global warming camping

ลำดับโครงการ	ชื่อโครงการ	งบดำเนินงาน
1	ปลูกป่าปลูกหญ้าเพื่อลดโลกร้อน	1500
2	ค่าเช่าบ้านเช่า	10,000
3	ค่าเช่ารถ	5,000
4	ค่าเช่ารถบรรทุก	15,000

รวมยอดการบริจาคเงินโครงการ: ปลูกป่า ปลูกหญ้าเพื่อลดโลกร้อน ทั้งหมด 3000 บาท
งบดำเนินงานโครงการ: ปลูกป่า ปลูกหญ้าเพื่อลดโลกร้อน ทั้งหมด 3000 บาท

ประเภท	สมัครเข้าร่วมโครงการ (คน)	ไม่เข้าร่วมโครงการ (คน)
1-สมาชิก	2	2
2-บุคคลทั่วไป	4	2
3-ผู้ร่วมเงิน	1	0
รวม	7	4

ภาพที่ 6 แสดงหน้าจอรายงานสรุปงบประมาณ/

สรุปรายงานผลการดำเนินโครงการ

4.2) ผลการประเมินผลความพึงพอใจของผู้ใช้งาน

ผลการประเมินการประเมินประสิทธิภาพของระบบจัดการโครงการบนคลาวด์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตในด้านความพึงพอใจของผู้ใช้ระบบคือ ผู้ดูแลระบบ 3 คน นักวิเคราะห์ระบบ 1 คน เว็บบราวเซอร์ 1 คน โปรแกรมเมอร์ 1 คน อาจารย์และนักศึกษา 9 คน รวมทั้งรวม 15 คน โดยผลการประเมินความพึงพอใจอยู่ในระดับดีมาก ในด้านต่างๆ ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการประเมินความพึงพอใจ

รายการประเมิน	ระดับความพึงพอใจ	
	\bar{X}	S.D.
1.Functional Requirement Test	4.58	0.59
2.Functional Test	4.62	0.50
3. Usability Test	4.45	0.53
4.SecurityTest	4.49	0.48
สรุปรายการประเมิน	4.53	0.52

จากตารางที่ 1 ผลที่ได้จากการประเมินความพึงพอใจ โดยระบบมีการแบ่งผู้ใช้ออกเป็น 5 ส่วน ได้แก่ ส่วนของผู้ดูแลระบบ ส่วนของเจ้าหน้าที่ ส่วนของสมาชิก ส่วนของผู้สนับสนุนงบประมาณ และส่วนของบุคคลทั่วไป โดยระบบสามารถจัดการโครงการบนคลาวด์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต จัดเก็บข้อมูล เก็บข้อมูลของผู้เข้าร่วมโครงการ รับบริจาคเงินผ่านหน้าเว็บไซต์ แสดงรายงานสรุปผลการดำเนินโครงการและรายงานสรุปงบประมาณในการดำเนินโครงการได้ และระบบยังสามารถประกาศรับ staff ในการดำเนินโครงการได้ จากผลการทดสอบประสิทธิภาพการทำงานของ

ระบบทั้งหมด 4 ด้าน ได้แก่ ด้านความต้องการการใช้งาน ด้านการใช้งานระบบ ด้านอัตราประโยชน์ และด้านความปลอดภัย พบว่าภาพรวมของระบบมีประสิทธิภาพอยู่ในระดับมากที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ย 4.53 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) 0.52 ซึ่งสามารถอธิบายได้ว่าระบบมีการตอบสนองต่อการใช้งานจริง และเป็นไปตามวัตถุประสงค์ของการพัฒนาระบบ

5. สรุปผลการดำเนินงาน

จากที่ทางคณะผู้จัดทำได้ทำการพัฒนา ระบบจัดการโครงการบนคลาวด์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยเมื่อมีการพัฒนาเสร็จแล้วจะเป็นระบบที่นำมาใช้ในการจัดการการจัดโครงการต่างๆ ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ซึ่งจะสามารถเปิดรับสมัครผู้ที่ต้องการเข้าร่วมโครงการต่างๆ ที่ได้จัดขึ้นในแต่ละโครงการ สามารถรับบริจาคเงินสนับสนุนในการดำเนินโครงการ รวมถึงการให้สมาชิกสามารถแสดงความคิดเห็นผ่านกระดานข่าว มีการจัดเก็บข้อมูลของสมาชิก ผู้สมัครเข้าร่วมโครงการ และผู้บริจาคเงินสนับสนุนโครงการ ระบบมีหน้าจอใช้งานที่ง่ายทั้งสำหรับผู้ดูแลระบบและผู้ใช้ นอกจากนี้ระบบยังมีความสามารถด้านอื่นๆ ที่จำเป็นเพื่อมาตอบสนองการใช้งานจริงของผู้ใช้และบุคคลทั่วไป

6. ข้อเสนอแนะ

1. ควรพัฒนาให้ระบบสามารถรับชำระเงินออนไลน์ผ่านบัตรเครดิตได้

2. ควรเพิ่มความสามารถในการบริหารจัดการโครงการให้มีความหลากหลายมากยิ่งขึ้นจากเดิมที่สามารถเพิ่ม แก้ไขและลบโครงการได้ เช่น สามารถให้สมาชิก Upload คลิปวีดีโอการทำกิจกรรมของโครงการต่างๆ ขึ้นเว็บไซต์ได้

3. ควรพัฒนารูปแบบการทำงานของระบบให้สมาชิกสามารถพิมพ์เกียรติบัตรผ่าน หน้าเว็บไซต์ได้เลย

4. ควรเพิ่มส่วนของการ Poll vote เพื่อให้สมาชิกผู้เข้าร่วมโครงการต่างๆ สามารถร่วมโหวตรูปแบบของการจัดโครงการของ Green world และนำข้อมูลที่ได้จากการโหวตไปประกอบการตัดสินใจในการจัดโครงการต่อไป

7. เอกสารอ้างอิง

- [1] ดร.สามัคคี บุญยะวัฒน์. 2543. สิ่งแวดล้อมเทคโนโลยีและชีวิต. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- [2] ดาณูภา ไชยพรธรรม เรียบเรียง, โลกออนไลน์ สัญญาณแห่งหายนะ . (<http://www.vcharkarn.com>)
- [3] คุณากร วาณิชวีรุพห์, โลกออนไลน์ ความจริงที่ไม่มีใครอยากฟัง. ([http:// www.panyathai.or.th](http://www.panyathai.or.th))

การศึกษาความพึงพอใจในการใช้ซอฟต์แวร์สำหรับการเรียนการสอนทางไกล ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

A study of Satisfaction in using the software for distance learning via the Internet

พรสุดา จันทร์สว่าง (Miss Pornsuda Chansawang)¹ รอฮานา ดาหะแม (Miss Rohana Dahamae)²

ชนินทร์ เอี่ยมสอาด (Chanin Iamsa-ard)¹ และเอกวิทย์ ยวนมาลัย (Aekawit Yuanmalai)²

¹นักศึกษา, มหาวิทยาลัยนอร์ทกรุงเทพ, Email: tikky_sbbas@hotmail.com

²นักศึกษา, มหาวิทยาลัยนอร์ทกรุงเทพ, Email: na_andcherry@hotmail.com

¹อาจารย์, มหาวิทยาลัยนอร์ทกรุงเทพ, Email: i_chanin@yahoo.com

²อาจารย์, มหาวิทยาลัยนอร์ทกรุงเทพ, Email: aekawit7@hotmail.com

บทคัดย่อ:

การวิจัย การศึกษาความพึงพอใจในการใช้ซอฟต์แวร์สำหรับการเรียนการสอนทางไกลผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาความพึงพอใจในการใช้ซอฟต์แวร์ประเภท Open Source สำหรับการเรียนการสอนทางไกลผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต 2) เพื่อเป็นแนวทางในการประยุกต์ใช้ซอฟต์แวร์เพื่อการศึกษา และ 3) เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพของซอฟต์แวร์ดังกล่าวในการประยุกต์ใช้งานด้วยวิธีการประเมินตามสภาพจริง โดยมีประชากรเป็นนักศึกษาในระดับอุดมศึกษา และมีกลุ่มตัวอย่างที่ทำการศึกษาเลือกแบบเจาะจงเป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 4 สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยนอร์ทกรุงเทพ จำนวน 30 คน สำหรับเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นแบบสอบถาม แบบประมาณค่า 5 ระดับ และใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติเพื่อการวิจัยในการวิเคราะห์หาค่าทางสถิติโดยใช้ T-test และ ANOVA ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .05

ผลการศึกษาพบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เป็นนักศึกษาเพศชายคิดเป็นร้อยละ 56.5 และนักศึกษาเพศหญิงคิดเป็นร้อยละ 43.3 เฉลี่ยมีอายุระหว่าง 20-25 ปี และมีผลการเรียนระหว่าง 2.01 – 2.50 โดยนักศึกษามีความพึงพอใจในการใช้ซอฟต์แวร์ ooVoo ที่ระดับค่าเฉลี่ย 4.13 มากกว่าซอฟต์แวร์ MSN และซอฟต์แวร์ Camfrog ที่ค่าเฉลี่ย 3.50 และ 3.25 ตามลำดับ

ผลการทดสอบสมมติฐานทางการวิจัยพบว่า เพศที่แตกต่างกันมีความพึงพอใจในการใช้ซอฟต์แวร์ MSN, Camfrog และ ooVoo สำหรับการเรียนการสอนทางไกลผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 เช่นเดียวกับกับเกรดเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างที่พบว่า ผู้ที่มีเกรดเฉลี่ยที่แตกต่างกันมีความพึงพอใจในการใช้ซอฟต์แวร์ MSN, Camfrog และ ooVoo สำหรับการเรียนการสอนทางไกลผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 และจากการศึกษาความพึงพอใจในการใช้ซอฟต์แวร์ ooVoo พบว่า ความสวยงามของหน้าจอโปรแกรมเป็นประเด็นที่ได้รับความพึงพอใจมากที่สุดที่ค่าเฉลี่ย 3.60

คำสำคัญ: การเรียนการสอนทางไกล

Abstract:

A study of Satisfaction in using the software for distance learning via the Internet aims to 1) examine the satisfaction of the type of software, Open Source for distance learning over the Internet 2) for guidance in applying the software to study and 3) to compare the performance of the software. The Populations were students who were study in higher education with 30 undergraduate students from Department of Business Computer, Faculty of Information Technology, North Bangkok University were response. The questionnaire with rating scale at 5 level, was introduced as an instrument. The statistical package for researchers was analyzed statistically using t-test and ANOVA at the level Statistical significance .05.

As the results, most respondents were male students with 56.5 percent and female students with 43.3 percent. These students were age between 20-25 years and grade point average between 2.01 to 2.50. This result can be seen that most of students were satisfied with the ooVoo software at (x) 4.13 than MSN software and software Camfrog at 3.50 and 3.25, respectively. The results showed that different sex have their own satisfaction with the software MSN Camfrog and ooVoo for distance learning via the Internet that did not differ statistically significant at the .05 level as well as the GPA of the group, samples showed that different grade have their own satisfaction in using the software MSN Camfrog and ooVoo for distance learning via the Internet that do not differ significantly at the .05. For the study of using the software ooVoo, can be stated that users were satisfied on the interface of the program screen with 3.60 of satisfaction.

Keywords: Distance Learning

1. บทนำ

เนื่องด้วยปัจจัยแวดล้อมต่างๆ ที่เกิดขึ้นภายในสังคม อาทิเช่น วัฒนธรรมสังคม การเมือง การปกครอง และเศรษฐกิจ มีผลกระทบต่อการศึกษาค่อนข้างสูงยิ่งในท้องถิ่นที่ห่างไกล ทุรกันดารหรือที่เราเรียกกันว่าชนบท ความเจริญก้าวหน้าทางด้านการศึกษายิ่งต่ำกว่ามาตรฐาน เนื่องด้วยการขาดซึ่งปัจจัยต่างๆ เช่น ครูผู้สอน อุปกรณ์ทางการศึกษา ทำให้ผู้เรียนไม่ได้รับความรู้ที่เพียงพอในการนำไปใช้เพื่อการประกอบอาชีพ ดังนั้นการเรียนการสอนทางไกลจึงเป็นอีกทางเลือกหนึ่งทางการศึกษาเพื่อลดปัญหาในเรื่องต่างๆ เช่น ปัญหาในเรื่องของระยะทาง และเวลา ทำให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ทั่วทุกที่ ทุกเวลา ปัจจุบันได้มีหลายสถาบันทางการศึกษาที่ริเริ่มใช้การเรียนการสอนทางไกลผ่านทางดาวเทียม มีการประยุกต์ใช้ในหลายมหาวิทยาลัยเพื่อลดปัญหาในเรื่องของการเดินทางต่างวิทยาเขต เช่น มหาวิทยาลัยรามคำแหง ได้มีการนำเทคโนโลยีทางการศึกษาต่างๆ เข้ามาใช้อย่างแพร่หลายเพื่อเพิ่มช่องทางการศึกษาสำหรับผู้เรียนทางไกล เช่น บทเรียนออนไลน์ (E-learning)

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer-Assisted Instruction: CAI) สื่อประสม (Multimedia) การจัดการเรียนการสอนทางไกลผ่านทางดาวเทียม (Video-Conference) และการสืบค้นข้อมูลจากออนไลน์รูปแบบต่างๆ เป็นต้น แต่การเรียนการสอนทางไกลผ่านทางดาวเทียมยังมีข้อจำกัดในเรื่องของสัญญาณดาวเทียมในแต่ละสถานที่และแต่ละภูมิภาค ด้วยเหตุนี้ ผู้วิจัยจึงมีแนวคิดในการเพิ่มช่องทางการศึกษารูปแบบใหม่อีกทางหนึ่งคือการเรียนการสอนทางไกลผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อลดปัญหาในเรื่องของสัญญาณดาวเทียมในท้องถิ่นที่ห่างไกล เนื่องจากถ้าใช้ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตจะลดช่องว่างในเรื่องของสัญญาณได้เพราะในแต่ละท้องถิ่นที่ห่างไกลย่อมต้องมีโทรศัพท์ภายในท้องถิ่นอยู่แล้วจึงเป็นเรื่องง่ายในการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต และในปัจจุบันมีการพัฒนาในเรื่องของเครือข่ายอินเทอร์เน็ตอย่างต่อเนื่องทำให้เป็นเรื่องง่ายในการเรียนการสอนทางไกลผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต รวมไปถึงมีการพัฒนาในเรื่องของอุปกรณ์ต่อพ่วงเพื่อนำมาใช้ในการเชื่อมต่อ

อินเทอร์เน็ต เช่น แอร์การ์ด อินเทอร์เน็ตซิม ก็ทำให้ผู้เรียนสามารถเข้าถึงบทเรียนต่างๆได้จากทั่วทุกภูมิภาค จากแนวคิดข้างต้นผู้วิจัยได้เลือกซอฟต์แวร์ที่เหมาะสมสำหรับใช้ในการเรียนการสอนทางไกลผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ประกอบด้วย โปรแกรม MSN Camfrog ooVoo เพื่อนำมาเปรียบเทียบความเหมาะสมสำหรับการเรียนการสอนทางไกลผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ทั้งนี้ผู้วิจัยได้เลือกซอฟต์แวร์ทั้ง 3 ชนิด เนื่องจากซอฟต์แวร์เหล่านี้เป็นซอฟต์แวร์ที่สามารถดาวน์โหลดฟรีโดยไม่เสียค่าใช้จ่ายใดๆ เพื่อลดปัญหาในเรื่องของค่าใช้จ่ายให้แก่ผู้เรียนที่ด้อยโอกาสทางการศึกษาและเป็นอีกหนึ่งทางเลือกของการศึกษาในปัจจุบัน

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

ในการศึกษาโครงการนี้เป็นการนำเทคโนโลยีใหม่ๆเข้ามาช่วยในการทำงานให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น โดยมีวัตถุประสงค์ดังนี้

- 2.1 เพื่อศึกษาความพึงพอใจในการใช้ซอฟต์แวร์สำหรับการเรียนการสอนระยะไกลผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
- 2.2 เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพของซอฟต์แวร์ในการประยุกต์ใช้งาน
- 2.3 เพื่อเป็นแนวทางในการประยุกต์ใช้ซอฟต์แวร์ในมหาวิทยาลัย

3. สมมติฐานการวิจัย

- 3.1 เพศ ที่แตกต่างกันมีความคิดเห็น ต่อความพึงพอใจในการใช้ซอฟต์แวร์ MSN สำหรับการเรียนการสอนทางไกลผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตแตกต่างกัน
- 3.2 เพศ ที่แตกต่างกันมีความคิดเห็น ต่อความพึงพอใจในการใช้ซอฟต์แวร์ Camfrog สำหรับการเรียนการสอนทางไกลผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตแตกต่างกัน

3.3 เพศ ที่แตกต่างกันมีความคิดเห็น ต่อความพึงพอใจในการใช้ซอฟต์แวร์ ooVoo สำหรับการเรียนการสอนทางไกลผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตแตกต่างกัน

3.4 เกรดเฉลี่ยที่แตกต่างกันมีความคิดเห็นต่อความพึงพอใจในการใช้ซอฟต์แวร์ MSN สำหรับการเรียนการสอนทางไกลผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตแตกต่างกัน

3.5 เกรดเฉลี่ยที่แตกต่างกันมีความคิดเห็นต่อความพึงพอใจในการใช้ซอฟต์แวร์ Camfrog สำหรับการเรียนการสอนทางไกลผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตแตกต่างกัน

3.6 เกรดเฉลี่ยที่แตกต่างกันมีความคิดเห็นต่อความพึงพอใจในการใช้ซอฟต์แวร์ ooVoo สำหรับการเรียนการสอนทางไกลผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตแตกต่างกัน

4. วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

สุภานี เสงศรี (2544) เรื่อง การพัฒนาระบบการเรียนการสอนทางไกลในระดับอุดมศึกษา (The Development of Distance Instruction Systems in higher Education Instructions) ผลการวิจัยสรุปได้ ดังนี้ 1) ข้อมูลจากการสังเกต สอบถาม และสัมภาษณ์ พบว่ามีสถาบันอุดมศึกษาระดับปิด 12 แห่ง ที่จัดการเรียนการสอนทางไกลจำแนกเป็นสาขาสังคมศาสตร์ 6 แห่ง และสาขาวิทยาศาสตร์ 6 แห่ง ; เทคโนโลยีการเรียนการสอนที่ใช้เป็นสื่อหลักคือ ระบบการประชุมทางไกลโดยวิดีโอคอนเฟอเรนซ์ (Video Conferencing System ; VCS) สื่อสิ่งพิมพ์ และเครือข่ายคอมพิวเตอร์ : ปัญหาที่พบมากคือ ผู้เกี่ยวข้องไม่คุ้นเคยกับรูปแบบการเรียนการสอนทางไกล ผู้เรียนและผู้สอนมีพฤติกรรมเหมือนการเรียนการสอนปกติ

2) องค์ประกอบหลักของการเรียนการสอนทางไกลมี 8 องค์ประกอบ คือ (1) หลักสูตร (2) ระบบการจัดการ (3) ผู้เรียน (4) ผู้สอน (5) กิจกรรม (6)

สภาพแวดล้อม (7) เทคโนโลยีการเรียนการสอน และ (8) ปัจจัยเกื้อหนุน) ผลการทดลองใช้ระบบการเรียนการสอนทางไกลที่พัฒนาพบว่า กลุ่มตัวอย่างมีคะแนนหลังเรียนสูงกว่าคะแนนก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.01 กลุ่มตัวอย่างเห็นว่าแผนการเรียน เอกสารคำสอน และกรอบแนวคิดช่วยให้ศึกษาอย่างมีเป้าหมาย และทำให้มีวิธีการเรียนรู้ด้วยตนเอง ผู้สอนพึงพอใจในกิจกรรมแบบมีส่วนร่วม และการมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียน และระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน 4) ระบบการเรียนการสอนทางไกลที่พัฒนาขึ้นประกอบด้วยระบบหลัก คือระบบการเรียนการสอนทางไกลในสถาบันอุดมศึกษา “แผน มน.2544” มีองค์ประกอบ 8 องค์ประกอบหลักคือ (1) หลักสูตร (2) ระบบการจัดการ (3) ผู้เรียน (4) ผู้สอน (5) กิจกรรม (6) สภาพแวดล้อม (7) เทคโนโลยีการเรียนการสอน (8) ปัจจัยเกื้อหนุน และมีขั้นตอนพัฒนา 8 ขั้นตอนหลัก คือ (1) กำหนดปรัชญา วิสัยทัศน์ พันธกิจ เป้าหมาย (2) วิเคราะห์เนื้อหาสาระ (3) วางแผน (4) เตรียมการ (5) ผลิตชุดสื่อ (6) ถ่ายทอด (7) ประเมินผล (8) ตรวจสอบ (9) ให้ข้อมูลย้อนกลับ (10) บันทึกผลงานผู้เรียน (11) ดำเนิน การสอบและตัดสินผลการเรียน ระบบการเรียนมี 11 ขั้นตอน ดังนี้ (1)ลงทะเบียน (2) รับเอกสารแนะนำตัว (3) กรอกและส่งเอกสารแนะนำตัว (4) รับการประเมินพิเศษรายวิชา (5) รับกรอบแนวคิดการเรียน (6) ศึกษากรอบแนวคิดด้วยตนเอง (7) พบชั้นเรียนทางไกลตามนัดหมาย (8) ส่งงานที่ได้รับมอบหมาย (9) ได้รับข้อมูลย้อนกลับ(10)บันทึกผลงานในแฟ้มสะสมผลงาน และ (11) สอบปลายภาค และรับทราบผลการเรียน และระบบกิจกรรมประกอบด้วย 9 ขั้นตอน ดังนี้ คือ (1) นำเสนอแผนนำรายการ (2) สร้างสัมพันธภาพระหว่างผู้เรียน ผู้สอนและผู้ช่วยสอน (3) ตกลงกติกาการเรียน (4) ทดสอบก่อนเรียน (5) ดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอน (6) ทดสอบหลังเรียน (7) ตรวจสอบทดสอบหลังเรียน (8)

เปรียบเทียบผลการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน และ (9) ซักถามปัญหา

3. วิธีการดำเนินการวิจัย

การวิจัยนี้เป็นงานวิจัยประเภทเชิงพื้นฐาน โดย การดำเนินการวิจัยเรื่อง การศึกษาความพึงพอใจในการใช้ซอฟต์แวร์สำหรับการเรียนการสอนทางไกลผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต กับการประยุกต์ใช้โปรแกรมที่เหมาะสมสำหรับระบบการศึกษาทางไกลซึ่งการศึกษารูปแบบใหม่ยังประสบปัญหาหลายด้าน ไม่ว่าจะเป็นด้านการเรียน การสอน ด้านบุคลากร ด้านเทคโนโลยีสารสนเทศที่ยังไม่พร้อมที่จะรองรับได้ ดังนั้นผู้วิจัยจึงเล็งเห็นความสำคัญในการทำวิจัยเรื่องนี้ เพื่อหาแนวทางในการแก้ไขปัญหาการศึกษาในรูปแบบการเรียนการสอนทางไกลผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ซึ่งผู้วิจัยได้กำหนดวิธีดำเนินการวิจัยดังนี้ ซึ่งกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักศึกษา ระดับปริญญาตรี ของคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ มหาวิทยาลัยนอร์ทกรุงเทพ โดยมีนักศึกษาจำนวน 30 คน ทำการทดสอบโปรแกรมระหว่าง 2 สถานที่ภายในมหาวิทยาลัย โดยทำการแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 15 คน โดยทำการเชื่อมโยงเครือข่ายเข้าหากันเสมือนอยู่บนละวิทยาเขต โดยวิเคราะห์ข้อมูลที่ต้องการศึกษา ดังต่อไปนี้ 1) การวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับสถานภาพของนักศึกษา และอาจารย์ผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนทางไกลผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต นำข้อมูลจากแบบสอบถามตอนที่ 1 มาวิเคราะห์ 2) การวิเคราะห์ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการใช้งานเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการศึกษาความเหมาะสมในการใช้ซอฟต์แวร์สำหรับการเรียนการสอนทางไกลผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต นำข้อมูลจากแบบสอบถามตอนที่ 2 มาวิเคราะห์ 3) การวิเคราะห์เกี่ยวกับความพึงพอใจที่มีต่อโปรแกรมที่ใช้ในการเรียนการสอนทางไกลผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต นำข้อมูลจากแบบสอบถามตอนที่

3 มาวิเคราะห์ การวิจัยครั้งนี้ มีสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ ข้อมูลดังนี้ สถิติเชิงพรรณนา ประกอบด้วย ค่าความถี่ (Frequency) ค่าเฉลี่ย (Mean) ร้อยละ (Percentage) สถิติอ้างอิง T-Test และ Anova

4. ผลการดำเนินงาน

ตารางที่ 4.1 ข้อมูลทั่วไป

ข้อมูลทั่วไป	จำนวน	ร้อยละ
1. เพศ		
ชาย	17	56.7
หญิง	13	43.3
รวม	30	100.0
2. อายุ		
ไม่เกิน 20 ปี	0	0
20 – 25 ปี	30	100.0
25 ปี ขึ้นไป	0	0
รวม	30	100.0
3. เกรด		
ไม่เกิน 2.00	4	13.3
2.01 - 2.50	14	46.7
2.51 – 3.00	8	26.7
3.01 ขึ้นไป	4	13.3
รวม	30	100.0

ตารางที่ 4.2 ค่าเฉลี่ยของระดับความพึงพอใจในการใช้ซอฟต์แวร์สำหรับการเรียนการสอนทางไกลผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้วยโปรแกรม MSN

ความพึงพอใจที่มีต่อการใช้ซอฟต์แวร์สำหรับการเรียนการสอนทางไกลผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต	ค่าเฉลี่ย	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
ไม่มีข้อบกพร่องในเรื่องของการโต้ตอบ	3.13	.629	มาก
ระดับความดังของเสียง	3.47	.681	มาก
ความชัดเจนของเสียงไม่มีสัญญาณรบกวน	3.03	.809	มาก
ไม่มีการกระตุกของภาพ	3.03	.809	มาก
ความคมชัดของภาพที่แสดงผล	2.87	1.008	มาก
ความต่อเนื่องของสัญญาณภาพ	3.23	.679	มาก
ความรวดเร็วในการโต้ตอบระหว่างผู้ใช้ทั้งสองฝ่าย	3.33	.661	มาก
ความสวยงามของหน้าจอโปรแกรมที่ใช้	3.10	.845	มาก
รวม	25.19	6.121	มาก

จากการศึกษาพบว่า ผู้ตอบแบบสอบถาม ส่วนใหญ่เป็น เพศ ชาย จำนวน 17 คน คิดเป็นร้อยละ 56.5 ของผู้ตอบแบบสอบถาม และเป็นเพศหญิง จำนวน 13 คน คิดเป็นร้อยละ 43.3 ของกลุ่มตัวอย่าง อายุ 20 – 25 ปี มากที่สุด จำนวน 30 คน ของผู้ตอบแบบสอบถาม เกรด 2.01 - 2.50 จำนวน 14 คน คิดเป็นร้อยละ 46.7 รองลงมา คือ เกรดที่ 2.51 – 3.00 จำนวน 8 คน คิดเป็นร้อยละ 26.7 ต่อมาเป็นเกรดที่ไม่เกิน 2.00 และ 3.01 ขึ้นไป จำนวน 4 คน คิดเป็นร้อยละ 13.3

สรุปได้ว่าความพึงพอใจในการใช้ซอฟต์แวร์ MSN สำหรับการเรียนการสอนผ่าน

เครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยรวม (ค่าเฉลี่ย = 3.47)
นักศึกษามีความพึงพอใจในเรื่องระดับความดังของเสียงอยู่ในระดับมาก

ความพึงพอใจที่มีต่อการใช้ซอฟต์แวร์สำหรับการเรียนการสอนทางไกลผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต	ค่าเฉลี่ย	S.D	ระดับความพึงพอใจ
ไม่มีข้อบกพร่องในเรื่องของการคิดเสียง	2.87	.776	มากที่สุด
ระดับความดังของเสียง	3.47	.937	มากที่สุด
ความชัดเจนของเสียงไม่มีสัญญาณรบกวน	3.40	.968	มากที่สุด
ไม่มีการกระตุกของภาพ	2.93	.980	มากที่สุด
ความคมชัดของภาพที่แสดงผล	3.50	.777	มากที่สุด
ความต่อเนื่องของสัญญาณภาพ	3.43	.935	มากที่สุด
ความรวดเร็วในการโต้ตอบระหว่างผู้ใช้ทั้งสองฝ่าย	3.57	1.040	มากที่สุด
ความสวยงามของหน้าจอโปรแกรมที่ใช้	3.60	.855	มากที่สุด
รวม	26.77	7.268	มากที่สุด

ตารางที่ 4.3 ค่าเฉลี่ยของระดับความพึงพอใจในการใช้ซอฟต์แวร์สำหรับการเรียนการสอนทางไกลผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้วยโปรแกรม Camfrog

สรุปได้ว่าความพึงพอใจในการใช้ซอฟต์แวร์ Camfrog สำหรับการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยรวม (ค่าเฉลี่ย = 3.30) นักศึกษามีความพึงพอใจในเรื่องไม่มีข้อบกพร่องของการคิดเสียงอยู่ในระดับปานกลาง

ตารางที่ 4.4 ค่าเฉลี่ยของระดับความพึงพอใจในการใช้ซอฟต์แวร์สำหรับการเรียนการสอนทางไกลผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้วยโปรแกรม ooVoo

ความพึงพอใจที่มีต่อการใช้ซอฟต์แวร์สำหรับการเรียนการสอนทางไกลผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต	ค่าเฉลี่ย	S.D	ระดับความพึงพอใจ
ไม่มีข้อบกพร่องในเรื่องของการคิดเสียง	3.30	.887	ปานกลาง
ระดับความดังของเสียง	3.20	.997	ปานกลาง
ความชัดเจนของเสียงไม่มีสัญญาณรบกวน	3.00	.871	ปานกลาง
ไม่มีการกระตุกของภาพ	3.23	.898	ปานกลาง
ความคมชัดของภาพที่แสดงผล	2.97	.999	ปานกลาง
ความต่อเนื่องของสัญญาณภาพ	2.93	1.015	ปานกลาง
ความรวดเร็วในการโต้ตอบระหว่างผู้ใช้ทั้งสองฝ่าย	3.27	.868	ปานกลาง
ความสวยงามของหน้าจอโปรแกรมที่ใช้	3.13	1.106	ปานกลาง
รวม	25.03	7.614	ปานกลาง

สรุปได้ว่าความพึงพอใจในการใช้ซอฟต์แวร์ ooVoo สำหรับการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยรวม (ค่าเฉลี่ย = 3.60) นักศึกษามีความพึงพอใจในเรื่องความสวยงามของหน้าจอโปรแกรมที่ใช้อยู่ในระดับมากที่สุด

ตารางที่ 4.5 เปรียบเทียบความพึงพอใจในการ
ซอฟต์แวร์ MSN จำแนกตามเกรดเฉลี่ยสะสม

ความพึงพอใจในการใช้ซอฟต์แวร์ MSN	Sig
ไม่มีข้อบกพร่องในเรื่องของการคิดเลข	.899
ระดับความดังของเสียง	.402
ความชัดเจนของเสียงไม่มีสัญญาณรบกวน	.189
ไม่มีการกระตุกของภาพ	.912
ความคมชัดของภาพที่แสดงผล	.554
ความต่อเนื่องของสัญญาณภาพ	.723
ความรวดเร็วในการโต้ตอบระหว่างผู้ใช้ทั้งสองฝ่าย	.819
ความสวยงามของหน้าจอโปรแกรมที่ใช้	.292

สรุปได้ว่า ผู้ที่มีเกรดเฉลี่ยที่แตกต่างกันมีความ
พึงพอใจในการใช้ซอฟต์แวร์ MSN สำหรับการเรียนการ
สอนทางไกลผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตไม่แตกต่างกัน
อย่างมีนัยสำคัญที่ .05

ตารางที่ 4.6 เปรียบเทียบความพึงพอใจในการ
ซอฟต์แวร์ Camfrog จำแนกตามเกรดเฉลี่ยสะสม

ความพึงพอใจในการซอฟต์แวร์ Camfrog	Sig
ไม่มีข้อบกพร่องในเรื่องของการคิดเลข	.872
ระดับความดังของเสียง	.818
ความชัดเจนของเสียงไม่มีสัญญาณรบกวน	.799
ไม่มีการกระตุกของภาพ	.617
ความคมชัดของภาพที่แสดงผล	.283
ความต่อเนื่องของสัญญาณภาพ	.364
ความรวดเร็วในการโต้ตอบระหว่างผู้ใช้ทั้งสองฝ่าย	.142
ความสวยงามของหน้าจอโปรแกรมที่ใช้	.629

สรุปได้ว่า ผู้ที่มีเกรดเฉลี่ยที่แตกต่างกันมี
ความพึงพอใจในการใช้ซอฟต์แวร์ Camfrog
สำหรับการเรียนการสอนทางไกลผ่านเครือข่าย
อินเทอร์เน็ตไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ .05

ตารางที่ 4.7 เปรียบเทียบความพึงพอใจในการ
ซอฟต์แวร์ ooVoo จำแนกตามเกรดเฉลี่ยสะสม

ความพึงพอใจในการซอฟต์แวร์ ooVoo	Sig
ไม่มีข้อบกพร่องในเรื่องของการคิดเลข	.768
ระดับความดังของเสียง	.604
ความชัดเจนของเสียงไม่มีสัญญาณรบกวน	.986
ไม่มีการกระตุกของภาพ	.655
ความคมชัดของภาพที่แสดงผล	.499
ความต่อเนื่องของสัญญาณภาพ	.876
ความรวดเร็วในการโต้ตอบระหว่างผู้ใช้ทั้งสองฝ่าย	.600
ความสวยงามของหน้าจอโปรแกรมที่ใช้	.789

สรุปได้ว่า ผู้ที่มีเกรดเฉลี่ยที่แตกต่างกันมีความ
พึงพอใจในการใช้ซอฟต์แวร์ ooVoo สำหรับการเรียน
การสอนทางไกลผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตไม่แตกต่างกัน
อย่างมีนัยสำคัญที่ .05

5. สรุป

การศึกษาความพึงพอใจในการใช้ซอฟต์แวร์
สำหรับการเรียนการสอนทางไกลผ่านเครือข่าย
อินเทอร์เน็ต กรณีศึกษามหาวิทยาลัยนอร์ทกรุงเทพ
ประจำปีการศึกษา 2553 สามารถสรุปผลอภิปรายและ
ข้อเสนอแนะสรุปไว้โดยลำดับนี้ สรุปผลการวิจัย

ผลการวิเคราะห์จากปัจจัยที่มีผลต่อความพึง
พอใจในการใช้ซอฟต์แวร์สำหรับการเรียนการสอน
ทางไกลผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มหาวิทยาลัยนอร์ทท
กรุงเทพ สรุปผลการวิจัย ได้ดังนี้ 1) การดำเนินการศึกษา
ครั้งนี้ ผู้จัดทำได้กำหนดขอบเขตการวิจัยครั้งนี้ ประชากร
คือนักศึกษาของมหาวิทยาลัยนอร์ทกรุงเทพ กลุ่มตัวอย่าง
คือ นักศึกษาคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สาขาวิชา
คอมพิวเตอร์ธุรกิจ ชั้นปีที่ 4 มหาวิทยาลัยนอร์ทกรุงเทพ
จำนวน 30 คน 2) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็น
แบบสอบถาม มี 3 ตอน ดังนี้ ตอนที่ 1 ข้อมูลเกี่ยวกับ

สถานภาพของผู้ตอบแบบสอบถาม มีลักษณะแบบเลือกตอบ ตอนที่ 2 ข้อมูลเกี่ยวกับพฤติกรรมการใช้งานเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการศึกษาของผู้ตอบแบบสอบถาม ตอนที่ 3 ข้อมูลเกี่ยวกับความพึงพอใจต่อการใช้อินเทอร์เน็ตสำหรับการเรียนการสอนทางไกลผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตของแต่ละโปรแกรม 3) นำข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถามมาหาค่าเฉลี่ยส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของแต่ละข้อ โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติเพื่อการวิจัย อภิปรายผล 1) ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม เพศ พบว่าผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เป็นชาย จำนวน 17 คน คิดเป็นร้อยละ 56.5 ของผู้ตอบแบบสอบถาม และเป็นเพศหญิง จำนวน 13 คน คิดเป็นร้อยละ 43.3 ของกลุ่มตัวอย่าง อายุ พบว่าผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่มีอายุ 20 – 25 ปี มากที่สุดจำนวน 30 คน ของผู้ตอบแบบสอบถาม เกรด พบว่าผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่มีเกรดเฉลี่ย 2.01 - 2.50 จำนวน 14 คน คิดเป็นร้อยละ 46.7 รองลงมา คือ เกรดที่ 2.51 – 3.00 จำนวน 8 คน คิดเป็นร้อยละ 26.7 ต่อมาเป็นเกรดที่ไม่เกิน 2.00 และ 3.01 ขึ้นไป จำนวน 4 คน คิดเป็นร้อยละ 13.3 ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป 1) ต้องควบคุมปัจจัยภายนอกต่างๆ เช่น ขนาดของห้องจอแสดงภาพ ไมโครโฟน กล้อง ความเร็วของเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เป็นต้น 2) เพิ่มจำนวนกลุ่มตัวอย่าง 3) ควบคุมปัจจัยภายใน เช่น ตัวผู้วิจัย เครื่องที่ใช้งาน ระบบปฏิบัติการ

6. เอกสารอ้างอิง

- [1] กัลยา วานิชย์บัญชา. (2550). การใช้ SPSS for Windows ในการวิเคราะห์ข้อมูล. พิมพ์ครั้งที่ 10. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- [2] กิดานันท์ มลิทอง. (2543). เทคโนโลยีการศึกษาและนวัตกรรม. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพมหานคร: ภาควิชาโสตทัศนศึกษา คณะครุศาสตร์.
- [3] กิติศักดิ์ มรินทร์. (2544). ดิจิตอล สื่ออัจฉริยะ. กรุงเทพมหานคร: มาสเตอร์การพิมพ์.
- [4] นัธพงค์ บุลลพานิช. (2547). สาร NECTEC ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์ และคอมพิวเตอร์แห่งชาติปีที่ 11. กรุงเทพมหานคร.
- [5] พรชัย หิรัณย์นิชชากร. (2004). IT SOFT. คอมพิวเตอร์เวลลอปเปอร์ จำกัด.
- [6] พรทิพย์ พิมพ์สินธุ์. (2545). การวิจัยเพื่อการประชาสัมพันธ์. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพมหานคร.
- [7] บุญธรรม จิตต์อนันต์. (2546). การวิจัยทางสังคมศาสตร์. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- [8] ประยงค์ หอมจันทร์. (2543). เรื่องรูปแบบและลักษณะของการจัดรายการโทรทัศน์ทางไกลผ่านดาวเทียม ในการสอนวิชาชีพพระยะสั้น. กรุงเทพมหานคร. วิทยาลัยการอาชีพวังไกลกังวล
- [9] มงคล แก้วจันทร์. (2546). INTERNET MAGAZINE. บริษัทซีเอ็ดยูเคชั่น จำกัด.
- [10] มนตรี แยมกสิกร. (2548). แนวคิดการจัดห้องเรียนเสมือน. [Online] Available
- [11] HTTP: <http://www.csjoy.com/story/net/vclass.htm##a> [2548, ตุลาคม, 25].
- [11] ยืน ภู่วรรณ, สมชาย นำประเสริฐชัย. (2546). ไอซีทีเพื่อการศึกษา. บริษัทซีเอ็ดยูเคชั่น จำกัด.
- [12] วิสิทธิ์ วงศ์เมธา. (2546). สาร NECTEC ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์ และคอมพิวเตอร์แห่งชาติปีที่ 10. กรุงเทพมหานคร.
- [13] สหทัยา พลปัดพี. (2548). ทฤษฎี Constructionism : การศึกษาในโรงเรียน. [Online] Available HTTP : http://school.obec.go.th/sup_br3/t_1.htm [2548, ตุลาคม, 25].
- [14] อัญชานา จันทรสุข. (2545). การนำเสนอรูปแบบการจัดห้องเรียนเสมือนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตสำหรับนักศึกษาในสถาบันอุดมศึกษา สังกัด

ทบวงมหาวิทยาลัย, วิทยาลัยนานาชาติปริญาครุศาสตร์
มหบัณฑิต คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์
มหาวิทยาลัย.

การพัฒนาระบบงานซ่อมบำรุงสำหรับสนับสนุนการตัดสินใจบริหารจัดการเครื่องมือ แพทย์ในโรงพยาบาล

Development of Repairing Part for the Decision Making System for Medical Instrument Management in Hospitals

ณัฐดนัย สิงห์คสิวรรณ (Nutdanai Singkhleewon)¹, รศ.ดร.ชัชวาลย์ บันลือโชคชัย (Assc.Prof.Dr.Chissanuthat
Bunluechokchai)², รศ.ดร.สมบัติ ทิมทรัพย์ (Assc.Prof.Dr.Sombat Teekasap)³, ผศ.ดร.บุญมี กวินเสกสรร
(Asst.Prof. Dr.Boonmee Kavinseksan)⁴

¹ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา, Email: Theptharo2003@yahoo.com

² คณะวิทยาศาสตร์ประยุกต์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, Email: sbc@kmutnb.ac.th

³ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเซีย, Email: teekasap@hotmail.com

⁴ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา, Email: boonmee47@Yahoo.com

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาระบบงานซ่อมบำรุงเครื่องมือแพทย์ให้มีคุณสมบัติที่เหมาะสมและสามารถทำงานสอดคล้องกับระบบสนับสนุนการตัดสินใจการบริหารจัดการเครื่องมือแพทย์ในโรงพยาบาลที่กำลังพัฒนา รวมทั้งสามารถทำงานผ่านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ในองค์กรได้อย่างมีประสิทธิภาพ ใช้การวิจัยเชิงทดลองแบบมีส่วนร่วมกับหน่วยวิศวกรรมการแพทย์ โรงพยาบาลราชวิถี กรมการแพทย์ ระบบงานซ่อมบำรุงเครื่องมือแพทย์ที่พัฒนาขึ้น ประกอบด้วย ส่วนงานแจ้งซ่อม งานตรวจสอบผลการซ่อม งานค้นหาและติดตามงานซ่อม งานเก็บประวัติการซ่อมบำรุง ซึ่งจะรวบรวมและจัดเก็บข้อมูลต่าง ๆ ที่มีประโยชน์สำหรับระบบสนับสนุนการตัดสินใจที่พัฒนาขึ้น

คำสำคัญ: ระบบสนับสนุนการตัดสินใจ, การบริหารจัดการเครื่องมือแพทย์

Abstract

This research aims to develop a repairing part to a property and working in accordance with a decision making system for management of medical equipment in hospitals and work through the computer network effectively. The experimental research participant with medical engineering unit, Rajavithi hospital, department of medical services. The repairing part includes, repair notification, results of repair, search and track repair work and repair history. Which will collect and store information that is useful for decision support systems developed.

Keywords: Decision making systems, Medical instrument management.

1. บทนำ

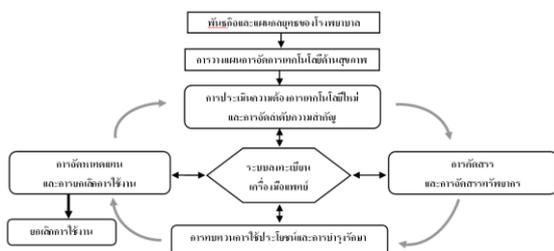
เครื่องมือแพทย์เป็นอุปกรณ์สำคัญสำหรับแพทย์ในการช่วยวินิจฉัยและร่วมรักษาโรคของผู้ป่วย

เครื่องมือแพทย์ที่ถูกใช้งานอย่างต่อเนื่องโดยขาดการดูแลและบำรุงรักษาที่ถูกต้องตามหลักวิชาการอาจเกิดความผิดพลาดของการทำงาน เป็นผลให้การวินิจฉัยโรคหรือการรักษาผิดพลาดจนผู้ป่วยถึงแก่ชีวิตได้ สถาบันวิชาการ

ดูแลภาวะฉุกเฉิน (Emergency Care Research Institute : ECRI) ได้กำหนดวิธีการบำรุงรักษาและความถี่การเทียบมาตรฐานเครื่องมือแพทย์แต่ละชนิดไว้เพื่อเป็นมาตรฐานระดับนานาชาติ สำหรับประเทศไทย สถาบันรับรองคุณภาพสถานพยาบาลได้พัฒนามาตรฐานการประกันคุณภาพโรงพยาบาลขึ้น โดยเน้นให้เกิดการพัฒนาและปรับปรุงกระบวนการทำงานอย่างต่อเนื่อง เน้นผู้ป่วยเป็นศูนย์กลางและกำหนดให้การบริหารจัดการเครื่องมือแพทย์เป็นหนึ่งในข้อกำหนดมาตรฐานที่สำคัญ

การบริหารจัดการเครื่องมือแพทย์ที่มีประสิทธิภาพประกอบด้วย การวางแผนจัดหา การบำรุงรักษา การเทียบมาตรฐาน การซ่อมบำรุง การยุติการใช้งาน (ภาพที่ 1) ซึ่งแต่ละขั้นตอนมีรายละเอียดที่แตกต่างกันและต้องการข้อมูลที่สำคัญจากทุกฝ่ายงานเพื่อประกอบการวางแผนบริหารจัดการเครื่องมือแพทย์ให้มีประสิทธิภาพ

งานซ่อมบำรุงเครื่องมือแพทย์สามารถให้ข้อมูลที่เหมาะสมต่อการตัดสินใจบริหารจัดการเครื่องมือแพทย์ได้ หากมีการจัดเก็บและนำข้อมูลมาใช้ที่เหมาะสม ผู้วิจัยจึงพัฒนางานซ่อมบำรุงที่มีคุณสมบัติเหมาะสมและให้ข้อมูลที่จำเป็นต่อการทำงานของระบบสนับสนุนการตัดสินใจ ให้สามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานการประกันคุณภาพโรงพยาบาล



ภาพที่ 1 ขบวนการบริหารจัดการเครื่องมือแพทย์ในโรงพยาบาล

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อพัฒนาระบบงานซ่อมบำรุงเครื่องมือแพทย์ที่มีคุณสมบัติเหมาะสมและสามารถทำงานสอดคล้องกับระบบสนับสนุนการตัดสินใจการบริหารจัดการเครื่องมือแพทย์ในโรงพยาบาล

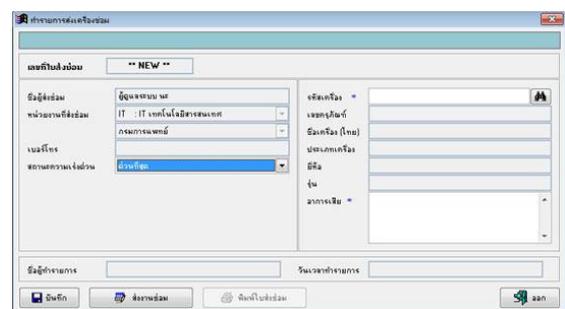
3. วิธีการดำเนินการวิจัย

ใช้การการสัมภาษณ์เชิงลึกกับผู้เชี่ยวชาญด้านการบริหารจัดการเครื่องมือแพทย์ในโรงพยาบาล และการวิจัยเชิงทดลองแบบมีส่วนร่วมกับหน่วยวิศวกรรมการแพทย์ โรงพยาบาลราชวิถี กรมการแพทย์ ส่วนวิธีการพัฒนาโปรแกรมใช้รูปแบบการพัฒนาโปรแกรมแบบเร็ว (Rapid mode) เพื่อสร้างต้นแบบของงานซ่อมบำรุงเครื่องมือแพทย์

4. สรุปผลการวิจัย

งานซ่อมบำรุงเครื่องมือแพทย์ที่พัฒนาขึ้นประกอบด้วย

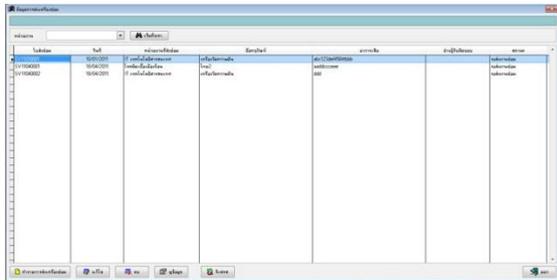
- 1) ส่วนทำรายการซ่อมบำรุง ใช้สำหรับพยาบาลจากแผนกต่าง ๆ แจ้งการส่งเครื่องซ่อมเข้าสู่แผนกวิศวกรรมการแพทย์ เช่น รหัสเครื่องและอาการเสียของเครื่อง



ภาพที่ 2 แสดงหน้าจอการส่งเครื่องซ่อม

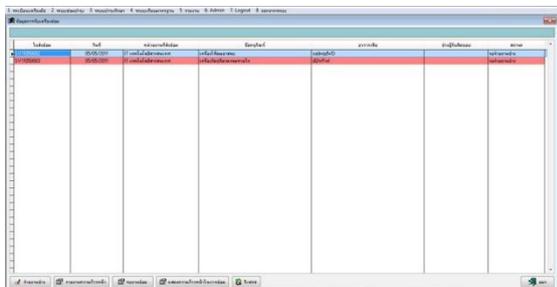
- 2) ส่วนตรวจสอบข้อมูลการส่งเครื่องซ่อม ใช้สำหรับผู้ใช้งานจากแผนกต่าง ๆ ตรวจสอบข้อมูลการส่งเครื่อง

ซ่อมและผู้ใช้งานสามารถติดตามสถานะการซ่อม
เครื่องมือแพทย์ได้จากหน้าจอนี้



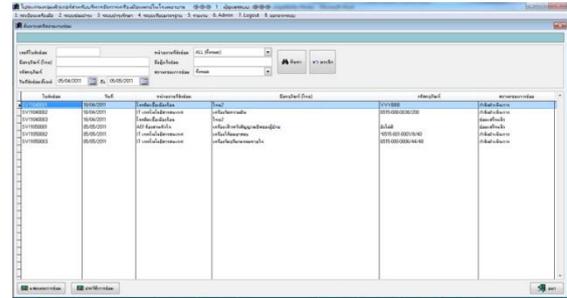
ภาพที่ 3 แสดงหน้าจอตรวจสอบข้อมูลการส่งเครื่องซ่อม

3) ข้อมูลการรับเครื่องซ่อม ใช้สำหรับแผนกวิศวกรรม
การแพทย์ตรวจสอบเครื่องมือแพทย์ที่ส่งมาซ่อมจาก
แผนกต่าง ๆ ภายในหน้าจอนี้ ซึ่งจะสามารถแจ้ง
สถานะการดำเนินงานซ่อมเครื่องมือแพทย์และจบงาน
ซ่อม



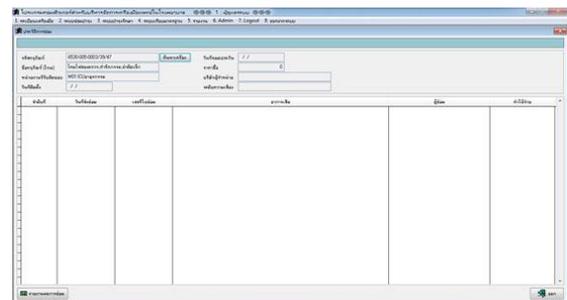
ภาพที่ 4 แสดงหน้าจอการรับเครื่องซ่อม

4) ส่วนค้นหาและติดตามงานซ่อม ใช้สำหรับค้นหา
เครื่องมือแพทย์ที่ส่งซ่อม แสดงรายละเอียดการซ่อมและ
แสดงประวัติการซ่อมเครื่องทั้งหมดที่ผ่านมา



ภาพที่ 5 แสดงหน้าจอค้นหาและติดตามงานซ่อม

5) ข้อมูลประวัติการซ่อม ใช้สำหรับค้นหาและแสดง
ประวัติการซ่อมเครื่องมือแพทย์ทุกเครื่องในโรงพยาบาล



ภาพที่ 6 แสดงหน้าจอประวัติการซ่อม

5. ข้อเสนอแนะ

งานซ่อมบำรุงเครื่องมือแพทย์ที่พัฒนาขึ้นนี้เป็นเพียงส่วนหนึ่งของระบบสนับสนุนการตัดสินใจการบริหารจัดการเครื่องมือแพทย์ในโรงพยาบาล ดังนั้นเพื่อความสมบูรณ์ของระบบสนับสนุนการตัดสินใจ ผู้วิจัยต้องดำเนินการพัฒนาต่อไปในส่วนของงานบำรุงรักษาเครื่องมือแพทย์ งานติดตามและซิม – คินเครื่องมือแพทย์ และระบบสรุปและรายงานผลต่าง ๆ เพื่อให้ฝ่ายวิศวกรรมการแพทย์และผู้บริหาร โรงพยาบาลสามารถตัดสินใจดำเนินงาน ได้อย่างถูกต้องและแม่นยำ

6. บรรณานุกรม

- [1] กุรุพินท์ เวชทรัพย์, 2548. *การสร้างระบบสนับสนุนการตัดสินใจสำหรับการวางแผนการบำรุงรักษาอุปกรณ์การแพทย์ในโรงพยาบาล: กรณีศึกษาโรงพยาบาลตัวอย่าง*. วิทยานิพนธ์ระดับปริญญาโท สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- [2] ชนิตา สิงห์ทอง, 2553. *โปรแกรมบริหารงานเครื่องมือแพทย์ในหอผู้ป่วยแรกเกิดภาวะวิกฤต*. วิทยานิพนธ์ระดับปริญญาโท สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ,
- [3] Faisal I. Khan, Mahmoud M. Haddara, 2003. "Risk-based maintenance (RBM): a quantitative approach for maintenance/inspection scheduling and planning." *Journal of Loss Prevention in the Process Industries*, no 16: 561–573
- [4] L. S. Rocha, J. W. M. Bassani, 2004. "Cost management of medical equipment maintenance." *Proceedings of the 26th Annual International Conference of the IEEE EMBS*, September. Page: 1-5.
- [5] Z. Bliznakov, N. Pallikarakis, 2001. "An integrated software system for medical equipment management." *2001 Proceeding of the 23rd annual EMBS international conference*. October. Page: 3598-3601.
- [6] Francisco A. Santos, and Renato Garcia, 2010. "Decision Process Model to the Health Technology Incorporation." *32nd Annual International Conference of the IEEE EMBS*. August 31 - September 4. Page: 414 – 417.

การเปรียบเทียบประสิทธิภาพของโครงข่าย ADALINE ที่ใช้อัลกอริทึมแบบต่างๆ สำหรับอีควอไลเซชันในช่องสัญญาณการบันทึกข้อมูลแบบแนวตั้ง An Efficiency Comparison of Adaline Network for Signal Equalization in Perpendicular Recording Channels

เขมกร ศรีสังข์ (Khemmakorn Srisang)

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, วิทยาลัยกรุงเทพมหานครสุวรรณภูมิ,

E-mail: khemmakorn.sr@gmail.com

บทคัดย่อ:

เทคนิคผลตอบสองบางส่วนควรจะเป็นมากที่สุด (PRML: partial-response maximum-likelihood) เป็นเทคนิคหลักที่ใช้ในการตรวจหาข้อมูลของระบบการประมวลผลสัญญาณของฮาร์ดดิสก์ไครฟ์ ซึ่งเทคนิคนี้เป็นการใช้งานร่วมกันระหว่างอีควอไลเซอร์แบบผลตอบสองอิมพัลส์จำกัด (FIR: finite impulse response) และวงจรถองหาวิเทอร์บี แต่สำหรับระบบการบันทึกแบบแนวตั้งนั้น เกิดสัญญาณรบกวนสื่อบันทึกจำนวนมาก เนื่องจาก ส่งผลให้ประสิทธิภาพของระบบลดลง โดยเฉพาะอย่างยิ่งที่ความหนาแน่นการบันทึกข้อมูลสูงๆ ทำให้ช่องสัญญาณมีความไม่เป็นเชิงเส้นสูง ดังนั้นบทความนี้จึงนำเสนอการประยุกต์ใช้โครงข่ายประสาทเทียมในช่องสัญญาณการบันทึกข้อมูลแบบแนวตั้ง ทั้งนี้เนื่องมาจากโครงข่ายประสาทเทียมเหมาะกับช่องสัญญาณที่ไม่เป็นเชิงเส้น [1] โดยทำการเปรียบเทียบประสิทธิภาพของโครงข่ายประสาทเทียมที่มีอัลกอริทึมแบบปรับตัวได้ต่างๆ พร้อมทั้งนำเสนออัลกอริทึมที่ดีที่สุดสำหรับการนำมาใช้งานในช่องสัญญาณการบันทึกข้อมูลแบบแนวตั้ง

คำสำคัญ: โครงข่ายประสาทเทียม, อัลกอริทึม LMS, อัลกอริทึม VSS, อัลกอริทึม RVSS, อัลกอริทึม NRVSS

Abstract:

The partial-response maximum-likelihood (PRML) technique for data detection process in magnetic recording channels. This technique is a conjunction collaborating between a finite impulse response (FIR) equalizer and the Viterbi detector. It has been known that media jitter noise is a major disturbance in perpendicular recording channels, which can significantly degrade the system performance, especially at high recording densities. This is because media jitter noise introduces nonlinearity in the system. In this work, we study the neuron network in perpendicular recording channels so as to improve the system performance in the presence of high media jitter noise [1]. We also compare the performance of different adaptive algorithms of a neuron network and propose the best one that is suitable for perpendicular recording channels.

Keywords: Neuron Network, LMS algorithm, VSS algorithm, RVSS algorithm, NRVSS algorithm

1. บทนำ

โดยทั่วไปการแทรกสอดระหว่างสัญลักษณ์ (ISI : Intersymbol interference) เป็นสิ่งรบกวนที่สำคัญมากอย่าง

หนึ่งในช่องสัญญาณการบันทึกข้อมูล โดยเฉพาะที่ความหนาแน่นการบันทึกข้อมูลสูงๆ เมื่อเร็วๆ นี้ สถาปัตยกรรมช่องสัญญาณอ่านใช้วงจรกรองแบบผลตอบสนองอิมพัลส์จำกัด กำหนดรูปร่างของสัญญาณอ่านกลับล่วงหน้าก่อนที่จะทำการตรวจหาลำดับ (sequence detection) แบบที่ควรจะเป็นมากที่สุด (ML:Maximum likelihood) โดยวงจรตรวจหาเทอริบีในช่องสัญญาณการบันทึกข้อมูลแบบแนวตั้ง ขั้นตอนทั้ง 2 นี้รวมเรียกกันว่า เทคนิคผลตอบสนองบางส่วนควรจะเป็นมากที่สุด (PRML: Partial-response maximum-likelihood) [2] ซึ่งสามารถจัดการกับ ISI ได้อย่างมีประสิทธิภาพ เมื่อความหนาแน่นข้อมูลสูงๆ วงจรกรองแบบผลตอบสนองอิมพัลส์จำกัดจะมีจำนวนแท็ปมาก เนื่องจากความรุนแรงของ ISI ในบทความที่นี้จึงนำเสนอการประยุกต์ใช้โครงข่ายประสาทเทียมมาแทนวงจรกรองแบบผลตอบสนองอิมพัลส์จำกัด ในสิ่งตีพิมพ์มีการศึกษาเกี่ยวกับ โครงข่ายประสาทเทียม มากมาย ยกตัวอย่างเช่น การใช้โครงข่ายประสาทเทียมในช่องสัญญาณอ่าน ซึ่งเป็นการพิจารณาออกแบบอีควอลไลเซอร์แบบ DFE (decision feedback equalizer) [3] เพื่อลดจำนวนแท็ปลง และในที่นี้จะกล่าวถึงแบบจำลองช่องสัญญาณในหัวข้อที่ 2, แบบจำลองโครงข่ายประสาทในหัวข้อที่ 3, อัลกอริทึมแบบปรับตัวได้แบบอื่นๆ ในหัวข้อที่ 4, ผลการจำลองในหัวข้อที่ 5 และจะกล่าวถึงบทสรุปการเปรียบเทียบประสิทธิภาพของโครงข่าย ADALINE ที่ใช้อัลกอริทึมแบบต่างๆ สำหรับ

อีควอลไลเซอร์ในช่องสัญญาณการบันทึกข้อมูลแบบแนวตั้งในหัวข้อที่ 6

2.แบบจำลองช่องสัญญาณ

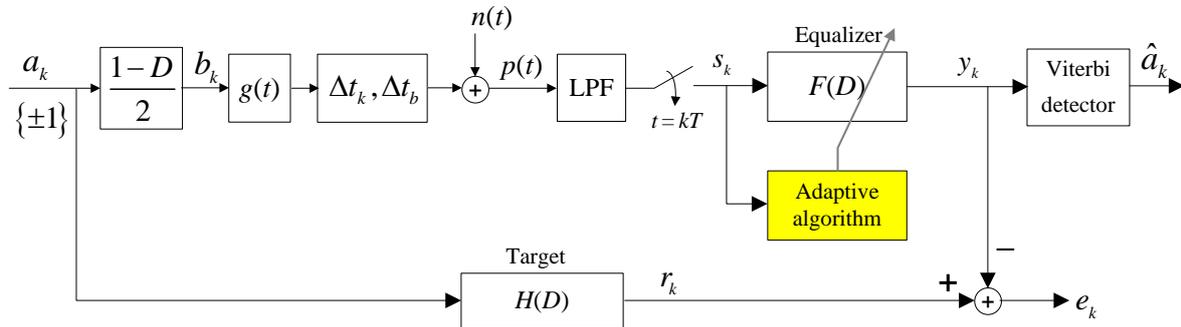
รูปที่ 1 แสดงแบบจำลองการสร้างสัญญาณอ่านกลับ $p(t)$ ที่ได้จากหัวอ่าน ซึ่งสามารถเขียนให้อยู่ในรูปของสมการคณิตศาสตร์ได้ คือ

$$p(t) = \sum_{k=0}^{S-1} b_k g(t - kT + \Delta t_k + \Delta t_b) + n(t) \quad (1)$$

เมื่อ $a_k \in \{0,1\}$ คือข้อมูลอินพุตบิตที่มีจำนวนทั้งหมด $S = 4096$ บิต, $b_k \in \{-1,0,1\}$ คือ ลำดับข้อมูลเปลี่ยนสถานะ เมื่อ $b_k = 1$ หมายถึงการเปลี่ยนสถานะบวก (positive transition) หรือ $b_k = -1$ หมายถึงการเปลี่ยนสถานะแบบลบ (negative transition) และ $b_k = 0$ คือไม่มีการเปลี่ยนสถานะ, $g(t)$ คือสัญญาณพัลส์เปลี่ยนสถานะของช่องสัญญาณการบันทึกข้อมูลแบบแนวตั้งที่กำหนดโดย [4]

$$g(t) = erf\left(\frac{t\sqrt{\ln 16}}{PW_{50}}\right) \quad (2)$$

เมื่อ $n(t)$ คือสัญญาณรบกวนเกาส์สีขาวแบบบวก (AWGN) ที่มีความหนาแน่นสเปกตรัมกำลังแบบสองด้านเท่ากับ $N_0 / 2$, Δt_k คือสัญญาณรบกวน jitter สื่อบันทึก (media jitter noise) ที่มีฟังก์ชันความหนาแน่นความน่าจะเป็นแบบเกาส์เซียน (Gaussian probability density function) โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับค่าศูนย์ และค่าความแปรปรวนเท่ากับ $|b_k| \sigma_j^2$ และถูกจำกัดให้มีค่าไม่เกิน $T/2$ [4] เมื่อ σ_j จะถูกกำหนดเป็นจำนวนเปอร์เซ็นต์ของบิตเซลล์ T และ $|b_k|$ คือ ค่าสัมบูรณ์ (absolute value) ของ b_k และ Δt_b คือ บลูมพารามิเตอร์ (bloom parameter) [5]



รูปที่ 1 แบบจำลองช่องสัญญาณโดยการออกแบบอีควอลไลเซอร์ [1]

ที่มีฟังก์ชันความหนาแน่นความน่าจะเป็นแบบเกาส์เซียน โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับค่าศูนย์ และค่าความแปรปรวนเท่ากับ $|b_k| \sigma_b^2$

สัญญาณอ่านกลับ $p(t)$ จะถูกส่งผ่านไปยังวงจรกรองต่ำ (low pass filter : LPF) บัตเทอร์เวิร์ทอันดับที่ 7 และถูกทำการซัดตัวอย่างด้วยความถี่การซัดตัวอย่างเท่ากับ $1/T$ โดยสมมุติว่ากระบวนการในการซัดตัวอย่างมีการเข้าจังหวะระหว่างสัญญาณอ่านกลับ (read-back signal) และวงจรซัดตัวอย่างแบบสมบูรณ์ (perfect synchronization) จากนั้นลำดับข้อมูลเอาต์พุต (s_k) จะถูกป้อนไปยังอีควอลไลเซอร์ เพื่อปรับคุณลักษณะของสัญญาณให้เป็นไปตามทาร์เก็ตที่ต้องการ แล้วก็ส่งลำดับข้อมูลเอาต์พุต (y_k) ที่ได้ไปทำการถอดรหัสข้อมูลด้วยวงจรตรวจหา (detector) เพื่อหาค่าประมาณของลำดับข้อมูลอินพุต (\hat{a}_k) ที่เป็นไปได้มากที่สุด

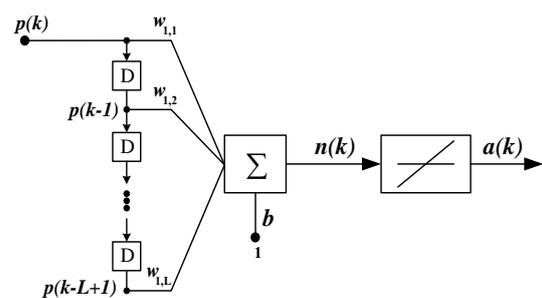
3. แบบจำลองโครงข่ายประสาทเทียม

เมื่อความหนาแน่นข้อมูลที่เพิ่มขึ้น ส่งผลให้กระบวนการอ่านต้องมีการพัฒนาประสิทธิภาพเพิ่มขึ้นตามได้ด้วย โดยทั่วไปเมื่อมีการพัฒนาการเพิ่มประสิทธิภาพของกระบวนการอ่าน ย่อมเกิดปัญหาการตรวจจับข้อมูลที่ผิดพลาดสามารถทำได้ยากขึ้น ทางเลือกหนึ่งของการแก้ไขปัญหาคือการประมวลผล

สัญญาณคือ ให้จำรูปแบบของคำข้อมูลที่เป็นไปได้ที่ถูกรับที่บนสื่อบันทึก ซึ่งอาจมีรูปแบบการจำ หรือรูปแบบการแยกแยะ (classification) ซึ่งจะถูกพัฒนาโดยใช้ในรูปแบบการจำ หนึ่งในนั้นคือ วิธีที่ใช้โครงข่ายประสาทเทียม

3.1 โครงข่ายประสาท ADALINE

โครงข่ายประสาท ADALINE (adaptive linear neural network) เป็นโครงข่ายที่ใช้ฟังก์ชันถ่ายโอนแบบ Linear มีโครงสร้างเป็นแบบโครงข่ายประสาทเซลล์เดียวที่มีหลายอินพุต และในบทความนี้ได้ทำการประยุกต์ใช้โครงข่ายประสาท ADALINE เป็นตัวกรองปรับตัว (ADALINE adaptive filter) สามารถทำได้โดยการเพิ่ม tapped delay line เข้าที่ส่วนอินพุตของโครงข่ายประสาท เมื่อประกอบส่วนของ tapped delay line เข้ากับโครงข่ายประสาท ADALINE แล้วจะได้ตัวกรองปรับตัว ADALINE แสดงดังรูปที่ 2



รูปที่ 2 ตัวกรองปรับตัว ADALINE

3.2 อัลกอริทึมแบบค่าเฉลี่ยกำลังสองที่น้อยสุด

Widrow-Hoff ได้เสนอกฎการเรียนรู้ที่เรียกว่า อัลกอริทึมกำลังสองเฉลี่ยที่น้อยสุด หรือที่เรียกว่า “อัลกอริทึมแบบ LMS” [6] ซึ่งเป็นวิธีการหนึ่งที่พิจารณาถึงการปรับค่าน้ำหนักและไบอัสของโครงข่าย ADALINE โดยใช้เงื่อนไขการลดค่าเฉลี่ยของความผิดพลาดกำลังสอง ($E(e^2)$) ให้ได้ค่าน้อยที่สุด อัลกอริทึมแบบ LMS มีสมการเพื่อคำนวณค่าเฉลี่ยของค่าผิดพลาดกำลังสองให้มีค่าน้อยที่สุดและค่าสัมประสิทธิ์ตามสมการที่ (3) และ (4) ดังนี้

$$e^2(n) = E\{(d(n) - y(n))^2\} \quad (3)$$

$$w(n+1) = w(n) + \mu(n)e(n)x(n) \quad (4)$$

โดยที่ $\mu(n)$ คือพารามิเตอร์ค่าก้าวกระโดดที่ปรับค่าได้ โดยค่าเริ่มต้นที่ใช้ในการกำหนดเป็นค่าสัมประสิทธิ์เริ่มต้นให้แก่อัลกอริทึมนั้นสามารถเป็นค่าอะไรก็ได้ แต่ค่าที่กำหนดให้เหมาะสมคือค่าอัตราการเรียนรู้ (learning rate) μ เนื่องจากมีผลต่อเสถียรภาพและความเร็วในการลู่เข้า [7] ซึ่งจะส่งผลต่อความสามารถในการกำจัดสัญญาณรบกวนต่างๆ ในช่องสัญญาณการบันทึกข้อมูลแบบแนวตั้ง โดยทั่วไปค่า μ ที่นิยมใช้คือ $0 < \mu < 1/\lambda_{max}$ โดยค่า λ_{max} คือค่า eigenvalue สูงสุดของเมตริกซ์สหสัมพันธ์ (auto-correlation matrix) ของสัญญาณอินพุต

4. อัลกอริทึมแบบปรับตัวได้แบบอื่นๆ

บทความนี้ได้มีการนำเสนอการกำจัดสัญญาณรบกวนต่างๆ ในช่องสัญญาณการบันทึกข้อมูลแบบแนวตั้ง โดยใช้อัลกอริทึมแบบปรับตัวได้แบบอื่นๆ คือ อัลกอริทึมแบบ VSS (variable step-size), อัลกอริทึมแบบ RVSS (robust variable step-size), และอัลกอริทึมแบบ NRVSS (noise-robust variable step-size) อัลกอริทึมทั้งสามแบบนี้จะสามารถแก้ปัญหาค่าที่

เหมาะสมที่สุดโดยการปรับค่าก้าวกระโดดให้มีขนาดเล็กและเข้าใกล้ค่าที่เหมาะสมที่สุดซึ่งแต่ละอัลกอริทึมจะใช้เทคนิควิธีที่แตกต่างกัน ดังรายละเอียดในหัวข้อที่ 4.1 - 4.3

4.1 อัลกอริทึมแบบ VSS

เป็นอัลกอริทึมที่ปรับความเร็วในการลู่เข้าให้เร็วขึ้น โดยใช้ค่าพลังงานของสัญญาณเอาต์พุตในการควบคุมกระบวนการในการปรับเปลี่ยนค่าก้าวกระโดด อัลกอริทึมแบบ VSS [8] มีสมการดังนี้

$$p(n) = \sigma p(n-1) + (1-\sigma)y^2(n) \quad (5)$$

โดยที่ σ คือค่าคงที่ที่เป็นบวกซึ่งอยู่ในช่วงระหว่าง 0 ถึง 1 เพื่อการประมาณค่าที่ดีควรมีค่าเข้าใกล้ 1 และสามารถกำหนดค่าการปรับเปลี่ยนค่าก้าวกระโดดตามสมการนี้

$$\mu(n+1) = \alpha\mu(n) + \gamma p^2(n)$$

(6)

โดยที่ α และ γ คือค่าคงที่ที่เป็นบวกซึ่งอยู่ในช่วงระหว่าง 0 ถึง 1 พารามิเตอร์เหล่านี้ใช้สำหรับกำหนดค่าสัมประสิทธิ์ที่ประมาณจากช่องสัญญาณการบันทึกข้อมูลแบบแนวตั้ง

4.2 อัลกอริทึมแบบ RVSS

เป็นอัลกอริทึมที่มีการปรับเปลี่ยนค่าก้าวกระโดด โดยการประมาณค่าของสหสัมพันธ์ระหว่างค่าความผิดพลาดในปัจจุบันคือ $e(n)$ และค่าความผิดพลาดในอดีตคือ $e(n-1)$ ในการควบคุมการปรับเปลี่ยนค่าก้าวกระโดดคือ $e(n)e(n-1)$ อัลกอริทึมแบบ RVSS [9] มีสมการดังนี้

$$p(n) = \beta p(n-1) + (1-\beta)e(n)e(n-1)$$

(7)

โดยที่ β คือค่าคงที่ที่เป็นบวกซึ่งอยู่ในช่วงระหว่าง 0 ถึง 1 เพื่อการประมาณค่าที่ดีควรมีค่าเข้าใกล้ 1

ซึ่งสามารถกำหนดค่าการปรับเปลี่ยนค่าก้าวกระโดดได้ เช่นเดียวกันกับสมการที่ (6)

4.3 อัลกอริทึมแบบ NRVS

เป็นอัลกอริทึมที่มีการปรับเปลี่ยนค่าก้าวกระโดด โดยการประมาณค่าของอัตราสัมพันธ์ระหว่างค่าสัญญาณเอาต์พุตในปัจจุบันคือ $y(n)$ และสัญญาณเอาต์พุตในอดีตคือ $y(n-1)$ และใช้พลังงานของสัญญาณเอาต์พุตควบคุมความเร็วของกระบวนการในการปรับตัว [10] โดยอาศัยอัลกอริทึมนี้ภายใต้เงื่อนไขของความเร็วของการลู่เข้าที่เร็วและมีสมรรถนะที่สูงในอัตราส่วนสัญญาณต่อสัญญาณรบกวนที่ยังคงมีระดับต่ำ การปรับเปลี่ยนค่าก้าวกระโดดจะใช้ค่าพลังงานของสัญญาณเอาต์พุตควบคุมกระบวนการในการปรับตัว เช่นเดียวกันกับอัลกอริทึมแบบ VSS ตามสมการที่ (5)

เนื่องจากการกำจัดสัญญาณรบกวนต่างๆ ในช่องสัญญาณการบันทึกข้อมูลแบบแนวตั้ง ผลกระทบของสัญญาณรบกวนจะไม่มีความสัมพันธ์กันกับการปรับเปลี่ยนค่าก้าวกระโดด ทำให้การปรับเปลี่ยนค่าก้าวกระโดดลดลงเมื่อเข้าใกล้จุดที่เหมาะสมที่สุด ในการประมาณค่าการเปลี่ยนแปลงของเวลาของอัตราสัมพันธ์ระหว่างค่าสัญญาณเอาต์พุตในปัจจุบันคือ $y(n)$ และค่าสัญญาณเอาต์พุตในอดีตคือ $y(n-1)$ ในการควบคุมการปรับเปลี่ยนค่าก้าวกระโดดคือ $y(n)y(n-1)$ ซึ่งสามารถกำหนดได้ดังนี้

$$g(n) = \lambda g(n-1) + (1-\lambda)y(n)y(n-1) \quad (8)$$

โดยที่ λ คือค่าคงที่ที่เป็นบวกซึ่งอยู่ในช่วงระหว่าง 0 ถึง 1 เพื่อการประมาณค่าที่สมควรมีค่าเข้าใกล้ 1, $g(n)$ คือตัวควบคุมการปรับเปลี่ยนค่าก้าวกระโดด สำหรับสมการปรับเปลี่ยนค่าก้าวกระโดดสามารถกำหนดได้ดังนี้

$$\mu(n+1) = \alpha\mu(n) + \gamma p^2(n)g^2(n) \quad (9)$$

ในการปรับเปลี่ยนค่าก้าวกระโดดนั้นจะใช้ค่า $g(n)$ ที่เป็นตัวควบคุมการปรับเปลี่ยนค่าก้าวกระโดด ส่งผลทำให้การปรับเปลี่ยนให้ค่าความผิดพลาดน้อยลง

4.4 พารามิเตอร์ที่ใช้ในการจำลองระบบ

ในการทดลองจะพิจารณาช่องสัญญาณการบันทึกข้อมูลแบบแนวตั้งที่ $ND = 3$, $\sigma_j = 5\%$ และ $\sigma_b = 0.3\%$ โดยจะใช้ทาร์เก็ต $H(D) = 1 + 3D + 3D^2 + D^3$ และอีควอลไลเซอร์ขนาด 11 แท็ป โดยผลการทดสอบความสามารถของอัลกอริทึมแบบต่างๆ จะพิจารณาจากดัชนีชี้วัดดังต่อไปนี้

- อัตราการลู่เข้า (convergence rate) แสดงถึงความเร็วในการเข้าสู่ค่าตอบของวงจรกรองแบบปรับตัวได้
- ค่าความผิดพลาดกำลังสองเฉลี่ยค่า (MSE: mean squared-error) เป็นค่าที่ชี้คุณภาพการกำจัดสัญญาณรบกวนต่างๆ ในช่องสัญญาณการบันทึกข้อมูลแบบแนวตั้ง ซึ่งค่าความผิดพลาดกำลังสองเฉลี่ยที่ดีควรมีค่าเข้าใกล้ศูนย์

5. ผลการจำลอง

ในการทดลองนี้ค่าอัตราส่วนกำลังงานของสัญญาณต่อกำลังงานของสัญญาณรบกวน (SNR: signal-to-noise ratio) นิยามโดย $MSE = 10\log_{10}(1/\sigma^2)$ มีหน่วยเป็นเดซิเบล (dB: decibel) เมื่อกำลังงานของสัญญาณรบกวนคือ $\sigma^2 = N_0 / (2T)$

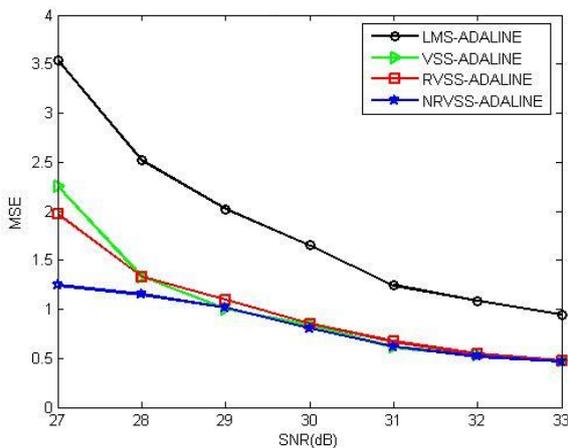
รูปที่ 3 แสดงผลการทดสอบของด้วยตัวชี้วัดของค่าความผิดพลาดกำลังสองเฉลี่ย (MSE) ซึ่งหาได้จาก

$$MSE = E[(y_k - d_{k-m})^2] \quad (10)$$

เมื่อ $E[\cdot]$ คือ ตัวดำเนินการค่าคาดหวัง (expectation operator), m คือปริมาณการหน่วงเวลาที่เกิดจากอีควอลไลเซอร์

จากรูปที่ 3 ซึ่งเป็นผลการทดสอบของด้วยตัวชี้วัดของค่าความผิดพลาดกำลังสองเฉลี่ย (MSE) จะสังเกตได้ว่าค่า MSE ของอัลกอริทึมแบบ VSS-ADALINE มีค่าน้อยกว่า

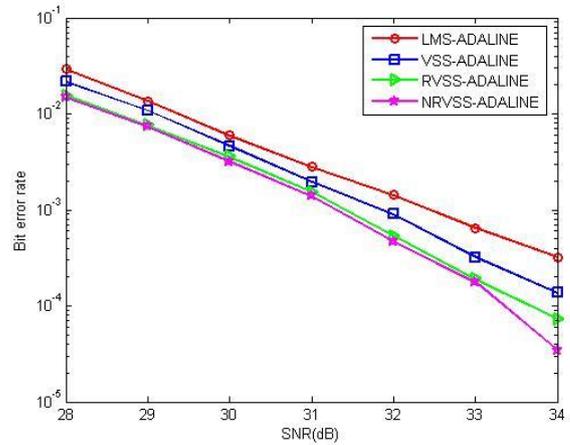
อัลกอริทึมแบบ LMS-ADALINE ที่มีค่าก้าวกระโดดคงที่ และมีอัตราลู่เข้าที่เร็วกว่า และค่า MSE ของอัลกอริทึมแบบ RVSS-ADALINE มีค่าน้อยกว่า อัลกอริทึมแบบ VSS-ADALINE แต่มีอัตราลู่เข้าที่ช้ากว่า และเมื่อทำการเทียบกันระหว่างอัลกอริทึมแบบ NRVSS-ADALINE และอัลกอริทึมแบบ RVSS-ADALINE พบว่าค่า MSE อัลกอริทึมแบบ NRVSS-ADALINE มีค่าน้อยกว่า อัลกอริทึมแบบ RVSS-ADALINE และมีอัตราลู่เข้าที่เร็วกว่า ดังนั้นอัลกอริทึมแบบ NRVSS-ADALINE สามารถขจัดสัญญาณรบกวนสีบ้นทึกในช่องสัญญาณการบันทึกข้อมูลแบบแนวตั้ง ได้ดีกว่าอัลกอริทึมแบบ LMS-ADALINE, อัลกอริทึมแบบ VSS-ADALINE และอัลกอริทึมแบบ RVSS-ADALINE



รูปที่ 3 ประสิทธิภาพในรูป MSE ของโครงข่าย ADALINE ที่ใช้อัลกอริทึมแบบต่างๆ

รูปที่ 4 เปรียบเทียบประสิทธิภาพของอัลกอริทึมของโครงข่าย ADALINE แบบต่างๆ พบว่าอัตราข้อผิดพลาดบิตของอัลกอริทึม VSS-ADALINE, RVSS-ADALINE และ NRVSS-ADALINE จะดีกว่าอัลกอริทึม LMS-ADALINE เนื่องจากอัลกอริทึม VSS-ADALINE, RVSS-ADALINE และ NRVSS-ADALINE สามารถแก้ปัญหาค่าที่เหมาะสมที่สุด โดยการปรับเปลี่ยนค่าก้าว

กระโดดให้มีขนาดเล็ก จึงส่งผลให้อัตราข้อผิดพลาดบิต (BER: bit error rate) อยู่ในระดับต่ำ



รูปที่ 4 ประสิทธิภาพในรูป BER ของโครงข่าย ADALINE ที่ใช้อัลกอริทึมแบบต่างๆ

6. สรุป

ในบทความนี้ได้นำเสนอการประยุกต์ใช้โครงข่าย ADALINE ในช่องสัญญาณการบันทึกข้อมูลแบบแนวตั้ง โดยใช้อัลกอริทึมแบบต่างๆเพื่อทำให้ประสิทธิภาพของระบบดีขึ้นในสภาพแวดล้อมที่มีสัญญาณรบกวนสีบ้นทึกมาก โดยทั้งสามอัลกอริทึมได้ถูกออกแบบและประยุกต์ขึ้นใหม่โดยตั้งอยู่บนพื้นฐานของอัลกอริทึมแบบ LMS-ADALINE นั่นคือ อัลกอริทึมแบบ VSS-ADALINE, RVSS-ADALINE, และ NRVSS-ADALINE ซึ่งให้ประสิทธิภาพที่แตกต่างกันไป เมื่อนำมาเปรียบเทียบกับอัลกอริทึมแบบ LMS-ADALINE ผลการทดลองพบว่าอัลกอริทึมแบบปรับตัวได้แบบอื่นๆที่นำเสนอขึ้นมานั้นทำงานได้ดีกว่าอัลกอริทึมแบบ LMS-ADALINE นอกจากนี้ อัลกอริทึมแบบ NRVSS-ADALINE ถือว่ามีประสิทธิภาพดีที่สุดสำหรับการนำมาใช้งานในระบบการบันทึกข้อมูลแบบแนวตั้ง

7. เอกสารอ้างอิง

- [1] K. Srisang et al., “A new adaptive algorithm for channel equalization in perpendicular recording channels,” ITC-CSCC 2010, pp. 692-695, July 2010.
- [2] R. D. Cideciyan, F. Dolivo, R. Hermann, W. Hirt, and W. Schott, “A PRML system for digital magnetic recording,” IEEE J. Selected Areas Commun., vol. 10, pp. 38 – 56, January 1992.
- [3] P. M. Crespo and M. L. Honig, “Pole-zero decision feedback equalization with a rapidly converging adaptive IIR algorithm,” IEEE J. Selected Areas Commun., vol. 9, pp. 817 – 829, August 1991.
- [4] P. Kovintavewat et al., “Generalized partial response targets for perpendicular recording with jitter noise,” IEEE Trans. Magn., vol. 38, no. 5, pp. 2340 – 2342, September 2002.
- [5] I. Ozgunes and B.V.K. Vijaya Kumar, “Signal-to-noise ratio performance of Magneto-Optic read channels in the presence of bloom,” in Proc. of SPIE, vol. 2338, pp. 319 – 327, 1994.
- [6] B. Widrow and M.E. Hoff, Jr., “Adaptive switching circuits,” IRE WESCON Convention Record, pp. 96 – 104, 1960.
- [7] S. Haykin, “Adaptive filter theory,” Prentice Hall, 2002.
- [8] C. Benjangkprasert, S. Teerasakworakun And K.Janchitrapongvej, “Implementation of variable step-size algorithm for lattice structure for echo cancellation,” in Proc. of IEEE Asia-Pacific Conference on Circuit and systems, vol. 1, pp. 291 – 294, October 2002.
- [9] T. Aboulnasr and K. Mayyas, “A robust variable step-size LMS-type algorithm: analysis and simulation,” IEEE Trans. Signal Processing, vol. 45, no. 3, pp. 631 – 639, March 1997.
- [10] C. Benjangkprasert, S. Teerasakworakun, S. Jorpochau-dom and S. Puntheeranuruk, “An implementation of superior noise-robust step-size lattice structure for echo cancellation,” in Proc. of NOLTA 2002, pp. 667 – 670, October 7 – 11, 2002.

ประสิทธิภาพของวงจรถองหา NPML

ในช่องสัญญาณการบันทึกข้อมูลที่มีผลกระทบของสัญญาณรบกวนแบบจitter

ณัฐนันท์ ภัทรสวัสดิ์ (Nutthanun Phatsawan)

สาขาเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, วิทยาลัยกรุงเทพมหานครสุวรรณภูมิ,

E-mail: nutthanun_p@yahoo.com

บทคัดย่อ:

เมื่อความจุข้อมูลสูงขึ้น ระบบการบันทึกข้อมูลจะเผชิญกับสัญญาณรบกวนแบบสี รวมทั้งสัญญาณรบกวนแบบจitter โดยทั่วไปวงจรถองหา NPML เป็นวงจรที่สามารถลดผลกระทบจากสัญญาณรบกวนแบบสีได้ แต่อย่างไรก็ตามวงจรถองหา NPML ที่ใช้กันทั่วไปไม่สามารถจัดการกับสัญญาณรบกวนแบบจitter บทความนี้จะนำเสนอวิธีการออกแบบวงจรถองหา NPML ที่สามารถจัดการกับสัญญาณรบกวนแบบจitter ได้ พร้อมทั้งศึกษาประสิทธิภาพของวงจรถองหา NPML แบบใหม่ในกรณีที่เผชิญกับสัญญาณรบกวนแบบจitter ที่มีระดับความรุนแรงต่างๆ ผลการทดลองแสดงให้เห็นว่าวงจรถองหา NPML แบบใหม่มีประสิทธิภาพที่ดีกว่าวงจรถองหา NPML แบบที่ใช้กันทั่วไป โดยเฉพาะอย่างยิ่งที่สัญญาณรบกวนที่บันทึกมีความรุนแรงสูง และค่าอัตราส่วนกำลังงานของสัญญาณและกำลังงานของสัญญาณรบกวนสูง

คำสำคัญ: สัญญาณรบกวนที่บันทึก, วงจรถองหา PRML, วงจรถองหา NPML, การบันทึกเชิงแม่เหล็ก

Abstract

At ultra high recording densities, the recording channel will face with both colored noise and jitter noise, In general, the NPML detector can reduce the impact of jitter noise. However, the conventional NPML detector cannot combat the media jitter noise. As a result, this paper presents a method of designing a new NPML detector that can deal with the media jitter noise, and investigates the performance of this new NPML detector in the system with different amounts of media jitter noise. Results show that the new NPML detector performs better than the conventional NPML detector, especially at high media jitter noise levels and high signal-to-noise ratio (SNR).

Keywords: Media jitter noise, NPML, PRML, perpendicular recording channel

1. บทนำ

วงจรถองหา NPML [1] มีการทำงานร่วมกันระหว่างอีควอไลเซอร์แบบ PR และวงจรถองหาวิเทอร์บีที่มีกระบวนการในการทำนายสัญญาณรบกวนหรือกระบวนการในการทำให้สัญญาณรบกวนเป็นสีขาว (noise whitening process) ที่ฝังตัว

ภายในอัลกอริทึมวิเทอร์บีอย่างไรก็ตามที่ความจุข้อมูลสูงๆ ช่องสัญญาณการบันทึกแบบแม่เหล็กจะเผชิญกับสัญญาณรบกวนแบบสีและสัญญาณรบกวนแบบจitter เพิ่มขึ้น อย่างไรก็ตามวงจรถองหา NPML แบบที่ใช้กันทั่วไปไม่สามารถจัดการกับสัญญาณรบกวนแบบจitter ได้ จึงทำให้ไม่สามารถ

ทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพในช่องสัญญาณการบันทึกแบบแนวตั้งที่ความจุข้อมูลสูงๆ

ในการอ่านข้อมูลของฮาร์ดดิสก์ไครฟ์ ข้อมูลที่เขียนลงไปบนสื่อบันทึกอยู่ในรูปแบบ NRZI (non return-to-zero interleaved) นั่นคือบิต 1 ใช้แทนตำแหน่งที่มีการเปลี่ยนสถานะ บิต 0 ใช้แทนตำแหน่งที่ไม่มีการเปลี่ยนสถานะ เมื่อหัวอ่าน (read head) เคลื่อนผ่านตำแหน่งที่มีการเปลี่ยนสถานะของสนามแม่เหล็กก็จะทำให้เกิดสัญญาณพัลส์เปลี่ยนสถานะ (transition pulse) โดยสัญญาณรบกวนสื่อบันทึกจะเกิดขึ้นเมื่อเกิดการเลื่อนตำแหน่งของการเปลี่ยนสถานะโดยมีลักษณะการแจกแจงแบบสุ่ม [2] ซึ่งส่งผลทำให้สัญญาณพัลส์เปลี่ยนสถานะที่ได้จากหัวอ่านเปลี่ยนแปลงไปจากตำแหน่งที่ควรจะเป็น

บทความวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบอีควอลไลเซอร์และทาร์เก็ตสำหรับช่องสัญญาณการบันทึกเชิงแม่เหล็กมีหลายบทความ เช่น Moon และ Zeng [3] ได้นำเสนอเทคนิคการออกแบบร่วมกันระหว่างอีควอลไลเซอร์แบบ FIR และทาร์เก็ตที่อยู่บนพื้นฐานของข้อผิดพลาดกำลังสองเฉลี่ยน้อยสุด (MMSE: minimum mean-squared error) ในขณะที่ Yang และ Mathew [4] นำเสนอเทคนิคการออกแบบอีควอลไลเซอร์แบบ FIR สำหรับระบบที่เผชิญกับสัญญาณรบกวนสื่อบันทึก และสุดท้าย Cai *et al.* [5] ได้นำเสนอเทคนิคการออกแบบร่วมกันระหว่างอีควอลไลเซอร์แบบ FIR และทาร์เก็ตสำหรับระบบการบันทึกเชิงแสง (optical recording)

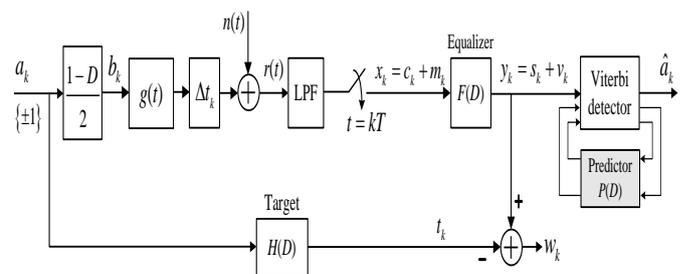
บทความนี้ได้นำเสนอวิธีการออกแบบวงจรตรวจหา NPML แบบใหม่สำหรับช่องสัญญาณการบันทึกแบบแนวตั้ง โดยอาศัยข้อมูลสัญญาณรบกวนสื่อบันทึกและทฤษฎีอนุกรมเทย์เลอร์ มาใช้ในการออกแบบ โดยจากผลการทดลองจะพบว่าวงจร

ตรวจหา NRML แบบใหม่นี้มีประสิทธิภาพที่ดีกว่าวงจรตรวจหา NPML แบบที่ใช้กันทั่วไป โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อช่องสัญญาณมีสัญญาณรบกวนสื่อบันทึกมาก

2. แบบจำลองช่องสัญญาณ

รูปที่ 1 แสดงถึงแบบจำลองช่องสัญญาณการบันทึกเชิงแม่เหล็กแบบแนวตั้ง เมื่อลำดับข้อมูลอินพุตแบบไบนารี $a_k \in \{\pm 1\}$ ที่มีคาบเวลาของบิตเท่ากับ T ถูกส่งผ่านไปยังวงจรกรองอนุพันธ์อันดับหนึ่ง $(1 - D)/2$ เมื่อ D คือตัวดำเนินการหน่วงเวลาหนึ่งหน่วย (unit delay operator) ทำให้ได้เป็นลำดับข้อมูล $b_k \in \{\pm 1, 0\}$ เมื่อ $+1$ คือบิตเปลี่ยนสถานะแบบบวก (positive transition bit), -1 คือบิตเปลี่ยนสถานะแบบลบ (negative transition bit) เมื่อ $g(t) = \text{erf}(t\sqrt{\ln 16} / PW_{50})$ [6] คือสัญญาณพัลส์เปลี่ยนสถานะของช่องสัญญาณการบันทึกแบบแนวตั้ง, PW_{50} คือความกว้างของสัญญาณพัลส์วัด ณ จุดครึ่งหนึ่งของความสูงสูงสุดของ $g'(t)$, $\ln(\cdot)$ คือฟังก์ชันลอการิทึมฐานธรรมชาติ, $\text{erf}(\cdot)$ คือฟังก์ชันข้อผิดพลาด (error function), $n(t)$ คือสัญญาณรบกวนเกาส์ AWGN ที่มีความหนาแน่นสเปกตรัมกำลังแบบสองข้าง $N_0/2$ ดังนั้นสัญญาณอ่านกลับ $p(t)$ สามารถเขียนให้อยู่ในรูปของสมการคณิตศาสตร์ได้คือ

$$p(t) = \sum b_k g(t - kT + \Delta t_k) + n(t) \quad (1)$$



รูปที่ 1 แบบจำลองช่องสัญญาณการบันทึกเชิงแม่เหล็กแบบแนวตั้ง

สถานะแบบสุ่มที่มีฟังก์ชันความหนาแน่นเป็นแบบเกาส์เซียนที่มีค่าเฉลี่ยเท่ากับค่าศูนย์ค่าความแปรปรวนเท่ากับ $|b_k| \sigma_j^2$ และถูกจำกัดให้มีค่าไม่เกิน $T/2$ โดยที่ σ_j จะถูกกำหนดเป็นจำนวนเปอร์เซ็นต์ของบิตเซลล์ T และ $|b_k|$ คือค่าสัมบูรณ์ของ b_k ในทางฮาร์ดดิสก์ไคร์ค่า $ND = PW_{50}/T$ คือค่าความหนาแน่นของการบันทึกข้อมูล จากนั้นสัญญาณอ่านกลับ $p(t)$ จะถูกส่งผ่านไปยังวงจรกรองผ่านต่ำ (LPF: low-pass filter) บัตเทอร์เวิร์ทอันดับที่ 7 และถูกทำการซัดตัวอย่างที่เวลา $t = kT$ โดยสมมุติว่ามีกรเข้าจังหวะแบบสมบูรณ์ (perfect synchronization) ทำให้ได้เป็นลำดับข้อมูล x_k จากนั้นลำดับข้อมูล x_k ก็จะถูกส่งไปยังอีควอไลเซอร์จึงได้เป็นลำดับเอาต์พุตของอีควอไลเซอร์ y_k และวงจรตรวจหาวิเทอร์บีเพื่อหาลำดับข้อมูล a_k ที่เป็นไปได้มากที่สุด

3. การออกแบบวงจรตรวจหา NPML แบบใหม่

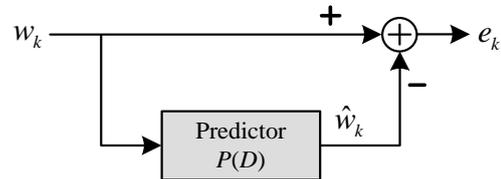
บทความนี้ได้นำเอาทฤษฎีอนุกรมเทย์เลอร์มาใช้ในการประมาณค่าสัญญาณอ่านกลับเพื่อให้ง่ายต่อการออกแบบวงจรกรองทำนายหรือกระบวนการในการทำให้สัญญาณรบกวนเป็นสีขาว (noise whitening process) ดังนั้นสมการ (1) สามารถจัดรูปใหม่ได้คือ [7]

$$p(t) \approx \sum_k b_k g(t - kT) + \sum_k b_k \Delta t_k g'(t - kT) + n(t) \quad (2)$$

เมื่อ $g'(t)$ เป็นอนุพันธ์อันดับหนึ่งของ $g(t)$ โดยที่สัญญาณที่ได้จากการซัดตัวอย่างสัญญาณจะมีรูปแบบของสมการคือ

$$x_k = c_k + m_k \quad (3)$$

เมื่อ c_k คือสัญญาณที่ต้องการรวมกับสัญญาณรบกวน AWGN (นั่นคือพจน์ที่ 1 และ 3 ทางด้านขวามือของสมการที่ (2)), m_k คือสัญญาณที่ไม่ต้องการที่มีองค์ประกอบของสัญญาณรบกวนแบบจิตเตอร์ (นั่นคือ พจน์ที่ 2 ทางด้านขวามือของสมการที่ (2))



รูปที่ 2 กระบวนการในการทำให้สัญญาณรบกวนเป็นสีขาว

ถ้ากำหนดให้ฟังก์ชันการถ่ายโอนของอีควอไลเซอร์และทาร์เก็ตในรูปของโดเมน D คือ $F_{FIR}(D) = \sum_{k=-K}^K f_k D^k$ เมื่อ K คือจำนวนเต็ม, f_k คือค่าสัมประสิทธิ์ตัวที่ k ที่เป็นเลขจำนวนจริงในแต่ละเทปของอีควอไลเซอร์ และ $H(D) = \sum_{k=0}^V h_k D^k$ เมื่อ h_k คือค่าสัมประสิทธิ์ตัวที่ k , V คือหน่วยความจำของช่องสัญญาณ ดังนั้นลำดับข้อมูล x_k ถูกส่งไปยังอีควอไลเซอร์ทำให้ได้เป็นลำดับเอาต์พุตของอีควอไลเซอร์ y_k ที่ประกอบไปด้วย $s_k + v_k$ เมื่อ $s_k = c_k * f_k$ และ $v_k = m_k * f_k$ เมื่อ $*$ เป็นตัวดำเนินการคอนโวลูชัน (convolution operator)

โดยทั่วไปข้อผิดพลาดที่ได้จากการออกแบบทาร์เก็ตสามารถหาได้จากผลต่างระหว่างเอาต์พุตของอีควอไลเซอร์ y_k และเอาต์พุตของทาร์เก็ต t_k ซึ่งสามารถพิจารณาได้ว่าเป็นสัญญาณรบกวนแบบสี (colored noise) นั่นคือ $w_k = y_k - t_k$ ดังนั้นถ้าให้ฟังก์ชัน

ถ่ายโอนของวงจรกรองทำนาย (prediction filter) ในโดเมน D คือ $P(D) = \sum_{i=1}^N p_i D^i$, p_i คือค่าสัมประสิทธิ์ตัวที่ k ของวงจรกรองทำนาย และ N คือจำนวนแท่งทั้งหมดของวงจรกรองทำนาย เพราะฉะนั้นข้อผิดพลาดการทำนาย e_k สามารถจัดรูปของสมการคณิตศาสตร์ได้คือ

$$e_k = w_k - \hat{w}_k = w_k - \sum_{i=1}^N p_i w_{k-i} = s_k + v_k - t_k - \sum_{i=1}^N p_i (s_{k-i} + v_{k-i} - t_{k-i}) \quad (4)$$

เนื่องจาก $w_k = y_k - t_k = s_k + v_k - t_k$ (จากรูปที่ 1)

วิธีการหาค่าสัมประสิทธิ์ของวงจรกรองทำนายที่ดีที่สุดคือการทำให้อัตราข้อผิดพลาดกำลังสองเฉลี่ยน้อยที่สุด นั่นคือ

$$E[e_k^2] = E[(s_k + v_k - t_k - \sum_{i=1}^N p_i (s_{k-i} + v_{k-i} - t_{k-i}))^2] \quad (5)$$

เมื่อ $E[\cdot]$ คือตัวดำเนินการคาดหมาย (expectation operator) โดยกระบวนการทำให้สมการที่ (5) มีค่าน้อยสุด ทำได้โดยการหาอนุพันธ์ของสมการที่ (5) เทียบกับค่าสัมประสิทธิ์ของวงจรกรอง p_i แต่ละตัว แล้วให้ผลลัพธ์ที่ได้มีค่าเท่ากับศูนย์ ดังนั้นโดยอาศัยหลักการเชิงตั้งฉาก (orthogonality principle) [3-4] จะได้ว่า

$$E\left[\left(s_k + v_k - t_k - \sum_{i=1}^N p_i (s_{k-i} + v_{k-i} - t_{k-i})\right)(s_m + v_m - t_m)\right] = 0 \quad (6)$$

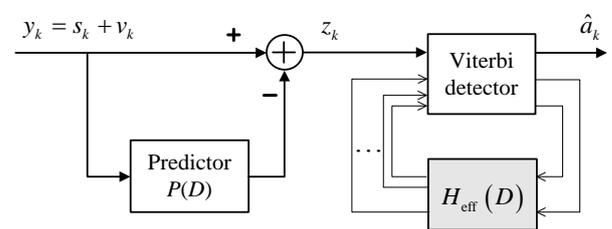
โดยที่ $m = 1, 2, \dots, N$ โดยการแก้สมการ(6) จะได้เป็น

$$R_{ss}(j) + R_{sv}(j) - R_{st}(j) + R_{vs}(j) + R_{vv}(j) - R_{vt}(j) - R_{ts}(j) - R_{tv}(j) + R_{tt}(j) = \sum_{i=1}^N p_i \{ R_{ss}(j-i) + R_{sv}(j-i) - R_{st}(j-i) + R_{vs}(j-i) + R_{vv}(j-i) - R_{vt}(j-i) - R_{ts}(j-i) - R_{tv}(j-i) + R_{tt}(j-i) \} \quad (7)$$

สำหรับ $j = 1, 2, \dots, N$ เมื่อ $R_{ss}, R_{sv}, R_{st}, R_{vs}, R_{vv}, R_{vt}, R_{ts}, R_{tv}$ เป็นฟังก์ชันสหสัมพันธ์ (correlation function) สมการที่ (7) สามารถจัดให้อยู่ในรูปของเมทริกซ์ได้คือ

$$\begin{aligned} & \underbrace{\mathbf{r}_1 + \mathbf{r}_2 - \mathbf{r}_3 + \mathbf{r}_4 + \mathbf{r}_5 - \mathbf{r}_6 - \mathbf{r}_7 - \mathbf{r}_8 + \mathbf{r}_9}_{\mathbf{r}} \\ & = \underbrace{(\mathbf{R}_1 + \mathbf{R}_2 - \mathbf{R}_3 + \mathbf{R}_4 + \mathbf{R}_5 - \mathbf{R}_6 - \mathbf{R}_7 - \mathbf{R}_8 + \mathbf{R}_9)}_{\mathbf{R}} \mathbf{p} \end{aligned} \quad (8)$$

เมื่อ $\mathbf{r}_1, \mathbf{r}_3,$ และ \mathbf{r}_9 คือเมทริกซ์อัตโนมัติสหสัมพันธ์ขนาด N -by-1 ของ $s_k, v_k,$ และ t_k ตามลำดับ, \mathbf{r}_2 และ \mathbf{r}_4 คือเมทริกซ์อัตโนมัติสหสัมพันธ์ข้ามขนาด N -by-1 ระหว่าง s_k และ v_k เมื่อ $R_{sv}(j) = R_{vs}(-j)$, \mathbf{r}_3 และ \mathbf{r}_7 คือเมทริกซ์อัตโนมัติสหสัมพันธ์ข้ามขนาด N -by-1 ระหว่าง s_k และ t_k เมื่อ $R_{st}(j) = R_{ts}(-j)$, \mathbf{r}_6 และ \mathbf{r}_8 คือเมทริกซ์อัตโนมัติสหสัมพันธ์ข้ามขนาด N -by-1 ระหว่าง v_k และ t_k เมื่อ $R_{vt}(j) = R_{tv}(-j)$ นอกจากนี้ $\mathbf{R}_1, \mathbf{R}_5,$ และ \mathbf{R}_9 คือเมทริกซ์อัตโนมัติสหสัมพันธ์ขนาด N -by- N ของ s_k, v_k และ t_k ตามลำดับ, \mathbf{R}_2 และ \mathbf{R}_4 คือเมทริกซ์อัตโนมัติสหสัมพันธ์ข้ามขนาด N -by- N ระหว่าง s_k และ v_k , \mathbf{R}_3 และ \mathbf{R}_7 คือเมทริกซ์อัตโนมัติสหสัมพันธ์ขนาด N -by- N ระหว่าง s_k และ t_k , \mathbf{R}_6 และ \mathbf{R}_8 คือเมทริกซ์อัตโนมัติสหสัมพันธ์ขนาด N -by- N ระหว่าง v_k และ t_k , และ $\mathbf{p} = [p_1, p_2, \dots, p_N]^T$ คือเวกเตอร์ที่มีสมาชิก N ตัว



รูปที่ 3 วงจรตรวจหา NPML แบบใหม่

เนื่องจากสมการที่ (8) มีรูปแบบเป็นแบบเชิงเส้น นั่นคือ $\mathbf{r} = \mathbf{R}\mathbf{p}$ โดยที่ \mathbf{R} เป็นเมทริกซ์จัตุรัส ดังนั้นค่า

สัมประสิทธิ์ของวงจรกรองทำนาย p สามารถหาได้จาก

$$p = R^{-1}r \quad (9)$$

อย่างไรก็ตามบทความนี้นำเสนอวิธีการออกแบบวงจรกรองทำนาย (9) เพื่อเผชิญกับสัญญาณรบกวนแบบจิตเตอร์ เมื่อกำหนดหาสัมประสิทธิ์ของวงจรกรองทำนาย $P(D)$ ตามสมการ(9) จากนั้นนำลำดับข้อมูลเอาต์พุตของอีควอลไลเซอร์ y_k ที่สอดคล้องกับทาร์เก็ต $H(D)$ มาผ่านวงจรกรองทำนาย $1 - P(D)$ ทำให้ได้ผลลัพธ์เป็น $z_k = y_k - \sum_{i=1}^N p_i y_{k-i}$ จากนั้นก็จะส่งลำดับข้อมูล z_k เข้ายังวงจรตรวจหาบิตที่สร้างจากทาร์เก็ตประสิทธิผล (effective target) $H_{\text{eff}}(D)$ คือ

$$H_{\text{eff}}(D) = H(D)[1 - P(D)] \quad (10)$$

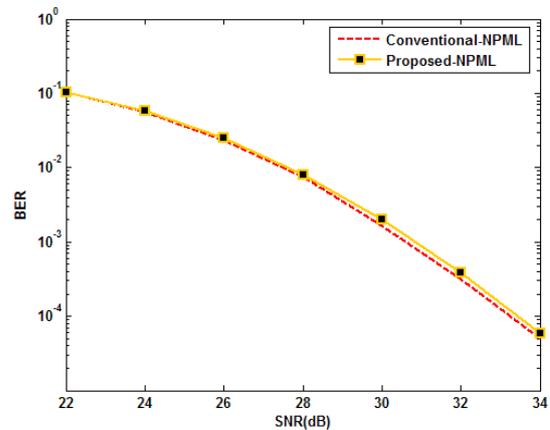
เมื่อ $H(D)$ คือทาร์เก็ตที่สอดคล้องกับอีควอลไลเซอร์ที่ใช้ในระบบที่มีหลักการทำงานอยู่บนพื้นฐานของข้อผิดพลาดกำลังสองเฉลี่ยน้อยสุด

4. ผลการทดลอง

บทความนี้ทำการวิเคราะห์ช่องสัญญาณการบันทึกข้อมูลแบบแวนต์ที่ถูกรบกวนด้วยสัญญาณรบกวนสี่บันทึกรูปที่ 1 โดยค่าอัตราส่วนกำลังงานของสัญญาณต่อกำลังงานของสัญญาณรบกวน (SNR: signal-to-noise ratio) นิยามโดย $SNR = 10 \log_{10}(1/\sigma^2)$ มีหน่วยเป็นเดซิเบล (dB: decibel) เมื่อกำลังงานของสัญญาณรบกวนคือ $\sigma^2 = N_0/(2T)$ โดยใช้ทาร์เก็ตแบบ PR2 (นั่นคือ $H(D) = 1 + 2D + D^2$) และอีควอลไลเซอร์ที่ใช้มีจำนวน 11 แท็ป ซึ่งถูกออกแบบโดยเทคนิคข้อผิดพลาดกำลังสองเฉลี่ยน้อยสุด ณ SNR ที่ทำให้เกิดอัตราข้อผิดพลาดบิต (BER: bit-error rate) เท่ากับ 10^{-4} ในระบบที่ไม่เผชิญกับสัญญาณรบกวนสี่บันทึกรูปที่ 1 และใช้วงจรกรองทำนายแบบ 2 แท็ปกับวงจร

ตรวจหา NPML นอกจากนี้แต่ละจุดของค่า BER จะคำนวณโดยใช้ข้อมูลหลายๆ เซกเตอร์ (1 เซกเตอร์มีจำนวน 4096 บิต) จนกระทั่งได้ข้อผิดพลาดมากกว่าหรือเท่ากับ 1000 บิต

รูปที่ 4 เปรียบเทียบประสิทธิภาพของวงจรตรวจหา NPML แบบทั่วไปและวงจรตรวจหา NPML แบบใหม่ ที่ $ND = 2.5$, $\sigma_j^2 = 4\%$ จากผลการทดลอง อัตราข้อผิดพลาดบิตที่ระดับ 10^{-4} วงจรตรวจหา NPML แบบทั่วไป มีประสิทธิภาพที่ดีกว่าวงจรตรวจหา NPML แบบใหม่ เนื่องจากที่ SNR ต่ำในระบบมีสัญญาณรบกวนแบบสี่มากกว่าสัญญาณรบกวนแบบจิตเตอร์ ดังนั้นการใช้งานวงจรตรวจหา NPML แบบที่ใช้ทั่วไป จึงให้ประสิทธิภาพดีกว่าการใช้งานวงจรตรวจหา NPML แบบใหม่ ณ ระดับความรุนแรงสัญญาณรบกวนแบบจิตเตอร์ที่มีระดับต่ำ

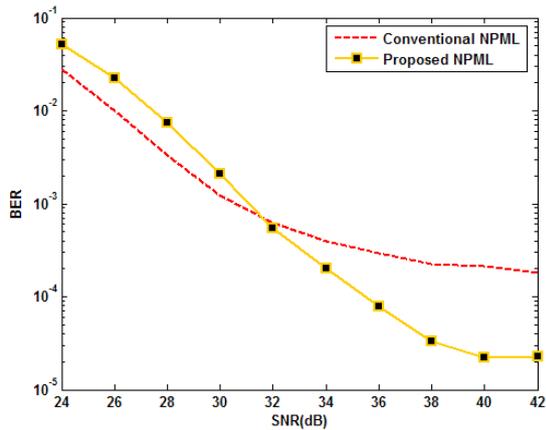


รูปที่ 4 ประสิทธิภาพของระบบ ณ ระดับความรุนแรง

ของสัญญาณรบกวนสี่บันทึกรูปที่ 1 $\sigma_j^2 = 8\%$

นอกจากนี้ในรูปที่ 5 ได้ทำการเพิ่มความรุนแรงของสัญญาณรบกวนแบบจิตเตอร์ ณ ระดับ $\sigma_j^2 = 8\%$ จากผลการทดลองแสดงให้เห็นว่าวงจรตรวจหา NPML แบบทั่วไป เกิดข้อผิดพลาดแบบพื้น (นั่นแสดงว่า ถึงแม้จะเพิ่มค่า SNR ให้มีค่าสูงขึ้นก็

ตาม ค่า BER ก็ไม่สามารถลดลงไปจนถึงศูนย์ได้อีก) ที่ BER = 2×10^{-4} และวงจรถรจหา NPML แบบใหม่ มีการเกิดข้อผิดพลาดแบบพื้นที่ BER = 2×10^{-5} นั้น แสดงว่าวงจรถรจหา NPML แบบใหม่ มีความเหมาะสมกับระบบที่มีผลกระทบจากสัญญาณรบกวนแบบจิตเตอร์ที่ระดับความรุนแรงสูง

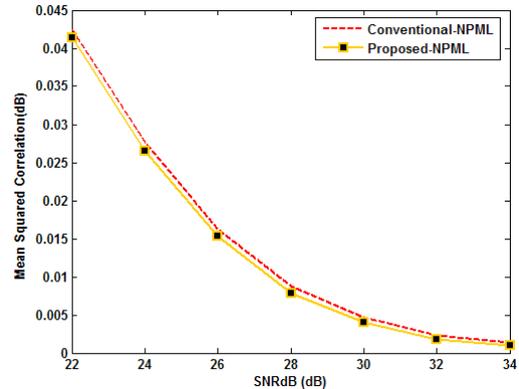


รูปที่ 5 ประสิทธิภาพของระบบ ณ ระดับความรุนแรงของสัญญาณรบกวนสื่อบันทึกต่างๆ

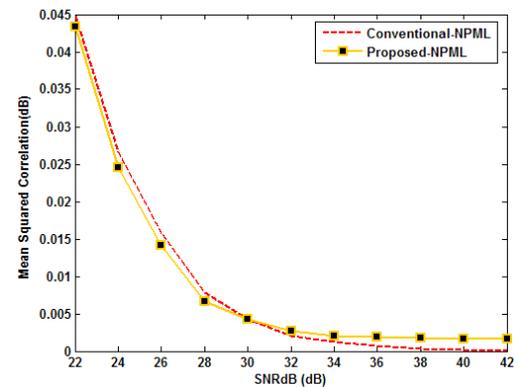
โดยทั่วไปองค์ประกอบของสัญญาณรบกวนที่ด้านขาเข้าของวงจรถรจหาวีเทอร์บีสามารถนำมาใช้วัดค่าของ สหสัมพันธ์กำลังสองเฉลี่ย (MSC: mean squared correlation) ระหว่างสัญญาณเอาต์พุตของอีควอลไลเซอร์และสัญญาณเอาต์พุต ของทาร์เก็ต เพื่อบอกถึงความสามารถของวงจรถรจทำนายที่ใช้ในวงจรถรจหา NPML ซึ่งระบบที่มีค่า MSC มาก แสดงว่าวงจรถรจทำนายจะทำงานได้ดี โดยค่า MSC สามารถคำนวณได้จาก

$$MSC = \frac{1}{M} \sum_{i=0}^M R_{ww}^2(i) \quad (11)$$

เมื่อ R_{ww} คือฟังก์ชันสหสัมพันธ์ของ w_k และ M เป็นจำนวนของค่าสหสัมพันธ์ทั้งหมดที่ใช้ในการคำนวณ



รูปที่ 6 เปรียบเทียบค่า MSC ที่ระดับความรุนแรงของสัญญาณรบกวนสื่อบันทึก $\sigma_j^2 = 4\%$



รูปที่ 7 เปรียบเทียบค่า MSC ที่ระดับความรุนแรงของสัญญาณรบกวนสื่อบันทึก $\sigma_j^2 = 8\%$

ในรูปที่ 6 แสดงการเปรียบเทียบค่าสหสัมพันธ์กำลังสองเฉลี่ย ของวงจรถรจหา NPML แบบใหม่และวงจรถรจหา NPML แบบที่ใช้กันทั่วไป สำหรับ $M = 10$ (จำนวนของค่าสหสัมพันธ์ที่ใช้ในการคำนวณ) ณ ระดับความรุนแรงของสัญญาณรบกวนแบบจิตเตอร์เท่ากับ 4% และค่า SNR ต่างๆ จากผลการทดลองพบว่าวงจรถรจหา NPML แบบใหม่มีค่าสหสัมพันธ์กำลังสองเฉลี่ยต่ำกว่าวงจรถรจหา NPML แบบที่ใช้กันทั่วไป เนื่องจากที่ SNR ต่ำ สัญญาณรบกวนหลักในระบบจะเป็นสัญญาณรบกวนแบบสีมากกว่าสัญญาณรบกวนแบบจิตเตอร์

ดังนั้นการใช้งานวงจรถรจหา NPML แบบที่ใช้ทั่วไป จึงให้ประสิทธิภาพดีกว่าการใช้งานวงจรถรจหา NPML แบบใหม่ นอกจากนี้ในรูปที่ 7 เปรียบเทียบค่าสหสัมพันธ์กำลังสองเฉลี่ย ของวงจรถรจหา NPML แบบใหม่และวงจรถรจหา NPML แบบที่ใช้กันทั่วไป สำหรับ $M = 10$ ณ ระดับความรุนแรงของสัญญาณรบกวนแบบจิตเตอร์เท่ากับ 8% และค่า SNR ต่างๆ จากรูปพบว่าวงจรถรจหา NPML แบบใหม่มีค่า สหสัมพันธ์กำลังสองเฉลี่ยมากกว่าวงจรถรจหา NPML แบบที่ใช้กันทั่วไป เนื่องจากที่ SNR สูง สัญญาณรบกวนหลักในระบบจะเป็นสัญญาณรบกวนแบบจิตเตอร์มากกว่าสัญญาณรบกวนแบบสี ดังนั้นการใช้งานวงจรถรจหา NPML แบบใหม่จึงให้ประสิทธิภาพดีกว่าการใช้งานวงจรถรจหา NPML แบบที่ใช้ทั่วไป

6. สรุป

สัญญาณรบกวนแบบจิตเตอร์ที่เกิดขึ้นในช่องสัญญาณการบันทึกแบบแนวตั้งมีผลทำให้ประสิทธิภาพของระบบลดลง บทความนี้ได้นำเสนอวิธีการออกแบบวงจรถรจหา NPML แบบใหม่ที่มีประสิทธิภาพดีกว่าวงจรถรจหา NPML แบบที่ใช้กันทั่วไป โดยอาศัยข้อมูลสัญญาณรบกวนแบบจิตเตอร์มาใช้ในการออกแบบ ผลการทดลองแสดงให้เห็นว่าวงจรถรจหา NPML แบบใหม่มีประสิทธิภาพดีกว่าวงจรถรจหา NPML แบบที่ใช้กันทั่วไป

โดยเฉพาะอย่างยิ่งที่ระดับความรุนแรงของสัญญาณรบกวนแบบจิตเตอร์สูงและ SNR มีค่าสูง

7. เอกสารอ้างอิง

- [1] E. Eleftheriou and W. Hirt, "Noise-predictive maximum-likelihood (NPML) detection for the magnetic recording channel," in *Proc. of ICC'96*, vol. 1, pp. 556 – 560, Jun 1996.
- [2] J. Moon, "Discrete-time modeling of transition noise dominant channels and study of detection performance," *IEEE Trans. Magn.*, vol. 27, pp. 4573 – 4578, Nov 1991.
- [3] J. Moon and W. Zeng, "Equalization for maximum likelihood detector," *IEEE Trans. Magn.*, vol. 31, pp. 1083 – 1088, Mar 1995.
- [4] H. Yang and G. Mathew, "Joint Design of Optimum Partial Response Target and Equalizer for Recording Channels With Jitter Noise," *IEEE Trans. Magn.*, vol. 42, no. 1, Jan 2006.
- [5] K. Cai, J. W. M. Bergmans, Y. N. Foo, and Z. Qin, "Modeling and Combating Media Noise for High-Density Optical Recording." (unpublished).
- [6] P. Kovintavewat, I. Ozgunes, E. Kurtas, J. R. Barry, and S. W. McLaughlin, "Generalized partial response targets for perpendicular recording with jitter noise," *IEEE Trans. Magn.*, vol. 38, no. 5, pp. 2340 – 2342, September 2002.

การศึกษาอำนาจการทดสอบของการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยรายคู่ ด้วยวิธี GAMES-HOWELL TEST

A Study of Power of The Test in Post Hoc Comparison at Games- Howell Test

ชิธิมาวอร์ บุญมา

มหาวิทยาลัยธนบุรี, Email: zithimawor_bunma@hotmail.com

บทคัดย่อ:

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาอำนาจการทดสอบของการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยรายคู่ ด้วยวิธี GAMES-HOWELL TEST เมื่อความแปรปรวนของประชากรแต่ละกลุ่มไม่เท่ากัน โดยกำหนดให้ทรีทเมนต์เป็นปัจจัยกำหนด มีระดับทรีทเมนต์ที่ใช้ในการทดลอง 6 ระดับ ได้แก่ 3, 4, 5, 6, 7 และ 8 กลุ่ม ทั้งกรณีในกลุ่มตัวอย่างมีขนาดเท่ากันและไม่เท่ากัน มีกลุ่มตัวอย่าง 3 ขนาด คือ 10, 30 และ 60 ซึ่งผู้วิจัยกำหนดให้ขนาดกลุ่มตัวอย่างดังกล่าวเป็นตัวแทนของกลุ่มตัวอย่างขนาดเล็ก กลางและใหญ่ ตามลำดับ และกำหนดให้กรณีกลุ่มตัวอย่างมีขนาดไม่เท่ากัน มีจำนวนตัวอย่างเพิ่มขึ้นครั้งละ 2 ในกลุ่มตัวอย่างขนาดเล็ก เพิ่มขึ้นครั้งละ 4 ในกลุ่มตัวอย่างขนาดกลาง และเพิ่มขึ้นครั้งละ 10 ในกลุ่มตัวอย่างขนาดใหญ่ โดยการจำลองข้อมูลด้วยเทคนิคมอนติคาร์โล ชิมูลชัน ทำการทดลองซ้ำ 15,000 รอบ ด้วยโปรแกรม MATLAB 7.0 ณระดับนัยสำคัญที่ 0.05 ผลการวิจัยพบว่า ในสถานการณ์กรณีกลุ่มตัวอย่างมีขนาดเท่ากันและไม่เท่ากัน วิธี GAMES-HOWELL TEST สามารถควบคุมความคลาดเคลื่อนแบบที่ 1 ได้ตามเกณฑ์ที่กำหนดในทุกขนาดกลุ่มตัวอย่าง และการเพิ่มอิทธิพลทรีทเมนต์แบบที่ 1 จะทำให้ค่าอำนาจการทดสอบมากกว่าการเพิ่มอิทธิพลทรีทเมนต์แบบที่ 2 ทุกกรณี และพบว่าวิธี GAMES-HOWELL TEST มีอำนาจการทดสอบสูงในทุกขนาดกลุ่มตัวอย่าง เมื่อ $k=3$ อัตราส่วนค่าความแปรปรวนเป็น 1:3:5

คำสำคัญ: อำนาจการทดสอบ, การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยรายคู่, เทคนิคมอนติคาร์โล ชิมูลชัน

ABSTRACT:

This research aimed to study the power testing of multiple comparison using Games-Howell test when the variance of each population was not equal while determined the treatment into 6 levels, namely, 3, 4,5,6,7 and 8 groups for both sample size were equal and unequal. The sample size had 3 sizes, t hat were 10, 30, and 60 which represented small, medium, and large, respectively. Furthermore, this research determined sample size was not equal increasing 2 people for each round of small sample, 4 people for each round of medium sample, and 10 people for each round of large sample. Using data simulation by Monte Carlo technique, the simulated data was repeated 15,000 rounds by MATLAB 7.0 at 0.005. It was found that in case of equal and unequal sample size, Games-Howell test can control type I error in every sample size and increasing type I treatment will increase power testing more than type II treatment and it was also found that Games-Howell test had high test power in every sample size, when $k=3$ variance ratio was 1:3:5

Keywords: power of the test, post hoc comparison, Monte Carlo simulation

1. บทนำ

ในการทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของประชากรที่มีมากกว่า 2 กลุ่มขึ้นไป จะใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance: ANOVA) และถ้าทำการทดสอบแล้วพบว่าปฏิเสธสมมติฐานหลัก นั่นแสดงว่าค่าเฉลี่ยอย่างน้อยหนึ่งกลุ่มจะแตกต่างจากกลุ่มอื่น ซึ่งผู้วิจัยยังสรุปไม่ได้ว่าค่าเฉลี่ยของประชากรกลุ่มใดบ้างที่แตกต่างกัน จึงต้องทำการทดสอบเพื่อตัดสินใจต่อไปว่า ค่าเฉลี่ยของประชากรกลุ่มใดแตกต่างกันบ้าง โดยใช้วิธีการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยรายคู่ (Post Hoc Comparison)

การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยรายคู่ เป็นการวิเคราะห์ข้อมูลหลังจากการทดสอบเอฟแล้ว เพื่อหาผลสรุปว่าการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างที่ให้ทริทเมนต์ต่างกันนั้นเป็นผลมาจากทริทเมนต์ใด และทริทเมนต์ใดบ้างที่แตกต่างกับทริทเมนต์อื่นอย่างมีนัยสำคัญ ดังนั้นการวิเคราะห์การเปรียบเทียบนี้จึงขึ้นอยู่กับทดสอบเอฟ ถ้าการทดสอบเอฟไม่มีนัยสำคัญ ก็ไม่จำเป็นต้องวิเคราะห์การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยรายคู่ แต่ในกรณีที่การทดสอบเอฟมีนัยสำคัญ ก็จำเป็นต้องใช้วิธีการวิเคราะห์การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยรายคู่

2. วัตถุประสงค์การศึกษา

เพื่อศึกษาอำนาจการทดสอบของการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยรายคู่ ด้วยวิธี GAMES-HOWELL TEST เมื่อความแปรปรวนของประชากรแต่ละกลุ่มไม่เท่ากัน

3. ขอบเขตของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยกำหนดให้ทริทเมนต์เป็นปัจจัยกำหนด โดยระดับทริทเมนต์ที่ใช้ในการทดลองมี 6 ระดับ ได้แก่ 3, 4, 5, 6, 7 และ 8 กลุ่ม ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ทำการทดสอบการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยรายคู่ ด้วยวิธี

GAMES-HOWELL TEST เมื่อความแปรปรวนของประชากรแต่ละกลุ่มไม่เท่ากัน ทั้งกรณีที่กลุ่มตัวอย่างมีขนาดเท่ากันและไม่เท่ากัน มีกลุ่มตัวอย่าง 3 ขนาด คือ 10, 30 และ 60 ซึ่งผู้วิจัยกำหนดให้ขนาดกลุ่มตัวอย่างดังกล่าวเป็นตัวแทนของกลุ่มตัวอย่างขนาดเล็ก กลางและใหญ่ ตามลำดับ และกำหนดให้กรณีที่กลุ่มตัวอย่างมีขนาดไม่เท่ากัน มีจำนวนตัวอย่างเพิ่มขึ้นครั้งละ 2 ในกลุ่มตัวอย่างขนาดเล็ก เพิ่มขึ้นครั้งละ 4 ในกลุ่มตัวอย่างขนาดกลาง และเพิ่มขึ้นครั้งละ 10 ในกลุ่มตัวอย่างขนาดใหญ่ เมื่อกำหนดพารามิเตอร์ $\mu = 0$ และอัตราส่วนค่าความแปรปรวนของประชากรเป็นดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 อัตราส่วนค่าความแปรปรวนไม่เท่ากันของประชากรตามจำนวนกลุ่มตัวอย่าง

อัตราส่วนค่าความแปรปรวนไม่เท่ากันของประชากร	จำนวนกลุ่มตัวอย่าง
1 : 3 : 5	3
1 : 3 : 5 : 7	4
1 : 3 : 5 : 7 : 9	5
1 : 3 : 5 : 7 : 9 : 11	6
1 : 3 : 5 : 7 : 9 : 11 : 13	7
1 : 3 : 5 : 7 : 9 : 11 : 13 : 15	8

ทำการศึกษอำนาจการทดสอบของการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยรายคู่ ด้วยวิธี GAMES-HOWELL TEST เมื่อความแปรปรวนของประชากรแต่ละกลุ่มไม่เท่ากัน และใช้เกณฑ์ของ Bradley (1968) ที่ว่า ถ้าอัตราความคลาดเคลื่อนแบบที่ 1 เกิดขึ้นอยู่ในช่วง 0.025 ถึง 0.075 แสดงว่า สามารถควบคุมความคลาดเคลื่อนแบบที่ 1 ได้ และจะทำการคำนวณหาอำนาจการทดสอบของการเปรียบเทียบภายหลัง หลังจากผ่านการควบคุมความคลาดเคลื่อนแบบที่ 1 ซึ่งการวิจัยในครั้งนี้จะทำการจำลองข้อมูล โดยใช้เทคนิคมอนติคาร์โล ซิมูเลชัน (Monte Carlo Simulation Technique) ด้วยโปรแกรม MATLAB 7.0 ซึ่งแต่ละกรณีจะทำซ้ำ 15,000 รอบ

4. คำจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย

ความคลาดเคลื่อนแบบที่ 1 (Type I Error) ใช้สัญลักษณ์ α แทน เป็นการปฏิเสธ H_0 ทั้งที่ H_0 เป็นจริง ความคลาดเคลื่อนชนิดนี้เกิดขึ้นเนื่องจากผลที่ได้จากการทดสอบมีนัยสำคัญ ทั้งที่ H_0 จริง ซึ่งโอกาสที่จะทำความคิดในแบบนี้เท่ากับ α เช่น ในการทดสอบเกี่ยวกับค่า μ จะใช้ค่าความแตกต่างระหว่าง \bar{x} กับ μ เป็นตัวช่วยในการตัดสินใจ โดยการถือหลักว่า ถ้า μ เป็นจริงแล้ว \bar{x} ไม่ควรจะห่างไปจาก μ มากนัก แต่ในการสุ่มตัวอย่างเพื่อหาค่า \bar{x} อาจเป็นไปได้ว่า \bar{x} ที่ได้มามีค่าแตกต่างไปจากค่า μ มาก ทั้งๆ ที่ก็มาจากประชากรที่มีค่าเฉลี่ย μ นั่นเอง ซึ่งในเหตุการณ์เช่นนี้ตามหลักการในการทดสอบสมมติฐานจำต้องปฏิเสธ H_0 ไป แสดงว่า ได้ทำให้เกิดความคลาดเคลื่อนในแบบที่ 1 ขึ้นแล้ว

ความคลาดเคลื่อนแบบที่ 2 (Type II Error) ใช้สัญลักษณ์ β แทน เป็นการยอมรับ H_0 ทั้งที่ H_0 ไม่จริง ความคลาดเคลื่อนชนิดนี้เกิดขึ้นเนื่องจากการทดสอบไม่มีนัยสำคัญทั้งที่ H_0 ไม่จริง ซึ่งโอกาสที่จะทำความคิดในแบบนี้เท่ากับ β ความคลาดเคลื่อนในกรณีนี้เกิดจากการที่บังเอิญได้ค่าตัวอย่างมาใกล้ๆ กับค่าที่กล่าวถึงสงสัยว่าจะเป็นเช่นนั้น ทั้งๆ ที่ตัวอย่างนั้นไม่ใช่มาจากประชากรที่กำหนด ดังนั้นเมื่อเอาค่าจากตัวอย่างมาเปรียบเทียบกับค่าที่สงสัย ความแตกต่างที่เกิดขึ้นจึงไม่มากพอจนมีนัยสำคัญ จึงไม่ปฏิเสธ H_0 ทั้งๆ ที่ควรจะต้องปฏิเสธ ในลักษณะนี้แสดงว่า ได้ทำให้เกิดความคลาดเคลื่อนในแบบที่ 2 ขึ้นแล้ว

อัตราความคลาดเคลื่อนแบบที่ 1 (Type I Error Rates) หมายถึง สัดส่วนของจำนวนความคลาดเคลื่อนแบบที่ 1 ที่เกิดขึ้นจริงในการทดสอบสมมติฐานของการทดลองกับจำนวนครั้งในการทดลอง

อัตราความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 2 (Type II Error Rates) หมายถึง สัดส่วนของจำนวนความคลาดเคลื่อนแบบที่ 2 ที่เกิดขึ้นจริงในการทดสอบสมมติฐานของการทดลองกับจำนวนครั้งในการทดลอง

อำนาจการทดสอบ (Power of the test) หมายถึง ความน่าจะเป็นที่จะปฏิเสธ H_0 เมื่อ H_0 ไม่จริง นั่นคือ เป็นการตัดสินใจที่ถูกต้อง ดังนั้นอำนาจของการทดสอบจะมีค่าเท่ากับ $1 - \beta$ และถ้าค่า α เพิ่มขึ้น ค่า β จะลดลง และอำนาจการทดสอบ ($1 - \beta$) จะเพิ่มขึ้น หรือกล่าวได้ว่าค่า α มีความสัมพันธ์ในทางตรงกันกับอำนาจการทดสอบ แต่มีความสัมพันธ์ในทิศทางตรงกันข้ามกับ β ความแกร่ง (Robust) หมายถึง คุณสมบัติของการทดสอบหาสถิติที่ไม่แสดงถึงความไว (Sensitive) ต่อการเบี่ยงเบนหรือการฝ่าฝืนข้อตกลงเบื้องต้นของการทดสอบที่มีผลต่ออัตราการเกิดความคลาดเคลื่อนแบบที่ 1 และความคลาดเคลื่อนแบบที่ 2

ระดับความมีนัยสำคัญ (Level of Significance) หมายถึง ค่าของความน่าจะเป็นหรือโอกาสที่จะไม่ยอมรับสมมติฐานที่ได้ตั้งไว้ ทั้งๆ ที่สมมติฐานนั้นเป็นจริงหรือเป็นความน่าจะเป็นหรือโอกาสที่ค่าสถิติจากการทดสอบจะตกอยู่ในช่วงวิกฤติของการทดสอบ เมื่อสมมติฐานเป็นจริง ซึ่งจะใช้สัญลักษณ์ α (อ่านว่า แอลฟา) แทน โดยทั่วไประดับความมีนัยสำคัญที่นิยมใช้กันเป็น 0.01, 0.05 หรือ 0.10 ซึ่งความหมายระดับนัยสำคัญที่ 0.01 คือ โอกาสที่จะเกิดความผิดพลาดในการทดสอบสมมติฐานมี 1 เปอร์เซ็นต์ นั่นคือ มีความเชื่อถือได้ 99 เปอร์เซ็นต์ ระดับนัยสำคัญที่ 0.05 คือ โอกาสที่จะเกิดความผิดพลาดในการทดสอบสมมติฐานมี 5 เปอร์เซ็นต์ นั่นคือ มีความเชื่อถือได้ 95 เปอร์เซ็นต์ และระดับนัยสำคัญที่ 0.10 คือ โอกาสที่จะเกิดความผิดพลาดในการทดสอบสมมติฐานมี 10 เปอร์เซ็นต์ นั่นคือ มีความเชื่อถือได้ 90 เปอร์เซ็นต์

ทรีทเมนต์ (Treatment) หมายถึง สิ่งทดลองที่สนใจศึกษา

5. วิธีดำเนินการวิจัย

ใช้วิธีการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Design) จำลองข้อมูล โดยใช้เทคนิคมอนติคาร์โล ซิมู

เลขัน เพื่อทำการศึกษานำผลการทดสอบของการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยรายคู่ ด้วยวิธี GAMES-HOWELL TEST เมื่อความแปรปรวนของประชากรแต่ละกลุ่มไม่เท่ากัน โดยมีกลุ่มตัวอย่าง 3 ขนาด คือ 10, 30 และ 60 ซึ่งผู้วิจัยกำหนดให้ขนาดกลุ่มตัวอย่างดังกล่าวเป็นตัวแทนของกลุ่มตัวอย่างขนาดเล็ก กลางและใหญ่ ตามลำดับ และกำหนดให้กรณีทีกลุ่มตัวอย่างมีขนาดไม่เท่ากัน มีจำนวนตัวอย่างเพิ่มขึ้นครั้งละ 2 ในกลุ่มตัวอย่างขนาดเล็ก เพิ่มขึ้นครั้งละ 4 ในกลุ่มตัวอย่างขนาดกลาง และเพิ่มขึ้นครั้งละ 10 ในกลุ่มตัวอย่างขนาดใหญ่ และในแต่ละกรณีจะทำการทดลองซ้ำ 15,000 รอบ ด้วยโปรแกรม MATLAB 7.0

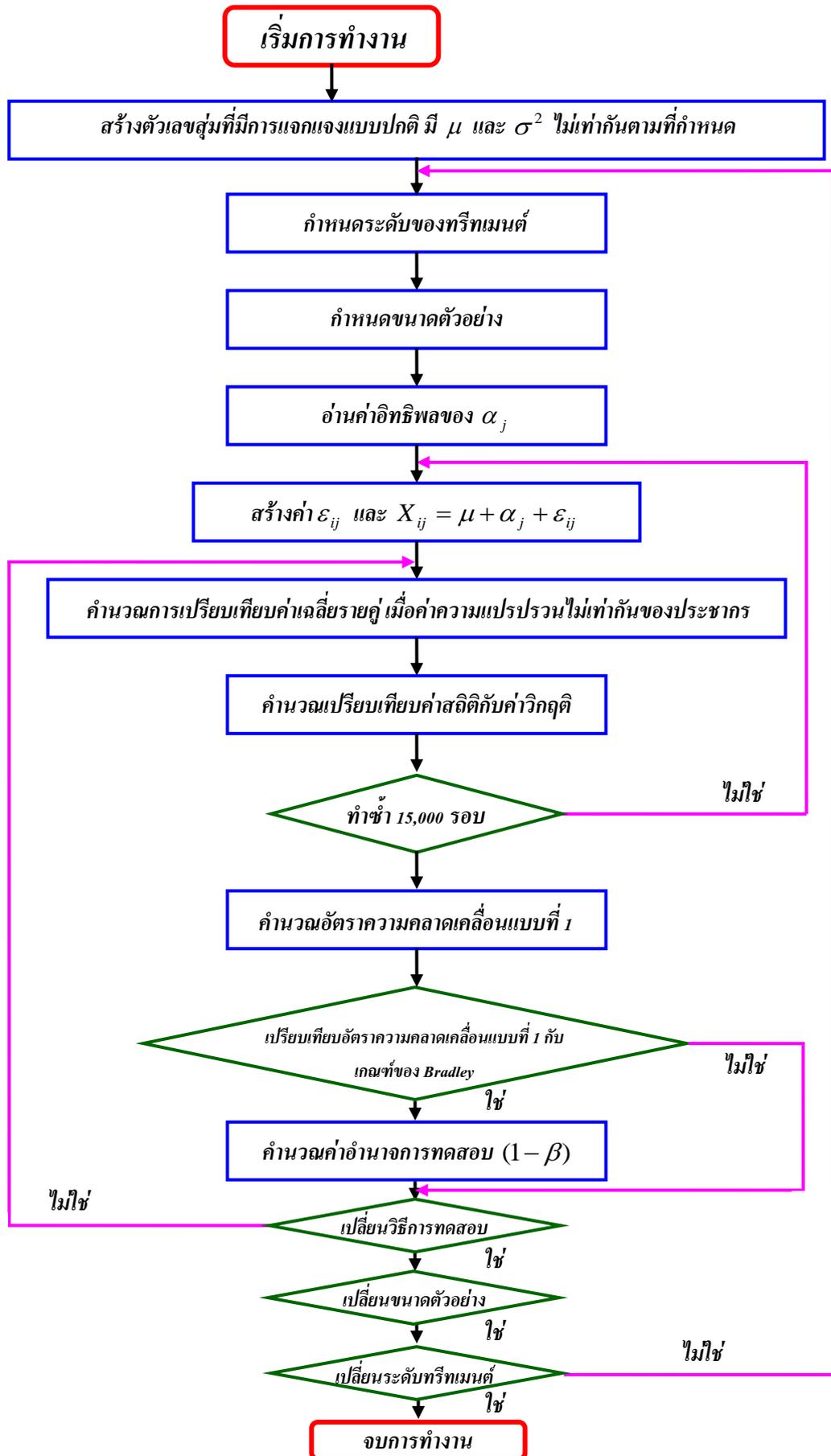
การสรุปอัตราความคลาดเคลื่อนแบบที่ 1 ในแบบการทดลองต่างๆ ทำโดยการทำการทดสอบซ้ำ 15,000 รอบ ด้วยชุดตัวเลขสุ่มที่สร้างขึ้น แล้วนับจำนวนครั้งที่ผลการทดสอบปฏิเสธสมมติฐานหลัก ซึ่งพิจารณาโดยใช้เกณฑ์ของ Bradley ผลการทดสอบที่แสดงว่า

สามารถควบคุมอัตราความคลาดเคลื่อนแบบที่ 1 ได้ จะต้องอยู่ในช่วง 0.025 ถึง 0.075

เมื่อพบว่าแบบการทดลองใดสามารถควบคุมอัตราความคลาดเคลื่อนแบบที่ 1 ได้ตามเกณฑ์ที่กำหนดก็ จะทำการคำนวณหาอำนาจการทดสอบของสถิติทดสอบดังกล่าว โดยการเพิ่มขนาดอิทธิพลเข้าไปในระดับทริทเมนต์ของแผนการทดลอง เพื่อให้ให้อิทธิพลในระดับทริทเมนต์แตกต่างกัน และเพื่อดูความไว (Sensitiveness) ของตัวสถิติที่นำมาทดสอบในงานวิจัยนี้ ผู้วิจัยจึงกำหนดให้เพิ่มอิทธิพลทริทเมนต์ 2 แบบ คือ แบบที่ 1 และแบบที่ 2 ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ขนาดการเพิ่มอิทธิพลทริทเมนต์แบบที่ 1 และแบบที่ 2 เมื่อกำหนดทริทเมนต์ที่ใช้ในการทดลอง 6 ระดับ

กลุ่ม	แบบที่ 1						แบบที่ 2					
	จำนวนกลุ่ม						จำนวนกลุ่ม					
	3	4	5	6	7	8	3	4	5	6	7	8
a	3.0	4.5	6.0	7.5	9.0	10.5	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0	7.0
b	1.5	3.0	4.5	6.0	7.5	9.0	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0
c	0.0	1.5	3.0	4.5	6.0	7.5	0.0	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0
d		0.0	1.5	3.0	4.5	6.0		0.0	1.0	2.0	3.0	4.0
e			0.0	1.5	3.0	4.5			0.0	1.0	2.0	3.0
f				0.0	1.5	3.0				0.0	1.0	2.0
g					0.0	1.5					0.0	1.0
h						0.0						0.0



6. สรุปผลการวิจัย

ก. ผลการวิเคราะห์ความสามารถในการควบคุมความคลาดเคลื่อนแบบที่ 1

การพิจารณาความสามารถในการควบคุมความคลาดเคลื่อนแบบที่ 1 ด้วยวิธี GAMES-HOWELL TEST เมื่อความแปรปรวนของประชากรแต่ละกลุ่ม ไม่เท่ากัน ซึ่งทดลองตามแผนการทดลองครั้งนี้ โดยใช้เกณฑ์การพิจารณาของ Bradley พบว่า

กรณีกลุ่มตัวอย่างมีขนาดเท่ากัน 3 กลุ่ม ($k=3$) อัตราส่วนค่าความแปรปรวนเป็น 1:3:5 และ 4 กลุ่ม ($k=4$) อัตราส่วนค่าความแปรปรวนเป็น 1:3:5:7 วิธี GAMES-HOWELL TEST สามารถควบคุมความคลาดเคลื่อนแบบที่ 1 ได้ตามเกณฑ์ที่กำหนดใน ทุกขนาดกลุ่มตัวอย่าง เมื่อ $k=3$ และ $k=4$ และเมื่อ k เพิ่มขึ้นตั้งแต่ 5 กลุ่มขึ้นไป วิธี GAMES-HOWELL TEST สามารถควบคุมความคลาดเคลื่อนแบบที่ 1 ได้ตามเกณฑ์ที่กำหนดเฉพาะในกรณีกลุ่มตัวอย่างเป็นกลุ่มขนาดเล็กเท่านั้น ยกเว้นในกรณีกลุ่มตัวอย่างเป็นกลุ่มขนาดกลางและขนาดใหญ่ ที่ไม่สามารถควบคุมความคลาดเคลื่อนแบบที่ 1 ได้ตามเกณฑ์ที่กำหนด เนื่องจากมีอัตราความคลาดเคลื่อนแบบที่ 1 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด

กรณีกลุ่มตัวอย่างมีขนาดไม่เท่ากัน 3 กลุ่ม ($k=3$) อัตราส่วนค่าความแปรปรวนเป็น 1:3:5 และ 4 กลุ่ม ($k=4$) อัตราส่วนค่าความแปรปรวนเป็น 1:3:5:7 วิธี GAMES-HOWELL TEST สามารถควบคุมความคลาดเคลื่อนแบบที่ 1 ได้ตามเกณฑ์ที่กำหนดในทุกขนาดกลุ่มตัวอย่าง เมื่อ $k=3$ และเมื่อ k เพิ่มขึ้นตั้งแต่ 4 กลุ่มขึ้นไป วิธี GAMES-HOWELL TEST สามารถควบคุมความคลาดเคลื่อนแบบที่ 1 ได้ตามเกณฑ์ที่กำหนดเฉพาะในกรณีกลุ่มตัวอย่างเป็นกลุ่มขนาดเล็กเท่านั้น ยกเว้นในกรณีกลุ่มตัวอย่างเป็นกลุ่มขนาดกลางและใหญ่ ที่ไม่สามารถควบคุมความคลาดเคลื่อนแบบที่ 1 ได้ตามเกณฑ์

ที่กำหนด เนื่องจากมีอัตราความคลาดเคลื่อนแบบที่ 1 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด

ข. ผลการวิเคราะห์อำนาจการทดสอบของการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยรายคู่ ด้วยวิธี GAMES-HOWELL TEST

กรณีกลุ่มตัวอย่างมีขนาดเท่ากัน 3 กลุ่ม ($k=3$) อัตราส่วนค่าความแปรปรวนเป็น 1:3:5 วิธี GAMES-HOWELL TEST มีอำนาจการทดสอบสูงในทุกขนาดกลุ่มตัวอย่าง เมื่อเพิ่มอิทธิพลทรีทเมนต์แบบที่ 1 และแบบที่ 2 ส่วนกรณีกลุ่มตัวอย่างมีขนาดเท่ากัน 4 กลุ่ม ($k=4$) อัตราส่วนค่าความแปรปรวนเป็น 1:3:5:7 วิธี GAMES-HOWELL TEST มีอำนาจการทดสอบสูงในทุกขนาดกลุ่มตัวอย่าง เมื่อเพิ่มอิทธิพลทรีทเมนต์แบบที่ 1 และแบบที่ 2 และกรณีกลุ่มตัวอย่างมีขนาดเท่ากัน 5 กลุ่ม ($k=5$) อัตราส่วนค่าความแปรปรวนเป็น 1:3:5:7:9 วิธี GAMES-HOWELL TEST มีอำนาจการทดสอบสูงเฉพาะในกรณีกลุ่มตัวอย่างเป็นกลุ่มขนาดเล็กเท่านั้น เมื่อเพิ่มอิทธิพลทรีทเมนต์แบบที่ 1 และแบบที่ 2

กรณีกลุ่มตัวอย่างมีขนาดไม่เท่ากัน 3 กลุ่ม ($k=3$) อัตราส่วนค่าความแปรปรวนเป็น 1:3:5 วิธี GAMES-HOWELL TEST มีอำนาจการทดสอบสูงในทุกขนาดกลุ่มตัวอย่าง เมื่อเพิ่มอิทธิพลทรีทเมนต์แบบที่ 1 และแบบที่ 2 ส่วนกรณีกลุ่มตัวอย่างมีขนาดไม่เท่ากัน 4 กลุ่ม ($k=4$) อัตราส่วนค่าความแปรปรวนเป็น 1:3:5:7 วิธี GAMES-HOWELL TEST มีอำนาจการทดสอบสูงเฉพาะในกรณีกลุ่มตัวอย่างเป็นกลุ่มขนาดเล็ก เมื่อเพิ่มอิทธิพลทรีทเมนต์แบบที่ 1 และแบบที่ 2 เท่านั้น

นอกจากนี้ยังพบว่า การเพิ่มอิทธิพลทรีทเมนต์แบบที่ 1 จะทำให้ค่าอำนาจการทดสอบมากกว่าการเพิ่มอิทธิพลทรีทเมนต์แบบที่ 2 ทุกกรณี

7. อภิปรายผลการวิจัย

เมื่อความแปรปรวนของประชากรแต่ละกลุ่มไม่เท่ากันลักษณะของอัตราความคลาดเคลื่อนแบบที่ 1 ของการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยรายคู่ จะแตกต่างกันไปตามขนาดกลุ่มตัวอย่าง ดังที่ Hinkle & Oliver (1983) กล่าวว่าขนาดกลุ่มตัวอย่างมีความสัมพันธ์กับระดับนัยสำคัญทางสถิติ จากการศึกษาอัตราความคลาดเคลื่อนแบบที่ 1 จากการทดลองโดยใช้วิธี GEAME-HOWELL TEST กรณีกลุ่มตัวอย่างมีขนาดเท่ากันนั้น พบว่า เมื่อ $k=3$ อัตราส่วนค่าความแปรปรวนเป็น 1:3:5 และ k เพิ่มขึ้น $k=4$ อัตราส่วนค่าความแปรปรวนเป็น 1:3:5:7 และเมื่อ $k=5$ อัตราส่วนค่าความแปรปรวนเป็น 1:3:5:7:9 จะมีค่าความคลาดเคลื่อนแบบที่ 1 เพิ่มขึ้นเมื่อขนาดกลุ่มตัวอย่างใหญ่ขึ้น นั่นคือ กรณีกลุ่มตัวอย่างเป็นกลุ่มขนาดกลาง จะมีค่าความคลาดเคลื่อนแบบที่ 1 สูงกว่ากลุ่มตัวอย่างขนาดเล็ก และกรณีกลุ่มตัวอย่างเป็นกลุ่มขนาดใหญ่ก็จะมีค่าความคลาดเคลื่อนแบบที่ 1 สูงกว่ากลุ่มตัวอย่างขนาดกลางและเล็ก ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ปุณณช พินชู (2548) ที่ได้เปรียบเทียบอัตราความคลาดเคลื่อนแบบที่ 1 ของวิธีการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยรายคู่ 14 วิธี ภายใต้เงื่อนไขที่ว่าประชากรทั้ง k กลุ่ม มีค่าความแปรปรวนเท่ากัน และมีการแจกแจงแบบปกติ โดยการจำลองข้อมูลด้วยเทคนิคมอนติคาร์โล ซิมูเลชัน ทำการทดลองซ้ำ 10,000 รอบ พบว่า เมื่อขนาดกลุ่มตัวอย่างใหญ่ขึ้นจะมีค่าความคลาดเคลื่อนแบบที่ 1 เพิ่มขึ้นเช่นเดียวกัน ซึ่งจะเห็นได้ว่าการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยรายคู่ที่มีเงื่อนไขว่า ค่าความแปรปรวนของข้อมูลทุกชุดต้องเท่ากัน ค่าความคลาดเคลื่อนแบบที่ 1 ที่ได้จากการทดลองจะมีค่าเพิ่มขึ้นเมื่อกลุ่มตัวอย่างใหญ่ขึ้น สอดคล้องกับงานวิจัยของ สมคิด ไวยวุฒิพันธ์ (2530) ที่ว่า เมื่อกลุ่มตัวอย่างมีขนาดเล็กอัตราความคลาดเคลื่อนแบบที่ 1 จะมีแนวโน้มต่ำลง ความไวของวิธีการทดสอบที่นำมาคำนวณหาอำนาจการทดสอบ พบว่า ทุกการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยรายคู่ เมื่อทราบว่าเป็นประชากร k กลุ่ม มีค่าความ

แปรปรวนไม่เท่ากันจะมีอำนาจการทดสอบเพิ่มขึ้นตามจำนวนและขนาดกลุ่มตัวอย่าง สอดคล้องกับงานวิจัยของ ปุณณช พินชู (2548) คือ การเพิ่มอิทธิพลทรีทเมนต์แบบ B ที่ให้ค่ามากกว่าจะทำให้ค่าอำนาจการทดสอบมีมากกว่าการเพิ่มอิทธิพลทรีทเมนต์แบบ A ในทุกการทดสอบ และพบว่า วิธี GEAME-HOWELL TEST มีค่าอำนาจการทดสอบสูงทุกกรณี ทั้งในสถานการณ์ที่มีกลุ่มตัวอย่างเป็นกลุ่มขนาดเล็ก กลางและใหญ่ ในกรณีกลุ่มตัวอย่างมีขนาดเท่ากัน เมื่อ $k=3$ และ $k=4$ และในกรณีกลุ่มตัวอย่างมีขนาดไม่เท่ากัน เมื่อ $k=3$ เมื่อเพิ่มอิทธิพลทรีทเมนต์แบบที่ 1 และแบบที่ 2 และทดลองซ้ำ 15,000 รอบ ซึ่งจากผลการวิจัยพบว่า สอดคล้องกับเอกสารของ Kirk (1982) เมื่อความแปรปรวนของประชากรไม่เท่ากัน วิธี GEAME-HOWELL TEST มีอำนาจการทดสอบมากกว่าวิธี DUNNETT' S C TEST และวิธี DUNNETT' S T3 TEST

8. ข้อเสนอแนะ

ก. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยรายคู่ ด้วยวิธี GAMES-HOWELL TEST เหมาะสมที่จะนำไปใช้วิเคราะห์ข้อมูลในสถานการณ์กรณีกลุ่มตัวอย่างมีขนาดเท่ากัน ทั้งกรณีกลุ่มขนาดเล็ก กลางและใหญ่ เมื่อ $k=3$ และ $k=4$ และเหมาะสมที่จะนำไปใช้วิเคราะห์ข้อมูลในสถานการณ์กรณีกลุ่มตัวอย่างมีขนาดไม่เท่ากันทั้งกรณีกลุ่มขนาดเล็ก กลางและใหญ่ เมื่อ $k=3$ เนื่องจากสามารถควบคุมความคลาดเคลื่อนแบบที่ 1 ได้ตามเกณฑ์ที่กำหนดในทุกขนาดกลุ่มตัวอย่างและให้อำนาจการทดสอบสูงในทุกกรณี

ข. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

ควรศึกษาอำนาจการทดสอบของการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยรายคู่ ด้วยวิธี GEAME-HOWELL TEST เมื่อค่าความแปรปรวนไม่เท่ากัน ภายใต้การแจก

แจกแบบต่างๆ ของประชากร ที่ไม่ใช่การแจกแจงแบบปกติ กับสถิติอนพาราเมตริก

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยครั้งนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี ผู้วิจัยขอขอบคุณ รศ.กำจร มณีแก้ว คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ที่ได้ให้คำปรึกษาแนะนำในการจำลองข้อมูล โดยใช้เทคนิคมอนติคาร์โล ซิมูเลชัน (Monte Carlo Simulation Technique) ด้วยโปรแกรม MATLAB 7.0 เพื่อการศึกษาวิจัย

8. เอกสารอ้างอิง

- [1] กัลยา วานิชย์บัญชา. การวิเคราะห์สถิติ: สถิติเพื่อการตัดสินใจ. กรุงเทพฯ: คณะพาณิชยศาสตร์และการบัญชี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. 2546.
- [2] ปุณณนุช พินชู. การเปรียบเทียบค่าความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 และอำนาจการทดสอบของวิธีการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยรายคู่ สำหรับแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต. ภาควิชาวิจัยและจิตวิทยาการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. 2548.
- [3] มนต์ สัจวารศิลป์, และวรรรัตน์ ภัทรอมรกุล. คู่มือการใช้งาน MATHLAB. กรุงเทพฯ: อินโฟเพรส.
- [4] สมคิด ไวยวุฒินันท์. การเปรียบเทียบความสามารถในการควบคุมความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ของวิธีการเปรียบเทียบพหุคูณระหว่างบอนเฟอโรนีที่ ไคสแควร์ของมาร์ชโล และวิธีของทัมฮานน์. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต. ภาควิชาวิจัยการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. 2530.
- [5] D. E. Hinkle, and J. D. Oliver. *How Large Should the Sample Be? A Question With Nosimple*

Answer? Educational and Psychological Measurement. 43: 1051-1060. 1983.

- [6] J. V. Bradley. *Distribution-free Statistical Test*. New Jersey: Prentice-Hall. 1968.
- [7] R. E. Kirk. *Experimental Design: Procedures for the Behavioral Sciences*. 2nd ed. USA: Brooks/Cole Publishing Co.

การวิเคราะห์และออกแบบระบบสารสนเทศเพื่อการเบิกจ่ายวัสดุ

มหาวิทยาลัยธนบุรี

The Analysis and Design for Procurement and Disbursement Information System in Thonburi University

นันทวัน นาคอร่าม (Nantawan Nakaram)¹ ลินดา แซ่ตัน (Linda SaeTun)²

¹คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, มหาวิทยาลัยธนบุรี, Email: nantawan@hotmail.com

²คณะบริหารธุรกิจ, มหาวิทยาลัยธนบุรี, Email: linda8225@gmail.com

บทคัดย่อ:

ปัจจุบัน การปฏิบัติงานด้านการเบิกจ่ายวัสดุ มหาวิทยาลัยธนบุรี มีการจัดเก็บข้อมูลทั้งหมดลงสมุดบันทึก ทำให้การดำเนินการและการตรวจสอบเป็นไปอย่างล่าช้า ไม่สามารถตรวจสอบรายการวัสดุคงเหลือ เพื่อจ่ายวัสดุให้กับหน่วยงานต่างๆ ได้ทันท่วงที หรือเจ้าหน้าที่ไม่สามารถจัดทำรายงานด้านวัสดุเสนอต่อผู้บริหารได้ในระยะเวลาอันควร

เพื่อให้การดำเนินการเบิกจ่ายวัสดุของฝ่ายวัสดุครุภัณฑ์ มหาวิทยาลัยธนบุรี เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ และตอบสนองความต้องการของผู้บริหารในการตรวจสอบรายการวัสดุคงเหลือและการเบิกจ่ายวัสดุ ผู้วิจัยจึงได้ทำวิจัยเชิงพัฒนา เพื่อพัฒนาระบบสารสนเทศสำหรับการเบิกจ่ายวัสดุ ในส่วนของการบริหารจัดการผู้ใช้และการเบิกวัสดุระบบผ่านอินเทอร์เน็ตด้วยภาษา PHP และใช้โปรแกรม Microsoft Visual Basic.NET 2005 พัฒนาระบบในส่วนของการบริหารจัดการวัสดุและการเบิกจ่ายวัสดุ ร่วมกับการใช้ MySQL ในการจัดการข้อมูลในระบบฐานข้อมูล เพื่อให้เจ้าหน้าที่ฝ่ายวัสดุครุภัณฑ์จัดเก็บข้อมูลวัสดุและการเบิกจ่ายวัสดุจากหน่วยงานต่างๆ ได้ อย่างมีประสิทธิภาพ

คำสำคัญ: การวิเคราะห์และออกแบบสารสนเทศ การเบิกจ่ายวัสดุ

Abstract:

At present, procurement and disbursement practices of Thonburi University have gathered all documents in notebooks. It causes delay in procedures and vilification for remaining materials, but academic staffs also report and inform the supplies to administrator in time.

In order to improve the procurement and disbursement effectively and respond to the demand of administrator for checking, researchers are to conduct developmental research so as to develop information system for developing procurement and disbursement via intranet by PHP language and using Microsoft Visual Basic NET 2005 in accompany with MySQL.

Keywords: The analysis and design information system, Procurement and disbursement

1. บทนำ

ปัจจุบัน การปฏิบัติงานด้านการเบิกจ่ายวัสดุ มหาวิทยาลัยธนบุรี ยังคงทำด้วยมือ (Manual) มีการจัดเก็บข้อมูลทั้งหมดลงสมุดบันทึก ทำให้การดำเนินการ

และการตรวจสอบเป็นไปอย่างล่าช้า ไม่สามารถตรวจสอบรายการวัสดุคงเหลือ หรือจัดทำรายงานด้านวัสดุเพื่อเสนอต่อผู้บริหารได้ในระยะเวลาอันควร นอกจากนี้ยังเกิดปัญหาในเรื่องการทำรายการเบิกหน่วยงานที่ต้องการเบิกจะต้องส่งแบบฟอร์มการเบิก

วัสดุมาที่ฝ่ายวัสดุ โดยที่เจ้าหน้าที่ฝ่ายวัสดุจะต้องไปตรวจสอบจากห้องจัดเก็บวัสดุก่อนจึงจะทราบจำนวนวัสดุคงเหลือที่สามารถเบิกได้ทันที หรือบางกรณีเจ้าหน้าที่ไม่สามารถจ่ายวัสดุได้ทัน ภายในช่วงเวลาที่หน่วยงานขอเบิกได้กำหนดไว้ในแบบฟอร์มการเบิกวัสดุทำให้ไม่ทันต่อการใช้งาน

เพื่อให้การดำเนินการเบิกจ่ายวัสดุของฝ่ายวัสดุ ภาควิชา มหาวิทยาลัยธนบุรี เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ รวดเร็ว ทันเวลา และตอบสนองความต้องการของผู้บริหารในการตรวจสอบรายการวัสดุและการเบิกจ่ายวัสดุ ผู้วิจัยจึงมีแนวคิดในการทำวิจัยเชิงพัฒนา เพื่อพัฒนาระบบสารสนเทศสำหรับการเบิกจ่ายวัสดุมาใช้แทนระบบงานเดิมที่ทำด้วยมือ พร้อมทั้งติดตั้งระบบจัดการฐานข้อมูล และสามารถสืบค้นผ่านระบบอินเทอร์เน็ตของมหาวิทยาลัยธนบุรี

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

2.1 เพื่อวิเคราะห์และออกแบบกระบวนการปฏิบัติงาน สำหรับการจัดการระบบสารสนเทศเพื่อการเบิกจ่ายวัสดุ โดยลดขั้นตอนที่ซ้ำซ้อนและมีการบริหารจัดการที่เหมาะสมจะก่อให้เกิดประสิทธิภาพในการดำเนินงาน ตลอดจนสามารถคำนวณและวิเคราะห์ค่าใช้จ่ายทางด้านวัสดุที่ใช้ในแต่ละปีการศึกษาได้

2.2 เพื่อพัฒนาระบบสารสนเทศสำหรับการเบิกจ่ายวัสดุให้กับฝ่ายวัสดุ ภาควิชา มหาวิทยาลัยธนบุรี และเจ้าหน้าที่ที่สามารถสรุปข้อมูลการเบิกจ่ายวัสดุนำเสนอผู้บริหารเพื่อใช้ประกอบการตัดสินใจได้

3. เอกสารและงานวิจัย

3.1 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

แนวทางการปฏิบัติตามระเบียบสำนักนายกรัฐมนตรีว่าด้วยการพัสดุ พ.ศ. 2535 ได้ให้ความหมายของการพัสดุและพัสดุไว้ว่า พัก คือ ความหมายของการพัสดุและพัสดุไว้ว่า พัก คือ ความหมายว่า วัสดุ ภาควิชา ที่ดินและสิ่งก่อสร้าง ที่กำหนดใน

หนังสือการจำแนกประเภทรายจ่ายตามงบประมาณของสำนักงานประมาณ หรือการจำแนกตามรายจ่ายตามสัญญาเงินกู้จากต่างประเทศ ซึ่งพัสดุ มี 2 ชนิด คือ 1) วัสดุสิ้นเปลือง หมายถึง สิ่งของซึ่งโดยสภาพย่อมสิ้นเปลืองเปลี่ยนหรือสลายตัวในระยะเวลาอันสั้น และ 2) วัสดุถาวร หมายถึง สิ่งของซึ่งตามปกติอายุการใช้งานยืนนาน แต่ราคาหน่วยละไม่เกิน 5,000 บาท

สารสนเทศ คือ ข้อมูลที่ผ่านกระบวนการใดๆ ที่จัดให้อยู่ในรูปแบบที่มีความหมาย เพื่อให้มีคุณค่าที่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ในการตัดสินใจของผู้บริหารหรือใช้ตามวัตถุประสงค์ใดๆ ได้ [1] ระบบสารสนเทศ หมายถึง กระบวนการเก็บรวบรวมข้อมูล การประมวลผลข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบของสารสนเทศที่เป็นประโยชน์สูงสุด และการจัดเก็บรักษาอย่างมีระบบเพื่อสะดวกต่อการนำไปใช้สนับสนุนการบริหารและการตัดสินใจทั้งในระดับปฏิบัติการ ระดับหมวด/งาน/สายชั้น หรือระดับบริหาร ซึ่งระบบสารสนเทศที่ถูกใช้ภายในองค์กรสามารถจัดแบ่งได้หลายรูปแบบ คือ 1) ระบบระบบสารสนเทศที่แบ่งตามระดับการตัดสินใจ โดยแยกออกเป็น (ก) ระบบสารสนเทศเพื่อการตัดสินใจในระดับกลยุทธ์ (Strategic Information Systems) คือ ระบบสารสนเทศที่เน้นการตัดสินใจในลักษณะที่ไม่มีรูปแบบ (Unstructured) และแบบกึ่งมีรูปแบบ (Semi-Structured) เป็นการตัดสินใจของผู้บริหารระดับสูง (ข) ระบบสารสนเทศเพื่อการตัดสินใจระดับยุทธวิธี (Tactical Information Systems) คือ ระบบสารสนเทศที่เน้นการตัดสินใจแบบกึ่งมีรูปแบบ และแบบมีรูปแบบ และ (ค) ระบบสารสนเทศเพื่อการตัดสินใจระดับปฏิบัติการ (Operational Information Systems) คือ ระบบสารสนเทศที่เน้นการตัดสินใจอย่างมีรูปแบบ 2) ระบบสารสนเทศที่แบ่งตามกิจกรรมที่สนับสนุน แยกออกเป็น (ก) ระบบประมวลผลรายการ (Transaction Processing Systems : TPS) คือ ระบบสารสนเทศที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูลที่เป็นรายการทางธุรกิจต่างๆ เข้ามาประมวลผลเบื้องต้น แล้วเก็บไว้เป็น

ข้อมูลทางธุรกิจที่จะนำไปใช้ประโยชน์ต่อไป (ข) ระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ (Management Information Systems : MIS) คือ ระบบจัดการทั่วไปที่ทำหน้าที่ดูแลควบคุมการปฏิบัติการภายในองค์กร และจัดทำรายงานเพื่อให้ผู้บริหารระดับกลางใช้ประกอบในการตัดสินใจ (ค) ระบบสนับสนุนการตัดสินใจ (Decision Support Systems : DSS) คือ ระบบที่ประกอบด้วยข้อมูลเครื่องมือ และต้นแบบ (Model) ที่ช่วยในการตัดสินใจแบบกึ่งมีรูปแบบ (Semi-Structured) โดยใช้ข้อมูลที่มีภายในองค์กรและจากภายนอกองค์กร และ (ง) ระบบสารสนเทศสำหรับผู้บริหารระดับสูง (Executive Information Systems : EIS) คือ ระบบสนับสนุนการตัดสินใจและการทำงานของผู้บริหารระดับสูง เป็นการตัดสินใจแบบไม่มีรูปแบบ โดยใช้ข้อมูลทั้งภายในและภายนอกองค์กรมาสนับสนุนการตัดสินใจ และมีการนำเสนอในรูปแบบที่เป็นรูปภาพและง่ายต่อการใช้งาน [2]

3.2 ภาษาโปรแกรมและฐานข้อมูลที่ใช้

ศึกษาเครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาระบบ ซึ่งแบ่งระบบงานออกเป็น 2 ส่วน คือ

3.2.1 ส่วนของการบริหารจัดการวัสดุ จะใช้โปรแกรม Microsoft Visual Basic.NET 2005 ที่เป็นส่วนหนึ่งของ Visual Studio.NET 2005 เป็นเครื่องมือที่ใช้พัฒนาโปรแกรมประยุกต์ และบริหารจัดการข้อมูลด้วย MySQL คือ โปรแกรมจัดการฐานข้อมูลที่ทำงานได้บนระบบปฏิบัติการที่หลากหลาย โดยผ่านตัวกลางในการเชื่อมต่อด้วย ODBC (Open Database Connector) อันเป็นมาตรฐานกลางที่กำหนดมาเพื่อใช้เป็นสะพานในการเชื่อมต่อกับโปรแกรมหรือระบบ และมี API (Application Programming Interface) ต่างๆ ให้เลือกใช้โดยไม่ขึ้นอยู่กับภาษาการพัฒนาใดภาษาหนึ่ง และส่วนที่

3.2.2 ส่วนของการสืบค้นและจองวัสดุผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต จะใช้ PHP (PHP Hypertext Preprocessor) คือ ภาษาโปรแกรมที่มี PHP Interpreter

ทำงานอยู่ในเครื่องเว็บเซิร์ฟเวอร์จะอ่านคำสั่งที่เขียนด้วยภาษา PHP แล้วทำงานตามคำสั่งเหล่านั้น PHP เป็นภาษาโปรแกรมฝั่งเซิร์ฟเวอร์ (Server-Side Language) เนื่องจากคำสั่ง PHP จะถูกประมวลผลที่ฝั่งเว็บเซิร์ฟเวอร์ ซึ่งต่างจากภาษาหรือเทคโนโลยีอื่น เช่น JavaScript, Flash, หรือ ActiveX ที่จะถูกประมวลผลโดยโปรแกรมเว็บเบราว์เซอร์ที่ฝั่งผู้ใช้ ดังนั้นผู้ใช้จึงไม่สามารถเห็นคำสั่ง PHP ได้ เพราะคำสั่งเหล่านี้จะถูกประมวลผลทั้งหมดที่ฝั่งเว็บเซิร์ฟเวอร์ แล้วแสดงผลลัพธ์ออกมาเป็นข้อความธรรมดาพร้อมกับแท็กคำสั่งของภาษา HTML เท่านั้น

3.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

อุเทน เพ็ญบางยาง [3] ได้ทำการออกแบบระบบฐานข้อมูลทะเบียนครุภัณฑ์ของภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์และสารสนเทศ สาขาวิทยาการคอมพิวเตอร์ประยุกต์ ซึ่งได้มีการใช้โปรแกรมจัดการฐานข้อมูล ORACLE ในการพัฒนา โปรแกรมระบบฐานข้อมูลครอบคลุมถึงการจัดการข้อมูลครุภัณฑ์ คือ ข้อมูลรายละเอียดครุภัณฑ์แต่ละประเภท ข้อมูลเกี่ยวกับการยืมครุภัณฑ์ ข้อมูลเกี่ยวกับการซ่อมแซมครุภัณฑ์ การโอนย้ายครุภัณฑ์ การจำหน่ายครุภัณฑ์ รวมถึงการออกรายงานในด้านต่างๆ

สันทัด ปิงเมือง, นิตกร วารี [4] ได้พัฒนาโครงการระบบสารสนเทศสำหรับเก็บข้อมูลครุภัณฑ์เพื่อการจองและยืมผ่านอินเทอร์เน็ต: กรณีศึกษาภาควิชาครุศาสตร์ไฟฟ้า โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อเพิ่มความสะดวกในการเก็บข้อมูลครุภัณฑ์ ข้อมูลการจองและยืมของภาควิชาครุศาสตร์ไฟฟ้า โปรแกรมในส่วนของการแสดงผลเขียนโดยใช้ภาษา HTML, PHP และระบบจัดการฐานข้อมูล MySQL ในส่วนของ การติดต่อกับฐานข้อมูล เช่น การแก้ไขไฟล์ เปิด-ปิดไฟล์ ซึ่งเป็นการกระทำทางฝั่ง Server จะใช้ภาษา PHP

4. การออกแบบและการพัฒนาระบบ

ในการศึกษาและรวบรวมข้อมูลเพื่อพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการเบิกจ่ายวัสดุ นั้น ผู้พัฒนาได้แบ่งหัวข้อการดำเนินงานตามกระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์แบบ System Development Life Cycle (SDLC) ซึ่งมีขั้นตอนการทำงาน คือ 1) การกำหนดความต้องการของผู้ใช้ 2) การออกแบบโปรแกรม 3) การเขียนโปรแกรม 4) การตรวจสอบโปรแกรม 5) การทดสอบโปรแกรม และ 6) การบำรุงรักษาโปรแกรม

4.1 ศึกษาการทำงานของระบบงานปัจจุบัน

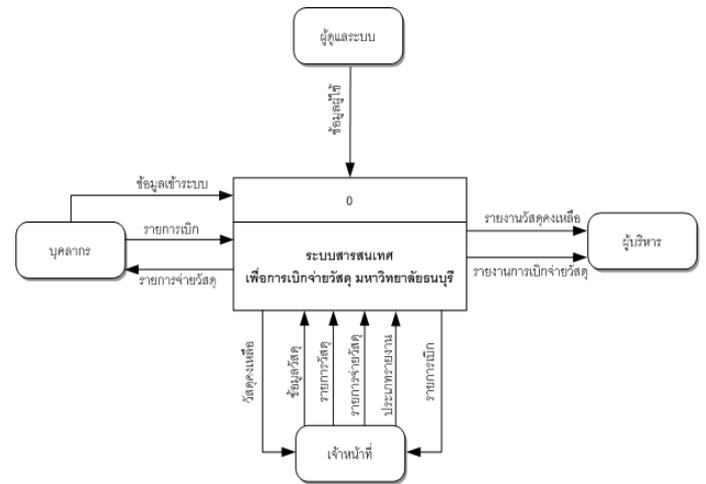
4.1.1 ศึกษาปัญหาและความต้องการระบบ ซึ่งเป็นการศึกษาปัญหาในการดำเนินงานของฝ่ายวัสดุครุภัณฑ์ มหาวิทยาลัยธนบุรีส่วนงานวัสดุ ได้แก่ การค้นหา การเบิกจ่ายวัสดุ ซึ่งการทำทะเบียนวัสดุเดิมนั้นได้ทำการจัดเก็บข้อมูลลงในตาราง Excel จึงไม่สามารถตรวจสอบรายการวัสดุคงเหลือ หรือจัดทำรายงานด้านวัสดุเพื่อเสนอต่อผู้บริหารได้ในระยะเวลาอันควร

4.1.2 ศึกษาขั้นตอนการทำงาน เป็นการศึกษาขั้นตอนการบันทึกข้อมูลวัสดุ ซึ่งเมื่อมีวัสดุเข้ามาใหม่เจ้าหน้าที่ต้องทำการบันทึกรายการให้เรียบร้อยก่อนเพื่อจะสามารถบริหารจัดการวัสดุได้อย่างถูกต้อง

4.1.3 ศึกษาข้อจำกัดและความเป็นไปได้ของระบบ เป็นการศึกษาเกี่ยวกับระบบที่พัฒนาขึ้นมาซึ่งจะช่วยเพิ่มความคล่องตัวในการทำงานของเจ้าหน้าที่ และเป็นส่วนช่วยสนับสนุนการตัดสินใจสำหรับการทำงานต่างๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

4.2 การวิเคราะห์ระบบ

การวิเคราะห์ระบบได้กำหนดแผนภาพบริบท (Context Diagram) ของข้อมูลระดับสูงสุด ซึ่งเป็นเครื่องมือที่แสดงให้เห็นความสัมพันธ์ของกระบวนการจัดเก็บข้อมูลและแสดงผลข้อมูล ผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ โดยแบ่งจำแนกบุคลากรที่เกี่ยวข้องออกเป็น 4 กลุ่ม ดังรูปที่ 1

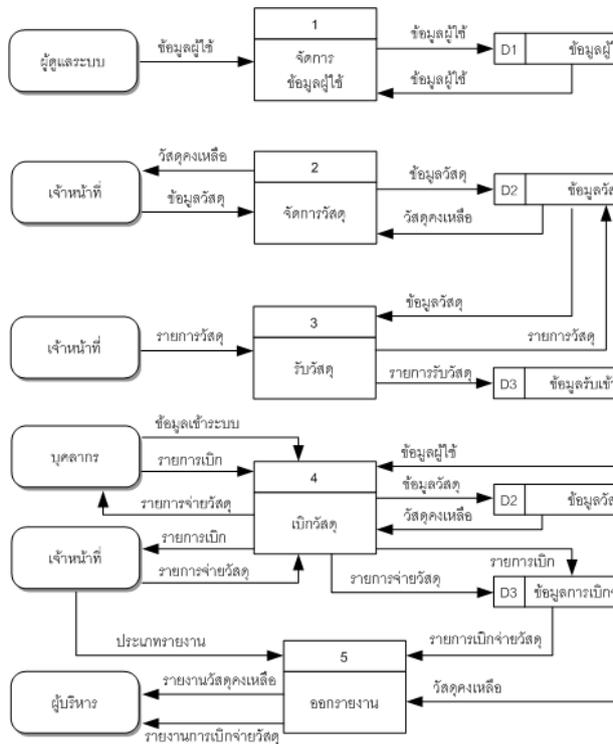


รูปที่ 1 แผนภาพบริบท (Context Diagram) ระบบสารสนเทศ

เพื่อการเบิกจ่ายวัสดุ มหาวิทยาลัยธนบุรี

จากนั้นได้วิเคราะห์ความสัมพันธ์การไหลของข้อมูลในระดับต่างๆ ด้วยแผนภาพการไหลข้อมูล (Data Flow Diagram) ดังรูปที่ 2 ซึ่งประกอบด้วยงานหลักทั้งหมด 5 งาน คือ

- 1) โปรแกรมสำหรับจัดการข้อมูลผู้ใช้
- 2) โปรแกรมสำหรับจัดการข้อมูลวัสดุ
- 3) โปรแกรมสำหรับรับวัสดุเข้า
- 4) โปรแกรมสำหรับเบิกจ่ายวัสดุ
- 5) โปรแกรมสำหรับออกรายงาน



รูปที่ 2 แผนภาพการไหลของข้อมูล (Data Flow Diagram)

โปรแกรมที่ 1 สำหรับจัดการข้อมูลผู้ใช้ เพื่อจัดเก็บข้อมูลผู้ใช้งาน ชื่อผู้ใช้งานและรหัสผ่านสำหรับในกรณีที่บุคลากรต้องการทำการสืบค้นและทำรายการเบิกวัสดุผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

โปรแกรมที่ 2 สำหรับจัดการข้อมูลวัสดุ เมื่อมีการเพิ่มหรือปรับปรุงรายการวัสดุต่างๆ เพื่อให้บุคลากรทั้งที่อยู่ในหน่วยงานภายในและหน่วยงานภายนอก (โรงเรียนในเครือ) ทำรายการสืบค้น

โปรแกรมที่ 3 สำหรับรับวัสดุเข้า เมื่อมีการรับหรือสั่งซื้อวัสดุเข้ามาเก็บในคลังวัสดุ เพื่อกำหนดการเบิกหรือทำรายการจ่ายวัสดุให้กับหน่วยงานต่างๆ

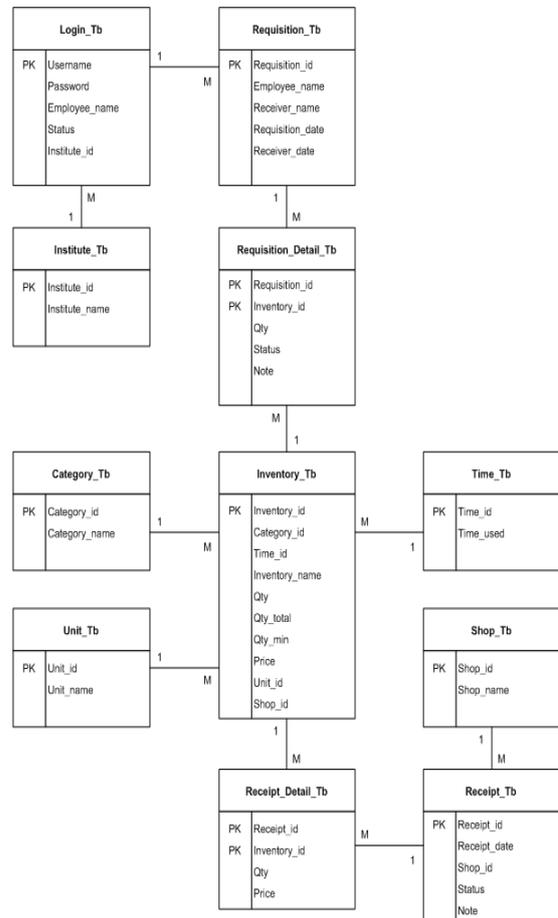
โปรแกรมที่ 4 สำหรับเบิกจ่ายวัสดุ เมื่อมีรายการเบิกจากหน่วยงานต่างๆ ทั้งในกรณีที่ทำการเบิกผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตและทำการเบิกโดยตรงกับเจ้าหน้าที่ ซึ่งระบบจะแสดงรายการวัสดุคงเหลือให้

เจ้าหน้าที่ทราบ และทำรายการจ่ายวัสดุที่มีอยู่ในคลังวัสดุให้กับหน่วยงานต่างๆ

โปรแกรมที่ 5 สำหรับออกรายงานวัสดุคงเหลือและรายการการเบิกจ่ายวัสดุให้กับแต่ละหน่วยงาน เพื่อเสนอผู้บริหารพิจารณาสำหรับประกอบการตัดสินใจในการประมาณการงบประมาณในปีการศึกษาถัดไป

4.3 การออกแบบระบบ

ผู้วิจัยได้ทำการออกแบบระบบในส่วนของคุณสมบัติที่จำเป็นต่อการใช้งานของระบบสารสนเทศเพื่อการเบิกจ่ายวัสดุ ดังแสดงในรูปที่ 3



รูปที่ 3 ผังแสดงความสัมพันธ์ของข้อมูล (Entity-Relationship Diagram)

โดยที่แต่ละตารางมีรายละเอียดในการจัดเก็บข้อมูลดังนี้

Institute_Tb (หน่วยงาน)

Attribute Name	Contents	Type	PK/FK
Institute_id	รหัสหน่วยงาน	Char	PK
Institute_name	ชื่อหน่วยงาน	Varchar	

Login_Tb (ผู้ใช้)

Attribute Name	Contents	Type	PK/FK
Username	ชื่อสำหรับเข้าใช้ งาน	Char	PK
Password	รหัสผ่าน	Varchar	
Employee_name	ชื่อผู้ใช้	Varchar	
Status	สถานะ	Char	
Institute_id	รหัสหน่วยงาน	Char	FK

Requisition_Tb (ใบเบิก)

Attribute Name	Contents	Type	PK/FK
Requisition_id	รหัสใบเบิก	Char	PK
Employee_name	ชื่อผู้เบิก	Varchar	
Receiver_name	ชื่อผู้รับ	Varchar	
Requisition_date	วันที่เบิก	Datetime	
Receiver_date	วันที่รับ	Datetime	

Requisition_Detail_Tb (รายละเอียดใบเบิก)

Attribute Name	Contents	Type	PK/FK
Requisition_id	รหัสใบเบิก	Char	PK
Inventory_id	รหัสวัสดุ	Char	PK
Qty	จำนวนที่ขอเบิก	Int	
Status	สถานะของการ เบิก	Char	
Note	หมายเหตุ	Text	

Inventory_Tb (รายละเอียดวัสดุ)

Attribute Name	Contents	Type	PK/FK
Inventory_id	รหัสวัสดุ	Char	PK
Category_id	รหัสหมวด	Char	
Time_id	ช่วงเวลาที่ ต้องการ	Varchar	
Inventory_name	ชื่อวัสดุ	Varchar	
Qty	จำนวนที่ขอเบิก	Int	
Qty_total	จำนวนทั้งหมดที่ มี	Int	
Qty_min	จำนวนขั้นต่ำ	Int	
Price	ราคาหน่วย	Double	
Unit_id	รหัสหน่วย	Char	
Shop_id	รหัสร้านค้า	Char	

Attribute Name	Contents	Type	PK/FK
Inventory_id	รหัสวัสดุ	Char	PK
Category_id	รหัสหมวด	Char	
Time_id	ช่วงเวลาที่ ต้องการ	Varchar	
Inventory_name	ชื่อวัสดุ	Varchar	
Qty	จำนวนที่ขอเบิก	Int	
Qty_total	จำนวนทั้งหมดที่ มี	Int	
Qty_min	จำนวนขั้นต่ำ	Int	
Price	ราคาหน่วย	Double	
Unit_id	รหัสหน่วย	Char	
Shop_id	รหัสร้านค้า	Char	

Category_Tb (หมวดของวัสดุ)

Attribute Name	Contents	Type	PK/FK
Category_id	รหัสหมวด	Char	PK
Category_name	ชื่อหมวด	Varchar	

Unit_Tb (หน่วยนับของวัสดุ)

Attribute Name	Contents	Type	PK/FK
Unit_id	รหัสหน่วยนับ	Char	PK
Unit_name	หน่วยนับ	Varchar	

Time_Tb (ช่วงเวลาที่ต้องการใช้วัสดุ)

Attribute Name	Contents	Type	PK/FK
Time_id	รหัสช่วงเวลา	Char	PK
Time_used	ช่วงเวลาที่ต้องการ ใช้งาน	Varchar	

Shop_Tb (ร้านค้า)

Attribute Name	Contents	Type	PK/FK
Shop_id	รหัสร้านค้า	Char	PK
Shop_name	ชื่อร้านค้า	Varchar	

Receipt_Tb (ใบรับวัสดุ)

Attribute Name	Contents	Type	PK/FK
Receipt_id	เลขที่ใบรับ	Char	PK
Receipt_date	วันที่รับวัสดุ	Date	
Shop_id	รหัสร้านค้า	Char	
Status	สถานะการรับวัสดุ	Varchar	
Note	หมายเหตุ	Text	

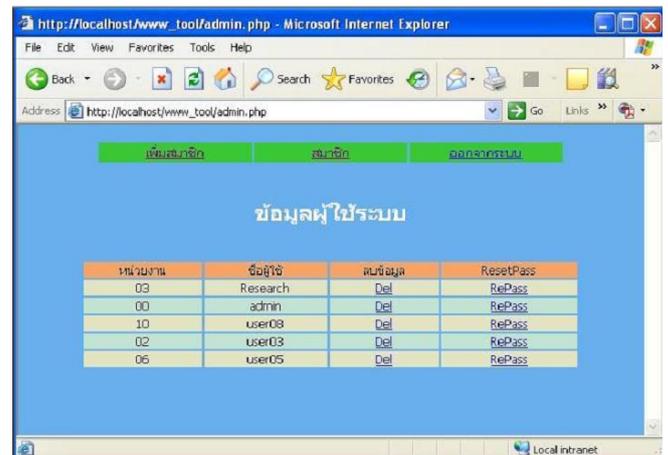
Receipt_Detail_Tb (รายการรับวัสดุ)

Attribute Name	Contents	Type	PK/FK
Receipt_id	เลขที่ใบรับ	Char	PK
Inventory_id	รหัสวัสดุ	Char	
Qty	จำนวนที่รับเข้า	Int	
Status	สถานะการรับวัสดุ	Varchar	
Price	ราคา	Double	

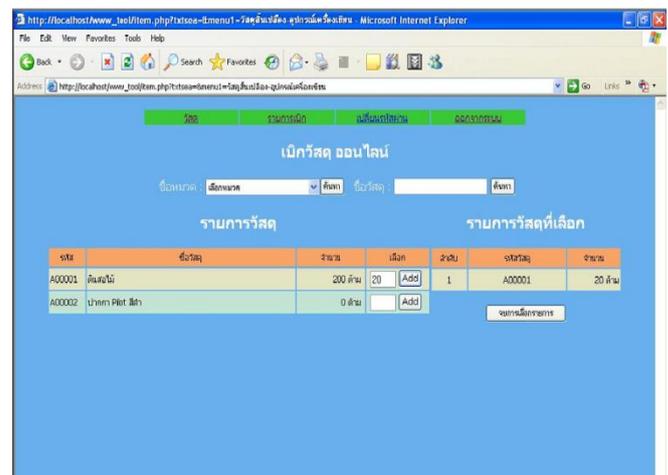
4.4 การพัฒนาระบบ

ผู้วิจัยได้แบ่งระบบงานออกเป็น 2 ส่วน คือ

4.4.1 ส่วนของการทำรายการผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ประกอบด้วยการทำงานในส่วนของผู้ดูแลระบบที่ทำหน้าที่ในการจัดการข้อมูลผู้ใช้ ดังแสดงในรูปที่ 4 และส่วนของผู้ใช้ที่สามารถสืบค้นและทำรายการเบิกวัสดุผ่านอินเทอร์เน็ต ดังแสดงในรูปที่ 5



รูปที่ 4 หน้าจอการจัดการข้อมูลผู้ใช้โดยผู้ดูแลระบบ



รูปที่ 5 หน้าจอการสืบค้นและทำรายการเบิกวัสดุผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยผู้ใช้

4.4.2 ส่วนการทำงานของเจ้าหน้าที่ฝ่ายวัสดุครุภัณฑ์ ทำหน้าที่จัดการข้อมูลหลักต่างๆ เช่น ข้อมูลวัสดุ ดังแสดงในรูปที่ 6 ข้อมูลการรับวัสดุ ข้อมูลการเบิกจ่ายวัสดุ ดังแสดงในรูปที่ 7 เป็นต้น รวมทั้งการออกรายงานต่างๆ เพื่อเสนอผู้บริหารใช้ประกอบการตัดสินใจ

มหาวิทยาลัยได้เป็นอย่างดีเป็นระบบ มีความรวดเร็ว และมีความถูกต้องในการดำเนินการ

เอกสารอ้างอิง

- [1] สำนักงานทดสอบทางการศึกษา กรมวิชาการ, *การพัฒนาระบบข้อมูลสารสนเทศของสถานศึกษา : คู่มือการพัฒนาโรงเรียนเข้าสู่มาตรฐานการศึกษา*. กรุงเทพมหานคร : สำนักงานฯ, 2540.
- [2] นิตยา เจริญประเสริฐ. 2543. *ระบบสารสนเทศสำหรับธุรกิจ*. : คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- [3] อุเทน เพ็ญบางยาง. *ระบบฐานข้อมูลทะเบียนครุภัณฑ์ ภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์และสารสนเทศ*. ปริญญา นิตยสารบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ประยุกต์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 2541.
- [4] สันทัด ปิงเมือง, นิตกร วารี. *ระบบสารสนเทศสำหรับเก็บข้อมูลครุภัณฑ์เพื่อการจองและยืมผ่านอินเทอร์เน็ต:กรณีศึกษาภาควิชาครุศาสตร์ไฟฟ้า*. ปริญญา นิตยสารบัณฑิต สาขาวิศวกรรมไฟฟ้า สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 2546.

ระบบสารสนเทศงานจัดการกองทุนสวัสดิการบุคลากร มธร. Information System for TRU Reserve Fund Management System

สินีภรณ์ จรูญสารทูล (Ms. Sineepknan Charoonsaratul)

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยธนบุรี,

Email Address: junensn@hotmail.com

บทคัดย่อ:

การศึกษาแนวทางการระบบสารสนเทศ ครั้งนี้ มีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาวิเคราะห์รูปแบบระบบสารสนเทศงานจัดการกองทุนสวัสดิการบุคลากร มธร. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยได้จากตัวอย่างแบบเจาะจง ประกอบด้วยประธานกรรมการและผู้บริหารงานกองทุนสวัสดิการบุคลากร มธร. ซึ่งเป็นผู้ชำนาญการที่มีความรู้จากประสบการณ์ตรง และปฏิบัติงานเกี่ยวข้องกับข้อมูลและสารสนเทศการจัดการกองทุนสวัสดิการบุคลากร มธร.

ในการดำเนินการวิจัย ผู้วิจัยดำเนินการวิจัยโดยใช้การสัมภาษณ์/สอบถามปรึกษาหารือกับผู้ชำนาญการกองทุนสวัสดิการฯ ตลอดจนใช้การเข้าไปสัมผัสขั้นตอนงานจริง ผลการวิจัยจากการศึกษา วิเคราะห์พบว่ารูปแบบระบบสารสนเทศงานจัดการกองทุนสวัสดิการบุคลากร มธร. ประกอบไปด้วยสารสนเทศด้านต่างๆ ดังนี้

1. สารสนเทศด้านงานฐานข้อมูลหลัก
2. สารสนเทศด้านงานสมาชิกกองทุนฯ
3. สารสนเทศด้านงานส่งเงินให้กับกองทุนทุกเดือน
4. สารสนเทศด้านงานการกู้สามัญ
5. สารสนเทศด้านงานการกู้ฉุกเฉิน
6. สารสนเทศด้านงานการจ่ายเงินของกองทุนฯ
7. สารสนเทศด้านงานรายงานหลัก

อย่างไรก็ตาม สารสนเทศด้านต่างๆข้างต้น จะเป็นส่วนหนึ่งของการวิจัยและออกแบบเพื่อพัฒนาระบบงานกองทุนสวัสดิการมหาวิทยาลัยธนบุรีให้เป็นระบบแบบดิจิทัลในลำดับต่อไป ซึ่งจะสามารถเพิ่มพูนให้การบริหารและจัดการระบบงานกองทุนฯมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

คำสำคัญ: ระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ, คำค้นหาเว็บไซต์

Abstract:

The objective of this study was to study and analyze the conceptual framework of the model of information system for TRU Reserve Fund Management System.

In this research, the samples are used specific random people which they composed of Chairman and Workers Welfare Fund staff who are the expert with a real knowledge directly derived from their work experience related to data and information system of TRU Reserve Fund Management System.

In the conduct of research., Researchers conducted a study using interviews / inquiries in consultation with the expert's welfare fund. As well as the access to the stage as I live. The findings from the study /analysis showed that the model of information system management for staff Welfare Fund. include information as follows.

1. Information on the main database.
2. Information on the Fund's members work.
3. Information on work to send money to the fund every month.
4. Information on the general loan.
5. Information on the emergency loan.
6. Information on work to pay the fund money.
7. Information on the main reports.

However, all parts of the information aboved will enhance the more effective administration and management of the information system for TRU Reserve Fund System.

Keywords: Management Information System, Data Warehouse

1. กองทุนสวัสดิการบุคลากร มทร. คืออะไร ?

มหาวิทยาลัยธนบุรี มุ่งเน้นวิสัยทัศน์การจัดสวัสดิการบุคลากรทางการศึกษา กล่าวคือ การจัดสวัสดิการ สวัสดิภาพ สิทธิประโยชน์เกื้อกูลอื่น เพื่อเสริมสร้างขวัญกำลังใจและความมั่นคงในการประกอบวิชาชีพให้กับบุคลากรทางการศึกษาทุกสังกัด อันจะส่งผลให้การปฏิบัติงานของครูและบุคลากรทางการศึกษามีประสิทธิภาพ และทำให้คุณภาพการศึกษาของชาติสูงขึ้น โดยเน้นให้ผู้รับบริการได้รับความสะดวก รวดเร็ว และความพึงพอใจเป็นสำคัญ(สำนักงานส่งเสริมสวัสดิการและสวัสดิภาพครูและบุคลากรทางการศึกษา)

ปัจจุบันมหาวิทยาลัยธนบุรี มีการจัดสวัสดิการให้กับบุคลากร ในรูปแบบต่างๆ เช่น

- ✚ สวัสดิการ การเจ็บป่วย เช่น ช่วยค่ารักษาพยาบาล ค่าพาหนะเดินทางไปหาแพทย์ การให้กำลังใจเยี่ยมใจ
- ✚ สวัสดิการการเสียชีวิต เช่น สมทบค่าจัดงานศพ พวงหรีด
- ✚ สวัสดิการ การศึกษา และกีฬา เช่น ทุนการศึกษา อุปกรณ์การเรียนการกีฬา

- ✚ สวัสดิการส่งเสริมอาชีพ เช่น กองทุนกู้ยืมในการประกอบอาชีพ การทำวิสาหกิจหน่วยงาน
- ✚ สวัสดิการปลดหนี้ระยะสั้น เช่น การให้สมาชิกกู้ยืมปลดหนี้ หรือกรณีฉุกเฉิน
- ✚ สิทธิประโยชน์จากประกันสังคม
- ✚ ประกันอุบัติเหตุ(กลุ่ม)
- ✚ อื่น ๆ

กองทุนสวัสดิการบุคลากร มทร. เป็นกองทุน ที่เกิดจากการรวมตัวของบุคลากรในพื้นที่หนึ่ง ๆ ด้วยความสมัครใจ ที่ประสงค์จะดูแลซึ่งกันและกันบนพื้นฐานของความเอื้ออาทรต่อกัน เป็นกองทุนที่ “ทุกคนร่วมกันเป็นเจ้าของ” เน้นการบริหารจัดการที่ดี ตามหลักธรรมาภิบาล ให้ความสำคัญกับการมีส่วนร่วมของสมาชิก แต่ยึดหยุ่น คล่องตัวเปิดเผย โปร่งใส ตรวจสอบได้

กองทุนสวัสดิการบุคลากร มทร. เป็นสวัสดิการบุคลากร มทร. ประเภทหนึ่ง

ทุกวันนี้ระบบสารสนเทศกลายเป็นปัจจัยที่สำคัญต่อการดำเนินชีวิตของมนุษย์เป็นอย่างมาก ทั้งในด้านอารยธรรม เศรษฐกิจ การเมืองและสิ่งแวดล้อม โดยอาศัยเทคโนโลยีสารสนเทศเป็นเครื่องมือในการจัดเก็บ

ประมวลผลและเผยแพร่ได้อย่างสะดวกรวดเร็ว(ดร. ประสงค์ ปรานีตพล:2539:25)

งานจัดการกองทุนสวัสดิการบุคลากร มทร. มีความจำเป็นต้องให้สอดคล้องกับเศรษฐกิจและสังคม ซึ่งมีความเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา ผู้บริหารกองทุนสวัสดิการฯ จะต้องใช้ข้อมูลที่ถูกต้องรวดเร็ว เพื่อช่วยในการตัดสินใจ ตลอดจนพัฒนาองค์ความรู้ด้านเทคโนโลยีและสารสนเทศเพื่อกำหนดนโยบายและวางแผนรองรับสภาพเศรษฐกิจและสังคมที่เปลี่ยนแปลงไปได้อย่างทันทั่วถึง ดังนั้นสารสนเทศจึงได้รับการพัฒนาให้เป็นระบบขึ้น ซึ่งระบบสารสนเทศนั้นเป็นสิ่งสำคัญอย่างหนึ่งที่จะช่วยให้องค์กรสามารถดำเนินไปได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งนี้นอกจากจะใช้ในการวางแผน การควบคุมการทำงาน และประกอบการตัดสินใจอย่างถูกต้องแล้ว ยังนำไปสู่การเปลี่ยนแปลงทางความคิดและสร้างทางเลือกใหม่ๆ การมีระบบสารสนเทศที่ดีทำให้สามารถเป็นผู้นำในการดำเนินงานต่างๆ ได้(สานิตย์ กายาผาด:2542:129)

สำหรับการวางแผนสร้างและการจัดการระบบสารสนเทศ (Building and Managing Information Systems) ประกอบด้วย 4 วิธีพื้นฐาน(ของ Laudon 2 วิธี พื้นฐานกับของ Turban 2 วิธี) :-

(1) วิธีของ Laudon (2006)

1) การวิเคราะห์องค์การ/วางแผนระบบธุรกิจ (enterprise analysis / business systems planning) เป็นการกำหนดความต้องการสารสนเทศของทั้งองค์การ ในรูปขององค์ประกอบในองค์การ หน้าที่การทำงาน กระบวนการทำงาน และข้อมูลแต่ละชนิด

2) การวิเคราะห์เชิงกลยุทธ์/ปัจจัยแห่งความสำเร็จที่สำคัญ (strategic analysis / critical success factors - CSF) ซึ่งความต้องการสารสนเทศขององค์กรจะถูกกำหนดขึ้นโดยปัจจัยที่ทำให้เกิดผลสำเร็จ

ของผู้บริหาร ต่อจากนั้นจึงนำ CSF ขององค์กรไปพัฒนาระบบสารสนเทศขึ้นมา

(2) วิธีของ Turban (2006)

3) การวางแผนจากสถานะพัฒนาการด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ (stage of growth) ขององค์การว่าอยู่ในช่วงการเติบโตช่วงใด ซึ่งการเติบโตของเทคโนโลยีสารสนเทศ แบ่งเป็น 6 ช่วง กล่าวคือ

- ช่วงเริ่มต้น (initiation) เริ่มนำเทคโนโลยีมาใช้

- ช่วงขยาย (expansion) มีการขยายการใช้มากขึ้น

- ช่วงควบคุม (control) เมื่อขยายการใช้มากขึ้น มีค่าใช้จ่ายมากขึ้น จึงมีการพิจารณาผลที่ได้

- ช่วงบูรณาการ (integration) บูรณาการการทำงานด้านต่าง ๆ

- ช่วงบริหารข้อมูล (data administration) ผลิตสารสนเทศ และรูปแบบตามที่ต้องการใช้

- ช่วงเจริญเติบโตเต็มที่ (maturity) จัด IT เป็นส่วนหนึ่งของธุรกิจ และใช้ IT เป็นกลยุทธ์

4) การวางแผนจากสถานการณ์ (scenario planning) ที่อยู่ในระบบ เช่น e-fund ช่วยอำนวยความสะดวก

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อศึกษาวิเคราะห์รูปแบบระบบสารสนเทศงานจัดการกองทุนสวัสดิการบุคลากร มทร.

3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การวิจัยนี้ จะวิจัยโดยใช้เทคนิคการสัมภาษณ์/สอบถามปรึกษาหารือกับผู้อำนวยการกองทุนสวัสดิการฯ ตลอดจนใช้การเข้าไปสัมผัสชั้นนตองงานจริง

4. ขอบเขตการวิจัย

การศึกษาวิเคราะห์เนื้อหาและสารสนเทศนี้เป็นการศึกษาภายใต้ระเบียบการจัดการกองทุนสวัสดิการบุคลากรมหาวิทยาลัยธนบุรี พ.ศ. 2547

5. กลุ่มตัวอย่าง

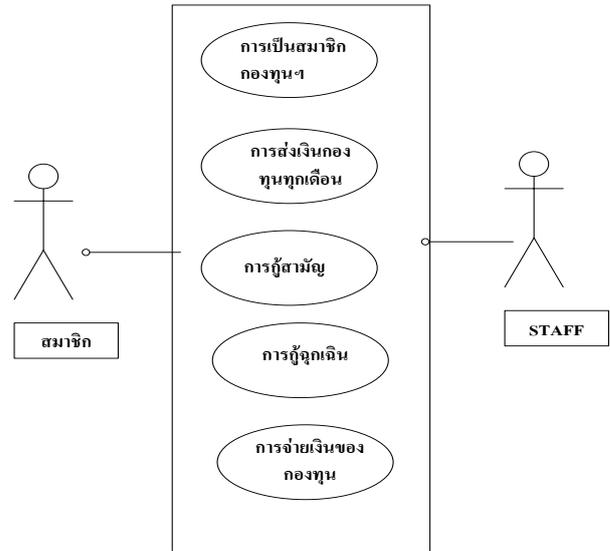
กลุ่มตัวอย่าง ที่ใช้ในการวิจัยเป็นผู้ชำนาญด้านจัดการกองทุนสวัสดิการบุคลากร มทร ประกอบด้วย ประธานกรรมการกองทุนสวัสดิการบุคลากร มทร. และผู้ปฏิบัติงานกองทุนสวัสดิการบุคลากร มทร.

6. บทสรุป

ผลการวิเคราะห์แนวทางระบบสารสนเทศงานจัดการกองทุนสวัสดิการบุคลากร มทร. โดยพิจารณาจากคำตอบของกลุ่มผู้เชี่ยวชาญกับระเบียบการจัดการกองทุนสวัสดิการบุคลากรมหาวิทยาลัยธนบุรี พ.ศ. 2547 พบว่าต่างมีความคิดเห็นสอดคล้องกัน โดยเห็นว่าระบบสารสนเทศมีความจำเป็นมากที่สุด และปัจจุบันนี้มีการจัดการกองทุนสวัสดิการบุคลากรมหาวิทยาลัยธนบุรี ดังรูปที่ 1

กรอบแนวทางที่ได้จากการศึกษาวิเคราะห์นี้ จะเป็นส่วนหนึ่งของการวิจัยและออกแบบเพื่อพัฒนาระบบสารสนเทศงานกองทุนสวัสดิการมหาวิทยาลัยธนบุรีให้เป็นระบบแบบดิจิทัลออนไลน์ลำดับต่อไป

รูปที่ 1 แบบจำลองการจัดการกองทุนฯของระบบปัจจุบันโดยสังเขป



7. เอกสารอ้างอิง

- [1] Jane P. Laudon and Kenneth C. Laudon , Management Information Systems, 8/e, Pearson Education, Inc.
- [2] สัตยฤทธิ์ สว่างวรรณ, ระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ (Management Information Systems)
- [3] ฉัตรพันธ์ เขจรนนท์ และ ไพบุลย์ เกียรติโกมล, ระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ(Management Information Systems)
- [4] ดร. ประสงค์ ปราณีตพลกรัง , ระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ (Management Information Systems)
- [5] สำนักงานส่งเสริมสวัสดิการและสวัสดิภาพครูและบุคลากรทางการศึกษา
;http://www.otep.go.th/index.php?
- [6] สำนักประกันสังคม, :
http://www.sso.go.th/wpr/home.jsp
- [7] มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์
:http://www.tu.ac.th/org/ofrector/person/welfare/main.htm
- [8] สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์
http://personnel.nida.ac.th/html/detail4.html.

ความเป็นมาตรฐานตามที่กำหนดของแผนแม่บทการเรียนการสอน The Benchmarking of Learning Master Plan

สินีภรณ์ จรูญสารทูล (Ms. Sineepknan Charoonsaratul)

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยชนบุรี,

Email Address : junensn@hotmail.com

บทคัดย่อ:

บทความนี้เป็นตัวอย่างรูปแบบและแนวทางระบบสารสนเทศที่จะเป็นตัวบ่งชี้ถึงความสอดคล้องกันของแผนปฏิบัติการการเรียนการสอนกับแผนแม่บท/กลยุทธ์การเรียนการสอน ซึ่งสามารถสะท้อนถึงระดับความเป็นมาตรฐานตามที่ได้กำหนด (Benchmarking) ของแผนแม่บท

โดยปกติในการดำเนินการเรียนการสอนภายในมหาวิทยาลัย สถาบันการศึกษาต่างๆจะมีแผนหลักๆในการบริหารจัดการเรียนการสอน อันประกอบด้วย แผนแม่บทการเรียนการสอน แผนกลยุทธ์การเรียนการสอน แผนปฏิบัติการเรียนการสอนประจำภาคการศึกษา และแผนสำรองการเรียนการสอนฉุกเฉิน

แผนปฏิบัติการเรียนการสอนประจำภาคการศึกษา เป็นแผนเกี่ยวกับ

- นำโครงการเรียนการสอนที่เขียนไว้ในแผนแม่บทมาเขียนเป็นปฏิบัติการประจำภาคการศึกษา
- กำหนดภาพกว้างๆของอุปกรณ์ที่ต้องการใช้
- กำหนดรายละเอียดของโครงการเรียนการสอน เช่น กลุ่มผู้เรียน อาจารย์ผู้สอน เป็นต้น
- กำหนดระยะเวลาการเรียนการสอน

อย่างไรก็ตาม ความสอดคล้องกันของแผนปฏิบัติการเรียนการสอนกับแผนแม่บท/กลยุทธ์การเรียนการสอนจะเป็นปัจจัยสำคัญยิ่งของการมีระดับถึงการมีประสิทธิภาพในการบริหารควบคุมแผนปฏิบัติการเรียนการสอนประจำภาคการศึกษา ให้มีความเป็นมาตรฐานตามที่ได้กำหนด (Benchmarking) ของแผนแม่บท

คำสำคัญ: ระบบสารสนเทศเพื่อการ, ดาต้าแวร์เฮาส์, ดาต้าไมนนิ่ง, แผนแม่บท

Abstract:

This article is an example of model and Information systems approaches that will be the indication as Consistent execution of the plan of instruction-learning Master Plan / instruction-learning strategies, which can reflect the level of the specified standards (Benchmarking) of the Master Plan.

Typically, in the teaching and learning on campus. Various educational institutions will have master plans in the management of teaching and learning, which include teaching and learning Master plan , Strategy plan , action plan and contingent plan.

Action plan of teaching and learning are integral parts as follow:

- The instructional program outlined in the master plan to write a action plan.
- The details of the device you want to use.

- The details of the teaching and learning project, such as teacher ,student group etc.
- Period of teaching and learning.

However, the consistency of teaching and Learning Action Plan with the Master Plan / learning-teaching strategies, shall be Important factor for the level of efficiency in the hands of the administration of teaching and learning action plan in having a standard set (Benchmarking) of the Master Plan.

Keywords: Management Information System, Data Warehouse, Data Mining, Master Plan

1. บทนำ

ในการดำเนินการเรียนการสอนภายในมหาวิทยาลัย สถาบันสถาบันการศึกษาต่างๆจะมีแผนหลักๆในการบริหารจัดการเรียนการสอน อันประกอบด้วย :

- แผนแม่บทการเรียนการสอน (Teaching and Learning Master Plan)
- แผนกลยุทธ์การเรียนการสอน (Teaching and Learning Strategies Plan)
- แผนปฏิบัติการเรียนการสอนประจำภาคการศึกษา (Teaching and Learning Action Plan)
- แผนสำรองการเรียนการสอนฉุกเฉิน การศึกษา (Teaching and Learning Contingency Plan)

แผนปฏิบัติการ คือ เครื่องคำประกันว่าเป้าหมายในการทำงานในแต่ละปีมีโอกาสบรรลุเป้าหมายตามที่กำหนดไว้ พุธง่ายคือเป็นสิ่งยืนยันว่าเป้าหมายที่ตั้งไว้นั้นมีความเป็นไปได้ เพราะมีแผนงานรองรับที่ชัดเจน และถ้าแผนปฏิบัติการดำเนินการได้สำเร็จก็จะส่งผลต่อความสำเร็จของเป้าหมายที่กำหนดไว้เช่นกัน แผนปฏิบัติการคือผลของการแปลงความคิดในการจะทำสิ่งต่างๆที่อยู่ในหัวคนทำงานให้ออกมาอยู่ในกระดาษหรือไฟล์คอมพิวเตอร์ที่ผ่านกระบวนการในการกรั่นกรองแล้วว่ามีความเป็นไปได้ และสอดคล้องกับเป้าหมายในการทำงานที่กำหนดไว้ (ณรงค์วิทย์ แสันทอง, HR center,cmu)

แผนปฏิบัติการเรียนการสอนประจำภาค

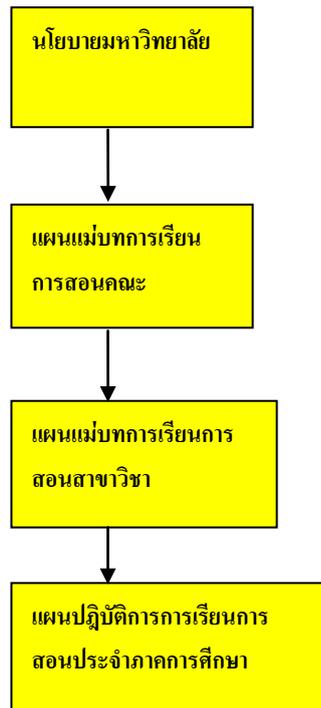
การศึกษา เป็นแผนเกี่ยวกับ

- นำโครงการเรียนการสอนที่เขียนไว้ในแผนแม่บทมาเขียนเป็นปฏิบัติการประจำภาคการศึกษา
 - กำหนดภาพกว้างๆของอุปกรณ์ที่ต้องการใช้
 - กำหนดรายละเอียดของโครงการเรียนการสอน เช่น กลุ่มผู้เรียน อาจารย์ผู้สอน เป็นต้น
 - กำหนดระยะเวลาการเรียนการสอน
- อย่างไรก็ตาม ความสอดคล้องกันของแผนปฏิบัติการเรียนการสอนกับแผนแม่บท/กลยุทธ์การเรียนการสอน จะเป็นปัจจัยสำคัญของการมีระดับถึงการมีประสิทธิภาพในการ

บริหารควบคุมแผนปฏิบัติการเรียนการสอนประจำภาคการศึกษา ให้มีความเป็นมาตรฐานตามที่กำหนด (Benchmarking)ของแผนแม่บท

2. ลักษณะความสัมพันธ์ของแผนการเรียนการสอน

ความสัมพันธ์ของแผนการเรียนการสอนระดับมหาวิทยาลัย ลักษณะเป็นดัง รูปที่ 1



ตารางห้องการเรียนการสอนประจำภาคการศึกษา อาคาร A
ตารางห้องการเรียนการสอนประจำภาคการศึกษา อาคาร B
ตารางห้องการเรียนการสอนประจำภาคการศึกษา อาคาร G

รูปที่ 1 ความสัมพันธ์ของแผนการเรียนการสอนระดับมหาวิทยาลัย

3. การวางแผนสร้างและการจัดการระบบสารสนเทศ (Building and Managing Information Systems)

มีวิธีพื้นฐาน การวางแผนสร้างและการจัดการระบบสารสนเทศ 2 วิธี

(1) วิธีการวิเคราะห์ห้องค์การ/วางแผนระบบธุรกิจ (enterprise analysis / business systems planning) และการวิเคราะห์เชิงกลยุทธ์/ปัจจัยแห่งความสำเร็จที่สำคัญ (strategic analysis / critical success factors - CSF) (Laudon, 2006)

การวิเคราะห์ห้องค์การ/วางแผนระบบธุรกิจเป็นการกำหนดความต้องการสารสนเทศของห้องค์การ

ในรูปขององค์ประกอบในองค์การ หน้าที่การทำงาน กระบวนการทำงาน และข้อมูลแต่ละชนิดที่เกี่ยวข้อง

การวิเคราะห์เชิงกลยุทธ์/ปัจจัยแห่งความสำเร็จที่สำคัญ : ความต้องการสารสนเทศของห้องค์การจะถูกกำหนดขึ้นโดยปัจจัยที่ทำให้เกิดผลสำเร็จของผู้บริหาร ต่อจากนั้นจึงนำ CSF ของห้องค์การไปพัฒนาระบบสารสนเทศขึ้นมา

(2) วิธีการวางแผนจากสถานะพัฒนาการด้านเทคโนโลยี สารสนเทศ (stage of growth) ของห้องค์การ และการวางแผนจากสถานการณ์ (scenario planning) ที่อยู่ในระบบ (Turban, 2006)

การวางแผนจากสถานะพัฒนาการด้านเทคโนโลยีสารสนเทศของห้องค์การ ว่าอยู่ในช่วงการเติบโตช่วงใด ซึ่งการเติบโตของเทคโนโลยีสารสนเทศแบ่งเป็น 6 ช่วง กล่าวคือ

- ช่วงเริ่มต้น (initiation) เริ่มนำเทคโนโลยีมาใช้
- ช่วงขยาย (expansion) มีการขยายการใช้มากขึ้น
- ช่วงควบคุม (control) เมื่อขยายการใช้มากขึ้น มีค่าใช้จ่ายมากขึ้น
- ช่วงบูรณาการ (integration) บูรณาการการทำงานด้านต่าง ๆ
- ช่วงบริหารข้อมูล (data administration) ผลิตสารสนเทศ และรูปแบบตามที่ต้องการใช้
- ช่วงเจริญเติบโตเต็มที่ (maturity) จัด IT เป็นส่วนหนึ่งของธุรกิจ และใช้ IT เป็นกลยุทธ์

การวางแผนจากสถานการณ์ (scenario planning) ที่อยู่ในระบบ เช่น Classroom-managed Information System e-fund ฯลฯ ช่วยอำนวยความสะดวก

4. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อศึกษาวิเคราะห์ตัวอย่างรูปแบบระบบสารสนเทศงานความสอดคล้องกันเป็นมาตรฐานตามที่

กำหนด(Benchmarking)ของแผนแม่บท เช่น Classroom-managed Information System for TRU Action Learning Plan

5. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การวิจัยนี้ จะวิจัยโดยใช้เทคนิคการสัมภาษณ์/ สอบถามปรึกษาหารือกับผู้อำนวยการกองงานวางแผนงานมหาวิทยาลัยฯ ตลอดจนใช้การเข้าไปสัมผัสชั้นนตองงานจริง

6. ขอบเขตการวิจัย

การศึกษาวิเคราะห์เนื้อหาและตัวอย่างรูปแบบแนวทางสารสนเทศนี้เป็นการศึกษาภายใต้แผนแม่บทมหาวิทยาลัยฯ

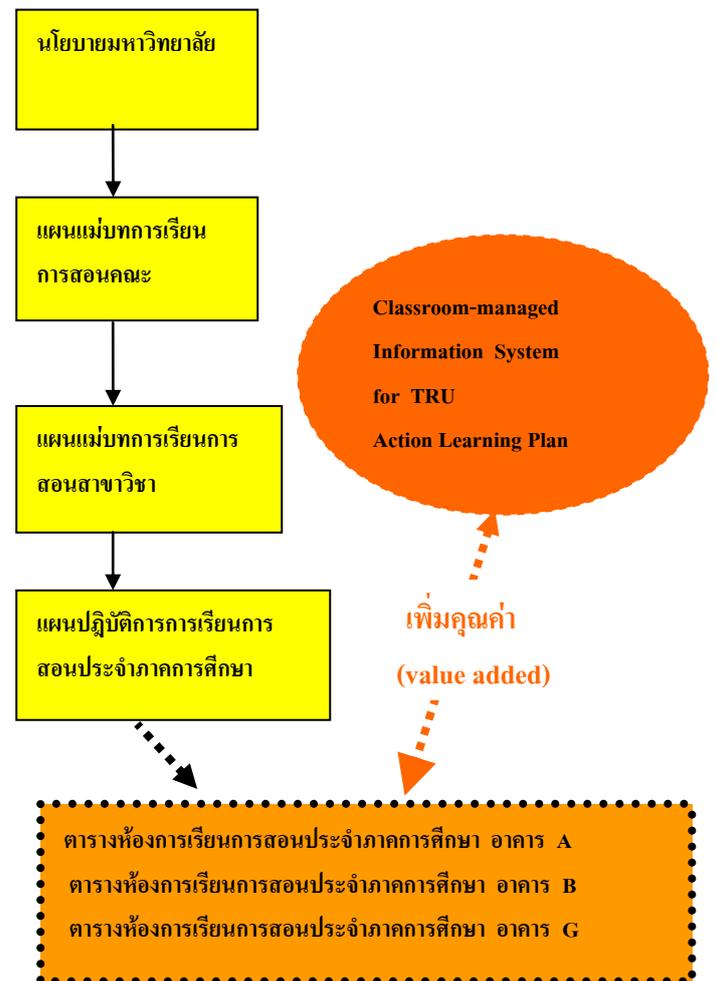
7. กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่าง ที่ใช้ในการวิจัยเป็นผู้ชำนาญด้านจัดการกองงานวางแผนงานมหาวิทยาลัยฯ ประกอบด้วยประธานกรรมการกองฯและผู้ปฏิบัติงานกองงานวางแผนงานมหาวิทยาลัยฯ

8. บทสรุป

ผลการศึกษาวิเคราะห์เนื้อหาและตัวอย่างรูปแบบแนวทางระบบสารสนเทศจัดการแผนปฏิบัติการเรียนการสอนประจำภาคการศึกษาด้วยความสอดคล้องเป็นมาตรฐานตามที่กำหนด(Benchmarking) ของแผนแม่บท พบว่า สามารถมีระบบสารสนเทศเป็นระบบเพิ่มคุณค่าแบบดิจิทัลได้ เช่น ระบบสารสนเทศเพื่อจัดการแผนปฏิบัติการเรียนการสอน มจร.

จากข้อมูลห้องเรียน ดังรูปที่ 2



รูปที่ 2 ความสัมพันธ์ของแผนการเรียนการสอนระดับมหาวิทยาลัยกับระบบสารสนเทศเพื่อจัดการแผนปฏิบัติการเรียนการสอนจากข้อมูลห้องเรียน

กรอบแนวทางที่ได้จัดการศึกษาวิเคราะห์นี้สามารถเป็นส่วนหนึ่งของการวิจัยและออกแบบเพื่อพัฒนาระบบสารสนเทศกองงานทุนสวัสดิการมหาวิทยาลัยฯให้เป็นระบบแบบดิจิทัลในลำดับต่อไป

เอกสารอ้างอิง

[1] มหาวิทยาลัยเทคโนโลยี พระจอมเกล้าธนบุรี . ;

dpl2.wu.ac.th/strategic/action2_2551.htm

- [2] Jane P. Laudon and Kenneth C. Laudon ,
Management Information Systems, 8/e, Pearson
Education, Inc.
- [3] สัตยhurst สว่างวรรณ, ระบบสารสนเทศเพื่อการ
จัดการ(Management Information Systems)
- [4] ณีฐุพันธ์ เขจรนันท์ และ ไพบุลย์ เกียรติโกมล,
ระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ(Management
Information Systems)
- [5] ประสงค์ ปราณิตพลกรัง , ระบบสารสนเทศเพื่อการ
จัดการ (Management Information Systems)
- [6] ครรชิต มาลัยวงศ์. (2538). ก้าวไกลไปกับ
คอมพิวเตอร์ สารของคอมพิวเตอร์ที่ข้าราชการ
ต้องรู้. กรุงเทพฯ : ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์
และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ.
- [7] ทักษิณา สวานานนท์. (2543). พจนานุกรมศัพท์
คอมพิวเตอร์ใน Thai Software Dictionary
version 3.1.
กรุงเทพฯ : ไทยซอฟท์แวร์เอ็นเตอร์ไพรส์.
- [8] มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์
http://dpl2.wu.ac.th/strategic/action2_2551.html.
- [9] มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ :
[http://www.tu.ac.th/org/ofrector/person/welfare/
main.html](http://www.tu.ac.th/org/ofrector/person/welfare/main.html).
- [10] สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์
<http://personnel.nida.ac.th/html/detail4.html>.

การพัฒนาการจัดการเรียนรู้วิชาแคลคูลัส 1 เรื่อง การหาอนุพันธ์ของฟังก์ชัน
ด้วยวิธีการเรียนแบบร่วมมือ สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรีชั้นที่ 1
คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธนบุรี

**The development of knowledge management in Calculus 1:
Differentiation function by using cooperative method for first
year students, Faculty of engineering, Thonburi University**

นายวัฒน์ ลิละธนาถุภ (Mr.Wasan Leelatanalerk)¹

นางสาวธัญญพัทธ์ สักคิบุญญารัตน์ (Miss. Tunyapat Sakboonyarat)²

¹คณะวิศวกรรมกรรมศาสตร์, มหาวิทยาลัยธนบุรี, wasan_phae@hotmail.co.th

²หมวดศึกษาทั่วไป, มหาวิทยาลัยธนบุรี, loveme18_@hotmail.com

บทคัดย่อ:

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลองโดยมีวัตถุประสงค์ เพื่อพัฒนาการจัดการเรียนรู้วิชาแคลคูลัส 1 เรื่อง การหาอนุพันธ์ของฟังก์ชันด้วยวิธีการเรียนแบบร่วมมือ สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรีชั้นที่ 1 จากการสังเกตและการสอนตั้งแต่ปี พ.ศ. 2551-2552 พบว่า นักศึกษามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ทั่วไป และ วิชาแคลคูลัส 1 ต่ำ ผู้วิจัยจึงมีแนวคิดเพื่อหาแนวทางการพัฒนาการจัดการเรียนรู้วิชาแคลคูลัส 1 เรื่อง การหาอนุพันธ์ของฟังก์ชันด้วยวิธีการเรียนแบบร่วมมือ

กลุ่มตัวอย่างในการวิจัย ใช้วิธีการสุ่มเลือกอย่างง่าย โดยทดสอบก่อนเรียนเพื่อเลือกกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 20 คน และแบ่งกลุ่มออกเป็น 5 กลุ่มย่อย กลุ่มละ 4 คนต่อทีม ซึ่งแต่ละกลุ่มย่อยจะประกอบด้วย คนเก่ง ปานกลาง อ่อน การออกแบบและสร้างเครื่องมือในงานวิจัย ซึ่งประกอบด้วย เนื้อหาสาระ แบบฝึกหัด แบบทดสอบระหว่างเรียนและแบบทดสอบหลังเรียน โดยผ่านการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน โดยค่าเฉลี่ยรวม (\bar{x}) เท่ากับ 4.781 (มากที่สุด) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานค่าเฉลี่ยรวม (S.D.) เท่ากับ 0.199

ผลของการวิจัย จากการทดสอบระหว่างเรียน หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 - 4 ได้ค่าเฉลี่ยรวมของคะแนนทดสอบระหว่างเรียนตามลำดับดังนี้ 5.35 , 6.05 , 6.60 , 6.15 คิดเป็นค่าเฉลี่ยรวมของคะแนนเต็ม 40 ทั้ง ได้เท่ากับ 24.15 เท่ากับร้อยละ 60.38 และมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานอยู่ที่ 3.59 ผลการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอยู่ที่ร้อยละ 64.33 ค่าดัชนีประสิทธิผล ช่วยพัฒนาผู้เรียนให้มีประสิทธิภาพการเรียนรู้ด้วยวิธีการเรียนแบบร่วมมือ เพิ่มขึ้นร้อยละ 62.12 และค่าประสิทธิภาพวิธีการเรียนแบบร่วมมือ ของแบบทดสอบระหว่างเรียน (E_1) เท่ากับ 60.38 % และประสิทธิภาพวิธีการเรียนแบบร่วมมือ ของแบบทดสอบหลังเรียน (E_2) เท่ากับ 64.33 %

โดยสรุป การพัฒนาการจัดการเรียนรู้วิชาแคลคูลัส 1 เรื่อง การหาอนุพันธ์ของฟังก์ชันด้วยวิธีการเรียนแบบร่วมมือ สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรีชั้นที่ 1 คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธนบุรี ในครั้งนี้ มีเพียงค่าประสิทธิภาพวิธีการเรียนแบบร่วมมือ ของแบบทดสอบระหว่างเรียน / แบบทดสอบหลังเรียน ที่มีค่าต่ำกว่าสมมติฐานเกณฑ์ของการวิจัย คือ 75 / 75

คำสำคัญ: การเรียนแบบร่วมมือ, อนุพันธ์, เอส.ที.เอ.ดี. (STAD)

ABSTRACT:

This research study is experimental design, it was to develop learning management in Calculus 1 subject, finding derivative of function by cooperative learning for the first year undergraduates. The datum from observations and teaching since 2551 – 2552, it was found that students have low academic achievement for both general mathematics and Calculus 1. Accordingly, researchers have a concept to find the appropriate a learning management for Calculus 1 subject in the topic “finding derivative of function by cooperative learning”.

The sample in this study was simple random sampling and pre-test design was utilized in order to select 20 people and then they was divided into 5 subgroups 4 people for each group. In each group composed of high moderate and low achievement students. For research design and instruments, it was composed of testing while studying and post-test. These instruments were assessed by 5 specialists, their mean score were 4.781 (most) and their standard deviation equal 0.199, respectively.

During the study, found sessions were assessed and it was found that mean scores yielded 5.35, 6.05, 6.60 and 6.15. the average of total score (40 items) was 24.15 or 60.38% and standard deviation yield 3.59. Moreover, it was also found that the post-test was higher than pre-test, a difference between pre-post test was 64.33 percent, the efficiency index indicated that learners increasing their scores by 62.12% and index also indicated that cooperative learning’s students during studying was 60.38% but post-studying was 64.33%.

In sum, the development of learning management in Calculus 1 subject, topic “finding derivative of function by cooperative learning” for the first year engineering undergraduates, Thonburi University. It was found that only the effectiveness of cooperative learning of testing during studying /post studying was lower than hypothesis criteria that was set at 75/75.

Keywords: Cooperative method, Differentiation, STAD

1. บทนำ

สังคมโลกที่เปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว มีความเจริญก้าวหน้าทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ยิ่งเข้าสู่ยุคสังคมข่าวสาร ยุคของสังคมการเรียนรู้ ผู้คนในสังคมจะต้องรับรู้ว่าข่าวสาร เรียนรู้ข่าวสาร และวิเคราะห์ข่าวสารให้สามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้อย่างชาญฉลาด การคิดวิเคราะห์อย่างมีเหตุผล มีระบบวิธีคิดแบบวิทยาศาสตร์และมีทัศนคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี อันจะเป็นผลดีต่อสังคมไทยในกระแสโลกาภิวัตน์ (สมบัติ.2545 : 1)

เคแกน (Kagan, 1994) นักปฏิรูปการศึกษาท่านหนึ่งกล่าวว่าคุณลักษณะของการเป็นบุคคลแห่งการเรียนรู้ ใฝ่รู้ใฝ่เรียนนั้น ต้องมีทักษะในการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง และต้องมีความสามารถในการรวบรวมข้อมูลข่าวสารสำหรับใช้เป็นเครื่องมือซึ่งจริงๆแล้วจะย่อรวมในสังคมยุคข้อมูลข่าวสารได้ โดยต้องมี

ทักษะการคิดเป็นอันดับแรกก่อนที่จะรับข่าวสารนั้นไว้ จึงจำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องมีการสอนทักษะการคิดให้คนไทยทุกคน (สมบัติ.2545 : 2)

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2543) ระบุว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของเด็กไทยเมื่อเทียบกับนานาชาติ นักเรียนไทยได้คะแนนเฉลี่ยอยู่ในระดับค่อนข้างต่ำ ทำข้อสอบประเภทการนำความรู้มาใช้และกระบวนการคิดแก้ปัญหาได้น้อย เขียนอธิบายไม่เป็นจากการแข่งขัน โอลิมปิกวิชาการระหว่างประเทศ พบว่านักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ทำข้อสอบภาคทฤษฎีได้ดีเมื่อเทียบกับนานาชาติ แต่แทบจะทำข้อสอบภาคปฏิบัติไม่ได้(สมบัติ. 2545 : 2)

แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 10 (พ.ศ. 2550–2554) ได้ยึดคนเป็นศูนย์กลางการพัฒนา พัฒนาคนและสังคมไทย เพื่อพัฒนาคนให้มีคุณภาพ อย่างสมดุลทั้ง

จิตใจ ร่างกาย ความรู้และทักษะความสามารถ เพียบพร้อมทั้งด้าน คุณธรรม และความรู้ ซึ่งนำไปสู่การคิดวิเคราะห์อย่างมีเหตุผล ด้วยจิตใจสำนึกในศีลธรรมและคุณธรรม

การพัฒนาทางการศึกษาพบว่าขยายตัวเชิงปริมาณอย่างรวดเร็ว จำนวนปีการศึกษาเฉลี่ยของคนไทยเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง เป็น 8.5 ปี ในปี 2549 แต่ยังไม่ถึงระดับการศึกษาภาคบังคับ และต่ำกว่าประเทศในแถบเอเชียที่จำนวนปีการศึกษาเฉลี่ย 10 - 12 ปี อัตราส่วนนักเรียนต่อประชากรเพิ่มขึ้นทุกระดับ การเข้าเรียนระดับมัธยมศึกษาเพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 71.2 ระดับปริญญาตรีเพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 44.3 แต่คุณภาพการเรียนเป็นเรื่องที่ต้องให้ความสำคัญสูง ผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษา 4 วิชาหลัก คือ ภาษาไทย ภาษาอังกฤษ คณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ ต่ำกว่าร้อยละ 50 มาโดยตลอด รวมทั้งยังขาดความเข้มแข็งในด้านความรู้และทักษะพื้นฐานในการทำงานด้านการคิด วิเคราะห์และสร้างสรรค์ (สำนักงานคณะกรรมการการแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ)

แผนการศึกษาแห่งชาติ (พ.ศ. 2545 - พ.ศ. 2559) ระบุว่า ปัญหาวิกฤตเกี่ยวกับการศึกษาพบว่าคุณภาพการศึกษาของไทยมีมาตรฐานค่อนข้างต่ำเมื่อเทียบกับคุณภาพมาตรฐานการศึกษาของอีกหลายประเทศในระดับเดียวกัน เด็กและเยาวชนไทยยังไม่ได้ได้รับการพัฒนาเต็มตามศักยภาพความสามารถทางวิชาการ โดยเฉพาะวิชาวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ ภาษาและคอมพิวเตอร์ ยังไม่ได้มาตรฐาน ขาดการปลูกฝังคุณลักษณะที่พึงประสงค์ เช่น การใฝ่รู้ใฝ่เรียน การคิด วิเคราะห์ และใช้เหตุผลในการแก้ปัญหา

ความมีระเบียบวินัย และ ความซื่อสัตย์ เป็นต้น นอกจากนั้นวิธีการสอนของครูยังใช้วิธีการบอกความรู้โดยยัดวิชาเป็นตัวตั้ง ไม่ยัดผู้เรียนเป็นตัวตั้ง ไม่สามารถทำให้ผู้เรียนเผชิญและแก้ปัญหาในชีวิตจริง ได้ความค้อยคุณภาพและความบกพร่องมีปัจจัยจากการผลิตด้านครู หลักสูตร วิธีการเรียนการสอน อุปกรณ์และสื่อการเรียนการสอน การวัดผลประเมินผล ขาดระบบการประกันคุณภาพและมาตรฐานการศึกษา

การจัดการเรียนการสอนของครูไทยส่วนใหญ่เป็นการถ่ายทอดข้อมูลมากกว่าผู้ชี้แนะวิธีหาความรู้ การวัดผลที่ใช้ข้อสอบวัดเฉพาะความจำโดยเฉพาะอย่างยิ่งปัญหาด้านการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ที่เน้นให้นักเรียนท่องจำสูตร มิได้ปลูกฝังให้มีกระบวนการคิด วิเคราะห์และแก้ปัญหา (เกรียงศักดิ์. 2542)

พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 ได้กำหนดความมุ่งหมายและหลักการในการจัดการศึกษาไว้อย่างชัดเจนใน มาตรา 6, 7, 8 และ 24 โดยเฉพาะอย่างยิ่ง มาตรา 7 ที่ระบุว่าในกระบวนการเรียนรู้ต้องมุ่งปลูกฝังให้มีความภาคภูมิใจในความเป็นไทย รู้จักรักษาผลประโยชน์ส่วนรวมและของประเทศชาติ มีความสามารถในการประกอบอาชีพ รู้จักพึ่งตนเอง มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ใฝ่รู้ และเรียนรู้ด้วยตนเองอย่างต่อเนื่อง ส่วนมาตรา 8 การจัดการศึกษาให้ยึดหลักเป็นการศึกษาตลอดชีวิตสำหรับประชาชน ให้สังคมมีส่วนร่วมในการจัดการศึกษา การพัฒนาสาระและกระบวนการเรียนรู้ให้เป็นไปอย่างต่อเนื่อง และในมาตรา 24 ระบุให้มีสถานศึกษาฝึกทักษะ กระบวนการคิด การจัดการ การเผชิญสถานการณ์ และประยุกต์ความรู้มาใช้เพื่อป้องกัน และแก้ปัญหา

ดังนั้นจะเห็นได้ว่าการจัดการศึกษาเพื่อพัฒนาคนไทยให้มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ใฝ่รู้ใฝ่เรียน รักการอ่าน รักการเขียน รู้จักศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง มีความรู้ความสามารถ ทักษะและความสามารถในการจัดการ การใช้สื่อและเทคโนโลยี ปรับวิธีการคิด วิธีการทำงานได้เหมาะสมกับสถานการณ์ โดยเฉพาะทางด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ จึงจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนสามารถ คิดเป็น ทำเป็น รักการอ่านและเกิดการใฝ่รู้อย่างต่อเนื่อง ผสมผสานสาระความรู้ด้านต่างๆ อย่างได้สัดส่วนสมดุลกันอำนวยความสะดวกเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และมีความรอบรู้(สมบัติ.2545:4) จะเห็นได้จากแผนพัฒนาการศึกษาแห่งชาติ พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ มุ่งเน้นสร้างให้เด็กไทย คิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ และครูมีหน้าที่โดยตรงเพื่อสร้างให้เด็กไทยคิดเป็น

คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดของมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบระเบียบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาและสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วนรอบคอบ ทำให้สามารถคาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ และแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องเหมาะสม คณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือในการศึกษาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ตลอดจนศาสตร์อื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับ คณิตศาสตร์จึงมีความจำเป็นต่อการดำรงชีวิตและช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้น (ชัยยา, 2547:1) คณิตศาสตร์ยังช่วยพัฒนาคนให้เป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์มีความสมดุลทั้งทางร่างกาย จิตใจ สติปัญญาและอารมณ์ สามารถคิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น สามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข (สาลีและคณะ, 2545:7)

คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่สร้างสรรค์จิตใจของมนุษย์ ซึ่งเกี่ยวข้องกับความคิด กระบวนการและเหตุผล คณิตศาสตร์ฝึกให้คนคิดอย่างมีระเบียบและเป็นรากฐานของวิทยาการหลายสาขา ความเจริญก้าวหน้าทางด้านเทคโนโลยี วิทยาศาสตร์ วิศวกรรมศาสตร์ ฯลฯ ล้วนแต่อาศัยคณิตศาสตร์ทั้งสิ้น และคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่เป็นนามธรรม เนื้อหาบางตอนก็ยากที่จะอธิบายให้เข้าใจได้ ครูจะต้องพยายามฝึกฝนหาความรู้เกี่ยวกับวิธีการสอนต่างๆ แล้วนำมาปรับปรุงให้เหมาะสมกับเนื้อหาและสถานะแวดล้อมและครูคณิตศาสตร์ที่ดีจะต้องหมั่นศึกษาค้นคว้าหาความรู้ในด้านต่างๆ เพื่อจะได้ปรับปรุงการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ให้ดียิ่งขึ้น (ยุพิน, 2523:1)

จากประสบการณ์การสอนของผู้วิจัย ได้ทำการสอนในระดับ ปวช.และปวส. สาขาช่างอุตสาหกรรมเป็นเวลา 8 ปี และระดับอุดมศึกษาเป็นเวลา 2 ปี จนถึงปัจจุบัน ในระดับอุดมศึกษาเป็นอาจารย์ประจำสาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธนบุรี วิชาที่ทำการสอนในปัจจุบัน วิชาคณิตศาสตร์ทั่วไป วิชาแคลคูลัส 1 วิชาวิศวกรรมยานยนต์ 4 วิชาทางด้านคณิตศาสตร์ถือได้ว่าเป็นความสำคัญอย่างมากต่อการศึกษาต่อในรายวิชาอื่นๆ และการศึกษาต่อในระดับที่สูงกว่าปริญญาตรี ซึ่งจากการสังเกตและเก็บรวบรวมข้อมูลของผู้วิจัยพบปัญหา ในการจัดการเรียนการ

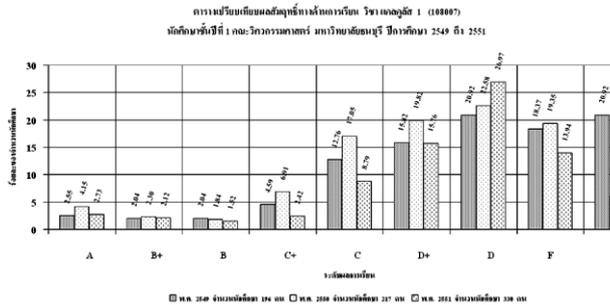
สอนวิชาที่เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์ของนักศึกษา ระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 1 คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธนบุรี ดังนี้

จากการสังเกตของผู้วิจัยพบว่า

- 1.) พื้นฐานความรู้ทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียนมีความแตกต่างกัน โดยแบ่งออกได้เป็น ผู้ที่เรียนจบจากสาย ม.6 ปวช. ปวส. และเทียบโอนปริญญาตรีใบที่ 2
- 2.) อายุของผู้เรียน มีผลต่อการเรียนการสอน เช่น อายุมากก็จะใช้เวลาในการคิดพอสมควร
- 3.) ความหลากหลายในการใช้สื่อประกอบการเรียนการสอนของอาจารย์ผู้สอน เช่นขาดสื่อแผ่นใส สื่อทาง Power Point บทเรียน E-Learning ตำราเอกสารประกอบการสอน แผนการสอน
- 4.) เนื้อหาในการจัดการเรียนการสอนของอาจารย์แต่ละท่านไม่ครอบคลุม คำอธิบายวิชา
- 5.) วุฒิการศึกษาที่จบไม่ตรงกับรายวิชาที่สอนขาดความเชี่ยวชาญและชำนาญในวิชาที่สอน
- 6.) ระยะเวลาในการจัดการเรียนการสอนในแต่ละคาบอาจมากเกินไป
- 7.) ผู้เรียนขาดการทบทวนเนื้อหา การเข้าเรียนเป็นประจำ และการฝึกทำแบบฝึกหัด
- 8.) บรรยากาศ สภาพสิ่งแวดล้อมภายใน และภายนอก มหาวิทยาลัย
- 9.) รูปแบบและวิธีการสอนไม่หลากหลาย

จากการเก็บรวบรวมข้อมูลผลสัมฤทธิ์ทางด้านทางการเรียนของนักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียนวิชาใน วิชาแคลคูลัส 1 ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2549 - 2551 โดยมีรายละเอียดดังตารางที่ 1.1

ตารางที่ 1.1 ตารางเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาแคลคูลัส 1 ระหว่างปีการศึกษา 2549-2551



จากตารางกราฟเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาในกลุ่มวิชาคณิตศาสตร์ ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2549 ถึง พ.ศ. 2551 พบว่าระดับผลการเรียนของนักศึกษาส่วนใหญ่อยู่ในช่วงระดับผลการเรียน เกรด D⁺ และ D เป็นจำนวนมาก อีกทั้ง กลุ่มที่อยู่ในระดับผลการเรียน F ที่ต้องลงทะเบียนเรียนใหม่ หรือบางกลุ่มที่ลงทะเบียนเพื่อปรับเกรดใหม่ มีเป็นจำนวนมาก ทำให้นักศึกษาเรียนไม่จบตามระยะเวลาการศึกษาที่หลักสูตรกำหนด ทำให้เสียเวลา เสียโอกาสศึกษาต่อหรือทำงาน เสียเงินทอง ออกกลางคัน สูญเปล่าทางการศึกษา

จากผลการสอบกลางภาคเรียนที่ 2 /2552 วิชาแคลคูลัส 1 ของนักศึกษาชั้นปีที่ 1 คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธนบุรี มีคะแนนเฉลี่ยรวมทั้งหมดอยู่ที่ 3.17 คะแนน จากคะแนนเต็ม 30 คะแนน จากจำนวนผู้เข้าสอบทั้งหมด 63 คน คะแนนสูงสุดของกลุ่มอยู่ที่ 25 คะแนน ต่ำสุด 0 คะแนน ซึ่งพบว่าเนื้อหาเรื่องอนุพันธ์นักศึกษาส่วนใหญ่ยังไม่เข้าใจ มองรูปแบบอนุพันธ์ และเลือกใช้สูตรไม่ถูกต้อง อีกทั้ง พื้นฐานทางด้านสมการ การย้ายข้าง การแยกตัวประกอบ การบวกลบคูณหารเศษส่วน เลขยกกำลังมีน้อย อาจเนื่องจากขาดการทบทวนของตัวนักศึกษา

จากปัญหาดังกล่าวทำให้ผู้วิจัยมีความสนใจที่จะศึกษาและพัฒนาการจัดการเรียนรู้วิชาแคลคูลัส 1 เรื่อง การหาอนุพันธ์ของฟังก์ชัน ด้วยวิธีการเรียนแบบร่วมมือ (Cooperative learning) สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรีชั้นปีที่ 1 คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธนบุรี อีกทั้งยังเป็นแนวทางเลือกวิธีการจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์หรือวิชาอื่นๆ ได้นำวิธีการสอนไปทดลองใช้เพื่อพัฒนาผู้เรียนให้

เป็นผู้คิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็นตามเป้าหมายของแผนพัฒนาการศึกษาแห่งชาติ

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อพัฒนาการจัดการเรียนรู้วิชาแคลคูลัส 1 เรื่อง อนุพันธ์ของฟังก์ชัน โดยพิจารณาจาก 5 ประเด็นดังนี้

- 2.1 ผลการเรียนรู้ของนักศึกษาจากคะแนนทดสอบระหว่างเรียน
- 2.2 ผลเรียนรู้ของนักศึกษาจากคะแนนทดสอบหลังเรียน วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาแคลคูลัส 1 เรื่อง อนุพันธ์ของฟังก์ชัน
- 2.3 ผลของกระบวนการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีแบบร่วมมือ โดยหาค่าดัชนีประสิทธิผล
- 2.4 สร้างและหาประสิทธิภาพวิธีการเรียนแบบร่วมมือ วิชาแคลคูลัส 1 เรื่อง อนุพันธ์ของฟังก์ชัน ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 1 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75
- 2.5 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาแคลคูลัส 1 ก่อนและหลังเรียน โดยใช้ วิธีการเรียนรู้แบบร่วมมือ

3. วิธีการดำเนินการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้ เป็นการวิจัยในชั้นเรียน เพื่อพัฒนาและหาแนวทางในการจัดการเรียนรู้วิชาแคลคูลัส 1 โดยอาศัยวิธีการเรียนรู้แบบร่วมมือ กระบวนการเรียนการสอนของรูปแบบ เอส.ที.เอ.ดี. (STAD) โดยมีขั้นตอนในการดำเนินการวิจัยดังนี้

- 3.1 ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับงานวิจัย
 - 3.1.1 ศึกษาหลักการและกระบวนการเรียนการสอน
 - 3.1.2 ศึกษาการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ
 - 3.1.3 เทคนิคและวิธีการสอนแบบต่างๆ
 - 3.1.4 การวิเคราะห์เนื้อหาวิชา
 - 3.1.5 แผนการสอนและสื่อการเรียนการสอน

3.1.6 การพัฒนากระบวนการเรียนรู้ในระดับปริญญาตรี

3.1.7 เอกสารที่เกี่ยวกับคณิตศาสตร์และแบบฝึกทักษะ

3.1.8 เอกสารที่เกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

3.1.9 ทฤษฎีการเรียนรู้แบบร่วมมือ

3.2 กำหนดกลุ่มประชากรและการเลือกกลุ่มตัวอย่างในการวิจัย

3.2.1 กลุ่มประชากรในการวิจัย เป็นนักศึกษา ระดับปริญญาตรีชั้นปีที่ 1 คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธนบุรี ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาแคลคูลัส 1 ปีการศึกษา 2553

3.2.2 กลุ่มประชากรที่เป็นผู้เชี่ยวชาญ ที่มีความรู้ทางด้านคณิตศาสตร์ ทำการสอนในระดับปริญญาตรี สอนวิชาที่เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์ หรือ แคลคูลัส มีประสบการณ์ในการสอนในระดับปริญญาตรีไม่ต่ำกว่า 5 ปี วุฒิทางการศึกษาไม่ต่ำกว่าปริญญาโท

3.2.3 เลือกกลุ่มตัวอย่างในการวิจัยจากกลุ่มประชากร โดยวิธีการสุ่มเลือกอย่างง่าย จำนวน 42 คน ทำการทดสอบก่อนเรียน เพื่อเลือกกลุ่มตัวอย่างในการวิจัย จำนวน 20 คน แบ่งกลุ่มออกเป็น 5 กลุ่มย่อย กลุ่มละ 4 คน และนำผลการทดสอบก่อนเรียนมาจัดกลุ่มย่อย โดยมีระดับความสามารถเท่าๆ กันในกลุ่ม ซึ่งในแต่ละกลุ่มย่อยจะประกอบด้วยคนเก่ง ปานกลาง อ่อน เท่าๆ กัน

3.3 การสร้างเครื่องมือในการวิจัย

3.3.1 วิเคราะห์เนื้อหารายวิชาและหลักสูตร โดยให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่านช่วยแสดงความคิดเห็นในเนื้อหาของรายวิชา และให้แนวทางในการพิจารณาวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของผู้เรียนในการเรียนเนื้อหาวิชาแคลคูลัส 1 โดยได้ให้ข้อเสนอว่าควรเน้นพฤติกรรม 3 ด้าน คือ 1.) ความเข้าใจ 2.) การนำไปใช้ 3.) ความรู้และความจำ ตามลำดับดังตารางที่ 1.2

ตารางที่ 1.2 ตารางสรุปผลค่าเฉลี่ยรวมการวิเคราะห์เนื้อหาวิชาแคลคูลัส 1 จากผู้เชี่ยวชาญ

เนื้อหา	วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม (น้ำหนักคะแนน 10)		
	ความรู้- ความจำ	ความ เข้าใจ	การ นำไปใช้
1. พิจารณาเวกเตอร์ในสามมิติ	7.8	8.4	7.8
2. ฟังก์ชัน ลิมิตและความต่อเนื่อง	8	8.8	8.4
3. อนุพันธ์	8.4	8.8	8.2
4. การประยุกต์อนุพันธ์	8.4	8.8	8.2
5. อินทิกรัล	8.4	8.8	8.4
6. เทคนิคของการอินทิเกรต	8.4	8.6	8.6
7. การประยุกต์อินทิกรัล	7.8	8.6	8.4
รวม	8.17	8.69	8.29
อันดับความสำคัญ	3	1	2

3.3.2 ออกแบบและสร้างแผนการสอน เนื้อหา คือ การสอนแบบฝึกทักษะ แบบทดสอบระหว่างเรียน และแบบทดสอบหลังเรียน โดยให้ผู้เชี่ยวชาญช่วยในการตรวจความถูกและแสดงระดับความคิดเห็น โดยมีรายละเอียดดังในตารางที่ 1.3

กำหนดเนื้อหาหน่วยการเรียน 4 หน่วยการเรียน

หน่วยการเรียนที่ 1 การหาอนุพันธ์ของฟังก์ชันพีชคณิตและของฟังก์ชันประกอบ

หน่วยการเรียนที่ 2 การหาอนุพันธ์อันดับสูงและฟังก์ชันลอการิทึม

หน่วยการเรียนที่ 3 การหาอนุพันธ์ของฟังก์ชันชี้กำลังและของฟังก์ชันตรีโกณมิติ

หน่วยการเรียนที่ 4 การหาอนุพันธ์ของฟังก์ชันตรีโกณมิติ ผกผันและเชิงลอการิทึม

ตารางที่ 1.3 ตารางผลการประเมินความคิดเห็นสำหรับผู้เชี่ยวชาญต่อการพัฒนาการจัดการเรียนวิชาแคลคูลัส 1

หัวข้อประเมิน		ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบน	ระดับความ
		\bar{X}	S.D.	คิดเห็น
1.	ด้านสาระสำคัญ	4.93	0.149	มากที่สุด
2.	ด้านจุดประสงค์การเรียนรู้	4.60	0.224	มากที่สุด
3.	ด้านเนื้อหา	4.56	0.288	มากที่สุด
4.	ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน	4.80	0.179	มากที่สุด
5.	ด้านสื่อการเรียนการสอน	4.84	0.089	มากที่สุด
6.	ด้านการประเมินผลการเรียนรู้	5.00	0.000	มากที่สุด
7.	ด้านแบบฝึกทักษะ	5.00	0.000	มากที่สุด
8.	ด้านแบบทดสอบระหว่างเรียน	4.65	0.410	มากที่สุด
9.	ด้านแบบทดสอบหลังเรียน	4.65	0.454	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยรวมของการประเมินต่อการพัฒนาการจัดการเรียนรู้		4.781	0.199	มากที่สุด

จากตารางที่ 1.3 ซึ่งได้จากผลการประเมินความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญต่อการพัฒนาจัดการเรียนรู้วิชาแคลคูลัส 1 เรื่องการหาอนุพันธ์ของฟังก์ชัน ด้วยวิธีการเรียนแบบร่วมมือ สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรีชั้นปีที่ 1 คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธนบุรี จำนวน 5 ท่าน ซึ่งได้ให้ระดับความคิดเห็นค่าเฉลี่ยรวม (\bar{X}) เท่ากับ 4.781 (อยู่ในระดับมากที่สุด) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานค่าเฉลี่ยรวม (S.D.) เท่ากับ 0.199 ซึ่งแสดงให้เห็นว่าผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นสอดคล้องกันและเห็นว่าแนวทางการพัฒนาจัดการเรียนรู้วิชาแคลคูลัส 1 เรื่องการหาอนุพันธ์ของฟังก์ชัน ด้วยวิธีการเรียนแบบร่วมมือ สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรีชั้นปีที่ 1 คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธนบุรี สามารถนำไปใช้เป็นเครื่องมือในการวิจัยได้อย่างเหมาะสมมากที่สุด

3.3 นำเครื่องมือที่ได้ทำการปรับปรุงและแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญและให้ที่ปรึกษาได้ตรวจความถูกต้องอีกครั้ง และนำเครื่องมือในการวิจัยไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างที่ได้ สุ่มเลือกไว้แล้ว โดยได้ขออนุญาตอาจารย์ผู้สอนประจำวิชา ของนักศึกษาในกลุ่มตัวอย่างจำนวน 20 คน ที่กำหนดไว้ เพื่อทำการทดลองและเก็บผลการวิจัย ซึ่งได้กำหนดไว้จำนวน 4 ครั้ง จำนวน 4 หน่วยการเรียนรู้ โดยใช้วิธีการสอนแบบร่วมมือ เป็นกระบวนการเรียนการสอนของรูปแบบ เอส.ที.เอ.ดี. (STAD)

3.4 การดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล

การจัดการเรียนการสอนด้วยวิธีการแบบร่วมมือ วิชาแคลคูลัส 1 เรื่อง การหาอนุพันธ์ของฟังก์ชัน สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรีชั้นปีที่ 1 ได้เลือกใช้กระบวนการเรียนการสอนของรูปแบบ เอส.ที.เอ.ดี. (STAD) โดยมีขั้นตอนการดำเนินการทดลอง เหมือนกันทั้ง 4 ครั้ง

3.4.1 จัดนักศึกษาในกลุ่มตัวอย่าง 20 คนที่ได้ทำการทดสอบก่อนเรียนและได้แยกคนเก่ง ปานกลาง อ่อน จับเข้ากลุ่มละความสามารถ กลุ่มละ 4 คน/ทีม

3.4.2 ผู้วิจัยได้ดำเนินการให้เนื้อหาความรู้ ก่อนที่นักศึกษาจะลงทำกิจกรรมกลุ่ม โดยใช้เวลาในการให้เนื้อหาและอธิบายการทำกิจกรรมประมาณ 1 ชั่วโมง



รูปที่ 1 การจัดกลุ่มและให้เนื้อหา ก่อนเข้าร่วมกิจกรรม

3.4.3 สมาชิกในทีมแต่ละกลุ่ม ได้รับเนื้อหาสาระ และศึกษาเนื้อหาสาระนั้นร่วมกัน และช่วยกันทำแบบฝึกหัดฝึกทักษะ

3.4.4 จากนั้นให้แต่ละกลุ่มส่งตัวแทนออกมาแสดงวิธีการคิดและการคำนวณหน้าชั้นบนกระดานให้เพื่อนๆ ดูและช่วยกันตรวจสอบความถูกต้อง

3.4.5 หลังจากนั้นทำการทดสอบระหว่างเรียนทุกคน โดยเป็นข้อสอบแบบอัตนัยจำนวน 2 ข้อ ข้อละ 5 คะแนน ใช้เวลาในการทดสอบระหว่างเรียนครั้งละ 30 นาที

3.4.6 หลังจากทำกิจกรรมครบหน่วยการเรียนรู้ทั้ง 4 หน่วยและ ก็ทำการทดสอบหลังเรียนเพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียน ซึ่งนำผลการเก็บรวบรวมข้อมูลไปวิเคราะห์ผลการทดลองต่อไป

3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติดังต่อไปนี้

3.5.1 ตารางวิเคราะห์เนื้อหารายวิชา

3.5.2 การหาค่าความถี่ (Frequency)

3.5.3 ค่าร้อยละ (Percentage)

3.5.4 การหาค่ามาตรฐานประมาณค่า

(Rating Scale)

3.5.5 การหาค่าเฉลี่ย (Mean = μ)

3.5.6 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard

Deviation)

3.5.7 การหาค่าประสิทธิภาพ

แบบทดสอบระหว่างเรียนกับแบบทดสอบหลังเรียน

(E_1/E_2)

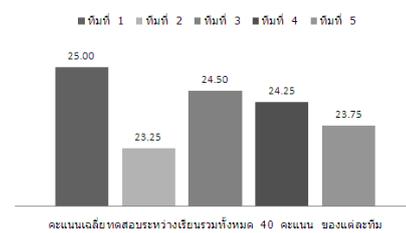
3.5.8 ค่าดัชนีประสิทธิผล (E)

4. ผลการวิจัย

4.1 ผลการเรียนรู้ของนักศึกษาจากคะแนนทดสอบระหว่างเรียน 1-4

ตารางที่ 1.4 ตารางแสดงผลคะแนนการทดสอบระหว่างเรียน หน่วยการที่ 1-4 คะแนนเต็ม 40

คนที่	ทีมที่				
	1	2	3	4	5
1	30	25	28	28	28
2	26	26	27	27	27
3	22	21	22	24	23
4	22	21	21	18	17
รวม	100	93	98	97	95
ค่าเฉลี่ย	25.00	23.25	24.50	24.25	23.75



รูปที่ 2 แสดงระดับคะแนนเฉลี่ยรวมระหว่างเรียนแต่ละทีม

4.2 ผลการวิเคราะห์ค่าประสิทธิภาพวิธีการเรียนแบบร่วมมือวิชาแคลคูลัส 1

ตารางที่ 15 ตารางแสดงผลคะแนนการทดสอบระหว่างเรียนกับคะแนนทดสอบหลังเรียน เพื่อหาค่าประสิทธิภาพวิธีการเรียนแบบร่วมมือวิชาแคลคูลัส 1

คนที่	คะแนนทดสอบระหว่างเรียน (E_1)	คะแนนทดสอบหลังเรียน (E_2)	คนที่	คะแนนทดสอบระหว่างเรียน (E_1)	คะแนนทดสอบหลังเรียน (E_2)
	เรียนเต็ม 40 คะแนน (A)	เต็ม 30 คะแนน (B)		เรียนเต็ม 40 คะแนน (A)	เต็ม 30 คะแนน (B)
1	30	27	11	22	20
2	26	23	12	21	19
3	22	23	13	28	23
4	22	10	14	27	24
5	25	15	15	24	19
6	26	21	16	18	15
7	21	18	17	28	15
8	21	20	18	27	15
9	28	25	19	23	18
10	27	23	20	17	13
รวม				$\sum X = 483$	$\sum Y = 386$
ร้อยละของประสิทธิภาพ				$E_1 = 60.38$	$E_2 = 64.33$

จากตารางผลวิเคราะห์ที่ 1.5 ค่าประสิทธิภาพวิธีการเรียนแบบร่วมมือวิชาแคลคูลัส 1 เรื่องการหาอนุพันธ์ของฟังก์ชัน สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรีชั้นปีที่ 1 คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธนบุรี ของนักศึกษากลุ่มทดลอง จำนวน 20 คน โดยทำการทดสอบระหว่างเรียนจำนวน 4 หน่วยการเรียนรู้ และทำการทำสอบหลังเรียน มีค่าประสิทธิภาพวิธีการเรียนแบบร่วมมือ ของแบบทดสอบระหว่างเรียน (E_1) เท่ากับ 60.38 % และประสิทธิภาพวิธีการเรียนแบบร่วมมือ ของแบบทดสอบหลังเรียน (E_2) เท่ากับ 64.33 %

4.3 ผลการวิเคราะห์ ดัชนีประสิทธิผล ของวิธีการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ

ผลการวิเคราะห์ ดัชนีประสิทธิผล ของวิธีการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยเลือกกระบวนการเรียนการสอนของรูปแบบ เอส.ที.เอ.ดี. (STAD) วิชาแคลคูลัส 1 เรื่องการหาอนุพันธ์ของฟังก์ชัน สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรีชั้นปีที่ 1 คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธนบุรี ดังตารางที่ 1.6

ตารางที่ 1.6 ตารางแสดงคะแนนทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน วิชาแคลคูลัส 1 เรื่องการหาอนุพันธ์ของฟังก์ชันด้วยวิธีการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ

คนที่	ก่อนเรียน	หลังเรียน	คนที่	ก่อนเรียน	หลังเรียน
1	2	27	11	0	20
2	2	23	12	3	19
3	1	23	13	2	23
4	2	10	14	5	24
5	2	15	15	1	19
6	1	21	16	1	15
7	1	18	17	2	15
8	3	20	18	1	15
9	1	25	19	1	18
10	2	23	20	2	13
รวม			35 386		

จากตารางแสดงคะแนนทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนวิชาแคลคูลัส 1 เรื่องการหาอนุพันธ์ของฟังก์ชันด้วย

วิธีการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ ช่วยพัฒนาผู้เรียนให้มีประสิทธิภาพ เพิ่มขึ้นร้อยละ 62.12

5. สรุปผลการวิจัย

5.1 ผลวิเคราะห์ การเรียนรู้ของนักศึกษาจากคะแนนทดสอบระหว่างเรียน ทั้งหมด 4 หน่วยการเรียนรู้ จากการทำทดลองกลุ่มตัวอย่างได้ผลดังตารางที่ 1.7

ตารางที่ 1.7 แสดงผลการวิเคราะห์ข้อมูลรวม

ผล	หน่วยที่ 1	หน่วยที่ 2	หน่วยที่ 3	หน่วยที่ 4	รวม 1-4	ก่อนเรียน	หลังเรียน
คะแนนรวม	107	121	132	123	483	35	386
\bar{X}	5.35	6.05	6.60	6.15	24.15	1.75	19.3
ร้อยละ	53.50	60.50	66.00	61.50	60.38	17.5	64.33
S.D.	1.23	1.19	1.14	0.99	3.59	1.07	4.45

การผลการทดสอบระหว่างเรียน หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 ถึง หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 ได้ค่าเฉลี่ยรวมของคะแนนทดสอบระหว่างเรียนตามลำดับดังนี้ 5.35 , 6.05 , 6.60 , 6.15 ซึ่งคิดเป็นค่าเฉลี่ยรวมของคะแนนเต็ม 40 ทั้ง 4 หน่วยการเรียนรู้ได้เท่ากับ 24.15 เท่ากับร้อยละ 60.38 และมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานอยู่ที่ 3.59

5.2 ผลวิเคราะห์คะแนนทดสอบก่อนเรียนกับหลังเรียน จากตารางที่ 1.7 พบว่า ผลการเรียนหลังเรียนสูงกว่าหลังเรียนอยู่ที่ร้อยละ 64.33

5.3 ผลวิเคราะห์กระบวนการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีแบบร่วมมือโดยหาค่าดัชนีประสิทธิผล ช่วยพัฒนาผู้เรียนให้มีประสิทธิภาพ เพิ่มขึ้นร้อยละ 62.12

5.4 ค่าประสิทธิภาพวิธีการเรียนแบบร่วมมือวิชาแคลคูลัส 1 เรื่องการหาอนุพันธ์ของฟังก์ชัน สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรีชั้นปีที่ 1 คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธนบุรี มีค่าประสิทธิภาพวิธีการเรียนแบบร่วมมือ ของแบบทดสอบระหว่างเรียน (E_1) เท่ากับ 60.38 % และประสิทธิภาพวิธีการเรียนแบบร่วมมือ ของแบบทดสอบหลังเรียน (E_2) เท่ากับ 64.33 % ซึ่งต่ำกว่าสมมติฐานเกณฑ์

ของการวิจัย คือ 75 / 75 แต่ผลที่ได้มากกว่าร้อยละ 60 ของแบบทดสอบ และประสิทธิภาพของแบบทดสอบหลังเรียนสูงกว่าแบบทดสอบระหว่างเรียน

6. ข้อเสนอแนะจากผลการวิจัย

6.1 ควรมีการปรับพื้นฐานนักศึกษา ก่อนเรียน เพื่อให้ นักศึกษามีพื้นฐาน

6.2 เนื้อหาในวิชาเท่าที่ปรากฏ ถิ่นับว่ามีความ จำเป็นในวิชาชีพ และพื้นฐานที่จะศึกษาต่อ แต่ ระยะเวลาที่นักศึกษาจะศึกษาให้เข้าใจอย่างดี ซึ่งจะใช้ใน ลำดับต่อไป อาจจะน้อยไปสำหรับผู้ที่จะทำความเข้าใจ จึง น่าจะเพิ่มเวลาเรียนมากขึ้น เพราะถ้านักศึกษามีความ เข้าใจใน แคลคูลัส โดยเฉพาะเรื่อง การหาอนุพันธ์และ และอินทิเกรต

6.3 เนื้อหาวิชาจะสอนให้ทันหลักสูตร ผู้เรียนต้องมี พื้นฐานความรู้เดิมมากพอสมควร บางหัวข้ออาจสอนได้ ไม่ละเอียด ขึ้นอยู่กับผู้เรียนสามารถรับรู้ได้มากน้อย เพียงใด

เอกสารอ้างอิง

- [1] เสนาะ วงษ์ทองดี. การศึกษาปัญหาและความต้องการการพัฒนาสมรรถนะการสอนของครู ใน โรงเรียนเทคโนโลยี สยาม (ช่วงกลสยาม). วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์ อดสาหกรรมมหาบัณฑิตมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ,2549.
- [2] สุวรรณิ พันธุ์พริกต์ .มัลลิกา มหาพูนทอง,การศึกษา ปัญหาและความต้องการของนักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาชีพในการเรียนภาษาอังกฤษ ของสถาบัน เทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ . กรุงเทพมหานคร: รายงานการวิจัย สถาบัน เทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ,2546.
- [3]รุจิรา วัฒนากุล .การศึกษา สภาพ ความต้องการและปัญหา การใช้บทเรียนออนไลน์ สาขาช่างอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี.สาร .

วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี2549.

- [4] ปฎิภาณ ขานุกต .การศึกษาสภาพ ปัญหา และความต้องการ ในการใช้เทคโนโลยีการศึกษา เพื่อการเรียนการสอนของ ผู้สอน ในมหาวิทยาลัยมหาจุฬาลงกรณราชวิทยาลัย วิทยาเขตในเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือวิทยานิพนธ์ครุศาส . ,รมหาบัณฑิต สถาบันราชภัฏนครราชสีมา2546.
- [5] สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ .แผนการศึกษา แห่งชาติ (พ .ศ.2545 - พ .ศ.2559). พิมพ์ครั้งที่ 1 . กรุงเทพฯ : สกศ, 2545.
- [6] สมบัติ การจรรย์พงศ์ .เทคนิคการสอนให้ผู้เรียนเกิดทักษะ การคิด พิมพ์ครั้งที่ 1.กรุงเทพฯ . : ชารอักษร ,2545.
- [7]Kagan,Spencer. Cooperative Learning. San Juan Capistrano : Resources for Teachers, Inc. , 1994.

ระบบประสานการทำงานออนไลน์บนระบบปฏิบัติการคลาวด์คอมพิวเตอร์ Development Co-operation Online using Cloud Computing Technology

ลำยอง สรชัย (Lamyong Sornchai)¹ กษมาวรรณ ป้อมเมือง (Kasamawen Pommung)²

¹สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์, มหาวิทยาลัยนอร์ทกรุงเทพ, Email: slamyong@gmail.com

²สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ, มหาวิทยาลัยนอร์ทกรุงเทพ, Email: fon_pattama@yahoo.com

บทคัดย่อ:

การพัฒนาระบบการประสานการทำงานบนก้อนเมฆด้วยโอเพนซอสต์ มีวัตถุประสงค์เพื่อนำโปรแกรมโอเพนซอร์ส ประยุกต์ใช้ระบบในการประสานการทำงานการติดต่อสื่อสาร การติดตามตรวจสอบสถานะของโครงการและเอกสารที่เกี่ยวข้องกับโครงการผ่านระบบเครือข่าย ในการพัฒนาระบบนี้ได้มีการนำเทคโนโลยี Cloud Application ซึ่งเป็นรูปแบบการประมวลผลแบบใหม่ ซึ่งเป็นกลุ่มของเทคนิคในการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันเพื่อให้ความสามารถโต้ตอบกับผู้ใช้ได้ดีขึ้น โดยการรับส่งข้อมูลการติดต่อสื่อสารกันสามารถทำได้สะดวกรวดเร็ว อีกทั้งยังช่วยทำให้เพิ่มประสิทธิภาพการทำงานขององค์กรได้เป็นอย่างดี ในการวิจัยครั้งนี้ใช้โปรแกรม fengoffice_1.7.4 ซึ่งเป็นโปรแกรมโอเพนซอร์ส ใช้ภาษา PHP ในการพัฒนาระบบซึ่งเป็นภาษาสคริปต์ในลักษณะเซิร์ฟเวอร์ไซด์ ใช้โปรแกรม Ubuntu Server 10.10 เป็น Web Server และใช้ MySQL สำหรับสร้างฐานระบบข้อมูลของระบบ ซึ่งระบบดังกล่าว ได้ถูกทดสอบการทำงานสถาปัตยกรรมเครือข่ายจากผู้ใช้งานระบบงานจริง และจากการประเมินการใช้งานของผู้ใช้ระบบที่เกี่ยวข้องคือ ผู้บริหารระดับสูง ผู้ดูแลระบบ ผู้บริหารโครงการ เจ้าหน้าที่ และผู้ใช้งานทั่วไป มีค่าเฉลี่ยความพึงพอใจอยู่เกณฑ์ดีมากที่ค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.61 ณ ระดับส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานที่ 0.55

คำสำคัญ:ระบบประสานการทำงาน, คราวด์คอมพิวเตอร์

Abstract:

The objective of Development Co-operation Online using Cloud Computing Technology proposal is to apply the system for work allocation in North Bangkok University to many officers. The system is also used in co-operation of what status and documents are related with the project. By doing the system development, Cloud Computing was involved to develop web application in order to provide users with more interactive computer for communicate with back office without refreshing web page every time of changing. Accompanying the system development, PHP language as sever side scripting, which is a widely-used especially suited for a user's request is fulfilled by running a script directly on the web server. While, Apache was introduced as web server to offer services over HTTP protocol that dealing with several operation systems and perform the output via internet networking. Moreover, MySQL Sever was presented as a relational database management system that runs as a server providing multi-user access to a number of databases by SQL language to storage the data. For system testing over real networking architecture by, administrator, project manager and any other users reached 4.61 mean averages (\bar{X}) of satisfaction at .55 of standard deviation (S.D.), which is generally speaking that this system meet users' requirement at highest level.

Keywords: Collaborative, Cloud Computing

1. บทนำ

เทคโนโลยีสารสนเทศและระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ถือเป็นปัจจัยสำคัญประการหนึ่งในระบบธุรกิจ เนื่องจากในปัจจุบันการแข่งขันทางภาคธุรกิจมีการแข่งขันกันสูงมากและต่างต้องการแสดงศักยภาพของตนเอง โดยใช้เทคโนโลยีต่างๆ เข้ามาช่วยในการสร้างความได้เปรียบให้กับองค์กรของตน ซึ่งต้องอาศัยเครื่องมือที่สำคัญที่สุดคือ เทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เนื่องจากในปัจจุบันระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์เป็นส่วนสำคัญที่ใช้เพื่อการพัฒนาโครงสร้างระบบเศรษฐกิจของประเทศที่พัฒนาแล้ว รวมถึงประเทศที่กำลังพัฒนา เพราะระบบเศรษฐกิจที่ทำงานผ่านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์นั้นช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการเข้าถึงกลุ่มลูกค้า รวมไปถึงยังช่วยเพิ่มขีดความสามารถในการบริหารจัดการทั้งภายในและภายนอกขององค์กร ให้มีความได้เปรียบคู่แข่งและทำให้ความก้าวหน้าขององค์กรเป็นไปอย่างต่อเนื่องและรวดเร็วตามความก้าวหน้าของเทคโนโลยีการสื่อสารและการพัฒนาของภาคธุรกิจนั้นมีการพัฒนาไปอย่างรวดเร็ว (เศรษฐชัย ชัยสนิท, 2550)

จากความสำคัญด้านการพัฒนาเทคโนโลยีและระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ทำให้ภาคธุรกิจได้นำเทคโนโลยีดังกล่าวมาประยุกต์ใช้กันมากขึ้น จึงทำให้เกิดการติดต่อสื่อสารระหว่างพนักงานภายในองค์กรโดยอาศัยเทคโนโลยีทางด้านเครือข่าย ส่งผลให้เกิดการใช้ทรัพยากรสารสนเทศร่วมกัน จึงเกิดช่องทางการสื่อสารที่บุคลากรสามารถเข้าถึงได้จากทุกที่ทุกเวลาโดยอาศัยระบบเครือข่ายขั้นพื้นฐาน เข้ามาช่วยในการพัฒนา ทำให้องค์กรหลายแห่งต้องใช้เม็ดเงินจำนวนมากในการติดตั้งอุปกรณ์เพื่อนพัฒนาระบบดังกล่าวขึ้น (สรพงษ์ พันธุ์ศิริ, 2550)

จากเหตุผลดังกล่าวผู้วิจัยจึงได้มีการพัฒนาระบบประสานการทำงานบนก้อนเมฆด้วยโอเพนซอสต์เพื่อใช้ในการประสานการทำงานในการติดต่อสื่อสารภายในโครงการ และติดตามตรวจสอบสถานะการดำเนินโครงการ ตลอดจนเอกสารที่เกี่ยวข้องกับโครงการผ่านเครือข่าย ซึ่งในการพัฒนาระบบดังกล่าวผู้วิจัยมีการนำโปรแกรมภาษา PHP และ โปรแกรม fengoffice มาใช้ร่วมกับเทคโนโลยี Cloud Application ซึ่งเป็นเทคนิคการประมวลผลแบบใหม่ที่เพิ่มประสิทธิภาพในการโต้ตอบกับผู้ใช้

Cloud Computing ถือเป็นนวัตกรรมใหม่ของเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร เป็นระบบที่พัฒนามาเพื่อแก้ไขจุดอ่อนที่ระบบไอทีปัจจุบันที่ไม่สามารถรองรับโลกยุคของ Web 2.0 และ 3.0 ได้มากพอ มีรูปแบบการประมวลผลแบบใหม่ของคอมพิวเตอร์และพัฒนาขึ้นเพื่อตอบสนองรูปแบบการทำงานและใช้งานระบบสารสนเทศผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ระบบประมวลผลและโครงสร้างที่มีขนาดใหญ่เพื่อรองรับจำนวนผู้ใช้งานจำนวนมหาศาลทั่วโลก สามารถเข้าไปใช้งานแหล่งทรัพยากรเหล่านี้ร่วมกัน โดยผ่านโปรแกรมประยุกต์ ซึ่ง Cloud Computing แตกต่างจากการประมวลผลของระบบ Cluster Computing และ Grid Computing

2. วัตถุประสงค์

3.1 เพื่อศึกษาพัฒนาระบบปฏิบัติการกลุ่มเมฆ

3.2 เพื่อให้ระบบประสานการทำงานสามารถทำงานบนกลุ่มเมฆ

3. หลักการและวิธีการ

การพัฒนาระบบประสานการทำงานบนก้อนเมฆด้วยโอเพนซอสต์เป็นการวิจัยเชิงพัฒนา (Research Development) ในการวิเคราะห์ข้อมูลจากการประเมิน

ประสิทธิภาพการทำงานของระบบโดยใช้แบบสอบถาม ซึ่งในการพัฒนาระบบดังกล่าวผู้วิจัยได้ใช้โปรแกรม ภาษา PHP และโปรแกรม fengoffice_1.7.4 มาใช้ ร่วมกับเทคโนโลยี Cloud Application และใช้โปรแกรม Ubuntu Server 10.10 เป็น Web Server

เนื่องจาก cloud computing จะต้องรองรับผู้ให้บริการ จำนวนมาก และผู้ให้บริการก็มีความคาดหวังไว้ว่า บริการหรือ applications ที่ได้นั้นจะต้องเป็นไปด้วยความ รวดเร็ว,ปลอดภัย และ พร้อมทั้งจะใช้งานอยู่เสมอ ไม่ว่าจะอยู่ที่ไหน เวลาใดก็ตาม ดังนั้น ผู้ให้บริการ cloud computing จะต้องมีการติดตั้งโครงสร้างพื้นฐาน (Infrastructure) ของระบบที่มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

1) Transparency - ใน cloud computing จะต้องมีการ ใช้ Transparent load-balancing คือ ความพยายามที่จะทำ ให้เกิด balance ในการทำงานเมื่อมีการเรียกใช้ application จากผู้ใช้หลายๆคนพร้อมกัน โดยจะกระจาย load หรืองานไปให้เครื่องหรือ server อื่นๆเพื่อช่วยใน การทำงาน อย่างเช่น ปกติการให้บริการจะ run อยู่บน server ตัวเดียว แต่เมื่อไหร่ก็ตามมีผู้ใช้งานจำนวนมาก และจำเป็นต้องใช้ server เพิ่มขึ้น transparency จะ อนุญาตให้มีการประสานงานกับ server อื่นๆได้โดยที่ไม่ ต้องขัดจังหวะการทำงานหรือต้องติดตั้งระบบกันใหม่ อย่างนี้เป็นต้น ส่วน application deliveryหรือการ ให้บริการระบบงาน จะช่วยตอบสนองความต้องการให้ application และข้อมูลทุกรูปแบบได้ทันที ไม่ว่าจะเป็นที่ ไหนและเวลาใดก็ตาม

2) Scalability คือ สามารถปรับขนาดระบบได้ตาม การใช้งาน

3) Intelligent Monitoring มีระบบที่สามารถ ตรวจสอบได้ว่า application หรือ service มีปัญหาอะไร ตรงไหนบ้าง

4) Security เนื่องจากข้อมูลทั้งหมดจะถูกเก็บไว้ใน cloud ซึ่งก็มีความเสี่ยงอยู่เหมือนกันที่ข้อมูลสำคัญๆ อาจจะถูขโมยหรือเกิดความเสียหายจากการโจมตีระบบ

ได้ ดังนั้นสถาปัตยกรรมของ cloud computing จึงต้อง คำนึงถึงความปลอดภัยเป็นอันดับต้นๆ

รูปแบบของ cloud แบ่งออกเป็น 3 แบบ คือ

1) Public clouds มี server จำนวนมากและตั้งอยู่ หลายๆที่ ซึ่งผู้ใช้จะใช้บริการผ่าน web application หรือ web service

2) Private cloud ผู้ใช้บริการเป็นผู้บริหารจัดการ ระบบเอง โดยจะมีการจำลอง cloud computing ขึ้นมาใช้ งานใน network ส่วนตัว รูปแบบนี้จะช่วยลดค่าใช้จ่าย เพราะมีการแชร์ทรัพยากรร่วมกัน และ มีความสะดวก เนื่องจากผู้ให้บริการจะมีหน้าที่ติดตั้งระบบและดูแล รักษาให้

3) Hybrid cloud ประกอบขึ้นด้วยผู้ให้บริการแบบ public และ private ส่วนใหญ่จะเน้นไปทางระบบ enterprise

แต่ละองค์กรสามารถใช้ cloud computing เพื่อพัฒนา business application ของตนเองได้หลากหลายวิธี ซึ่ง สามารถแบ่งออกได้ 4 ประเภทด้วยกัน คือ

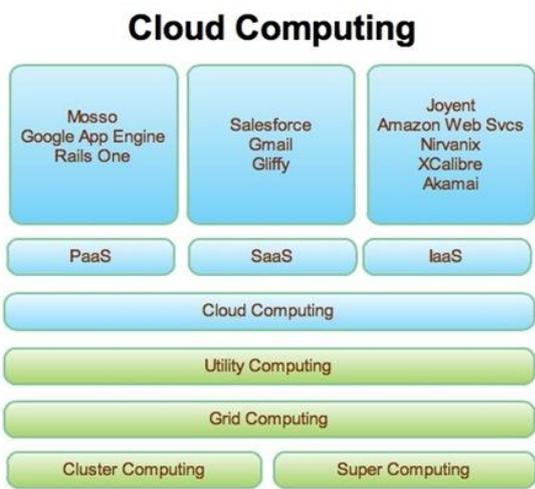
1) Software as a service หรือ SAAS อาจจะสามารถเรียกได้ ว่า เป็น cloud service development ที่แพร่หลายและใช้ กันมากพอสมควร การให้บริการในระบบ ของ Saas ก็คือ application หนึ่งๆ สามารถส่งไปให้ผู้ใช้หลายๆคนได้ โดยที่ผู้ใช้จ่ายค่าบริการเท่าที่ตนเองใช้งาน และผู้ใช้ สามารถเข้าถึง application ได้ ผ่าน API (Application Development Interface)

2) Platform as a service ในกรณีนี้ ผู้พัฒนา (developer) จะใช้ 'building block' จากผู้ให้บริการเพื่อ สร้าง application ของตนเอง ซึ่งจะคล้ายๆกับการ สร้าง รูปร่างต่างๆด้วย lego ที่ผู้ผลิตจะให้ชิ้นส่วนเล็กๆต่างๆมา ให้ แล้วเราก็นำไปต่อเป็นแบบตามที่เราต้องการ ซึ่งทำให้ การสร้าง application ทำได้ง่ายขึ้น

3) Web Services เป็น application ที่ทำงานบน network หรือพุดอีกอย่างหนึ่ง ก็คือ เป็น program ชนิด หนึ่งที่ทำงานในลักษณะการให้บริการ โดยใช้การ

ติดต่อสื่อสารระหว่าง application –to- application โดยผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ในลักษณะ Client-Server web service จะช่วยให้ผู้พัฒนาสามารถ reuse โค้ดจากผู้ให้บริการ web service ได้ทำให้ไม่ต้องเริ่มทำงานใหม่ทั้งหมด

4) On-Demand computing หรือที่รู้จักกันในชื่อว่า utility computing บริษัทหรือองค์กรที่รับบริการสามารถเข้าถึง resource หรือทรัพยากรได้เท่าที่ตนเองต้องการ โดยที่ resource เหล่านั้นอาจจะเก็บไว้ในองค์กรเองหรือเก็บอยู่ที่ผู้ให้บริการก็ได้

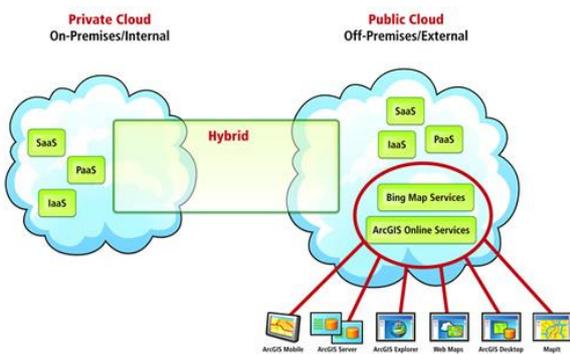


1.0 In blue you have what is lately called Cloud Computing. In green, some of the underlying work done that led to Cloud Computing. At the top are examples of each XaaS type.

ภาพที่ 1 แสดงโครงสร้างของคลาวด์คอมพิวเตอร์

<http://icawaii.wordpress.com/2010/10/15-cloud-computing/>

การวิเคราะห์และออกแบบระบบ จะประกอบด้วยกระบวนการทำงาน (Process) หลักๆ ดังนี้



ภาพที่ 2 แสดง ระบบประสานการทำงานบนก้อนเมฆด้วยโอเพนซอสต์

http://itforsme.net/knc_detail.php?id=235

4. ผลการทดลอง

การประเมินประสิทธิภาพการทำงานของระบบ โดยผู้ใช้งานจริง จำนวนทั้งสิ้น 15 คน แบ่งเป็น เพศชาย ร้อยละ 46.7 และเพศหญิง ร้อยละ 53.3 ส่วนใหญ่อายุ 25-45 ปี โดยผู้ใช้งานมีความคิดเห็นเกี่ยวกับการให้บริการผ่านระบบประสานการทำงานบนก้อนเมฆด้วยโอเพนซอสต์ มีภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.61, SD. = 0.55$) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน ปรากฏผลดังนี้

ตารางที่ 1 แสดงผลการประเมิน

รายการประเมิน	ผลการประเมิน		
	\bar{X}	S.D.	ระดับการประเมิน
1. Functional Requirement Test	4.49	0.63	มาก
2. Functional Test	4.65	0.51	มากที่สุด
3. Usability Test	4.63	0.55	มากที่สุด
4. Security Test	4.58	0.57	มากที่สุด

5. บทสรุป

จากการศึกษาและค้นคว้าข้อมูลต่างๆ เพื่อประกอบการวิเคราะห์และพัฒนาระบบ พบว่า โครงสร้างของระบบการบริหารจัดการของระบบสารสนเทศที่ใช้ในการทำงานร่วมกัน โดยทั่วไปยังมีการนำเทคโนโลยีมาช่วยในการสนับสนุนการบริหารจัดการที่งานค่อนข้างน้อย ดังนั้นการพัฒนาระบบดังกล่าวนี้จะสามารถ

นำมาใช้เป็นแนวทางในสนับสนุนการทำงานร่วมกันเป็นทีมเพื่อเป็นประโยชน์ต่อการใช้งานและพัฒนาขีดความสามารถในการทำงานร่วมกันได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยระบบสามารถกำหนดคหิทธิการใช้งานของผู้ใช้งานในแต่ละระดับรวมถึงความสามารถในการใช้งานระบบของแต่ละบุคคล ระบบออฟไลน์ไฟล์เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการทำงาน โดยรวมของระบบ และระบบหน้าจออินเทอร์เน็ตของเว็บไซต์ในการใช้งานตลอดไปจนถึงการแบ่งแผนกและสายงานที่เกี่ยวข้องเพื่อเป็นการที่จะอำนวยความสะดวกในการใช้งานของผู้ใช้ โดยการเข้าใช้งานระบบของผู้ดูแลระบบและผู้บริหารโครงการสามารถเข้าใช้งานผ่านหน้าเว็บไซต์ผ่านระบบอินเทอร์เน็ตขององค์กรได้จากทุกที่ทุกเวลา

5.1 ปัญหาและอุปสรรค

5.1.1 ด้านฮาร์ดแวร์

ในการทดสอบระบบใช้เครือข่ายของมหาวิทยาลัย มีปัญหาด้านความปลอดภัย การเข้าสู่ระบบมีการจำกัดสิทธิการออฟไลน์และดาวน์โหลดข้อมูล

5.1.2 ด้านการวางแผนการทำงาน

การมอบหมายงานจากผู้บริหารโครงการไปยังผู้รับสิทธิ์ร่วมโครงการในระบบ ซึ่งต้องอาศัยการเข้าใจและการศึกษาที่ต่อเนื่องและการทดลองปฏิบัติจริงกับอุปกรณ์ต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์และการติดต่อสื่อสารในรูปแบบดิจิทัล เพื่อให้สามารถวิเคราะห์และวางแผนตลอดไปจนถึงการออกแบบมาตรฐานและวิธีการต่างๆ ที่จะนำมาพัฒนาเป็นระบบประสานการทำงานแบบออนไลน์

5.1.3 ด้านการจัดทำกรณีศึกษาความสำเร็จ

ปัญหาด้านการจัดทำกรณีศึกษาความสำเร็จในการใช้ระบบประสานการทำงานบนก้อนเมฆด้วยโอเพน

ซอสต์ ให้กับระบบสารสนเทศในองค์กรและการดูแลติดตามใช้งานระบบเครือข่ายมีขึ้น เนื่องจากการจัดทำกรณีศึกษาความสำเร็จต้องอาศัยการติดตั้งระบบประสานการทำงานแบบออนไลน์ ให้กับระบบสารสนเทศในองค์กร และการดูแลติดตามใช้งานระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ขององค์กรจริงเพื่อให้สามารถจัดทำกรณีศึกษาได้ว่าระบบสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพและเพิ่มความสามารถในการประสานการทำงานร่วมกันให้กับระบบสารสนเทศได้จริงหรือไม่

5.2 ข้อเสนอแนะ

5.2.1 ควรพัฒนารูปแบบของพิจารณาและการตรวจสอบข้อมูลให้มีเหมาะสมกับสถานการณ์มากยิ่งขึ้น เพื่อให้ระบบรองรับการใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

5.2.2 ควรพัฒนาและเพิ่มความสามารถในการวิเคราะห์ข้อมูลต่างๆ และจัดทำรายงานสรุปที่สามารถใช้ในการช่วยตัดสินใจต่างๆ ของผู้บริหารด้านสารสนเทศ

5.2.3 การพัฒนาระบบควรแบ่งความสามารถในการทำงานออกเป็นส่วนย่อยหลายๆ ส่วนเพื่อให้สามารถสร้างผลประโยชน์ในเชิงพาณิชย์ได้มากขึ้น

6. เอกสารอ้างอิง

- [1] กิตติ ภัคดีวิฒนะกุล. 2547. คัมภีร์ PHP. กรุงเทพฯ: เติพี คอมพ์ แอนด์ คอนซัลท์.
- [2] ชลิต ลิ้มปนะเวช. 2545. Cutting Edge CRM. กรุงเทพฯ: เลิฟ แอนด์ ลิฟ.
- [3] พร้อมเลิศ หล่อวิจิตร. 2550. คู่มือเรียน PHP และ MySQL สำหรับผู้เริ่มต้น. กรุงเทพฯ: โปรวิชั่น.
- [4] โอภาส เอี่ยมสิริวงศ์. 2544. การวิเคราะห์และออกแบบเชิงวัตถุ (Object-Oriented Analysis and Design). กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดดูเคชั่น.

การศึกษาระดับความคิดเห็นของนักศึกษามหาวิทยาลัยนอร์ทกรุงเทพเกี่ยวกับ การนำระบบ E-Learning มาใช้ในการเรียนการสอน A Study Attitude of North Bangkok College Students for Using E-Learning System in Instruction

สุรพล ดีข้า (Suraphol Deekham)¹

สาขาคอมพิวเตอร์กราฟิกและแอนิเมชัน, มหาวิทยาลัยนอร์ทกรุงเทพ, Email: suraphol@northbkk.ac.th

บทคัดย่อ:

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาระดับความคิดเห็นของนักศึกษามหาวิทยาลัยนอร์ทกรุงเทพเกี่ยวกับการนำระบบ E-Learning มาใช้ในการจัดการเรียนการสอน กลุ่มประชากรที่ใช้ในการศึกษาคือ นักศึกษาในมหาวิทยาลัยนอร์ทกรุงเทพ รวม 2,313 คน ซึ่งใช้การสุ่มแบบแบ่งชั้นสัดส่วน (Stratified Random Sampling) ทางมหาวิทยาลัยมีนโยบายจะเป็นผู้นำทางด้านการเรียนการสอน E-Learning ซึ่งมีกลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาในระดับปริญญาตรีที่มีการจัดการเรียนการสอนที่กรุงเทพมหานครทั้งสิ้น 3 คณะ ได้แก่ คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะศิลปศาสตร์ คณะบริหารธุรกิจ ทั้งหมด จำนวน 342 คน ผลการวิจัยสามารถสรุปได้ว่า นักศึกษาระดับชั้นปีที่ 1 มีความต้องการใช้งานระบบ E-Learning มากที่สุด ส่วนของคณะ ได้แก่ คณะเทคโนโลยีสารสนเทศมีความต้องการใช้งานระบบ E-Learning มากที่สุด และในส่วนของระดับความคิดเห็นเกี่ยวกับการเรียนผ่านระบบ E-Learning และระดับความคิดเห็นเกี่ยวกับการนำระบบ E-Learning มาใช้ในการจัดการเรียนการสอนของทุกระดับการศึกษาและทุกคณะอยู่ในระดับไม่เห็นด้วย นอกจากนี้ยังพบว่า นักศึกษาที่ศึกษาอยู่ในระดับการศึกษาที่ต่างกัน มีระดับความคิดเห็นเกี่ยวกับการนำระบบ E-Learning มาใช้ในการจัดการเรียนการสอนแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญที่ .05 นักศึกษาที่ศึกษาอยู่ในคณะที่ต่างกัน มีระดับความคิดเห็นเกี่ยวกับการนำระบบ E-Learning มาใช้ในการจัดการเรียนการสอนแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญที่ .05

คำสำคัญ: ระดับความคิดเห็น, ระบบ e-Learning, การจัดการเรียนการสอน

ABSTRACT:

The objective of the research in “A Study attitude toward E-Learning in instruction within of North Bangkok University. The research is a survey research over the method of questionnaire to collect the data. The populations of research were 2,313 students, for using E-Learning System in Instruction” The policy of North Bangkok University will be the leader in E-Learning system Instruction. The examples of this research are a student that studies in a bachelor’s degree all level and all of faculty that have course teaching in Bangkok campus about 342 persons. The summary of this research are level 1 has most need to use E-Learning system and to be same with faculty of Information technology. In section of the attitude to learn in E-learning system and attitude of use E-Learning system instruction in any degrees and faculties are in level of no agreeing .In addition find that. The student that studies in difference degrees have difference attitude to learn in E-Learning system but not significance in .05 confidences. The student that studies in difference faculties have difference attitude of use E-Learning system instruction but not significance in .05 confidences.

Keywords: Attitude, E-Learning System, Instruction

1. ความสำคัญและความเป็นมาของปัญหา

ในปัจจุบันการเรียนการสอนจะเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญทำให้มีการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนให้ผู้เรียนสามารถที่จะหาความรู้ได้ด้วยตนเอง ซึ่งทางมหาวิทยาลัยธนบุรีได้มีการนำระบบ E-Learning มาใช้ในการเรียนการสอนนักศึกษาตั้งแต่ปีการศึกษา 2549 โดยมีการนำเนื้อหาและเอกสารของแต่ละวิชามาจัดทำเป็น E-Learning เพื่อให้ทราบถึงทัศนคติที่นักศึกษาที่มีต่อระบบ E-learning มาใช้ในการเรียนการสอน ผู้วิจัยจึงได้สนใจจัดทำผลการวิจัยเรื่อง การศึกษาทัศนคติของนักศึกษามหาวิทยาลัยธนบุรีเกี่ยวกับการนำระบบ E-Learning มาใช้ในการเรียนการสอน

ความเจริญก้าวหน้าของเทคโนโลยีเครือข่ายคอมพิวเตอร์โดยเฉพาะด้านอินเทอร์เน็ตที่ส่งผลต่อวงจรชีวิตการทำงานของสังคมมนุษย์เปลี่ยนไปเห็นได้ว่าการใช้ประโยชน์จากเครือข่ายอินเทอร์เน็ตอย่างมาก ทั้งทางด้านธุรกิจ ด้านอุตสาหกรรม ด้านการแพทย์และด้านอื่นๆ [8] โดยเฉพาะด้านการศึกษาถือว่าเป็นรากฐานของการพัฒนาต่าง ๆ ในการนำองค์ความรู้ที่ได้จากการศึกษาผ่านเครือข่ายไปประยุกต์ใช้กับงานให้เกิดประโยชน์สูงสุดเป็นที่คาดหมายตั้งแต่ปี 2550 การเรียนการสอนผ่านอินเทอร์เน็ตที่เรียกว่า E-Learning จะเป็นวิธีการเรียนการสอนทางไกลที่เข้าถึงกลุ่มผู้เรียนมากที่สุดเนื่องจาก E-Learning สามารถจัดกระบวนการเรียนรู้ให้กับผู้เรียนที่มีถิ่นฐานกระจายตามมุมต่างๆ ได้โดยไม่มีข้อจำกัด [4]

E-Learning ช่วยให้การจัดการเรียนการสอนมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น เพราะถ่ายทอดเนื้อหาผ่านทางมัลติมีเดียทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดีกว่าการเรียนจากสื่อข้อความเพียงอย่างเดียว และการเรียนการสอนแบบ E-Learning ทำให้ผู้เรียนสามารถควบคุมการเรียนของตนได้และยังช่วยส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้ทักษะ

ใหม่ๆ เนื้อหาที่มีความทันสมัยและตอบสนองความต้องการของผู้เรียน [5] โดยเฉพาะอย่างยิ่งความสามารถในการปรับปรุงเนื้อหาสารสนเทศให้ทันสมัยได้ตลอดเวลา การปฏิรูปการศึกษาในสังคมแห่งการเรียนรู้ในปัจจุบันได้เน้นกระบวนการจัดการศึกษาที่ให้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางองค์ความรู้ต่างๆ ต้องยึดหลักว่าผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญมากที่สุด กระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มศักยภาพเพื่อให้ได้ประโยชน์มากที่สุด [6] และตรงตามความต้องการของนักศึกษาเพื่อที่จะได้เป็นความรู้พื้นฐานในการศึกษาในระดับสูงต่อไป

2. วัตถุประสงค์

2.1 เพื่อศึกษาความคิดเห็นของนักศึกษามหาวิทยาลัยธนบุรีเกี่ยวกับการนำระบบ E-Learning มาใช้ในการจัดการเรียนการสอน

2.2 เพื่อนำความคิดเห็นของนักศึกษาที่ได้นำไปพัฒนาระบบ E-learning เพื่อใช้ในการเรียนการสอนต่อไป

3.1 หลักการและวิธีการ

3.1.1 ความหมายของ E-Learning

คำว่า E-Learning ในปัจจุบันเป็นที่รู้จักกันอย่างแพร่หลาย ทั้งในส่วนของสถาบันการศึกษาที่ใช้ในการเรียนการสอน ศึกษา หาความรู้ และองค์กรภาครัฐและเอกชนต่างๆ ที่ใช้ในการอบรมให้ความรู้แก่บุคลากร แต่คำว่า E-Learning แท้จริงแล้วคืออะไรนั้นได้มีผู้ทรงคุณวุฒิให้ความหมาย คำจำกัดความของ คำว่า E-Learning ไว้อย่างมากมายในที่นี้ผู้เขียนขอหยิบยกตัวอย่างความหมายและลักษณะสำคัญของ E-Learning อ้างอิงข้อมูลจาก Designing E-Learning

หลักการออกแบบและสร้างเว็บเพื่อการเรียนการสอน โดย [1] ซึ่งได้ให้ความหมายของ E-Learning เป็น 2 ลักษณะ ได้แก่

ความหมายของ E-Learning โดยทั่วไป คำว่า E-Learning จะครอบคลุมความหมายที่กว้างมาก กล่าวคือ จะหมายถึง การเรียนในลักษณะใดก็ได้ซึ่งใช้การถ่ายทอดเนื้อหาผ่านทางอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ ไม่ว่าจะเป็น คอมพิวเตอร์ เครือข่ายอินเทอร์เน็ต อินทราเน็ต เอ็กซ์ทราเน็ต หรือ ทางสัญญาณโทรศัพท์ หรือสัญญาณดาวเทียม (Satellite) ก็ได้ ซึ่งเนื้อหาสารสนเทศอาจอยู่ในรูปแบบการเรียนที่เราคุ้นเคยกันมาพอสมควร เช่น คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer Assisted Instruction) การสอนบนเว็บ (Web Based Instruction) การเรียนออนไลน์ (On-line Learning) การเรียนทางไกลผ่านดาวเทียม หรืออาจอยู่ในลักษณะที่ยังไม่ค่อยเป็นที่แพร่หลายนัก เช่น การเรียนจากวีดิทัศน์ตามอัธยาศัย (Video On-Demand) เป็นต้น

ความหมายของ E-Learning เฉพาะเจาะจงส่วนใหญ่เมื่อกล่าวถึง E-Learning ในปัจจุบันจะหมายถึง เฉพาะการเรียนเนื้อหาหรือสารสนเทศสำหรับการเรียนการสอนหรือการอบรมซึ่งใช้นำเสนอด้วยตัวอักษร ภาพนิ่ง ผสมผสานกับการใช้ภาพเคลื่อนไหววีดิทัศน์ และเสียง โดยอาศัยเทคโนโลยีของเว็บ (Web Technology) [7]ในการถ่ายทอดเนื้อหารวมทั้งการใช้เทคโนโลยีระบบการจัดการคอร์ส (Course Management System) ในการบริหารจัดการงานสอนด้านต่างๆ เช่น การจัดให้มีเครื่องมือสื่อสารต่างๆ เช่น e-mail web board สำหรับตั้งคำถาม หรือแลกเปลี่ยนแนวคิดระหว่างผู้เรียนด้วยกัน หรือกับวิทยากร การจัดให้มีแบบทดสอบหลังจากเรียนจบ เพื่อวัดผลการเรียน รวมทั้งจัดให้มีระบบบันทึก ติดตาม ตรวจสอบ และประเมินผลการเรียน โดยผู้เรียนที่เรียนจาก E-Learning นี้ส่วนใหญ่แล้วจะศึกษาเนื้อหาในลักษณะออนไลน์ ซึ่งหมายถึงศึกษาจากเครื่องมือที่มีการเชื่อมต่อกับระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์

ลักษณะสำคัญของ E-Learning ที่ดีประกอบไปด้วย ลักษณะสำคัญ ดังนี้

1.1.1 Anywhere, Anytime คือ ผู้เรียนสามารถจะเป็นใครก็ได้ไม่จำกัดเฉพาะนักศึกษาหรือนักวิชาการ สามารถเรียนจากสถานที่ใดก็ได้ และสามารถเรียนเวลาใดก็ได้ตามความต้องการของผู้เรียน

1.1.2 Multimedia เป็นการนำเสนอในรูปแบบสื่อประสมบนเทคโนโลยีเว็บ ประกอบด้วย ข้อความ รูปภาพเคลื่อนไหว และเสียง ตลอดจนวีดิทัศน์ เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนเรียนรู้ได้ดีขึ้น

1.1.3 No-Linear ผู้เรียนมีอิสระในการเรียน สามารถเข้าถึงเนื้อหาตามความต้องการ โดย E-Learning จะต้องจัดการเชื่อมโยงที่ยืดหยุ่นแก่ผู้เรียน

1.1.4 Interaction มีการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนโต้ตอบ (มีปฏิสัมพันธ์) กับเนื้อหาหรือกับผู้อื่นได้

1.1.5 Immediate Response มีการออกแบบให้มีการทดสอบ การวัดและการประเมินผล ซึ่งให้ผลป้อนกลับโดยทันทีแก่ผู้เรียนไม่ว่าจะอยู่ในลักษณะของแบบทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) หรือแบบทดสอบหลังเรียน (Posttest) [3]

จากความหมายของ E-Learning ที่แสดงไว้ข้างต้น ทำให้เข้าใจความหมายของคำว่า E-Learning [2] ได้ให้ความหมายไว้ว่า ในด้านความหมายของ E-Learning ไว้แตกต่างกันไป ตามประสบการณ์ของแต่ละบุคคล แต่มีส่วนที่เหมือนกันก็คือ ความหมายที่ว่า E-Learning คือการใช้เทคโนโลยีการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายเข้ามาเป็นเครื่องมือในกระบวนการเรียนการสอนเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพทางการเรียนรู้และแก้ปัญหาในเรื่องข้อจำกัดทางด้านสถานที่และเวลา เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ที่เป็นระบบ และประกอบกับเครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์เครือข่ายกับการเรียนรู้ด้วย E-Learning เป็นอุปกรณ์ด้านอิเล็กทรอนิกส์ทั้งหมด ดังนั้นจึงเป็นที่มาของ “Electronic Learning” หรือเรียกสั้นๆ ว่า “E-Learning”

3.1 วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงสำรวจ (Survey Research) เรื่องการศึกษาระดับความคิดเห็นของนักศึกษามหาวิทยาลัยนอร์ทกรุงเทพ เกี่ยวกับระบบ E-Learning มาใช้ในการจัดการเรียนการสอนซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินการตั้งนี้ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง ประชากร กลุ่มประชากรที่ใช้ในการศึกษาค้นครั้งนี้เป็นนักศึกษาทุกระดับการศึกษาและทุกคณะของมหาวิทยาลัยนอร์ท กรุงเทพที่มีการจัดการเรียนการสอนที่กรุงเทพมหานคร จำนวน 2,313 คน

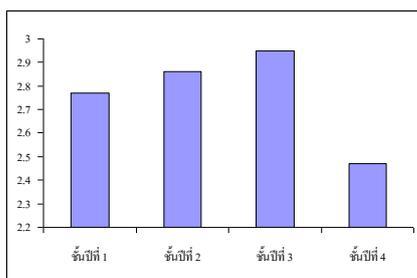
การวิเคราะห์ข้อมูลที่รวบรวมได้จากแบบสอบถามนำมาวิเคราะห์ โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติมาช่วยในการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

3.1.1 ข้อมูลเกี่ยวกับเปรียบเทียบรายด้านของกลุ่มตัวอย่างทั้ง ระดับการศึกษา 4

3.1.2 ข้อมูลเกี่ยวกับระดับความคิดเห็นเกี่ยวกับการนำระบบ E-learning มาใช้ในการจัดการเรียนการสอน วิเคราะห์ข้อมูลโดยค่าเฉลี่ย

4. ผลการทดลอง

ผลการวิเคราะห์ค่าสถิติจำแนกตามระดับการศึกษา พบว่า นักศึกษาที่อยู่ในระดับชั้นปีที่ 1 กับ ชั้นปีที่ 2, ชั้นปีที่ 2 กับ ชั้นปีที่ 3, ชั้นปีที่ 2 กับ ชั้นปีที่ 4 แตกต่างกันในเรื่องของระดับความคิดเห็นเกี่ยวกับการนำระบบ E-Learning มาใช้ในการจัดการเรียนการสอน ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.5



รูปที่ 1 ค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างของระดับความคิดเห็นเกี่ยวกับการนำระบบ E-Learning จำแนกตามชั้นปี

5. บทสรุป

ผลการทดสอบสมมติฐานเปรียบเทียบความคิดเห็นเกี่ยวกับการนำระบบ E-learning มาใช้ในการจัดการเรียนการสอนจำแนกตามคณะว่าแตกต่างกันหรือไม่ ที่ระดับนัยสำคัญ .05 สรุปได้ว่า นักศึกษาที่อยู่ในระดับชั้นปีที่ 1 กับ ชั้นปีที่ 2, ชั้นปีที่ 2 กับ ชั้นปีที่ 3, ชั้นปีที่ 2 กับชั้นปีที่ 4 แตกต่างกันในเรื่องของความคิดเห็นเกี่ยวกับการนำระบบ E-Learning มาใช้ในการจัดการเรียนการสอน ในประเด็นของด้านเนื้อหา, ด้านการใช้และการรับรู้ประโยชน์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05

ผลการทดสอบสมมติฐานเปรียบเทียบทัศนคติเกี่ยวกับการนำระบบ E-learning มาใช้ในการจัดการเรียนการสอนจำแนกตามคณะว่าแตกต่างกันหรือไม่ ที่ระดับนัยสำคัญ .05 สรุปว่านักศึกษาที่อยู่ในเทคโนโลยีสารสนเทศ กับ คณะศิลปศาสตร์ แตกต่างกันในเรื่องของระดับความคิดเห็นเกี่ยวกับการนำระบบ E-Learning มาใช้ในการจัดการเรียนการสอน ในประเด็นของ ด้านการรับรู้ประโยชน์ และด้านบุคลากร/อาจารย์/นักวิชาการอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05

6. เอกสารอ้างอิง

- [1] ถนอมพร (ตันพิพัฒน์) เลหาจรัสแสง, 2545, Designing e-Learning หลักการออกแบบและสร้างเว็บเพื่อการเรียนการสอน . มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ : เชียงใหม่.
- [2] พงศ์กร จันทราช, 2550, E-Learning นวัตกรรมเพื่อคุณภาพการศึกษา, วารสารวิชาการ

- มหาวิทยาลัยฟาร์อีสเทอร์น, ปีที่ 1 ฉบับที่ 1 ปี
2550. มหาวิทยาลัยฟาร์อีสเทอร์น : เชียงใหม่.
- [3] ทศนีย์ สิริวัฒน์, 2533, รายงานการวิจัยการศึกษาของ
นักศึกษามหาวิทยาลัยรามคำแหง. โครงการวิจัยที่
คณะกรรมการส่งเสริมการวิจัย. มหาวิทยาลัย
รามคำแหง : กรุงเทพฯ.
- [4] ยุพิน พิพิธกุล, 2524, การเรียนการสอนคณิตศาสตร์.
บพิธการพิมพ์ : กรุงเทพฯ.
- [5] สมภพ ล้ำวัฒน์พร, 2544, การศึกษาปัญหาการเรียน
วิชาคณิตศาสตร์พื้นฐานของนิสิตมหาวิทยาลัย
ทักษิณ, ปริญญาโท ศศ.ม. มหาวิทยาลัย
ทักษิณ. อัดสำเนา : สงขลา.
- [6] ญุณฉิสา มากแก้ว. 2549. การศึกษาทัศนคติของ
นักศึกษาสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระ
นครเหนือเกี่ยวกับการนำระบบ E-Learning มา
ใช้ในการจัดการเรียนการสอน. (ครุศาสตร์
อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยี
เทคนิคศึกษา ภาควิชาครุศาสตร์เทคโนโลยี
บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
พระนครเหนือ : กรุงเทพฯ.
- [7] Melara G.E., 1996, Investigating Learning styles on
different hypertext environments. Hierarchical-
like structures. Journal of computing
Research: P. 313 -328.
- [8] Zimbaro, 1997, Phillip G. Ebb B Effesen and
Cristina Maslach. Influencing Attitude and
Changing Behavior. London: Addison-Wesley
Publishing Company.

การออกแบบระบบบริหารจัดการเว็บไซต์คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยธนบุรี

Designing Web Content Management System of Faculty of Science and Technology, Thonburi University

ศุภลักษณ์ บาดโพธิ์ (Suphalak Batpho)

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, มหาวิทยาลัยธนบุรี, E-mail: a_suphalak@hotmail.com

บทคัดย่อ:

บทความนี้ได้นำเสนอโครงสร้างและองค์ประกอบเว็บไซต์สำหรับคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยธนบุรี โดยใช้ระบบจัดการเนื้อหา Joomla! เพื่อลดปัญหาความยุ่งยากซับซ้อนในการออกแบบและบริหารจัดการเว็บไซต์ กระบวนการวิจัยเริ่มจากทฤษฎีการออกแบบโครงสร้างและเว็บเพจที่เหมาะสม และการจัดวางเนื้อหาให้อ่านง่าย ในด้านการจัดกลุ่มเนื้อหาและเมนูนั้นผู้วิจัยได้ทำการสัมภาษณ์จากอาจารย์ บุคลากร และนักศึกษาของคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยธนบุรี พบว่าโครงสร้างเว็บไซต์ที่เหมาะสมควรประกอบด้วย 1) ส่วนหัว ประกอบด้วยสัญลักษณ์มหาวิทยาลัย ชื่อคณะ และ Breadcrumb Navigation 2) ส่วนเนื้อหา ประกอบด้วยคอลัมน์ซ้ายเพื่อจัดวางเมนู คอลัมน์ตรงกลางจะนำเสนอเนื้อหาและข่าวสารของเว็บไซต์ และคอลัมน์ทางด้านขวา ซึ่งผู้พัฒนาจะเลือกใช้หรือไม่ก็ได้ 3) ส่วนท้าย เพื่อแสดงข้อมูลลิขสิทธิ์และสถานที่ติดต่อ ซึ่งผลที่ได้จากการศึกษาวิจัยนี้สามารถเป็นแนวทางในการพัฒนาเว็บไซต์ของคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รวมทั้งสามารถประยุกต์ใช้กับคณะและหน่วยงานอื่นๆ ของมหาวิทยาลัยธนบุรีได้ เพื่อลดความซ้ำซ้อนและเวลาในการพัฒนาเว็บไซต์ ซึ่งเป็นปัญหาที่เกิดจากการใช้ Web Authoring Tools

คำสำคัญ: โครงสร้างเว็บไซต์, แผนผังเว็บไซต์, ระบบจัดการเนื้อหา, Joomla!

Abstract:

This article proposes a suitable of website structure and elements of Faculty of Science and Technology, Thonburi University. CMS Joomla! Is used to remit complicated we design and management process. The research started with literature review in page structure and site design. It focuses on user-friendly interface and user-centered design. In menu and content classification, researcher explored those are the most suitable website structure in Faculty of Science and Technology, Thonburi University. It found that website structure should consist of 1) Page header comprised logo, faculty name and breadcrumb navigation 2) Content consisted of left scan column for placing navigation, content area is on center, and right scan column in optional 3) Footer for copyright and post address. The results of this research will be able to create the website of Faculty of Science and Technology. Also, it can apply with other departments of Thonburi University in order to decrease the complication and time of website development which is the Web Authoring Tools problem.

Keywords: Website Structure, Site Map, Content Management System, Joomla!

1. ความสำคัญและที่มาของการวิจัย

ปัจจุบันข้อมูลข่าวสารเป็นสิ่งที่สำคัญและจำเป็นสำหรับนำไปใช้ประโยชน์ในการพัฒนาหน่วยงานด้านต่างๆ เช่น ธุรกิจ การบริหาร การบริการ สาธารณสุข การท่องเที่ยว การศึกษา ซึ่งหน่วยงานใดมีข้อมูลสารสนเทศที่ถูกต้อง ทันสมัย มีการจัดเก็บและค้นคืนที่เป็นระบบและรวดเร็วย่อมได้เปรียบในการนำข้อมูลไปใช้ประโยชน์ตามวัตถุประสงค์นั้นๆ การเผยแพร่ความรู้และข้อมูลข่าวสารบนเว็บไซต์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตถือว่าเป็นช่องทางหนึ่งที่ทำให้เกิดการถ่ายทอดความรู้อย่างแพร่หลายและกว้างขวางทั้งในและนอกระบบกระจายไปทุกที่ทั่วโลก โดยไม่มีข้อจำกัดเรื่องระยะเวลา และสถานที่ เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตจึงทำให้เกิดสังคมยุคสารสนเทศที่มีข้อมูลข่าวสารอย่างไม่มีขีดจำกัดและสังคมยุคสารสนเทศนี้เองทำให้หน่วยงานต่างๆ ต้องการที่จะพัฒนาเว็บไซต์เพื่อประชาสัมพันธ์และเผยแพร่ข้อมูลของตนเอง ซึ่งการพัฒนาต้องมีหลายปัจจัยมาเกี่ยวข้อง เช่น บุคลากรที่มีความชำนาญ ระยะเวลางบประมาณ ทิศทางของเทคโนโลยี เป็นต้น

ปัจจุบันเทคโนโลยีในการพัฒนาเว็บไซต์ได้ก้าวล้ำไปมาก หากจะเทียบกับยุคการพัฒนาเว็บเพจในยุคแรกๆ การศึกษาเพื่อเขียนโปรแกรมบนเว็บจะเป็นแบบลำดับขั้นคือ ผู้เรียนต้องศึกษาเป็นขั้นตอนว่าการพัฒนาเว็บไซต์เว็บหนึ่งต้องเรียนรู้เรื่องมือหลายชนิดด้วยกันและใช้เวลานานอาจเป็นครึ่งปีหรือมากกว่านั้น แต่ในปัจจุบันไม่เป็นเช่นนั้นแล้ว ผู้ที่จะศึกษาหรือเขียนเว็บไซต์สามารถทำได้ในเวลาอันรวดเร็ว เพราะมีเว็บแบบสำเร็จรูปให้เลือกใช้งานและมีซอร์สโค้ดให้ดาวน์โหลดมากมายซึ่งสามารถนำมาพัฒนาต่อขยายได้ผ่านทางอินเทอร์เน็ต

ระบบจัดการเนื้อหา (Content Management System) หรือที่เรียกว่า CMS เป็นระบบที่นำมาช่วยในการสร้างและบริหารเว็บไซต์ ซึ่งที่ผู้สร้างเว็บไซต์แทบ

ไม่ต้องมีความรู้ในด้านการเขียนโปรแกรมก็สามารถจัดการเว็บไซต์ได้ โดย CMS จะช่วยจัดการเว็บไซต์ตั้งแต่การเริ่มสร้างเนื้อหา การนำเนื้อหาเข้ามาใช้งานใหม่ และการลบเนื้อหาที่ไม่ต้องการ ซึ่งการจัดการเนื้อหาเว็บไซต์จะเป็นในรูปแบบอัตโนมัติ โดยสามารถเพิ่มเนื้อหาเว็บไซต์ได้โดยไม่ต้องนำขึ้นทีละหน้าเพียงแคใส่เนื้อหาที่ต้องการนำขึ้นเว็บไซต์เข้าไปในระบบก็สามารถแสดงผลทางหน้าเว็บไซต์ได้เลย ซึ่งใน CMS จะมีโปรแกรมประยุกต์แบบพร้อมใช้งานอยู่ภายในมากมาย อาทิ ระบบจัดการบทความและข่าวสาร (Contents and News) ระบบจัดการบทวิจารณ์ (Review) ระบบจัดการสมาชิก (Member Login) ระบบสืบค้นข้อมูล (Search Engine) เป็นต้น

งานวิจัยนี้ จึงพัฒนาระบบบริหารจัดการเว็บไซต์ด้วยโปรแกรมจoomla! (Joomla!) ซึ่งเป็นซอฟต์แวร์โอเพนซอร์ส โดยศึกษาความสามารถของโปรแกรมว่ามีความสามารถในการจัดการใดบ้าง และมีโมดูลพื้นฐานใดที่มีความจำเป็น อีกทั้งได้ศึกษาเว็บไซต์ของคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยธนบุรี ว่ามีโครงสร้างการบริหาร และการแบ่งหมวดหมู่ของเนื้อหาเป็นอย่างไร มีโมดูลพื้นฐานใดบ้างที่สำคัญ และได้ทำการสัมภาษณ์ผู้บริหาร อาจารย์ บุคลากร และนักศึกษาของคณะวิทยาศาสตร์ฯ เพื่อสอบถามความต้องการจากผู้ใช้โดยตรง ทำให้ระบบที่ได้จากงานวิจัยนี้เป็นระบบที่ยังคงความสามารถความเป็น CMS ไว้ เช่น การเปลี่ยนหน้าปก การเปิด-ปิดโมดูล การย้ายตำแหน่งโมดูล การเพิ่ม ลบ และแก้ไขข้อมูลในแต่ละโมดูล มีโมดูลที่ตรงตามความต้องการของคณะฯ เน้นระบบการทำงานที่ไม่ซับซ้อน และใช้งานง่าย

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาโครงสร้างและองค์ประกอบเว็บไซต์ที่เหมาะสมของคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยธนบุรี

2. เพื่อออกแบบเว็บไซต์คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยธนบุรี

3. ขอบเขตของการวิจัย

1. ออกแบบระบบจัดการเนื้อหาเว็บไซต์คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยธนบุรี

2. เว็บไซต์ที่ออกแบบครอบคลุมเฉพาะความต้องการของคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยธนบุรี เท่านั้น

4. ทฤษฎีและหลักการ

4.1 ระบบจัดการเนื้อหา (Content Management System : CMS)

CMS เป็นโปรแกรมที่เขียนขึ้นด้วยภาษาสคริปต์ในรูปของเว็บแอปพลิเคชันที่ถูกพัฒนาขึ้นสำหรับการใช้ในการบริหารจัดการเว็บไซต์ [1, 4]

องค์ประกอบของ CMS

ระบบจัดการเนื้อหาหรือ CMS ใดๆ ก็ตาม มีองค์ประกอบอยู่ 3 ส่วน ซึ่งจะทำหน้าที่เป็น CMS ได้อย่างสมบูรณ์คือ

1. เครื่องมือจัดการเนื้อหา (Content Management Application : CMA) CMA มีหน้าที่จัดการเนื้อหาบนหน้าเว็บเพจ ตั้งแต่การสร้าง การรักษา และการลบที่ออกจากที่จัดเก็บข้อมูล ซึ่งอาจจะเป็นไฟล์ฐานข้อมูล หรือแยกออกมาเป็นไฟล์ต่างหาก คุณสมบัติอีกข้อหนึ่งของ CMA คือ การออกแบบให้กระบวนการจัดการเนื้อหาเป็นไปอย่างรวดเร็วที่สุดและมีประสิทธิภาพที่สุด

2. เครื่องมือจัดการข้อมูลของเนื้อหา (Metacontent Management Application: MMA) ข้อมูลของเนื้อหา (Metacontent) หรือ ข้อมูลของข้อมูล (Metadata) เป็นข้อมูลที่ใช้อธิบายข้อมูล การจัดการข้อมูลของเนื้อหายังช่วยให้การควบคุมเวอร์ชันของส่วนเนื้อหา

ต่างๆ บนเว็บไซต์ ทำได้ง่ายขึ้นด้วย MMA ซึ่งเป็นแอปพลิเคชันที่ใช้สำหรับจัดการวงจรชีวิตทั้งหมดของ Metacontent

3. เครื่องมือนำเสนอเนื้อหา (Content Delivery Application: CDA) หน้าที่ของ CDA คือการดึงชิ้นส่วนเนื้อหา (Content) ออกมาจากที่จัดเก็บและจัดเตรียมลงบนหน้าเว็บเพจด้วยรายละเอียดจาก MMA เพื่อนำเสนอต่อผู้เข้าชมเว็บไซต์ ไม่ว่าจะเป็นการจัดวาง สี ช่องว่าง ชุดแบบอักษร จุดเชื่อมโยง และอื่นๆ

4.2 ซอฟต์แวร์จัดการเนื้อหา จูมล่า!

จูมล่า! คือ CMS ที่ถูกสร้างขึ้นมาด้วยภาษาสคริปต์ PHP และ JavaScript ทำงานร่วมกับไฟล์ฐานข้อมูล MySQL และภาษาจัดการข้อมูล XML เป็นระบบจัดการข้อมูลของเว็บไซต์ที่อยู่ในรูปแบบของ Web portal เป็นหลัก พร้อมกับความสามารถปรับแต่งให้แสดงผลในรูปแบบของบล็อก (Blog) เว็บบอร์ด (Webboard) และร้านค้าออนไลน์ (Online Shopping Cart) ได้โดยง่ายดาย จูมล่าเป็น CMS แบบซอฟต์แวร์เสรีภายใต้ลิขสิทธิ์แบบ GNU/GPL สามารถนำไปใช้งานและดัดแปลงใช้งานได้ฟรี สามารถนำไปสร้างเป็นเว็บไซต์บนอินเทอร์เน็ต หรือเว็บไซต์ภายในองค์กรได้อย่างมีประสิทธิภาพ รองรับได้ทั้งเว็บไซต์ส่วนตัวแบบง่ายๆ ไปจนถึงเว็บไซต์ขององค์กรที่ให้บริการเว็บแอปพลิเคชันที่ซับซ้อน [1]

4.3 โครงสร้างเว็บเพจและการออกแบบเว็บไซต์ (Page Structure and Site Design)

Lynch และ Horton ได้นำเสนอทฤษฎี Page Structure and Site Design ว่าส่วนประกอบของเว็บไซต์ที่ดีต้องประกอบด้วย [5]

1. Page headers คือ ส่วนหัวของเว็บเพจ แต่มีพื้นที่อันจำกัด ซึ่งประกอบด้วย

- Home link แสดงสัญลักษณ์ของหน่วยงาน ควรตั้งอยู่ที่มุมซ้ายบน และมีการเชื่อมโยงไปยังหน้าแรกของเว็บไซต์ได้ และ Global navigation จะจัดวางในลักษณะแนวนอนไว้ที่ส่วนหัวของเว็บเพจ

- Breadcrumb navigation นิยมนำมาใช้งานกันอย่างกว้างขวาง เพราะผู้ใช้จะเข้าใจได้ง่ายว่าตนเองอยู่ ณ ตำแหน่งใดของเว็บไซต์ มีประโยชน์มากสำหรับเว็บไซต์ที่มีขนาดใหญ่

- Search เว็บไซต์ส่วนใหญ่จะมีเครื่องมือค้นหาภายในเว็บไซต์ ตำแหน่งที่นิยมวางคือขวาบนและควรมีขนาดเหมาะสมกับพื้นที่ส่วนหัวของเว็บเพจ

2. Local navigation เป็นตำแหน่งจัดวางของเมนูหลักของเว็บไซต์ ควรอยู่ตำแหน่งคอลัมน์ด้านซ้ายมือ

3. Scan column ประกอบด้วย

- Left scan column เหมาะที่จะเป็นตำแหน่งที่ตั้งของเครื่องมือค้นหา (Search) ควรวางถัดลงมาจากระบบ Local navigation ซึ่งผู้ใช้ส่วนใหญ่จะมองเห็นได้ง่าย นอกจากนี้ยังเป็นตำแหน่งที่ตั้งของป้ายโฆษณา (Banner) ข้อมูลการติดต่อกับผู้จัดทำเว็บไซต์ก็ได้

- Right scan column สามารถเป็นตำแหน่งที่ตั้งของเครื่องมือค้นหา (Search) ป้ายโฆษณา (Banner) ได้เช่นเดียวกับ Left scan column ซึ่งผู้พัฒนาเว็บไวด์จะเลือกใช้หรือไม่ก็ได้

- Main content column คือคอลัมน์ที่แสดงเนื้อหาหลักภายในเว็บเพจ ควรมีความยาวหน้าเว็บเพจที่เหมาะสม ไม่มีความยาวของเนื้อหาเกินไป

4. Page footers คือส่วนท้ายของเว็บเพจ ซึ่งเป็นตำแหน่งที่แสดงข้อความเกี่ยวกับกฎหมายลิขสิทธิ์ (Copyright) รายละเอียดการติดต่อกับผู้จัดทำเว็บไซต์ จุดเชื่อมโยงไปยังเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้องและ Navigation หากหน้าเว็บเพจนั้นมีความยาวมาก

4.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ธนพล ตั้งตรงกิจเจริญ และวัชรวิไล ตั้งคุปตานนท์ [4] ได้เขียนบทความเรื่อง การพัฒนาแม่แบบเว็บไซต์โรงเรียนด้วยระบบจัดการเนื้อหา จูมล่า! โดยได้นำเสนอโครงสร้าง องค์ประกอบ และแม่แบบเว็บไซต์ที่เหมาะสมกับโรงเรียนในสังกัดกระทรวงศึกษาธิการ โดยใช้ระบบจัดการเนื้อหา จูมล่า! เพื่อลดปัญหาความยุ่งยากซับซ้อนในการออกแบบและบริหารจัดการเว็บไซต์ ซึ่งพบว่าสามารถลดเวลาในการจัดการหน้าโฮมเพจ ออกแบบโครงสร้าง จัดหาองค์ประกอบ และวางเนื้อหาของผู้พัฒนาเว็บไซต์ได้

นรินทร์ หมั่นรัตน์ [5] ได้ทำวิทยานิพนธ์เรื่อง ระบบจัดการเนื้อหาและจัดการเรียนการสอนบนเซิร์ฟเวอร์พร้อมใช้ ซึ่งได้ออกแบบและพัฒนาระบบจัดการเนื้อหาและจัดการเรียนการสอนบนเซิร์ฟเวอร์พร้อมใช้สำหรับโรงเรียนมัธยม โดยระบบโอเพนซอร์สทั้งหมดบรรจุในลินุกซ์เซิร์ฟเวอร์พร้อมใช้บนซีดีแผ่นเดียว เพื่อให้สถาบันการศึกษาระดับมัธยมสามารถนำระบบนี้ไปใช้ได้โดยตรงตามความต้องการ ซึ่งระบบที่พัฒนาขึ้นใหม่มีการทำงานที่ไม่ซับซ้อน ใช้งานง่าย มีขนาดเล็ก และประมวลผลได้เร็ว

ดวงชีวัน ดันตระกูล [6] ทำวิทยานิพนธ์เรื่อง การวิเคราะห์เว็บไซต์ของโรงเรียนในประเทศไทย ซึ่งได้ทำการศึกษาเนื้อหาและรูปแบบสารสนเทศที่นำเสนอบนเว็บไซต์ของโรงเรียนในประเทศไทย เปรียบเทียบเนื้อหาและรูปแบบการนำเสนอเว็บไซต์ จำแนกตามประเภทและรูปแบบการจัดการศึกษาของโรงเรียน ตลอดจนศึกษาถึงปัญหาของการจัดทำเว็บไซต์ของโรงเรียนกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า ได้แก่ เว็บไซต์ของโรงเรียนในประเทศไทย จำนวน 277 เว็บไซต์ ที่นำเสนอระหว่างวันที่ 1 ตุลาคม 2544 - 1 กุมภาพันธ์ 2545

Doug L. Simpson [7] เขียนบทความเรื่อง Content for one : developing a personal content management system โดยได้เปรียบเทียบโปรแกรมที่

พัฒนาขึ้นเองกับโปรแกรม CMS โดยแสดงถึงข้อแตกต่างคือ โปรแกรมที่พัฒนาขึ้นเอง พัฒนาได้ยาก ต้องมีความรู้ใช้เวลานาน ต้องมีงบประมาณและบุคลากร แต่ระบบ CMS สามารถนำมาใช้ได้เลยโดยผู้ใช้ไม่จำเป็นต้องมีความรู้ด้านการเขียนโปรแกรม สะดวกลดทรัพยากรในการพัฒนา แต่ถ้าต้องการอะไรที่หลากหลายสักสิ่ง จะไม่มีโมดูลรองรับ และปรับแก้ไขโค้ดได้ยาก

In-Young Ko, Ke-Thia Yao and Robert [8] เขียนบทความเรื่อง Dynamic Coordination of Information Management Services for Processing Dynamic Web Content โดยอธิบายหลักการออกแบบและพัฒนา ระบบที่ต้องคำนึงถึงหลักการวิศวกรรมซอฟต์แวร์ คือ ระบบที่พัฒนาขึ้นสามารถใช้งานร่วมกับระบบอื่นได้ (Compos Ability) นำกลับมาใช้ใหม่ได้ (Reusability) สามารถพัฒนาต่อขยายได้ (Reconfigurability) และสามารถรองรับความต้องการที่เพิ่มขึ้นได้ (Context-Sensitivity)

Riccardo Mazza and Vania Dimitrova [9] เขียนบทความเรื่อง Visualising Student Tracking Data to Support Instructors in Web-Based Distance Education ได้กล่าวถึงหลักในการพัฒนาระบบ CMS ว่าจะต้องมีการสำรวจปัญหาและความต้องการจากผู้ใช้ (Users Driven Design) โดยการออกแบบและพัฒนา ระบบต้องเน้นการใช้งานง่ายไม่ซับซ้อน (Easy to Use) ระบบที่พัฒนาขึ้นต้องสามารถทำงานร่วมกับระบบ CMS อื่นได้ (Integration Within Existing CMS) ต้องคำนึงถึงการนำระบบกลับไปใช้ใหม่ (Reuse) และซอร์ฟแวร์ที่นำมาพัฒนาระบบควรเป็นโอเพนซอร์สซอร์ฟแวร์ เนื่องจากไม่มีค่าใช้จ่ายในการพัฒนาและปรับปรุงระบบ (Free Open Source Development)

อนันต์ กล่อมใจเย็น [10] พัฒนาระบบจัดการเนื้อหาการเรียนรู้อะไรและเพื่อประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อระบบการจัดการเนื้อหาการเรียนรู้อะไรที่พัฒนาขึ้น โดยระบบที่พัฒนานี้จะช่วยอำนวยความสะดวกอาจารย์ใน

การใช้งาน ประกอบด้วยโมดูลการบ้าน โมดูลบันทึกความก้าวหน้า โมดูลแบบทดสอบ โมดูลแหล่งข้อมูล โมดูลวิดีโอซึ่งสามารถแสดงผล วิดีโอแบบหลายลำดับผลการวิจัยพบว่ากลุ่มตัวอย่างมีความพึงพอใจในการใช้งานระบบการจัดการเนื้อหาการเรียนรู้อะไรสำหรับอาจารย์ในภาพรวมอยู่ในระดับมาก

ธิดิ น้อยดี และอาจารย์ นาโค [11] ได้เขียนบทความเรื่อง ระบบจัดการเนื้อหาเว็บไซต์การท่องเที่ยวภายใน จ.ชลบุรี โดยใช้ Drupal โดยใช้หลักการของระบบจัดการเนื้อหา ซึ่งจะทำให้ผู้ใช้งานระบบหลายคนสามารถช่วยกันเพิ่มเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับแหล่งท่องเที่ยวได้ เว็บไซต์ที่พัฒนาจะทำให้ทันสมัยตลอดเวลา

ลักขณา นุ่นทิง [12] ได้ศึกษาเกี่ยวกับการประยุกต์ใช้ซอฟต์แวร์แมมโบ้สำหรับฝ่ายกิจการนักศึกษา : กรณีศึกษาคณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี เข้ามาช่วยในการบริหารข้อมูลเว็บไซต์ของฝ่ายกิจการนักศึกษา ซึ่งสามารถช่วยแก้ปัญหาความล่าช้าการแจ้งข่าวประชาสัมพันธ์ และมีการเพิ่มโมดูลและโปรแกรมเสริมช่วย เพื่อให้เว็บไซต์สวยงามน่าใช้ และดึงดูดให้นักศึกษาเข้าใช้งาน หรือติดตามข้อมูลมากขึ้น

จากงานวิจัยข้างต้น ผู้วิจัยสามารถนำผลการทดลองดังกล่าวมาประยุกต์ใช้กับงานวิจัยนี้ได้ดังนี้

1. นำซอฟต์แวร์จัดการเนื้อหา CMS Joomla! มาประยุกต์ใช้กับเว็บไซต์คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยธนบุรี เพื่อนำเสนอข่าวสารของคณะฯ
2. นำระบบจัดการเนื้อหา (CMS) เข้ามาบริหารจัดการข้อมูลเว็บไซต์คณะวิทยาศาสตร์ฯ แทนการสร้างเว็บไซต์แบบ Web Authoring Tools ซึ่งจะช่วยลดเวลาในการสร้างเว็บไซต์

5. ระเบียบวิธีวิจัย

5.1 การกำหนดปัญหา (Problem Definition)

ได้ทำการศึกษาเว็บไซต์ของคณะต่างๆ ในมหาวิทยาลัยเพื่อดูโครงสร้างและส่วนประกอบของเว็บไซต์ว่ามีกรแบ่งกลุ่มเนื้อหาอย่างไร มีลักษณะการทำงานเป็นแบบไหน มีปัญหาในการจัดการเนื้อหาหรือไม่อย่างไร ทั้งนี้เพื่อนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์และสรุปผล

จากการวิเคราะห์ปัญหาพบว่าเว็บไซต์ของแต่ละคณะส่วนใหญ่ยังเป็นเว็บที่มีนามสกุลเป็น .html หรือ .htm ซึ่งการทำงานของเว็บจะเป็นแบบ Static Web ทำให้เกิดปัญหาเรื่องการเปลี่ยนแปลงแก้ไขข้อมูลบนเว็บไซต์ เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงแต่ละครั้งจะมีความยุ่งยากในการจัดการ เพราะต้องมีการ Upload และ Download ไฟล์ไปมา ทำให้การทำงานมีหลายขั้นตอนซึ่งจะเกิดความยุ่งยากและไม่สะดวกในการจัดการ เนื่องจากรูปแบบของเว็บไซต์ยังไม่มีความมาตรฐานในการออกแบบที่ดีและเว็บไซต์ยังไม่มีลักษณะเป็นแบบ Dynamic Web

จากการศึกษาเว็บไซต์ของแต่ละคณะดังกล่าว ทำให้ทราบถึงการแบ่งโครงสร้างเนื้อหาการทำงานของเว็บไซต์ของคณะ ทราบถึงปัญหาในการจัดการเว็บไซต์ที่ไม่มีความสะดวก ซึ่งการเปลี่ยนแปลงเนื้อหาเว็บไซต์แต่ละครั้งทำได้ยากและใช้เวลานาน อีกทั้งยังต้องรอทางศูนย์คอมพิวเตอร์เป็นผู้จัดการให้ ซึ่งผู้วิจัยพิจารณาวิธีแก้ปัญหาคือต้องสร้างระบบบริหารจัดการเว็บไซต์ (Web Content Management System) เพื่ออำนวยความสะดวกให้กับทางคณะต่างๆ ในมหาวิทยาลัยธนบุรีในการนำระบบไปใช้ในการบริหารจัดการเว็บไซต์ที่มีโมดูลที่ตรงตามความต้องการของบุคลากรและนักศึกษาของทางคณะฯ โดยเน้นระบบที่ใช้งานง่าย และการทำงานไม่ซับซ้อน ซึ่งระบบทั้งหมดจะเป็นโอเพนซอร์สซอฟต์แวร์

เพื่อให้ระบบบริหารจัดการเว็บไซต์ มีโมดูลที่ตรงตามความต้องการของทางคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ผู้วิจัยจึงได้ทำการสัมภาษณ์ผู้บริหาร อาจารย์ บุคลากร และนักศึกษา ของคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อสำรวจและนำความต้องการมา

วิเคราะห์ ออกแบบ และพัฒนาระบบที่เป็นมาตรฐานตามหลักการของ Software Engineering, Web Development, Computer Security และ Computer Network

5.2 การศึกษาความเป็นไปได้ (Feasibility Study)

ในขั้นนี้ผู้วิจัยได้ศึกษาความเป็นไปได้ของการพัฒนา ระบบ CLMsis ในด้านต่างๆ ซึ่งมีปัจจัยในการพิจารณาดังนี้

- **ความเป็นไปได้ด้านเทคนิค (Technical Feasibility)**

ผู้วิจัยใช้เครื่องมือที่เป็นโอเพนซอร์สในการพัฒนาระบบไม่ว่าจะเป็น ภาษาสคริปต์ PHP และฐานข้อมูล MySQL ซึ่งถือว่าเป็นเครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันที่กำลังได้รับความนิยมอย่างแพร่หลายในปัจจุบัน

- **ความเป็นไปได้ด้านการปฏิบัติ (Operational Feasibility)**

จากการศึกษาพบว่าปัจจุบันคณะต่างๆ ในมหาวิทยาลัยธนบุรีสามารถเชื่อมต่อระบบอินเทอร์เน็ตได้แล้ว แต่ทางคณะยังขาดระบบการจัดการเว็บไซต์แบบสำเร็จรูปที่จะช่วยอำนวยความสะดวกในการบริหารจัดการเว็บไซต์ ดังนั้นระบบบริหารจัดการเว็บไซต์ฯ จึงถูกออกแบบและพัฒนาขึ้นสำหรับคณะฯ โดยเฉพาะ ที่เน้นการใช้งานที่ง่ายไม่ซับซ้อน โดยผู้ใช้งานไม่จำเป็นต้องมีความรู้พื้นฐานด้านการเขียนโปรแกรมแต่อย่างใด น่าจะมีประโยชน์สำหรับผู้ดูแลเว็บไซต์ของทางคณะไม่มากนักน้อยในการนำไปใช้เพื่อการเผยแพร่ข้อมูลข่าวสารและศูนย์กลางข้อมูลแก่นักศึกษา

- **ความเป็นไปได้ด้านการลงทุน (Economic Feasibility)**

เนื่องจากเครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาระบบบริหารจัดการเว็บไซต์ฯ เป็นโอเพนซอร์สซอฟต์แวร์ที่พัฒนาภายใต้ข้อกำหนดของ (General Public License : GPL) จึงทำให้ไม่มีค่าใช้จ่ายในการพัฒนาแต่อย่างใด

5.3 การวิเคราะห์ระบบ (System Analysis)

จากการสัมภาษณ์ผู้บริหาร อาจารย์ บุคลากร และนักศึกษาของคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยธนบุรี ทำให้สรุปได้ว่าระบบบริหารจัดการเว็บไซต์ฯ จะต้องมีโครงสร้างของระบบดังนี้

1. ระบบหลัก ประกอบด้วย

- โครงสร้างหลักของเว็บไซต์
- หน้ากากเว็บไซต์

2. ระบบจัดการเนื้อหา ประกอบด้วยโมดูลย่อยๆ ดังนี้

- ข้อมูลทั่วไป ประกอบด้วย ประวัติ คณะฯ ปรัชญาประจำคณะ
- วิสัยทัศน์ พันธกิจ โครงสร้างการบริหาร คณาจารย์
- ข่าวประชาสัมพันธ์
- กิจกรรม ประกอบด้วย กิจกรรมของนักศึกษา กิจกรรมวันสำคัญ
- การติดต่อคณะฯ
- สิ่งอำนวยความสะดวก ประกอบด้วย ปฏิทินกิจกรรม และป๊อปอัพ แสดงข้อความ
- ระบบพื้นฐาน ประกอบด้วย แผนที่เว็บไซต์ สมุดเยี่ยมชม กระดานสนทนา ถาม-ตอบ สถิติผู้เยี่ยมชม แบบสำรวจความคิดเห็น ระบบค้นหา ข้อมูลลิงค์ที่เกี่ยวข้อง และดาวน์โหลด

5.4 การออกแบบระบบ (System Design)

นำผลการวิเคราะห์ความต้องการที่ได้มาทำการออกแบบโครงสร้างเว็บไซต์ทั้งในส่วนหน้าเว็บไซต์ และฟังก์ชันการทำงานของเว็บไซต์

6. ผลการวิจัย

ผลการวิจัยแบ่งออกเป็น 2 ส่วนหลักคือ โครงสร้างการทำงานของเว็บไซต์ และแผนผังแสดงสัทศาสตร์การใช้งานเว็บไซต์

6.1 โครงสร้างเว็บไซต์คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

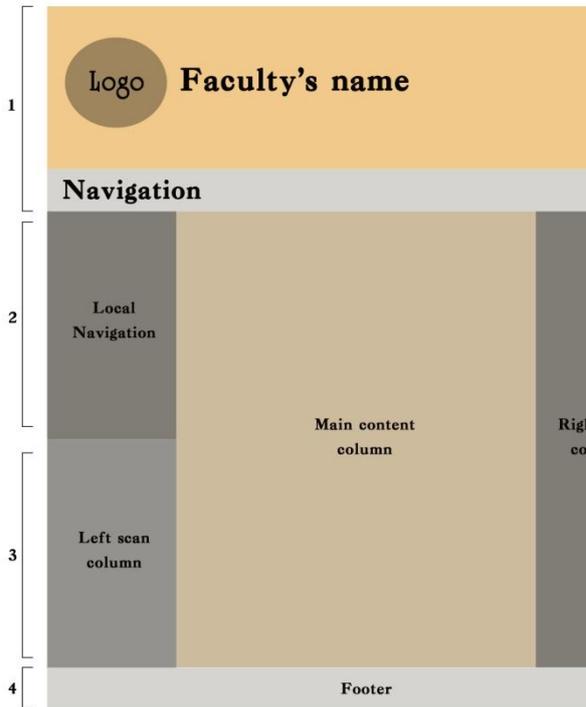
ส่วนประกอบของโครงสร้างเว็บไซต์คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ได้แก่

(1) ส่วนหัว (Header) ประกอบด้วยสัญลักษณ์มหาวิทยาลัย ชื่อคณะ และระบบนำทางเว็บไซต์แบบ Breadcrumb Navigation

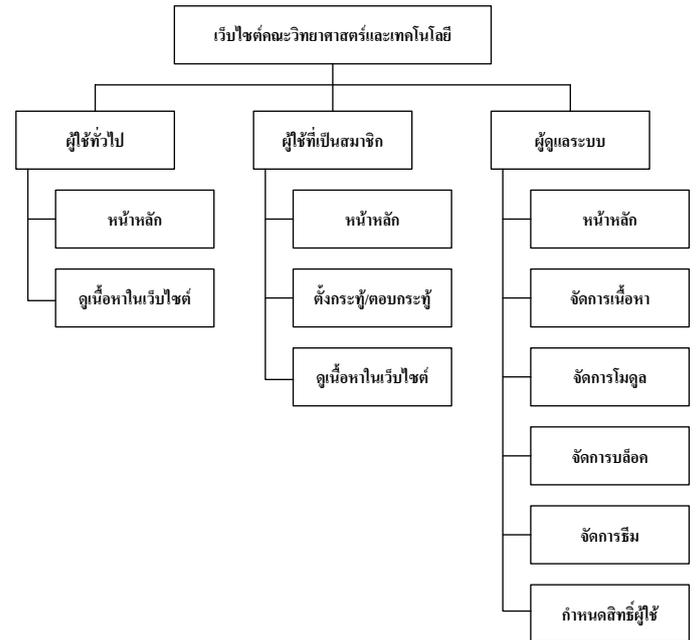
(2) ส่วน Local Navigation ตำแหน่งจัดวางของเมนูหลักของเว็บไซต์ ซึ่งตั้งอยู่ตำแหน่งคอลัมน์ซ้ายมือ

(3) ส่วน Scan column ประกอบด้วย Left column scan คือคอลัมน์ซ้ายมือเป็นตำแหน่งจัดวางเมนูหลักของเว็บไซต์ Right scan column คือคอลัมน์ขวามือ แสดงรายการเชื่อมโยงต่างๆ (Link) หรือส่วนประกอบอื่นๆ เช่น ตัวนับจำนวนผู้เข้าชมเว็บไซต์ Main content column คือคอลัมน์ที่อยู่ตรงกลาง เป็นส่วนที่นำเสนอเนื้อหาและข่าวสารของเว็บไซต์

(4) ส่วนท้าย (Footer) นำเสนอข้อมูลลิขสิทธิ์ (Copyright) ข้อมูลการติดต่อกับคณะฯ เช่น ที่อยู่คณะฯ เบอร์โทรศัพท์ เบอร์โทรสาร อีเมลล์ผู้จัดทำเว็บไซต์ ดังภาพที่ 1



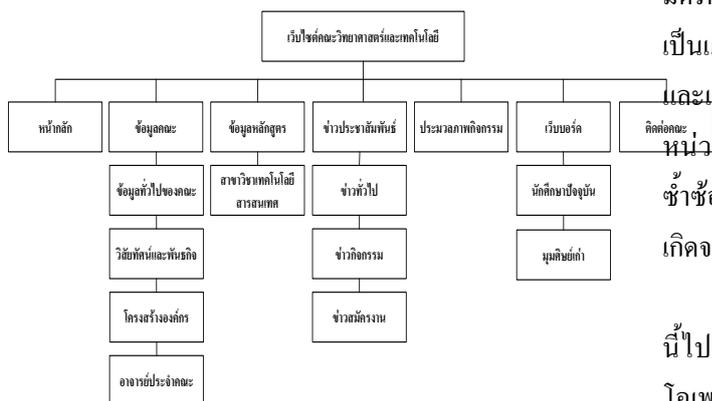
ภาพที่ 1 โครงสร้างเว็บไซต์คณะวิทยาศาสตร์ฯ



ภาพที่ 3 แผนผังสิทธิ์การเข้าใช้งานเว็บไซต์

6.2 แผนผังเว็บไซต์

ประกอบด้วยแผนผังเมนูหน้าเว็บไซต์คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และแผนผังสิทธิ์การเข้าใช้งานเว็บไซต์



ภาพที่ 2 แผนผังหน้าเว็บไซต์คณะวิทยาศาสตร์

7. บทสรุปและแนวทางพัฒนาต่อ

การออกแบบระบบจัดการเว็บไซต์ที่นำเสนอในบทความนี้จัดทำขึ้น โดยให้ความสำคัญกับการเป็นมิตรกับผู้ใช้เป็นหลัก ผลที่ได้จากการศึกษาวิจัยนี้สามารถเป็นแนวทางในการพัฒนาเว็บไซต์ของคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รวมทั้งสามารถประยุกต์ใช้กับคณะและหน่วยงานอื่นๆ ของมหาวิทยาลัยธนบุรีได้ เพื่อลดความซ้ำซ้อนและเวลาในการพัฒนาเว็บไซต์ ซึ่งเป็นปัญหาที่เกิดจากการใช้ Web Authoring Tools

ในลำดับต่อไป ผู้วิจัยจะนำผลที่ได้จากการวิจัยนี้ไปพัฒนาโดยใช้ซอฟต์แวร์จุ่มล่า ซึ่งเป็นซอฟต์แวร์โอเพนซอร์ส และนำไปใช้งานจริงในคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี พร้อมทั้งทำการสำรวจความพึงพอใจของผู้ใช้ โดยแบ่งกลุ่มเป้าหมายเป็น 5 กลุ่ม ได้แก่ บุคลากร ผู้ดูแลระบบ อาจารย์ นักศึกษา ศิษย์เก่า และบุคคลทั่วไป

8. เอกสารอ้างอิง

- [1] พงษ์ศักดิ์ อภิลักขิตพงศ์, 2552. การสร้างเว็บไซต์ใน
พริบตาด้วย Joomla! ฉบับสมบูรณ์. กรุงเทพฯ
:ซีเอ็ดยูเคชั่น.
- [2] ปิยะ นากสงค์, 2551. การสร้างและบริหารเว็บไซต์
ด้วย Joomla!. กรุงเทพฯ : ซักเซส มีเดีย.
- [3] Lynch, P. and Horton, S., 2008. Web Style Guide,
3rd edition : Basic Design Principles for
Creating Web Site. U.S. : Yale University.
- [4] ธนพล ตั้งตรงเจริญ และ วัชรวิลี ตั้งกุลพานนท์,
2553. การพัฒนาแม่แบบเว็บไซต์โรงเรียนด้วย
ระบบจัดการเนื้อหา จูมล่า!.
- [5] นรินทร์ หมั่นรัตน์, 2550. ระบบจัดการเนื้อหาและ
จัดการเรียนการสอนบนเซิร์ฟเวอร์พร้อมใช้.
วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ. มหาวิทยาลัย
เทคโนโลยีสุรนารี.
- [6] ดวงชีวัน ต้นตระกูล, 2546. การวิเคราะห์เว็บไซต์
(WEBSITES) ของโรงเรียนในประเทศไทย.
วิทยานิพนธ์
ปริญญาโทบริหารธุรกิจ. มหาวิทยาลัยบูรพา.
- [7] Doug L. Simpson, 2005. Content for one:
Developing a Personal content management
system. Proceeding of the 33rd annual ACM
SIGUCCS conference on User services. : 338-
342.
- [8] In-Young Ko, KeThia Yao and Robert Neches,
2002. Dynamic Coordination of Information
Management Services for Proceeding Dynamic
Web Content. Proceeding of the 11th
international conference on World Wide Web. :
355-365.
- [9] Ricardo Mazza and Vania Dimitrova, 2004.
Visualising Student Tracking Data to Support
Instructions in Web-Based Distance Education. :
ACM. 154-161.
- [10] อนันต์ กล่อมใจเย็น, 2549. ระบบจัดการเนื้อหา
การเรียนรู้. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ.
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- [11] ธิดิ น้อยดี และ อาจารย์ นาโค, 2552. ระบบจัดการ
เนื้อหาเว็บไซต์การท่องเที่ยวภายใน จ.ชลบุรี โดย
Drupal. เอกสารการประชุมวิชาการและเสนอ
ผลงานวิจัยมหาวิทยาลัยทักษิณ ครั้งที่ 19.
- [12] ลักษณ์ นุ่นทึง, 2550. การประยุกต์ใช้ซอฟต์แวร์
แมมโบ้ สำหรับฝ่ายกิจการนักศึกษา : กรณีศึกษา
คณมนุชศาสตร์ และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัย
สงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี. สารนิพนธ์
ปริญญาโทบริหารธุรกิจ. มหาวิทยาลัย สงขลา
นครินทร์.

แนวคิดเรื่องออบเจกต์เฟรมเวิร์กระบบบัญชีแยกประเภทสำหรับ SMEs Concept for General Ledger Object Framework for SMEs

สิทธิศักดิ์ ทองสุข

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยธนบุรี

E-mail : sittisakthongsuk@yahoo.com

บทคัดย่อ

ออบเจกต์เฟรมเวิร์กระบบบัญชีแยกประเภท ถูกสร้างสำหรับให้ผู้ใช้ พัฒนาระบบงานซอฟต์แวร์ทางบัญชีได้รวดเร็วขึ้น โดยจะมุ่งเน้นไปที่การพัฒนากระบวนการบัญชีแยกประเภทเป็นพิเศษ และ เน้นการนำไปใช้งานที่เหมาะสมกับ SMEs เช่นการ บันทึกข้อมูล การผ่านข้อมูล การออกงบการเงิน การปิดบัญชี เป็นต้น โดย เฟรมเวิร์ก นี้ จะ จัดเตรียมโซลูชันเพื่อให้แก้ปัญหาของการพัฒนาระบบบัญชีแยกประเภท

คำสำคัญ: ออบเจกต์เฟรมเวิร์ก, ระบบบัญชีแยกประเภท

Abstract

General Ledger object Framework is created for the development of end-user application and increase productivity for accounting software development. General Ledger Object Framework oriented to domain specific GL Application for SMEs such as transaction entry, Posting, financial report, closing balance, etc. This framework determines flow of control base on GL problem solution and many service, default behavior for solution is provided.

Keywords: Object framework, General Ledger

1. บทนำ

ออบเจกต์เฟรมเวิร์กสำหรับระบบบัญชีแยกประเภทถูกสร้างเพื่อ ใช้พัฒนาของโปรแกรมประยุกต์ สำหรับผู้ใช้งาน และ ใช้เพิ่มประสิทธิภาพในการสร้างซอฟต์แวร์สำหรับงานบัญชี ออบเจกต์เฟรมเวิร์ก ระบบบัญชีแยกประเภท ใช้สำหรับให้ใช้กับการสร้างโปรแกรมบัญชีแยกประเภทโดยเฉพาะ โดยเน้นการทำงานสำหรับ SMEs อาทิเช่น ส่วนการบันทึกรายการ การสร้างรายงานการเงิน การปิดบัญชี เป็นต้น เฟรมเวิร์กนี้ จะเป็นตัวควบคุมการทำงานงานพื้นฐานของระบบบัญชีแยกประเภทโดยเฉพาะ โดยได้มีการ

จัดเตรียมบริการที่หลากหลาย และ กำหนดพฤติกรรมพื้นฐานที่ไว้ใช้สำหรับการแก้ปัญหาต่างๆไว้ให้

2. ความหมายของเฟรมเวิร์ก

เฟรมเวิร์ก (Framework) คือ กลุ่มของออบเจกต์ ที่ถูกรวบรวม และ ออกแบบการทำงานสำหรับแก้ปัญหาต่างๆ ตามกลุ่มของปัญหาที่จะมักจะเกิดขึ้น หรือ คาดว่าจะเกิดขึ้นได้ ในระบบงาน

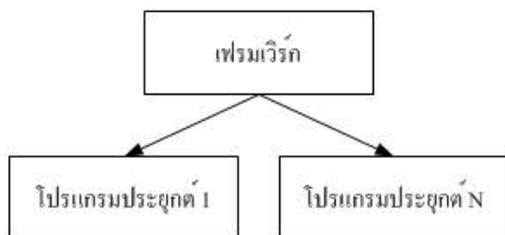
เฟรมเวิร์ก จะเป็นตัวกำหนดวิธีการแก้ปัญหาของระบบ โดยให้ความสำคัญกับ การทำงานพื้นฐานของระบบ ปัญหาของระบบที่มีจะพบบ่อยๆ สิ่งทีคาดว่าจะเกิดขึ้นในระบบ โดยจะนำมาสร้างเป็นบริการ และ

กำหนดพฤติกรรมที่เกี่ยวข้องไว้ให้ เพื่อให้ผู้พัฒนา
นำไปใช้พัฒนาโปรแกรมประยุกต์ได้อย่างรวดเร็ว และ
ปิดช่องความยุ่งยากของการแก้ปัญหาไว้เบื้องหลัง
เพื่อที่จะลดความยุ่งยากในการพัฒนาโปรแกรมประยุกต์

เฟรมเวิร์กที่พัฒนาเสร็จแล้ว จะถูกนำไปใช้ใน
การสร้างโปรแกรมประยุกต์ โดยโปรแกรมประยุกต์จะ
นำหลักการ โปรแกรมเชิงวัตถุ มาใช้สืบทอดเฟรมเวิร์ก
เพื่อนำไปใช้งาน และจะเขียน โปรแกรมบนพฤติกรรมที่
เกี่ยวข้อง และ นำบริการที่เฟรมเวิร์กจัดเตรียมไว้ให้ มา
ใช้งานใหม่ได้ทันที

3 การพัฒนาออบเจกต์เฟรมเวิร์กสำหรับงานบัญชีแยก ประเภท

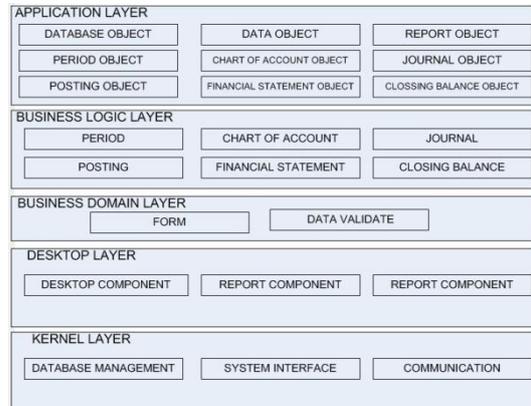
การจัดทำระบบงานบัญชีแยกประเภท
โดยทั่วไปจะใช้หลักการบัญชีคู่ เป็นมาตรฐานในการ
จัดทำบัญชี ดังนั้น การนำหลักการพื้นฐานของระบบ
บัญชีคู่ มาพัฒนาเป็นเฟรมเวิร์ก จะช่วยให้เราสามารถ
สร้างโปรแกรมสำเร็จรูปได้รวดเร็วขึ้น โดยผู้พัฒนาจะ
นำเฟรมเวิร์กมาเรียกใช้งานได้ทันที ซึ่งจะเป็นการลด
ต้นทุนในเรื่องเวลาสำหรับแก้ปัญหาพื้นฐาน ปัญหาที่
ซับซ้อน และผู้พัฒนาสามารถมุ่งเน้นไปในการพัฒนา
งานส่วนอื่นๆ ที่นอกเหนือจาก ออบเจกต์เฟรมเวิร์ก
ระบบบัญชีแยกประเภทได้จัดเตรียมไว้ให้



รูปที่ 1 การเรียกใช้บริการจากเฟรมเวิร์ก

4. องค์ประกอบของ ออบเจกต์เฟรมเวิร์กบัญชี แยกประเภท

เฟรมเวิร์กระบบบัญชีแยกประเภท มีโครงสร้างหลัก
ซึ่งสามารถแบ่งเป็นชั้น ได้ 5 ชั้น ดังต่อไปนี้



รูปที่ 2 การเรียกใช้บริการจากเฟรมเวิร์ก

4.1) ลำดับชั้นเคอเนล (Kernel Layer)

เป็นส่วนของเฟรมเวิร์ก ที่เป็นแกนกลางการ
ทำงานหลัก 3 เรื่องคือ

4.1.1 เชื่อมต่อระบบ (System Interface)

ในการติดต่อกับ ระบบปฏิบัติการวินโดวส์ โดย
โครงสร้างชั้นนี้ จะมีการสร้างอินเทอร์เฟซครอบตัว .Net
Framework อีกที และ สร้างบริการที่ออกแบบสำหรับ
ระบบบัญชีแยกประเภท เพื่อให้บริการกับผู้ใช้งาน และ
ซ่อนวิธีการที่ซับซ้อน ที่เรียกใช้ .Net Framework เอาไว้

4.1.2 จัดการฐานข้อมูล

การจัดการฐานข้อมูล จะมี การสร้างอิน-เตอร์เฟซ
เพื่อเชื่อมกับ ADO.NET ซึ่งส่วนนี้จะมีหน้าที่สำคัญ ในการ
ติดต่อฐานข้อมูล และ บริหารตารางข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับ
ระบบบัญชีแยกประเภท

4.1.3 การติดต่อสื่อสาร (Communication)

จะมีหน้าที่บริหารจัดการ เพื่อเชื่อมโยงข้อมูลใน
เครือข่าย และ จัดการเชื่อมต่อระบบเน็ตเวิร์กสำหรับ
ผู้ใช้ หลากๆคน

4.2) ลำดับชั้นเดสทอป (Desktop Layer)

ในชั้นนี้ จะมีการเตรียมบริการที่ใช้ในการ
โต้ตอบกับผู้ใช้งาน และ แสดงผลไปยังปลายทางที่

ต้องการ ส่วนงานหลักที่ทำงานในชั้นเซสทอปประกอบด้วย

4.2.1 ส่วนจัดองค์ประกอบหน้าจอ(Desk -top Component)

ส่วนนี้มีหน้าที่จัดการองค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับการรับและแสดงข้อมูลบนจอภาพ เพื่อให้รับข้อมูลได้หลากหลาย ประเภท และ ง่ายต่อการปรับเปลี่ยนแก้ไข

4.2.2 ส่วนจัดองค์ประกอบรายงาน (Report Component)

ส่วนนี้มีหน้าที่จัดการองค์ประกอบของรายงาน เพื่อให้รองรับต่อการแสดงรายงานของข้อมูล และ งบการเงินต่างๆ

4.2.3 ส่วนจัดองค์ประกอบเครื่องพิมพ์ (Printer Component)

ส่วนนี้มีหน้าที่จัดการเครื่องพิมพ์ เลือกเครื่องพิมพ์ในเครือข่าย และ พิมพ์รายงาน ตามรูปแบบที่กำหนด

4.3) ลำดับชั้นบิสเนสโดเมน (Business Domain Layer)

ในชั้นนี้ จะมีการเตรียมฟังก์ชันที่ใช้สำหรับโต้ตอบกับผู้ใช้งาน ซึ่งประกอบไปด้วยส่วนที่สำคัญ 2 ส่วนคือ

4.3.1 หน้าจอบันทึกข้อมูล (Form)

ทำหน้าที่จัดวางองค์ประกอบในการรับและแสดงข้อมูล

4.3.2 ส่วนตรวจสอบข้อมูล (Data Validation)

ทำหน้าที่ตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลประเภทต่างๆที่รับองค์ประกอบต่างๆ ของระบบ

4.4) ชั้นบิสเนสลอจิก (Business Logic Layer)

ในชั้นนี้ จะมีการกำหนด วิธีการแก้ปัญหา การกำหนดข้อกำหนดของเฟรมเวิร์กเพื่อตีกรอบการทำงานให้เป็นไปในทิศทางเดียวกัน ในส่วนนี้จะประกอบไปด้วย 7 ส่วนประกอบที่สำคัญดังนี้

4.4.1 ส่วนจัดการงวดบัญชี (Period)

มีหน้าที่จัดการเรื่องงวดบัญชี ว่ามีกี่งวด เริ่มต้นและสิ้นสุดเมื่อไร

4.4.2 ส่วนจัดการผังบัญชี(Chart of Account)

มีหน้าที่กำหนด ประเภทของผังบัญชี และ จัดการในเรื่องผังของบัญชี เช่น เรื่องผังบัญชี ผังบัญชีคุม เป็นต้น

4.4.3 ส่วนจัดการบันทึกรายการค้า (Journal)

มีหน้าที่ตรวจสอบ รายการค้าที่เข้ามาในระบบ ไม่ว่าจะเป็นการบันทึกเข้ามา การผ่านรายการ หรือ การโอนข้อมูลเข้ามา โดยจะมีการตรวจสอบว่ารายการที่เข้ามาถูกต้องตามหลักการบัญชีคู่

4.4.4 ส่วนการผ่านรายการค้า (Posting)

ส่วนนี้มีหน้าที่ผ่านรายการจากบันทึกข้อมูลจากสมุดต่างๆ เข้าไปยังบัญชีแยกประเภท โดยจะมีการตรวจสอบความถูกต้องของการค้าก่อนจะทำการผ่านรายการ และ เมื่อผ่านรายการแล้วจะมีหน้าที่ ปรับสถานะรายการค้าที่ถูกโอนสำเร็จแล้ว

4.4.5 ส่วนจัดการรายงานงบการเงิน(Financial Statement)

ส่วนนี้มีหน้าที่กำหนด โครงสร้างของรูปแบบงบการเงินต่างๆ เช่น งบดุล งบกำไรขาดทุน และ งบกระแสเงินสด เป็นต้น และจะมีฟังก์ชันช่วยในการนำข้อมูลจากบัญชีแยกประเภท มาช่วยในการออกงบการเงินตามรูปแบบที่ได้วางรูปแบบไว้

4.4.6 ส่วนจัดการปิดบัญชี (Closing Balance)

ส่วนนี้มีหน้าที่สำหรับปิดบัญชีประจำปี และ ยกยอดไปเปิดบัญชีในปีถัดไป

4.5) ระดับชั้นแอปพลิเคชัน (Application Layer) ในชั้นนี้จะเป็นส่วนที่อนุญาตให้ผู้พัฒนา เรียกใช้งานฟังก์ชัน(function) และ เหตุการณ์(event) จากออบเจกต์ที่สนใจ ในส่วนนี้จะประกอบไปด้วย 9 ออบเจกต์ที่สำคัญ ดังต่อไปนี้

4.5.1 Database Object

เป็นออบเจกต์ที่มีหน้าที่ เชื่อมต่อฐานข้อมูล ตรวจสอบ และสร้างตารางข้อมูล จัดการรายการค้า (transaction) และ บริหารการใช้งานจากผู้ใช้งานพร้อมๆกัน (Concurrency Control)

4.5.2 Data Object

เป็นออบเจกต์ที่ใช้ ตรวจสอบประเภทของข้อมูลที่เข้ามาในระบบ ว่าตรงกับเงื่อนไขที่กำหนดไว้ และ ยังมีหน้าที่แปลงประเภทข้อมูลที่รับเข้ามา ให้ไปอยู่ในรูปที่ปลายทางต้องการ

4.5.3 Report Object

เป็นออบเจกต์ที่มีหน้าที่ ออกแบบโครงสร้างหน้าตาของรายงาน และ มีการรับเงื่อนไขในการออกรายงานในหลายๆลักษณะ ผ่านส่วนเชื่อมต่อเพื่อเป็นเงื่อนไขในการ ดึงข้อมูลออกมาแสดงรายงาน

4.5.4 Period Object

เป็นออบเจกต์ที่ทำหน้าที่ กำหนดงวดบัญชีโดยอัตโนมัติ และ ให้บริการข้อมูลเกี่ยวกับงวดบัญชี เช่น วันเริ่มต้นงวด วันสิ้นสุดงวด จำนวนวันในงวด การกำหนดช่วงไตรมาส เป็นต้น

4.5.5 Chart of Account Object

เป็นออบเจกต์ที่ทำหน้าที่ กำหนดผังบัญชี กำหนดประเภทของผังบัญชี กำหนดระดับของบัญชี กำหนดบัญชีคุม และ กำหนดบัญชีย่อย

4.5.6 Journal Object

เป็นออบเจกต์ที่ทำหน้าที่ รับข้อมูลลงสมุดรายวันต่างๆ โดยจะมีหน้าที่ตรวจสอบความสอดคล้องของข้อมูล ความถูกต้องของข้อมูลก่อนบันทึก และ ตรวจสอบสิทธิในการจัดการข้อมูลในสมุดรายวัน

4.5.7 Posting Object

เป็นออบเจกต์ที่ทำหน้าที่ ผ่านรายการจากสมุดรายวันไปยังสมุดบัญชีแยกประเภท โดยมีหน้าที่ ตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล และ ปรับปรุงสถานะของข้อมูลที่ถูกผ่านรายการแล้ว

4.5.8 Financial Statement Object

เป็นออบเจกต์ที่ทำหน้าที่ จัดสร้างรูปแบบงบการเงินต่างๆ และ ดึงข้อมูลมาออกงบการเงิน ตามรูปแบบที่ได้สร้างไว้ ภายใต้เงื่อนไขที่กำหนดไว้

4.5.9 Closing Balance Object

เป็นออบเจกต์ที่ทำหน้าที่ ปิดบัญชีสิ้นปี และ ตั้งยอดเปิดบัญชี ในรอบปีถัดไป โดยจะทำงานเป็นแบบอัตโนมัติ

5. การพัฒนาโปรแกรมประยุกต์ด้วยออบเจกต์เฟรมเวิร์กระบบบัญชี

การนำเฟรมเวิร์กระบบบัญชีไปใช้ในการพัฒนาโปรแกรมประยุกต์มีขั้นตอนดังนี้

5.1) นำเฟรมเวิร์กไปใช้งาน (Instantiation)

โดยให้เฟรมเวิร์กของระบบบัญชี เป็นส่วนหนึ่งของโครงสร้างโปรแกรมประยุกต์ และ ศึกษาส่วนของโปรแกรมประยุกต์ว่ามีส่วนใดบ้างที่สามารถนำเฟรมเวิร์กมาปรับใช้แทนทันที

5.2) ประยุกต์และปรับแต่งการใช้งาน (Refinement)

การประยุกต์ใช้งานมีหลายรูปแบบ ดังนี้

5.2.1 กำหนดรายละเอียดในเหตุการณ์(event)

ผู้พัฒนาโปรแกรมจะเลือกเหตุการณ์ที่สนใจ และ ปรับแต่งเหตุการณ์นั้น โดยการเขียนโปรแกรมเพิ่มเติมเข้าไป

5.2.2 การกำหนดคุณลักษณะ (property)

เฟรมเวิร์กได้เตรียมคุณลักษณะต่างๆไว้ให้ ซึ่งเราสามารถกำหนดคุณลักษณะ ให้เข้ากับสภาพแวดล้อมของโปรแกรมประยุกต์ ตามที่ออกแบบเอาไว้

5.2.3 เรียกใช้งานฟังก์ชัน (function)

เฟรมเวิร์กได้เตรียมฟังก์ชันการทำงานต่างๆไว้ให้ ซึ่งเราสามารถเรียกใช้งานฟังก์ชัน ให้สอดคล้องกับการทำงานของโปรแกรมประยุกต์ ตามที่ออกแบบเอาไว้

5.2.4 ฟังก์ชันโอเวอร์ไรด์ (Function Overriding)

หากต้องการเพิ่มรายละเอียดเพิ่มเติมเข้าไปในเฟรมเวอร์ก จะต้องมีการกำหนดตัวแทนของคลาส (instant) และ ปรับแต่งฟังก์ชันโอเวอร์ไรด์ ที่คลาสจัดไว้ให้ ซึ่งฟังก์ชันโอเวอร์ไรด์นี้จะอนุญาตให้เพิ่มเติมโปรแกรมเข้าไปตามความต้องการได้ โดยการทำงานใหม่ในฟังก์ชันนี้ จะปิดทับงานเดิม และ สนใจในสาระของงานใหม่เท่านั้น

5.3 เพิ่มเติมการใช้งานให้สมบูรณ์ (Extension)

เฟรมเวอร์กถูกพัฒนาจากแนวคิด โปรแกรมเชิงวัตถุ หากสิ่งที่เฟรมเวอร์กจัดเตรียมไว้ให้ไม่เพียงพอต่อการพัฒนาโปรแกรมประยุกต์ ผู้พัฒนา โปรแกรม สามารถ สืบทอด เฟรมเวอร์ก และ เพิ่มเติมโปรแกรมการทำงานเข้าไปในเฟรมเวอร์ก เพื่อ

6. การทดสอบโปรแกรมที่พัฒนาจากเฟรมเวิร์ก

การทดสอบ โปรแกรมประยุกต์ที่พัฒนาจากเฟรมเวอร์ก มีวิธีการทดสอบดังนี้

6.1) External Entry

เฟรมเวอร์กเปรียบเสมือนกับ กล่องดำ (black box) ที่เราไม่สามารถเห็นรายละเอียดการทำงานภายในได้ ดังนั้นการทดสอบความถูกต้อง สามารถทำได้ โดยใช้วิธีทดสอบแบบกล่องดำ (black box testing) ซึ่งจะนำข้อมูลภายนอก ผ่านการทำงานของโปรแกรมและ ตรวจสอบผลลัพธ์ว่าถูกต้องหรือไม่

6.2) Specific State Testing

เหตุการณ์หลายๆเหตุการณ์ในเฟรมเวอร์ก ทำงาน สัมพันธ์กัน อยู่ภายใน เฟรมเวอร์ก ดังนั้น ผู้พัฒนาโปรแกรมประยุกต์จะไม่สามารถ เจาะลึกเข้าไปติดตามเหตุการณ์บางเหตุการณ์ที่อยู่ภายในได้

การทดสอบโปรแกรมประยุกต์จะเน้นทดสอบดู ความสัมพันธ์ของสถานะต่างๆ ที่เกิดขึ้นในเหตุการณ์ที่เราสนใจเท่านั้น

6.3) ทดสอบคุณสมบัติเพิ่มเติมที่สืบทอด

หากมีการสืบทอดคุณสมบัติ

6.4) Behavior Testing

7. บทสรุป

การสร้างเฟรมเวิร์กระบบบัญชีแยกประเภท เพื่อพัฒนาโปรแกรมประยุกต์ สำหรับ วิสาหกิจขนาดกลาง และย่อม(SMEs) มีข้อดี ดังนี้

7.1) Reusability

แอปพลิเคชันที่อ้างถึง เฟรมเวิร์กบัญชีแยกประเภท จะสามารถนำ บริการ และ เมตอด ที่มีอยู่มาใช้งานได้ทันที ซึ่งเปรียบได้กับการนำ source code ที่เคยเขียนไว้แล้วมาใช้ได้เลย และมีประสิทธิภาพ

7.2) Commonality

เฟรมเวิร์กบัญชีแยกประเภทจะนำการทำงานพื้นฐานที่สำคัญ ของระบบบัญชีแยกประเภท มาจัดรวบรวมไว้ ทำให้ผู้พัฒนาโปรแกรมประยุกต์ ทำงานอยู่บนพื้นฐานการทำงานที่ถูกต้องของระบบงานบัญชี

7.3) Standardization

หากมีการพัฒนาเป็นทีม การทำงานจะมีมาตรฐาน เพราะเฟรมเวอร์กจะเป็นตัวกำหนดแนวทางที่ชัดเจน ที่จะทำให้การพัฒนาโปรแกรมประยุกต์เป็นไปในทิศทางเดียวกัน

7.4) Engineering Base

เฟรมเวิร์กระบบบัญชีแยกประเภท มี โครงสร้าง และ การทำงาน จะอยู่บนพื้นฐานของหลักวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ โดยเฟรมเวิร์กจะต้องมีการออกแบบ การพัฒนา และ ทดสอบ ที่ได้มาตรฐาน ดังนั้นเราจึงมั่นใจได้ถึงประสิทธิภาพ และ ความถูกต้องในการทำงาน

7.5) Training

เฟรมเวิร์กระบบงานบัญชีแยกประเภท จะช่วยให้ง่ายต่อการอบรมเพื่อนำไปใช้งาน เพราะ ในเฟรมเวิร์กถูกพัฒนาเพื่อลดขั้นตอนการทำงาน ที่ยุ่งยากออกไป และจะคงเหลือเฉพาะ บริการต่างๆที่จำเป็นและมีความกระชับ ให้สามารถเรียกใช้งานได้ตามวัตถุประสงค์ และการนำบริการเหล่านี้ไปใช้ ก็เป็นมาตรฐาน มีกรอบ

และขั้นตอนการที่เป็นมาตรฐาน ทำให้ ลดระยะเวลา
อบรม และ ลดระยะเวลาทำความเข้าใจ ของผู้รับการ
อบรม

7.6) Interoperability

เฟรมเวิร์กระบบบัญชีแยกประเภท มีการพัฒนา
สืบทอดมาจาก โครงสร้างของ .Net Framework ดังนั้น
จึงสามารถใช้ ภาษาวิชาลเบสิก C# หรือ asp.net มาสร้าง
โปรแกรมประยุกต์ได้ เหมือนกัน

7.7) Scalability

ผู้พัฒนายังสามารถเรียกใช้งานจากบริการเดิมที่
เฟรมเวิร์กจัดเตรียมไว้ให้ได้อย่างครบถ้วน ถึงแม้ว่าตัว
เฟรมเวิร์กจะถูก พัฒนาให้มีความสามารถมากขึ้น หรือ
ถูกพัฒนามนแพลตฟอร์มต่าง ๆ กัน

7.8) Security

การนำเฟรมเวิร์กมาใช้งาน จะช่วยในการ
ปกป้องข้อมูลสำคัญที่ไม่ต้องการให้ ผู้อื่นได้ทราบ โดย
เฟรมเวิร์กอาจจะซ่อนวิธีการทำงานต่างๆภายใต้บริการที่
มีอยู่ อาทิเช่น การตรวจสอบสิทธิ์การบันทึกข้อมูล

7.9) Time

การเรียกใช้บริการที่ เฟรมเวิร์กระบบบัญชีแยก
ประเภทเตรียมไว้ให้ จะช่วย ลดเวลา เพราะไม่ต้องเขียน
โปรแกรมในส่วนที่มีอยู่แล้วในเฟรมเวิร์ก

7.10) Maturity

เฟรมเวิร์กจะถูกนำมาวิเคราะห์และปรับปรุงใหม่ เพื่อ
รองรับกับ สำหรับแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นจากการพัฒนา
โปรแกรม ดังนั้น เฟรมเวิร์กที่พัฒนาน่าสุดที่ได้รับการ
แก้ปัญหาแล้ว จะครอบคลุมการทำงานมากที่สุด

จากรายละเอียดที่กล่าวมาข้างต้น สามารถนำมา
เป็นเหตุผลได้ว่า เฟรมเวิร์กระบบบัญชีแยกประเภท ช่วย
ให้การพัฒนาโปรแกรมประยุกต์ที่ซับซ้อน ไปในทิศทาง
เดียวกัน และ ช่วยลดระยะเวลาในการพัฒนา
แอปพลิเคชันได้เป็นอย่างดี

8. เอกสารอ้างอิง

- [1] Stephen H. Kaisler , **Software Paradigms**,A John
Wiley & Sons, Inc. , United States of America
, 2005.
- [2] Stephen A. Moscovice, Mark G. Simkin, Nancy A.
Bagranoff, **Core Concepts of Accounting
Information System**, A John Willy & Sons
Inc. , United States of America , 2001.
- [3] Dale H. Klooster , Ed.D., Warren W. Allen, M.A. ,
Integrated Accounting for Windows.,
Sounth – Western Cengage Learning., United
States of America, 2011.
- [4] Ulric J Gelinias, Jr., Richard B.Dull ., **Account
Information Systems**. THOMSON South-
Western , Canada, 2008.

แนวคิดและการออกแบบระบบงานจัดการความรู้มหาวิทยาลัยธนบุรี Concept and System Design of Knowledge Management Software For Thonburi University

สิทธิศักดิ์ ทองสุข และนพพร เพ็ญฟูกิจไพศาล
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยธนบุรี
E-mail : sittisakthongsuk@yahoo.com

บทคัดย่อ

บทความฉบับนี้นำเสนอถึงวิธีการพัฒนาซอฟต์แวร์จัดการความรู้ โดยใช้โครงสร้างสถาปัตยกรรมการพัฒนาแบบจัดการความรู้ 7 ชั้น ซึ่งในสถาปัตยกรรม 7 ชั้นที่กล่าวถึงนี้ อธิบายถึงแนวทางสำหรับการเลือกองค์ประกอบของเทคโนโลยีที่จะช่วยให้การแบ่งปันความรู้เกิดประสิทธิภาพ ระบบจัดการความรู้ของมหาวิทยาลัยธนบุรี นำหลักการวิเคราะห์จากสถาปัตยกรรม 7 ชั้นมาใช้ และ พัฒนา เพื่อให้ผู้ใช้ได้ดึงความรู้จากกิจกรรมจัดการความรู้ ได้แบ่งปันและเรียนรู้ความรู้ที่เกิดขึ้นใหม่ร่วมกัน

คำสำคัญ: การจัดการความรู้

Abstract

This paper presents how to develop the system by using seven layers of the knowledge management architecture . The seven layers within the knowledge management system architecture provide a guideline for the choice of technology components that enable effective sharing of knowledge . Thonburi KM System has been analyzed by seven layers of the knowledge management architecture and developed for assisting users to retrieve knowledge from KM activities , share and learn new knowledge.

Keywords: Knowledge management

1. บทนำ

มหาวิทยาลัยธนบุรี ได้มีนโยบายการนำการจัดการความรู้ มาใช้ในองค์กร เพื่อรวบรวมความรู้ที่กระจัดกระจายอยู่ต่าง ๆ มารวมไว้ที่เดียวกัน เพื่อเป็นการพัฒนาไปสู่การเป็นองค์กรแห่งการเรียนรู้ สร้างความรู้ใหม่ๆ ขึ้น และส่งเสริมให้คนในองค์กรเกิดการแลกเปลี่ยนความรู้ระหว่างกัน เพื่อนำไปใช้พัฒนางานของตนให้สัมฤทธิ์ผล

ดังนั้น ทางมหาวิทยาลัยธนบุรี ได้มองเห็นถึงการสร้างระบบจัดการความรู้ สำหรับใช้เป็นเครื่องมือในการรวบรวมข้อมูลการจัดการความรู้ เพื่อให้การรวบรวม

ความรู้ รวดเร็ว และ สะดวก ต่อการใช้งาน เพื่อให้มหาวิทยาลัยธนบุรี เป็นองค์กรแห่งการเรียนรู้ (Learning Organization)

2. ความหมายของการจัดการความรู้

การจัดการความรู้ มีความหมายรวมถึง การรวบรวม การจัดระบบ การจัดเก็บ การดึงข้อมูลเพื่อสร้างเป็นความรู้ และ นำความรู้ที่ได้เข้าสู่กระบวนการแบ่งปันความรู้ เพื่อเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพและประสิทธิผลขององค์กร

ความรู้แบ่งได้เป็น 2 กลุ่มคือ

1. ความรู้ซ่อนเร้น (Tacit Knowledge) เป็นความรู้ที่ได้จากประสบการณ์ พรสวรรค์หรือสัญชาตญาณของแต่ละบุคคลในการทำความเข้าใจในสิ่งต่าง ๆ เป็นความรู้ที่ไม่สามารถถ่ายทอดออกมาเป็นคำพูดหรือลายลักษณ์อักษรได้โดยง่าย เช่น ทักษะในการใช้เทคนิคทำงาน การคิดเชิงวิเคราะห์การทำงาน เป็นต้น

2. ความรู้เด่นชัด (Explicit Knowledge) เป็นความรู้ที่สามารถรวบรวม ถ่ายทอดได้ โดยผ่านวิธีต่าง ๆ เช่น การบันทึกเป็นลายลักษณ์อักษร ทฤษฎี ตำราเรียน คู่มือต่าง ๆ เป็นต้น

กรอบความคิดในกระบวนการ KM มีมากมาย เช่น กรอบความคิด KM ของ บอนนี่ (Bonnie Rubenstaein - Montano) มีอยู่ 7 ขั้นตอนดังนี้

- 1) การค้นหาว่าองค์กรมีความรู้อะไรบ้าง ชนิดอะไร รูปแบบใด อยู่ที่ใคร และ ความรู้ที่จำเป็นต่อองค์กรมีอะไรบ้าง (Knowledge identification)
- 2) การสร้างและแสวงหาความรู้
- 3) การจัดการความรู้ให้เป็นระบบ (Knowledge Organization)
- 4) การประมวลผลและกลั่นกรองความรู้ (Knowledge Codification and Refinement)
- 5) การเข้าถึงความรู้ (Knowledge Access)
- 6) การแลกเปลี่ยน และ แบ่งปันความรู้ (Knowledge Sharing)
- 7) การเรียนรู้ (Learning)

กรอบความคิดของ โอเดล (O'Dell's KM Model) มี 7 ขั้นตอนดังนี้

- 1) การกำหนดปัญหา (Identify)
- 2) การรวบรวม (Collect)
- 3) การปรับ (Adapt)
- 4) การจัดการ (Organize)
- 5) การประยุกต์ (Apply)
- 6) การแบ่งปัน (Share)

7) การสร้างสรรค์ (Create)

กรอบความคิดของแบคแมน (Backman KM Model) มี 8 ขั้นตอนดังนี้

- 1) การกำหนดความรู้ (Identify)
- 2) การจับความรู้ (Capture)
- 3) การเลือกความรู้ (Select)
- 4) การจัดเก็บความรู้ (Store)
- 5) การแบ่งปันความรู้ (Share)
- 6) การประยุกต์ (Apply)
- 7) การสร้างความรู้ (Create)
- 8) การขายหรือบริการความรู้ (Sell)

กรอบความคิดของ ฮอลแซฟเฟิล และ โจชิ (Holsapple and Joshi) มี 6 ขั้นตอนประกอบด้วย

- 1) การแสวงหาความรู้ (Acquiring knowledge)
- 2) การเลือกความรู้ (Selecting knowledge)
- 3) การเข้าถึงความรู้จากภายใน (Internalizing knowledge)
- 4) การใช้ความรู้ (Using knowledge)
- 5) การสร้างความรู้ (Generating Knowledge)
- 6) การนำความรู้ไปใช้ (Extenalizing Knowledge)

3. แนวความคิดการสร้างระบบการจัดการความรู้

ในกระบวนการจัดการความรู้แบบเดิม มหาวิทยาลัยธนบุรีใช้วิธี ตั้งชุมชนนักปฏิบัติ และจัดตั้งเวทีเสวนาความรู้ โดยในระหว่างกิจกรรมจะมีการบันทึก และรวบรวมบนกระดาษเป็นหลัก ซึ่ง คณะกรรมการจัดการความรู้มหาวิทยาลัยธนบุรีได้ตั้งข้อสังเกตว่า ถ้าหากมีการนำซอฟต์แวร์มาใช้ในขั้นตอนการค้นหาความรู้ การสร้างและจัดเก็บความรู้ จะทำให้เกิดความสะดวก รวดเร็วยิ่งขึ้น เพราะเนื้อหาที่มีการเปลี่ยนแปลงจะสามารถเปลี่ยนแปลงได้โดยง่าย มีการเชื่อมโยงประเด็นที่

สอดคล้องกันอย่างเป็นระบบมากยิ่งขึ้น และยังสามารถดึงข้อมูลออกมาใช้งานในรูปแบบต่างๆ ได้สะดวกอีกด้วย

4. กรอบแนวคิดการสร้างซอฟต์แวร์จัดการความรู้ มหาวิทยาลัยธนบุรี

แนวความคิดในการจัดทำซอฟต์แวร์จัดการความรู้ มหาวิทยาลัยธนบุรี เริ่มต้นจากการนำสถาปัตยกรรม 7 ระดับชั้นของการพัฒนาระบบจัดการความรู้มาใช้ (7 Layers of Knowledge Management) ซึ่งโครงสร้างทั้ง 7 ชั้น ประกอบด้วย

- 1) Repository Layer
- 2) Middleware and Legacy Integration Layer
- 3) Transport Layer
- 4) Application Layer
- 5) Collaborative filtering and intelligence layer
- 6) Access and Authentication Layer
- 7) Interface Layer

ซึ่งรายละเอียดแต่ละชั้นมีรายละเอียดดังนี้

4.1 Repository Layer

โครงสร้างชั้นนี้เป็นที่รวบรวมข้อมูล ที่หลากหลาย ลักษณะรูปแบบ เอาไว้ เพื่อที่จะนำไปใช้งาน เช่น ข้อมูลการพูดคุย ข้อมูลที่ยังไม่ได้กลั่นกรอง ข้อมูลที่จัดเก็บไว้ ถูกต้องพร้อมที่จะนำไปใช้ในชั้นถัดไป

4.2 Middleware and Legacy Integration Layer

โครงสร้างชั้นนี้จะนำ มิดเดิลแวร์ (Middleware) มาเป็นตัวประสานการทำงานของระบบด้านต่างๆ ให้ทำงานร่วมกันอย่างมีประสิทธิภาพ

4.3 Transport Layer

โครงสร้างของชั้นนี้ จะเป็นกระบวนการจัดการของระบบเพื่อนำข้อมูลที่เกิดขึ้น ส่งจากต้นทางไปยังปลายทางได้อย่างมีประสิทธิภาพ

4.4 Application Layer

เป็นชั้นของการสร้างโปรแกรมประยุกต์ เพื่อประมวลผล ติดต่อกับผู้ใช้งาน และ จัดการกับข้อมูลที่ ได้รับ

4.5 Collaborative filtering and intelligence layer

เป็นชั้น โครงสร้างของระบบที่เป็นส่วนการประสานทุกส่วนให้ทำงานประสานสอดคล้องกันเพื่อให้งานตั้งแต่ต้นทางไปปลายทาง รวมทั้งมีการประเมิน จัดกลุ่ม ทำดัชนีของข้อมูล ตรวจสอบ และนำเสนอข้อมูลในรูปแบบที่ต้องการ

4.6 Access and Authentication Layer

เป็นชั้นที่คัดกรองผู้ใช้งาน เพื่อระบุตัวตนที่ถูกต้อง และ นำไปสู่การใช้งานที่เกิดความปลอดภัยต่อระบบ

4.7 Interface Layer

โครงสร้างของชั้นนี้ จะเป็นการแสดงผลและติดต่อกับผู้ใช้

5. การออกแบบหน้าจอระบบจัดการความรู้ มหาวิทยาลัยธนบุรี

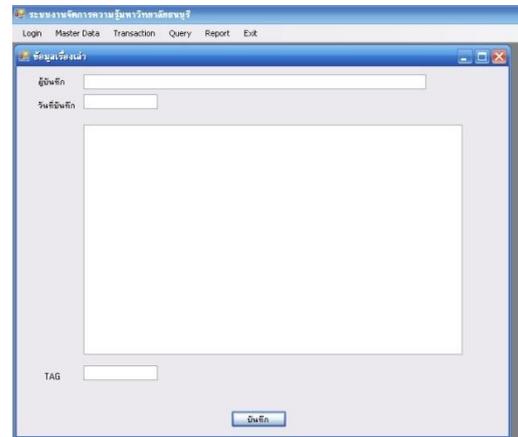
จากโครงสร้างสถาปัตยกรรมการพัฒนาระบบจัดการความรู้ 7 ชั้น มาเป็นกรอบในการพัฒนาระบบจัดการความรู้ เมื่อนำมาใช้ในการออกแบบระบบจัดการความรู้ มหาวิทยาลัยธนบุรี ซึ่งประกอบด้วยส่วนต่างๆ ดังนี้

5.1 การออกแบบหน้าจอเข้าใช้งานระบบ



รูปที่ 1 หน้าจอล็อกอิน

หน้าจอนี้มีไว้สำหรับระบุตัวตนผู้ใช้งานที่ต้องการ เพื่อ นำไปสู่การใช้งานที่เกิดความปลอดภัยต่อระบบ การล็อกอินของผู้ใช้ จะเป็นการตรวจสอบการเข้าถึงของผู้ใช้ว่าสามารถเข้าใช้งานได้หรือไม่ ในระบบจัดการ ความรู้มหาวิทยาลัยธนบุรีจะนำรหัสผู้ใช้ไปตรวจสอบ สิทธิการใช้งานในส่วนต่างๆ ด้วยว่าสามารถใช้งานส่วน ใดได้บ้าง ระบบจะปฏิเสธผู้ใช้ที่ไม่มีสิทธิ ในการเข้าถึง ทุกกรณี หากมีการพยายามล็อกอินเข้าระบบเกินที่ ระบบ กำหนดไว้ ระบบจะทำการล็อกการใช้งานทันที เพื่อ ป้องกันความปลอดภัย



รูปที่ 2 หน้าจอบันทึกความรู้

5.2 การออกแบบหน้าจอบันทึกข้อมูลความรู้

เป็นหน้าจอสำหรับการจัดเก็บความรู้และนำเสนอ ความรู้ โดยมีส่วนประกอบดังนี้

[1] ประเด็นความรู้

เป็นประเด็นความรู้หลักที่นำไปสู่การพัฒนา ประเด็นความรู้อาจจะเป็นวิธีปฏิบัติ(Practice) ประเด็น ความรู้ที่ได้จะต้องตรงกับเป้าหมายที่กำหนดเอาไว้

[2] เรื่องเล่า/เนื้อหา

เป็นส่วนที่เก็บรายละเอียดเนื้อหาของผู้เล่า ที่ อธิบายถึงความรู้ที่ตนมีอยู่ โดยรวมแล้วจะเป็นข้อมูลควา มารู้ที่สมาชิก ถ่ายทอดออกมาเพื่อใช้สรุปหา แก่นความรู้ และ จะทำให้เข้าใจที่มาของแก่นความรู้ได้ชัดเจนยิ่งขึ้น

[3] แหล่งข้อมูล

เป็นส่วนที่อ้างถึงแหล่งที่มาของข้อมูล ซึ่ง อาจจะ เป็นบุคคล อ้างถึงสื่อจัดเก็บเช่น วิดีโอ ไฟล์เสียง เป็นต้น

5.3 การออกแบบหน้าจอบันทึกแก่นความรู้

เป็นหน้าจอสำหรับจัดเก็บข้อมูล ที่เป็นวิสัยทัศน์จัดการ ความรู้ (Knowledge Vision) รายละเอียดจะประกอบไป ด้วย

1.1) เป้าหมาย

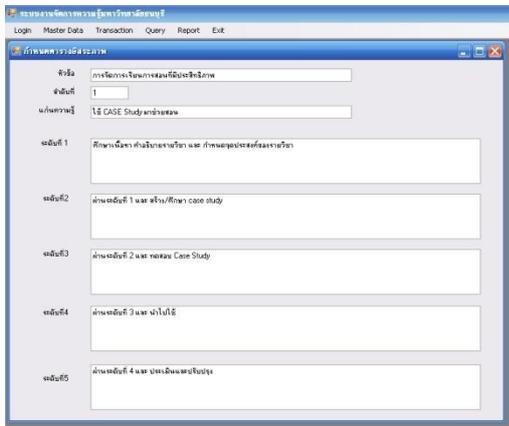
เป็นการกำหนดวิสัยทัศน์ร่วมกัน และ รู้ว่า สภาวะที่สมาชิกในกิจกรรมจัดการความรู้ ต้องการคือ อะไร โดยที่จะมีการกำหนดร่วมกัน และ ระบุไว้ให้ตรง ส่วนบนของตาราง

1.2) แนวทางปฏิบัติ(Practices) หรือ ชัด ความสามารถหลัก (Core Competencies) หรือ ปัจจัยแห่ง ความสำเร็จ (Critical Success Factors)

เป็นปัจจัยหรือองค์ประกอบหลักที่จะ นำไปสู่เป้าหมายที่วางเอาไว้

1.3) การจัดระดับขีดความสามารถ

ซึ่ง จะจัดไว้เป็น 5 ระดับ โดยแต่ละระดับจะ อธิบายรายละเอียดการวิธีการพัฒนาและใช้ความรู้ ใน ระดับต่างๆ โดยจะเริ่มจากระดับที่ 1 ซึ่งเป็น ระดับพื้นฐาน และ วิธีการพัฒนาความรู้ในแต่ละระดับ จะสูงขึ้นเรื่อยๆ และ ระดับสุดท้ายที่จะพัฒนา และ ถือเป็นระดับที่สูงที่สุดก็คือระดับที่ 5



รูปที่ 3 หน้าจอการบันทึกแก่นความรู้

5.4 การออกแบบหน้าจอบันทึกการประเมินตนเอง

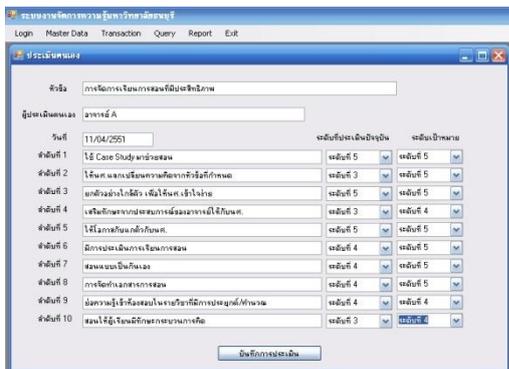
เป็นหน้าจอบันทึกการประเมินตนเอง เพื่อดูระดับของการพัฒนารายบุคคล ซึ่งผลการประเมินตนเองนี้มีจุดประสงค์ไว้สำหรับการพัฒนา ไม่ใช่เพื่อการพิจารณาความคิดความชอบหรือลงโทษแต่อย่างใด รายละเอียดของการประเมินจะแบ่งเป็น 2 แบบคือ

1. การประเมินระดับปัจจุบัน

ผู้ใช้จะทำการประเมินตนเองว่า ในเวลาที่ประเมินขณะนั้น ผู้ใช้มีระดับความรู้ตามขีดความสามารถหลักหรือ ปัจจัยแห่งความสำเร็จ ในระดับที่เท่าไร และประเมินตนเองตามความเป็นจริง

2. การประเมินระดับที่ตั้งเป้าหมาย

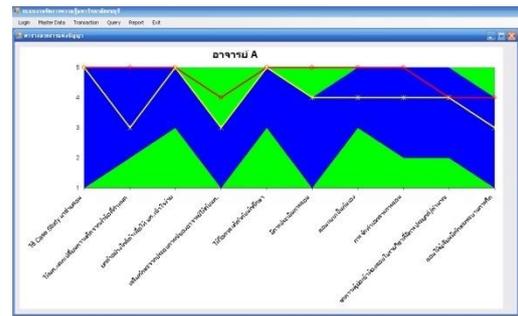
ผู้ใช้จะทำการประเมินตนเองว่า ในเวลาที่ประเมินขณะนั้น ผู้ใช้มีระดับความรู้ตามแก่นความรู้ที่คาดว่าจะสามารถพัฒนาได้ในอนาคต



รูปที่ 4 หน้าจอการประเมินตนเอง

5.5 การออกแบบหน้าจอแผนภูมิแม่น้ำ

แผนภูมิแม่น้ำเป็นเครื่องมือเทียบเคียงสมรรถนะ (Bench-marking) ที่ทำให้ ผู้ประเมินเห็นถึงประเด็นหรือขีดความสามารถของตนเอง เปรียบเทียบกับคนในกลุ่ม



รูปที่ 5 แผนภูมิแม่น้ำ

รายละเอียดของแผนภูมิแม่น้ำประกอบไปด้วย

[1] แกน X เป็นแกนที่ระบุขีดความสามารถหลักหรือ ปัจจัยแห่งความสำเร็จ

[2] แกน Y เป็นแกนที่แสดงค่าระดับความสำเร็จจากระดับ 1 จนถึง ระดับ 5 โดยเทียบเคียงกับ ตารางแห่งอิสรภาพ

5.6 การออกแบบหน้าจอแสดงแผนภูมิขั้นบันได

รายละเอียดของแผนภูมิขั้นบันไดประกอบไปด้วย

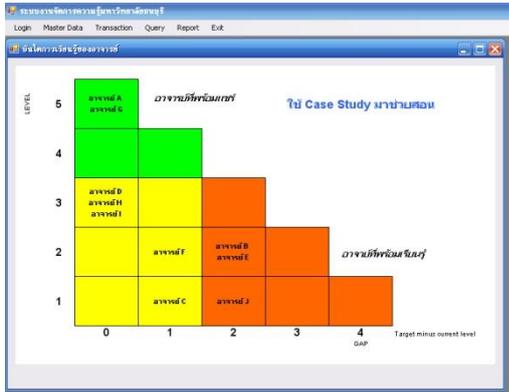
[1] แกน X เป็นค่าช่องว่าง(Gap)

ซึ่งหมายถึงค่าความแตกต่างระหว่างระดับที่ตั้งไว้เป็นเป้าหมาย โดยมีวิธีการคำนวณคือ การนำค่าของเป้าหมายที่ประเมินไว้ หักกลับด้วย ค่าระดับการประเมินตนเอง

ที่มาของข้อมูลส่วนนี้จะมาจากการประเมินตนเอง และการกำหนดเป้าหมาย ที่เคยประเมินไว้ในตารางอิสรภาพมาใช้

[2] แกน Y เป็นค่าระดับการประเมินตนเอง

ซึ่งมี ระดับที่ 1 ถึงระดับที่ 5 รายละเอียดในแต่ละระดับที่ประเมิน จะเชื่อมโยงข้อมูลมาจากรางอิสรภาพ และ ส่วนการประเมินตนเอง



รูปที่ 6 แผนภูมิขั้นบันได

รายละเอียดของแผนภูมิขั้นบันได จะแสดงให้เห็นถึง การแลกเปลี่ยนเรียนรู้ในกลุ่ม โดยจะแสดงว่าบุคคลใดสามารถที่จะเป็นผู้ที่พร้อมให้ความรู้ บุคคลใดควรที่จะได้รับความรู้จากบุคคลอื่น โดยผู้ที่ให้ความรู้ จะอยู่บนไคขั้นบนสุด ขั้นที่สี่ และ ขั้นที่ห้า ส่วนผู้ที่พร้อมจะรับความรู้จะอยู่ในช่วง GAP ช่วงที่ 2 ถึง 5 ดังนั้นถ้าองค์กรมีแผนการและ ผู้รับความรู้ได้อย่างเหมาะสม

6. บทสรุป

การนำโครงสร้างสถาปัตยกรรมการพัฒนาแบบจัดการความรู้ 7 ขึ้น มาเป็นกรอบในการพัฒนาแบบจัดการความรู้ จะช่วยให้ผู้พัฒนาองค์กรประกอบของระบบงานได้ชัดเจน อีกทั้งยังสามารถแยกส่วนการออกแบบตามลำดับขั้นต่างๆ ทำให้เกิดความชัดเจนและ

ง่ายต่อการทำความเข้าใจในการออกแบบระบบการจัดการความรู้

กิตติกรรมประกาศ

บทความนี้ ได้รับการสนับสนุนด้านเงินทุนการวิจัยจากมหาวิทยาลัยธนบุรี

เอกสารอ้างอิง

- [1] นายแพทย์วุฒิชัย ธนาพงศธร, 2552. Knowledge Management (KM), เอกสารประกอบคำบรรยายทางวิชาการ ที่มหาวิทยาลัยเอเชีย , กรุงเทพฯ , หน้า 8.
- [2] ประพนธ์ ผาสุกยี่ด , 2550. การจัดการความรู้ ฉบับมือใหม่หัดขับ , สำนักพิมพ์ไทม์ใหม่ , กรุงเทพฯ , หน้า 32 – 43.
- [3] Jay Liebowitz , **Knowledge Management Handbook**, CRC PRESS LLC. , United States of America , 1999.
- [4] Amrit Tiwana , **The Knowledge Management Toolkit** , Prentic Hall PTR., United States of America , 2000.
- [5] Sahil Malik , **Pro ADO.NET 2.0** , APRESS., United States of America , 2005.
- [6] David Sceppa , **Microsoft ADO.NET : core reference** , Microsoft Press., United States of America , 2002.

การปรับปรุงระบบงานเพื่อลดเวลาในการผลิต

กรณีศึกษา หน่วยงานถอดปก แพนทอปก บริษัท วาย. อาร์. ซี. เท็กซ์ไทล์ จำกัด

The Work Processing Improvement for Processing Time Reduction : A Case Study of Y.R.C Textile Industry Company Limited.

สุภาภรณ์ สุวรรณรัมย์¹ เดชา พวงดาวเรือง²

¹สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ, มหาวิทยาลัยเอเชียอาคเนย์, Email: supaporns@sau.ac.th

²สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า, มหาวิทยาลัยเอเชียอาคเนย์, Email: deachap@sau.ac.th

บทคัดย่อ:

บทความนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อลดเวลาในกระบวนการผลิต ในอุตสาหกรรมสิ่งทอหรือธุรกิจที่มีการไหลของงานต่อเนื่องกัน โดยใช้แผนภูมิพาร์โต เพื่อหาสาเหตุหลักของปัญหา และใช้แผนภูมิแกงปลาในการหาสาเหตุย่อยที่เกิดปัญหาออกจากนั้นใช้หลักการ ABC ในการจัดลำดับความสำคัญของปัญหาที่จะต้องทำการแก้ไข และทำการแก้ไขปรับปรุงโดยใช้หลักการ ECRS ซึ่งพบว่าสามารถลดเวลาการเคลื่อนที่สูญเสียได้ 12,137 นาทีต่อเดือน และลดการทำงานที่ซ้ำซ้อนกัน ได้เป็นอย่างดี ทำให้สามารถเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตได้ 30.45 % สามารถลดเวลาการรอคอย 9.56 นาทีต่อรอบการผลิต และประสิทธิภาพเป็นไปตามวัตถุประสงค์

คำสำคัญ: หลักการ ECRS, หลักการ ABC, แผนภูมิพาร์โต, แผนภูมิแกงปลา, ปัญหาคอขวด

Abstract

The objective of this paper is to reduce the processing time in textile industry or business possessing the work flow process. In this work, the pareto diagram is used to find the main problems, while the fish-bone diagram is used to diagnosis the sub-problems by which the bottle neck problems are caused. Then, we used the ABC principle to rank the problems for correction. The ECRS principle is then conducted to correct those ranked problems. After correction, it is found that the processing time of 12.137 min/mouth can be reduced. The complicate procedure can be successfully clarified. Also, the efficiency of 30.45% can be increased, the waiting time of 9.56 min/cycle can be reduced, and the efficiency satisfies our objective.

Keywords: ECRS Principle, ABC Principle, Parato Diagram, Fish-bone Diagram, Bottle Neck Problem

1. บทนำ

ในปัจจุบันอุตสาหกรรมการผลิตส่วนใหญ่ มีการแข่งขันทางการผลิตค่อนข้างสูง ทำให้แต่ละอุตสาหกรรม การผลิตต้องทำการแข่งขันกันเพื่อให้สามารถดำรง อุตสาหกรรมต่อไปได้ ดังนั้นเทคนิคหนึ่งที่จะสามารถ ช่วยให้อุตสาหกรรมดำรงต่อไปได้คือ การเพิ่มผลผลิต วันชัย [1] ได้อธิบายว่าการศึกษาการทำงานเป็นเทคนิคที่ ใช้ในการเพิ่มผลผลิตโดยการพัฒนาวิธีการทำงานที่มี

ประสิทธิภาพสูงขึ้น การศึกษาการทำงานจะสำเร็จได้ต้อง อาศัยหลักการและแนวคิดต่าง ๆ เช่น การพัฒนาวิธีการ ทำงาน วิธีการทำงานที่ได้รับการปรับปรุงอย่างเป็นระบบ หรือมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง ย่อมส่งผลดีในการเพิ่ม ประสิทธิภาพในการทำงานทั้งของคนและเครื่องจักร ตลอดจนอุปกรณ์ช่วยงานต่างๆซึ่งจะส่งผลโดยตรงใน การเพิ่มผลผลิตได้เป็นอย่างดี หลักในการปรับปรุงวิธีการ ทำงานเป็นการพิจารณาการปฏิบัติงานของคนในบริเวณ

ที่ปฏิบัติงาน โดยพิจารณาการเคลื่อนที่ของแรงงานและวัสดุโดยกว้างๆ เกี่ยวข้องกับการพยายามที่จะใช้โรงงานและเครื่องจักรที่มีอยู่แล้วให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น โดยการขจัดเคลื่อนที่ของคนที่ไม่จำเป็น ในการเพิ่มผลผลิตมีหลายแนวทางด้วยกัน แต่แนวทางหนึ่งที่มีความสำคัญต่ออุตสาหกรรมการผลิตคือ การลดเวลาในการทำงาน เพราะจะทำให้สามารถลดต้นทุนต่างๆ ที่เกิดขึ้นในการผลิตได้เป็นอย่างดี ดังนั้นทางผู้ทำวิจัยจึงได้เห็นถึงความสำคัญของปัญหานี้ จึงได้การศึกษากระบวนการผลิตของโรงงานตัวอย่าง และได้พบว่าโรงงานตัวอย่างได้ประสบปัญหาการทำงานที่เป็นคอขวดของหน่วยงานถอดปก มีผลทำให้การส่งผลิตภัณฑ์ล่าช้ากว่ากำหนด ซึ่งปัญหาดังกล่าวมีผลกระทบต่อด้านต้นทุน และเวลาที่จะส่งมอบผลิตภัณฑ์ให้กับลูกค้า ทำให้ทางแผนกต้องเสียค่าใช้จ่ายในการขนส่งทางเครื่องบินสูง และต้องเสียค่าใช้จ่ายในการทำงานล่วงเวลาดังนั้นทางแผนกจึงต้องการลดระยะเวลาการผลิตของหน่วยงานถอดปก เพื่อที่จะสามารถลดค่าใช้จ่ายในการขนส่งได้และก็จะสามารถลดค่าใช้จ่ายการทำงานล่วงเวลาลงได้อีกด้วย จากการสำรวจข้อมูลเบื้องต้นพบว่าปัญหาที่ทำให้การทำงานล่าช้า เกิดจากสายการผลิตที่มีกระบวนการต่อเนื่องกัน การทำงานแบ่งแยกหน้าที่ของแต่ละสถานีต่างกัน ในแต่ละสถานีจะมีการใช้เวลาไม่เท่ากัน เป็นการผลิตซึ่งขาดความสมดุลในสายการผลิต จะพบสถานีผลิตซึ่งเป็นคอขวด มีอัตราการผลิตต่ำกว่าสถานีอื่น หรือมีการใช้เวลาต่อ หน่วยสูงกว่าสถานีอื่นๆ และกระบวนการที่ซ้ำซ้อนกัน รวมถึงการเคลื่อนที่ที่สูญเปล่า จึงได้พิจารณานำเครื่องมือของการศึกษาการทำงาน เข้ามาช่วยในการปรับปรุงวิธีการทำงาน ซึ่งทำให้สามารถเพิ่มประสิทธิภาพได้เป็นอย่างดี

2. การดำเนินการวิจัย

ในการดำเนินงาน ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาประวัติความเป็นมาของ พบว่าบริษัทก่อตั้งเมื่อวันที่ 26

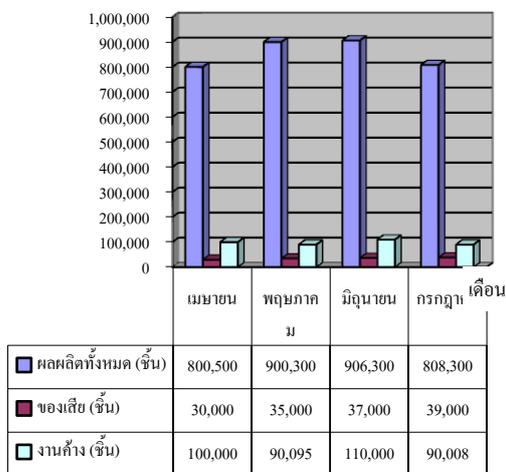
เมษายน พ.ศ. 2514 เดิมมีชื่อว่า บริษัท วิจิตรอรุณอุตสาหกรรม จำกัด ได้เปลี่ยนชื่อเป็น บริษัท วาย.อาร์.จี. เท็กซ์ไทล์ เมื่อวันที่ 22 พฤศจิกายน พ.ศ. 2527 ปัจจุบันมีทุนจดทะเบียนทั้งสิ้น 1,590 ล้านบาท ลูกค้าของบริษัทมีทั้งในประเทศและต่างประเทศ อาทิ ประเทศสหรัฐอเมริกา เยอรมัน ฝรั่งเศส อิตาลี จีนและญี่ปุ่น โดยมีชื่อ Nike และ Adidas ทำให้บริษัทต้องผลิตสินค้าที่มีคุณภาพสูง และส่งสินค้าได้ตรงเวลาที่กำหนด ทางบริษัทดำเนินการผลิตผลิตภัณฑ์เส้นด้าย และผ้าโดยมีทั้งชนิด Polyured Yalon, Nylon และ Cotton, ทอผ้านี้ัดตั้ง, ทอปก, ทอผ้าวาปรนี้ัดตั้ง, ฟอกผ้า, ซ้อมผ้า ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ของทางบริษัท แสดงดังรูปที่ 1



รูปที่ 1 ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ที่ทำการผลิต

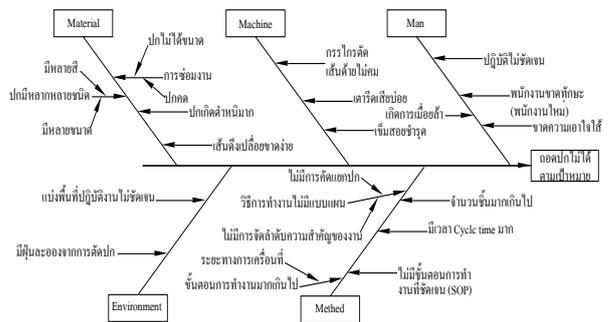
หลังจากที่ผู้ทำวิจัยได้ทำการสำรวจข้อมูลเบื้องต้นของบริษัทแล้ว จึงทำการเก็บรวบรวมข้อมูลของเสีย และงานค้างจากการถอดปกตัดปกจากฝ่ายบรรจุของเดือนเมษายน พ.ศ.2553 – กรกฎาคม พ.ศ.2553

ชั้น



รูปที่ 2 แสดงแสดงข้อมูลของเสียและงานค้าง

จากการใช้แผนภูมิจะเห็นว่า ปริมาณของเสียที่เกิดขึ้นทั้งหมด 141,000 ชิ้น คิดเป็นร้อยละ 10.79 ของปริมาณการผลิตทั้งหมด ส่วนงานค้างทั้งหมด 390,103 ชิ้น คิดเป็นร้อยละ 26.04 ของการผลิตทั้งหมด ซึ่งจากการวิเคราะห์พบว่างานค้างที่เกิดขึ้นจะส่งผลทำให้สินค้าส่งไม่ทันกำหนด เพราะการผลิตไม่มีสต็อกสินค้า หลังจากพบปัญหาทางผู้วิจัยได้ทำการรวบรวมปัญหา และให้ความสำคัญของลำดับปัญหาโดยการใช้อุตรัสแสดงการกำหนดความสำคัญของแต่ละก้าง เป็นเครื่องมือในการกำหนดความสำคัญของปัญหาและความยากง่ายในการแก้ไข ปัญหาโดยการพิจารณาการเปรียบเทียบระหว่างผลกระทบที่จะส่งผลต่อการส่งสินค้าล่าช้า กับความสามารถในการแก้ปัญหา และมาทำการวิเคราะห์สาเหตุของการเกิดปัญหาด้วยผังก้างปลา (Fish-bone Diagram) โดยทำการวิเคราะห์ตามหลักการ 4M 1E สามารถแสดงปัญหาที่เกิดขึ้นได้ตามผังก้างปลา ดังรูปที่ 3



รูปที่ 3 แสดงสาเหตุของการเกิดปัญหาคอดขวด

จากแผนภูมิข้างปลาพบว่าปัญหาที่แท้จริงที่ทำให้กระบวนการผลิตเกิดงานค้างค้ำมาก เนื่องจากแต่ละกระบวนการใช้เวลาการทำงานของแต่ละสถานีไม่เท่ากัน จึงขาดสมดุลในสายการผลิต จำนวนชิ้นต่อม้วนมากเกินไปจึงเกิดการรอคอยของแต่ละสถานี และมีขั้นตอนการทำงานที่ซ้ำซ้อนกัน และระยะทางในการเคลื่อนที่สูญเสียเปลืองมากเกินไปจนเกิดความจำเป็น เมื่อพบปัญหาที่แท้จริงแล้ว ทางผู้ท้าววิจัยจึงทำการแก้ไขคือโดยเริ่มจากการศึกษาเวลาการทำงานของแต่ละขั้นตอนเพื่อหาเวลามาตรฐาน เมื่อได้เวลามาตรฐานแล้ว ใช้หลักการ 6W ในการวิเคราะห์ตั้งคำถามปัญหาเพื่อพัฒนาแนวทางการปรับปรุงวิธีการทำงาน โดยจะตรวจสอบเหตุผล ความเหมาะสมของวิธีการทำงานและเปิดโอกาสในการเสนอทางเลือกอื่น ๆ เพื่อตรวจสอบขั้นตอนของวิธีการทำงานที่ทำอยู่ว่ามีความเหมาะสมหรือไม่ ถ้าไม่เหมาะสมก็ให้เสนอแนวคิดในการปรับปรุง การพิจารณานี้จะช่วยให้เห็นแนวทางในการปรับปรุงงานที่ทำ ในส่วนต่อมาก็ทำการศึกษาการเคลื่อนที่ และการทำงานที่มีความซ้ำซ้อนกัน เพื่อจะลดเรื่องเวลาสูญเสียเปลืองที่เกิดขึ้น

3. ผลการดำเนินงาน

การปรับปรุงวิธีการแรกโดยการจัดการทำงานให้เป็นทีม ผลการปรับปรุงมีความชัดเจนในการส่งมอบงานต่อกัน และปรับปรุงกระบวนการที่ซ้ำซ้อน โดยการรวมขั้นตอนการทำงานของกระบวนการรีดปกกับคัดปกเข้าด้วยกัน ตัดกระบวนการคัดปกออก เนื่องจากมีการตรวจสอบทุกขั้นตอน จึงไม่จำเป็นต้องมีกระบวนการคัดปก จึงย้ายพนักงานที่คัดปกไปช่วยรีดปก เพื่อเป็นการขยายคอขวด ผลที่ได้จากการปรับปรุง สามารถลดเวลารอคอย 38.8 นาทีต่อม้วน หลังที่ปรับปรุงเวลารอคอย จากนั้นต่อมาได้ปรับปรุงการเคลื่อนที่ที่สูญเปล่าโดยการให้นั่งทำงานเป็นทีม จัดพนักงานนั่งติดกันเรียงตามขั้นตอน โดยการส่งปกตามกระบวนการ ผลที่ได้หลังจากปรับปรุง สามารถลดเวลาได้ 12,137 นาทีต่อเดือน ต่อจากนั้นได้ลดจำนวนชิ้นต่อม้วนที่มากเกินไปให้น้อยลง ผลที่ได้ก่อนปรับปรุง 300 ชิ้นเวลารอคอย 29.36 นาที หลังปรับปรุง 200 ชิ้น เวลารอคอย 19.8 นาทีสามารถลดเวลา 9.56 นาทีต่อ 1 รอบเวลาการผลิต เมื่อรวบรวมทั้ง 3 วิธีนี้ สามารถช่วยลดปริมาณงานที่ค้างของหน่วยงานลดปกได้จริง ปัจจุบันสามารถผลิตโดยไม่มียางค้างของกระบวนการ 100 เปอร์เซ็นต์ เพื่อรองรับปริมาณงานที่เพิ่มขึ้น นับว่าโครงการได้ผลลัพธ์ในด้าน การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต และสะดวกในการปฏิบัติงานได้เป็นอย่างดีทำการ

4. สรุป

จากผลการวิจัยสามารถลดเวลาการเคลื่อนที่สูญเปล่าได้ 12,137 นาทีต่อเดือน และการลดการทำงานที่ซ้ำซ้อนกัน โดยการให้หลักการ ECRS อีกทั้งสามารถ เพิ่มประสิทธิภาพการผลิตได้ร้อยละ 30.45 ลดเวลารอคอย 9.56 นาทีต่อรอบการผลิต จากผลของการวิจัย ผู้วิจัยยังพบว่าในระบบการผลิตที่มี

การผลิตแบบต่อเนื่อง ควรจะมีการปรับปรุงระบบการผลิตของแต่ละหน่วยงานให้มีความสอดคล้องกัน เพื่อให้การผลิตเกิดประสิทธิภาพมากที่สุด จึงขอเสนอแนวทางในการปรับปรุง มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

4.1 การแก้ปัญหาของเสียของหน่วยงานทอปก โดยการอบรมให้พนักงานเห็นถึงความสำคัญของกระบวนการคุมเครื่องทอปก และฝึกทักษะในการตรวจสอบตำหนิต่างๆ

4.2 แก้ปัญหาที่เกิดจากเส้นด้าย ที่ซื้อจากแผนกอื่น ควรจะมีการตรวจสอบก่อนรับมาทอปกจริง เมื่อขึ้นเครื่องทอแล้ว จึงพบว่าเส้นด้ายมีปัญหาทอไม่ได้

4.3 ควรมีการตรวจสอบเครื่องทอให้พร้อมใช้งานอยู่ตลอดเวลา เพื่อช่วยลดเวลาในการตั้งเครื่องทอปกแต่ละครั้ง

5. เอกสารอ้างอิง

- [1] วันชัย ริจิรวนิช, 2545. การศึกษาการทำงาน : หลักการและกรณีการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยจุฬาลงกรณ์.
- [2] กิติศักดิ์ ทิชา, 2546. การลดเวลาทำงานในกระบวนการตัดเย็บเสื้อผ้า. วิทยานิพนธ์อุตสาหกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- [3] ประสิทธิ์ ละเอียด, 2550. จัดสมดุลสายการผลิตยกทรง. วิทยานิพนธ์อุตสาหกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- [4] พรรณพัชรา ปริญญา, 2552. การลดเวลาในการตั้งเครื่องของการผลิตนมพาสเจอร์ไรส์. วิทยานิพนธ์อุตสาหกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

การลดของเสียจากกระบวนการป้อนแผ่นกรองฝาคั่วกาแฟ

: กรณีศึกษา บริษัท บางกอกพัฒนามอเตอร์ จำกัด

The Waste Reduction in the Smart Cup Coffee Process: A Case Study of Bangkokpattana-Motor Company Limited

สุภาภรณ์ สุวรรณรัมย์¹ เชา พวงดาวเรือง²

¹สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ, มหาวิทยาลัยเอเชียอาคเนย์, Email: supaporns@sau.ac.th

²สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า, มหาวิทยาลัยเอเชียอาคเนย์, Email: deachap@sau.ac.th

บทคัดย่อ:

บทความนี้นำเสนอการลดของเสียในกระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์ฝาคั่วกาแฟ Smart Cup โดยใช้ทฤษฎีการควบคุมคุณภาพ เช่น แผนภูมิพาเรโตและแผนภูมิแก๊งปลา ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลและศึกษาปัญหาที่เกิดขึ้นจากแผนกควบคุมคุณภาพ มาเป็นข้อมูลในการวิเคราะห์สาเหตุที่ทำให้เกิดของเสียในเดือน กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2553 ถึงเดือน กรกฎาคม พ.ศ. 2553 โดยใช้หลักการจัดลำดับความสำคัญมาดำเนินการแก้ไข แล้วจึงเปรียบเทียบผลก่อนและหลังการดำเนินงานการแก้ไขในเดือน กันยายน พ.ศ. 2553 ถึงเดือน พฤศจิกายน พ.ศ. 2553 จากการวิจัยพบว่าก่อนการดำเนินการมีปริมาณของเสียคิดเป็นร้อยละ 4.66 และหลังจากทำการแก้ไขแล้ว พบว่าปริมาณของเสียมีจำนวนลดลงเหลือร้อยละ 1.66 นั่นคือจำนวนของเสียลดลงร้อยละ 3 ของจำนวนยอดการผลิตในช่วงเดือนกันยายน พ.ศ. 2553 ถึงเดือน พฤศจิกายน พ.ศ. 2553

คำสำคัญ: ผลิตภัณฑ์ฝาคั่วกาแฟ, การลดของเสีย, แผนภูมิพาเรโต, แผนภูมิแก๊งปลา

Abstract

This paper presents the waste reduction in the Smart Cup coffee process. By using the quality control theory, useful data of the quality control department from Feb 2010 to Jul 2010 were collected and analyzed to find the significant problems. Correction and improvement are performed from Sep 2010 to Nov 2010. As results, it was found that, the waste of 4.66% was occurred before correction, and the waste of 1.66% was occurred after correction. This means that from Sep 2010 to Nov 2010 the waste of 3% of the total volume was reduced.

Keywords: Smart Cop Cover, Waste Reduction, Pareto Diagram, Fish-bone Diagram

1. บทนำ

ในสภาวะปัจจุบันบริษัทได้ดำเนินธุรกิจเกี่ยวกับอุตสาหกรรม ผลิตภัณฑ์ฝาคั่วกาแฟ ในปัจจุบันได้ประสบปัญหาเกี่ยวกับของเสียที่มีปริมาณค่อนข้างสูงโดยส่วน

ใหญ่ปัญหาที่พบคือ ผลิตภัณฑ์ฝาคั่วกาแฟเป็นรู ผลิตภัณฑ์ฝาคั่วกาแฟเสีรูปรอง ผลิตภัณฑ์ฝาคั่วกาแฟสกปรก ผลิตภัณฑ์ฝาคั่วกาแฟแผ่นกรองไม่ติด ซึ่งปัญหาดังกล่าว มีผลกระทบ

เกี่ยวกับทางด้านต้นทุนและด้านคุณภาพของผลิตภัณฑ์ฝาภา
กาแพที่ส่งมอบให้ลูกค้า ดังนั้นทางบริษัท จึงต้องการลด
ปริมาณของเสียของผลิตภัณฑ์ฝาภากาแพ ที่มีค่อนข้างมาก
และเพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์ฝาภากาแพที่มีคุณภาพ เป็นที่พึง
พอใจสำหรับลูกค้า ดังนั้นการนำการควบคุมคุณภาพเชิง
สถิติเข้ามาใช้ในการควบคุมผลิตภัณฑ์ฝาภากาแพและเป็น
พื้นฐานสำหรับการบริหารงานคุณภาพงานโดยรวม
เนื่องจากเครื่องมือดังกล่าวสามารถเข้าใจได้ง่าย ไม่
ซับซ้อนและมีประสิทธิภาพนอกจากนี้การนำเครื่องมือ
เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตและการบริหาร เข้ามาใช้
เพื่อเป็นการพัฒนาการผลิต และเป็นการปรับปรุงคุณภาพ
ของสินค้าอย่างต่อเนื่อง และสามารถเพิ่มประสิทธิภาพ
ของบุคลากร ได้อีกด้วย นอกจากนี้บริษัท จึงควรที่จะ
พัฒนาศักยภาพ ของกระบวนการผลิต เพื่อให้สามารถ
ผลิต ผลิตภัณฑ์ฝาภากาแพ ที่มีคุณภาพให้แก่ลูกค้าได้ จาก
ผลการสำรวจข้อมูลและการสังเกตเบื้องต้น พบว่าปัญหา
ที่ทำให้ผลิตภัณฑ์ฝาภากาแพเสียเกิดจาก ผลิตภัณฑ์ฝาภากาแพ
เป็นรูป ผลิตภัณฑ์ฝาภากาแพเสียรูปทรง ผลิตภัณฑ์ฝาภากาแพ
สกปรก ผลิตภัณฑ์ฝาภากาแพแผ่นกรองไม่ติด โดยปัญหาที่
พบทั้งหมดเกิดจากฝ่ายผลิตทั้งสิ้น ดังนั้นผู้ทำวิจัยจึง
สนใจที่จะแก้ปัญหาโดยการปรับปรุงระบบการผลิต

2. วิธีการดำเนินงาน

ในขั้นตอนแรกผู้ทำวิจัยได้ศึกษาข้อมูลของ
บริษัทพบว่า บริษัท บางกอกพัฒนาเตอร์ จำกัด ก่อตั้ง
ขึ้นในปี 1963 โดยมีชื่อเดิมว่าบริษัท BKF หรือ บางกอก
จำกัด ในปี 1973 ได้ขยายและย้ายไปยังที่อยู่ปัจจุบัน
ภายใต้ชื่อใหม่ว่า บริษัท บางกอกพัฒนาเตอร์ ปัจจุบัน
มีพนักงาน 600 คน ด้วยทุนจดทะเบียน 150 ล้านบาท มี
สาขายานอยู่ 3 สาขาหลักของการดำเนินงานการผลิตคือการ
ฉีดพลาสติก อลูมิเนียม ขางนอกและขางในสำหรับ
รถจักรยานยนต์ และรถจักรยาน โดยบริษัทได้รับ ISO
9001:2000 เรายังขอเชื่อมั่นในวัฒนธรรมนี้พึงรากของ
ความมุ่งมั่นและนวัตกรรมเพื่อมุ่งมั่นให้เกินความ

คาดหวังของลูกค้าทั้งหมด โดยสินค้าที่ทางบริษัททำการ
ผลิตประกอบไปด้วย ชิ้นส่วนรถยนต์, ผลิตภัณฑ์
พลาสติก และอื่นๆ อีกมากมาย ดังแสดงตัวอย่างของ
ผลิตภัณฑ์ในรูปแบบที่ 1



รูปที่ 1 แสดงตัวอย่างผลิตภัณฑ์ที่บริษัทผลิต

หลังจากศึกษาข้อมูลเบื้องต้นของทางบริษัท
แล้ว ทางผู้ทำวิจัยได้ทำการศึกษาขั้นตอนการปฏิบัติงาน
ของฝ่ายผลิต โดยในกระบวนการผลิตมีขั้นตอนดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 เป็นการจัดเตรียมฝาภากาแพมา
จัดเรียงในถาดใส่ฝา

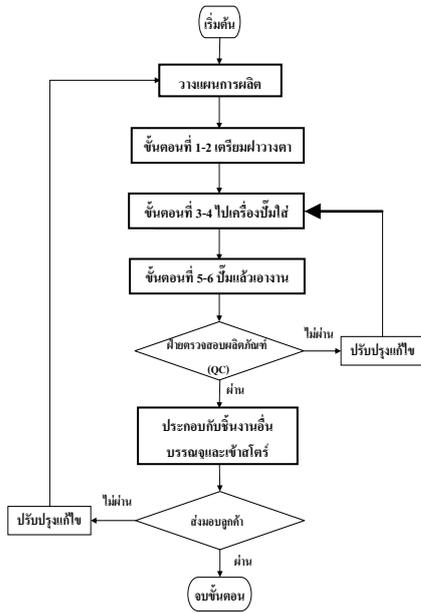
ขั้นตอนที่ 2 เป็นการนำเอาแผ่นกรองมาวาง
ตรงบริเวณที่ใส่แผ่นกรอง

ขั้นตอนที่ 3 เป็นการนำถาดใส่ฝาภากาแพมา
บริเวณเครื่องปั๊ม

ขั้นตอนที่ 4 เป็นการนำฝาภากาแพที่วางแผ่น
กรองมาใส่ที่เครื่องปั๊มฝาภากาแพ

ขั้นตอนที่ 5 เป็นการกดตรงคั่นกดเพื่อให้หัว
ปั๊มที่มีความร้อน 202 องศา มาปั๊มแผ่นกรองให้ติดกับฝา
ภากาแพ โดยใช้เวลาในการกดประมาณ 6 ถึง 8 วินาที แล้ว
จึงยกคั่นกดขึ้นจากฝาภากาแพ

ขั้นตอนที่ 6 เป็นการเอาชิ้นงานออกจาก
เครื่องปั๊ม และนำผลิตภัณฑ์ที่ได้ไปยังแผนกควบคุม
คุณภาพ เป็นการตรวจเช็คและประกอบกับชิ้นส่วนอื่น
เพื่อเป็นผลิตภัณฑ์ ขั้นตอนการผลิตแสดงดังรูปที่ 2



รูปที่ 2 แสดงขั้นตอนการผลิต

จากขั้นตอนการผลิตทางผู้ทำวิจัยได้ทำการเก็บรวบรวมปัญหาที่เกิดขึ้นจากการผลิตตั้งแต่เดือนกุมภาพันธ์ ถึงเดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2553 โดยการสำรวจสภาพปัจจุบันของกระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์ฝาถ้วยกาแฟ ที่มีการผลิตและมีวิธีการรวบรวมข้อมูลจากการสอบถามกับผู้ที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการผลิตโดยตรงและหน่วยงานที่มีส่วนเกี่ยวข้องรับผิดชอบในการตรวจสอบชิ้นงานก่อนส่งมอบให้ลูกค้าโดยใช้เครื่องมือแผ่นตรวจสอบ (Check Sheet) ในฐานข้อมูลของบริษัท บางกอกพัฒนามอเตอร์ จำกัด ในการเก็บข้อมูลครั้งนี้เราได้ทราบถึงจำนวนของเสียที่เกิดขึ้นจากกระบวนการผลิตซึ่งพบของเสียระหว่างการผลิต 4 รูปแบบคือ ฝากาแฟเป็นรู, ฝากาแฟเสียรูปทรง, ฝากาแฟสกปรก, ฝากาแฟแผ่นกรองไม่ติด รูปที่ 3 ผลิตภัณฑ์ฝากาแฟเป็นรู, รูปที่ 4 ผลิตภัณฑ์ฝากาแฟเสียรูปทรง, รูปที่ 5 ผลิตภัณฑ์ฝากาแฟสกปรก, รูปที่ 6 ผลิตภัณฑ์ฝากาแฟแผ่นกรองไม่ติด



รูปที่ 3 ผลิตภัณฑ์ฝากาแฟเป็นรู



รูปที่ 4 ผลิตภัณฑ์ฝากาแฟเสียรูปทรง

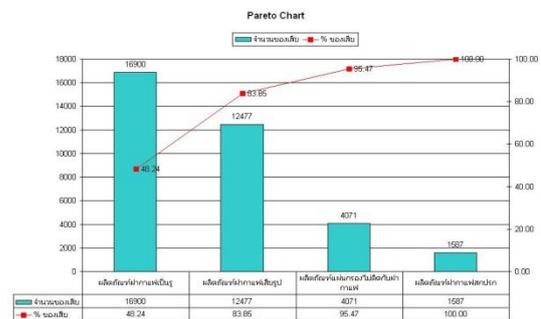


รูปที่ 5 ผลิตภัณฑ์ฝากาแฟสกปรก



รูปที่ 6 ผลิตภัณฑ์ฝากาแฟแผ่นกรองไม่ติด

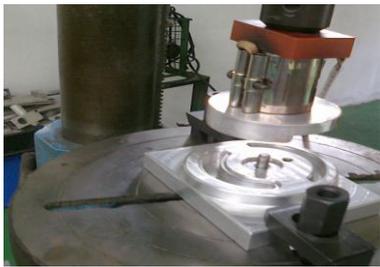
จากการวิเคราะห์ปัญหาสาเหตุของเสียที่พบในกระบวนการผลิตโดยใช้เครื่องมือควบคุมคุณภาพพบปัญหาของเสียที่เกิดขึ้นแสดงดังรูปที่ 7



รูปที่ 7 แสดงสาเหตุและเปอร์เซ็นต์ของเสีย

เมื่อทราบปัญหาที่เกิดขึ้นแล้ว ทางผู้ทำวิจัยได้เลือกปัญหาที่ทำให้เกิดของเสียมากที่สุด 2 ปัญหาคือ

3. ปัญหาที่เกิดขึ้นจากเครื่องจักร พบว่าเกิดจากเครื่องจักรที่ใช้ในการผลิตฝาฝาไม่เหมาะสมและอุณหภูมิความร้อนที่ไม่คงที่ เพราะว่าเป็นเครื่องดัดแปลงมาใช้จากเดิมโดยมีแนวทางการสร้างเครื่องจักรอัตโนมัติมาใช้ในการผลิตแบบเก่า รูปเครื่องจักรที่ใช้ในการผลิตแบบเก่า แสดงดังรูปที่ 12, เครื่องจักรอัตโนมัติที่สร้างขึ้นแสดงดังรูปที่ 13



รูปที่ 12 เครื่องจักรแบบเก่าที่ใช้ในการผลิต



รูปที่ 13 เครื่องจักรอัตโนมัติที่สร้างขึ้น



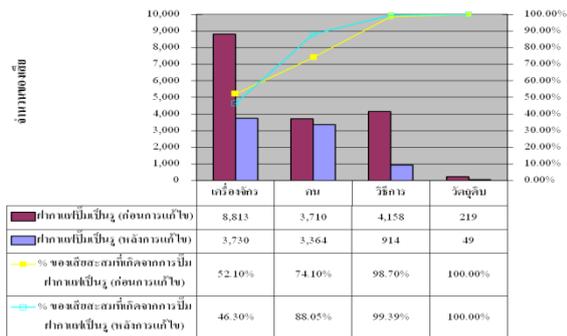
รูปที่ 14 แสดงวิธีการจัดเรียงฝาฝาแพก่อน-หลัง

4. ปัญหาที่เกิดขึ้นจากวัตถุดิบ เกิดจากในการแพ็คของฝาฝาแพที่ส่งมาทำขั้นตอนการป้อนแผ่นกรองติดกับฝาฝาแพ เนื่องจากทางบริษัทสั่งซื้อฝาฝาแพมาจากอีกบริษัทหนึ่งโดยมีการจัดส่งมาเป็น โดยแพ็คใส่ถุงเป็นแถวๆแถวละ 50 ฝาแล้ววางนอนลงในลังกระดาษทับกันจนเต็มลัง จึงส่งผลทำให้ฝาฝาแพที่อยู่ด้านล่างถูกทับทำให้ฝาฝาแพเสียรูป จึงแก้ไขโดยการจัดเรียงฝาฝาแพให้ตั้งขึ้นเพื่อหลีกเลี่ยงการวางทับกันของฝาฝาแพ การปรับปรุงวิธีการจัดเรียงแสดงดังรูปที่ 14

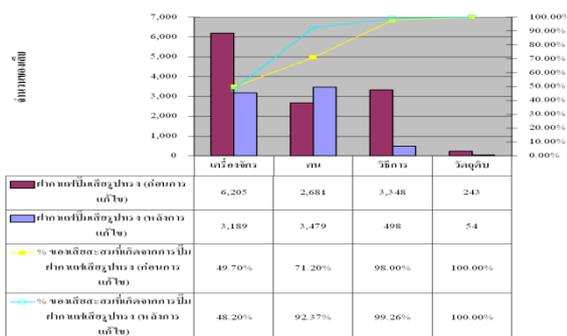
3. ผลการดำเนินงาน

จากยอดการสั่งซื้อของลูกค้ามีจำนวนทั้งหมด 10,000,000 ชุด ประกอบเสร็จพร้อมส่งจากเดิมทางบริษัทใช้เครื่องจักรที่มีกำลังการผลิตได้น้อยจึงผลิตสินค้าส่งให้แก่ลูกค้าได้เพียง 100,000 ชิ้นต่อเดือน แต่ยังไม่เพียงพอต่อความต้องการของลูกค้าที่ต้องการผลิตทันทีด้วยกาแพที่มาก เนื่องจากทางบริษัทได้ให้มีการจัดทำเครื่องจักรที่เป็นระบบอัตโนมัติ มาใช้ในกระบวนการผลิตจึงสามารถผลิตสินค้าได้มากกว่าเดิมและหน้าเชื่อถือต่อลูกค้าเป็นอย่างมาก เครื่องจักรอัตโนมัติสามารถผลิตได้ 6 วินาทีต่อ 2 ชิ้น รวมทั้งกระบวนการแล้วใช้เวลาในการผลิต 10 วินาทีต่อ 2 ชิ้น 1 วันสามารถผลิตได้ 5,760 ชิ้น 1 เดือนสามารถผลิตได้ 172,800 ชิ้น รวมกะกลางวันและกะกลางคืนแล้วได้ทั้งหมด 345,600

ขึ้นจากข้อมูลที่ได้จึงแจ้งให้ทางลูกค้าได้ทราบถึงกำลังการผลิตของบริษัทจึงทำให้ลูกค้ามีการเพิ่มคำสั่งซื้อผลิตภัณฑ์ด้วยกาแฟ ทั้งสิ้น 300,000 ชิ้นต่อเดือนเนื่องจากกำลังการผลิตเพิ่มขึ้นจากการนำเครื่องจักรใหม่มาทำการผลิตจึงทำให้รับยอดคำสั่งซื้อที่เพิ่มขึ้นทำให้บริษัทมีรายได้เข้าบริษัทมากขึ้นและสร้างความน่าเชื่อถือให้แก่ลูกค้าที่จะสามารถผลิตสินค้าให้ทันต่อความต้องการของลูกค้าอย่างมีประสิทธิภาพ รูปที่ 15 แสดงข้อมูลเปรียบเทียบของเสียที่เกิดขึ้นก่อน และหลังการปรับปรุงของผลิตภัณฑ์ฝาภาหแพ้มี่เป็นรูป และรูปที่ 16 แสดงข้อมูลเปรียบเทียบของเสียที่เกิดขึ้นก่อน และหลังการปรับปรุงของผลิตภัณฑ์ฝาภาหแพเลียรูปทรง



รูปที่ 15 แสดงถึงข้อมูลเปรียบเทียบของสาเหตุฝาภาหแพ้มี่เป็นรูปก่อนการแก้ไขและหลังการแก้ไข



รูปที่ 16 แสดงถึงข้อมูลเปรียบเทียบของสาเหตุฝาภาหแพเลียรูปทรงก่อนการแก้ไขและหลังการแก้ไข

จากการแก้ไขปัญหาค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจากการป้อนฝาภาหแพเป็นรูปและปัญหาของเสียที่เกิดจากการป้อนกาแฟเลียรูปทรง จะทำให้พบว่าจากการเก็บรวบรวมข้อมูลนำมาคิดวิเคราะห์จะพบว่าปริมาณของเสียคิดเป็นจำนวนร้อยละ 4.66 แต่หลังจากได้ทำการดำเนินการแก้ไขปัญหาดังกล่าวพบได้ว่าปริมาณของเสียมีจำนวนลดลงจากจำนวนร้อยละ 4.66 ลดลงเหลือร้อยละ 1.66 ซึ่งจากปริมาณที่ลดลงทำให้พบว่าจำนวนของเสียลดลงจำนวนร้อยละ 3 ของจำนวนยอดการผลิตในช่วงเดือนกันยายน 2553 ถึงเดือนพฤศจิกายน 2553 จากข้อมูลข้างต้นสามารถลดค่าใช้จ่ายที่ต้องเสียไปกับฝาภาหแพจากสาเหตุของปัญหาฝาภาหแพเป็นรูป เป็นจำนวนเงิน 25,200 บาทหรือคิดเป็นร้อยละ 38.62 และจากสาเหตุของปัญหาฝาภาหแพเลียรูปทรง เป็นจำนวนเงิน 16,800 บาทหรือคิดเป็นร้อยละ 25.75 ค่าใช้จ่ายที่ต้องเสียไปกับฝาภาหแพที่ลดลงรวมเป็นเงินทั้งหมด 42,000 บาทหรือคิดเป็นร้อยละ 64.38

4. สรุป

บทความนี้ใช้เครื่องมือควบคุมคุณภาพเพื่อลดปัญหาและปริมาณของเสียในกระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์ฝาภาหแพ Smart Cup หลังจากดำเนินการแก้ไขปัญหาดังกล่าว พบว่าผลที่ได้รับคือสามารถลดค่าใช้จ่ายที่ต้องเสียไปกับฝาภาหแพจากสาเหตุของปัญหาฝาภาหแพเป็นรูป เป็นจำนวนเงิน 25,200 บาทหรือคิดเป็นร้อยละ 38.62 และจากสาเหตุของปัญหาฝาภาหแพเลียรูปทรง เป็นจำนวนเงิน 16,800 บาทหรือคิดเป็นร้อยละ 25.75 ค่าใช้จ่ายที่ต้องเสียไปกับฝาภาหแพที่ลดลงรวมเป็นเงินทั้งหมด 42,000 บาทหรือคิดเป็นร้อยละ 64.38 โดยคิดที่ยอดการผลิต 1,000,000 ชิ้นเพื่อให้มีปริมาณการผลิตที่ใกล้เคียงกัน

5. เอกสารอ้างอิง

[1] นิตย์ สัมมาพันธ์, 2535. การบริหารงานคุณภาพแบบญี่ปุ่นกรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.

- [2] ปิ่นฉัตร เจียรธรวานิช, 2548. การประยุกต์ระบบบริหารคุณภาพเพื่อลดของเสียในสายงานการผลิต. วอยซ์คอยส์โดยใช้เครื่องมือคุณภาพ 7 อย่าง. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท สาขาวิชาการจัดการงานวิศวกรรมบัณฑิตวิทยาลัยมหาวิทยาลัยเอเซียอาคเนย์.
- [3] ศิริรัตน์ เชี่ยวประยูร, 2547. การลดของเสียในกระบวนการหล่อฝาสูบอะลูมิเนียมโดยการเพิ่มความร้อนของแบบหล่อ. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท สาขาวิชาวิศวกรรมระบบการผลิต บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.

การศึกษาการอบพริกชี้ฟ้าโดยการลดความชื้นโดยใช้พลังงานแสงอาทิตย์ อินฟราเรดแลมป์ และ พลังงานแสงอาทิตย์ร่วมกับอินฟราเรดแลมป์ Study on Goat Peppers Moisture Decreasing by using Solar energy, Infrared lamp and Solar energy combined with infrared lamp

มยุรี แจ่มประจักษ์¹ และนายจุมพล ขอบขำ²

¹ หมดศึกษาทั่วไป, มหาวิทยาลัยธนบุรี, Email: cmayuree @ hotmail.com

² หมดศึกษาทั่วไป, มหาวิทยาลัยธนบุรี, Email: champon110 @ hotmail.com

บทคัดย่อ

ในอดีตได้มีการสร้างตู้อบแห้งขนาด $0.57 \times 0.77 \times 0.57$ เมตร ซึ่งเป็นระบบปิด ผู้วิจัยได้มีการปรับปรุงตู้อบใบนี้ให้เป็นระบบเปิด โดยเจาะช่องให้อากาศเข้าจำนวน 5 ช่อง และช่องให้อากาศออกจำนวน 10 ช่อง ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 2.5 เซนติเมตร โดยใช้ พลังงานแสงอาทิตย์ หลอดอินฟราเรดแลมป์ และพลังงานแสงอาทิตย์ร่วมกับหลอดอินฟราเรดแลมป์ ได้ความชื้นที่อยู่ในเมล็ดพริกที่เหลือ ความชื้นร้อยละ 13 ของน้ำหนักพริกสด ตามมาตรฐานอุตสาหกรรม โดยทำการทดลอง อบพริกชี้ฟ้าสด น้ำหนัก 1.5 , 3.0 , 4.5 , 6.0 , 7.5 และ 9.0 กิโลกรัม

การวิเคราะห์ผลจากห้องปฏิบัติการกลางการตรวจสอบผลิตภัณฑ์เกษตรและอาหารมีค่าความชื้น ร้อยละ 12.89 12.62 และ 12.16 จากการอบด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ หลอดอินฟราเรดแลมป์ และพลังงานแสงอาทิตย์ร่วมกับหลอดอินฟราเรดแลมป์ตามลำดับ ความสามารถในการอบพริกชี้ฟ้า โดยใช้แสงอาทิตย์ น้ำหนักสูงสุด 6.00 กิโลกรัม ประสิทธิภาพเชิงความร้อน ร้อยละ 9.93 การอบพริกชี้ฟ้า น้ำหนัก 7.50 และ 9.00 กิโลกรัม สามารถอบได้ด้วยหลอดอินฟราเรดแลมป์ และพลังงานแสงอาทิตย์ร่วมกับหลอดอินฟราเรดแลมป์ โดยน้ำหนักพริก 9.00 กิโลกรัม ประสิทธิภาพเชิงความร้อน ร้อยละ 10.04 และ 43.31 ตามลำดับ โดยกระแสไฟฟ้าที่ใช้ 6.65 ยูนิทและ 2.87 ยูนิท ตามลำดับ

คำสำคัญ: หลอดอินฟราเรด พลังงานแสงอาทิตย์ ตู้อบ การอบแห้ง

Abstract:

In the past, the design of an oven system was closed having on outlet for air cavity and normal size was $0.57 \times 0.77 \times 0.57$ m. But now, the design was improved having 5 holes air cavities for the entrance of air and 10 holes air cavities for the exit of air. The size of the diameter is 2.5 cm. It uses different kinds of energies such as solar energy, infrared lamp and solar energy with infrared lamp for baking purposes. Baking test are done with a weight of 1.5 3.0 4.6 6.0 7.5 and 9.00 kg respectively. The performance is better having abundant humidifies 13% in accordance with the industrial standard.

An analysis of the performance of Laboratory center for Food and Agricultural Products Co.,Ltd. : LCFA found the presence of the following percentages of humidifies while we bake with the following energy sources such as : 12.89% for solar energy, 12.62% for infrared lamp, and 12.16% for solar energy with infrared lamp. From the analysis of the performance results, it can be found that

an oven with solar energy is able to roast or dries such as chilies with maximum load of up to 6.0 kg and the drying efficiency is 9.93%. Similarly, for the ovens with infrared lamp and solar energy with infrared lamp the abilities to roast or dries chilies are 9.0 kg each respectively, while the drying efficiencies are 10.04% and 43.31% respectively per ECU (electric current used) of 6.65 and 2.85 units respectively.

Keywords: Infrared, Solar energy, Oven, Drying

1.1 ความสำคัญและที่มา

ประเทศไทยประกอบอาชีพการเกษตรเป็นหลัก แนวนโยบายของรัฐบาลปัจจุบันต้องการให้ประเทศไทย เป็นครัวของโลก สินค้าไทยที่มีการส่งออกที่สำคัญ ได้แก่ เครื่องเทศเครื่องแกงสำเร็จรูปและเครื่องปรุงรสต่างๆ อาหารจำพวกเครื่องแกงส่วนประกอบที่สำคัญ คือ พริกแห้ง การแปรรูปให้เป็นพริกแห้ง ใช้ตากกลางแจ้งเสีย ค่าใช้จ่ายต่ำ เพราะอาศัยพลังงานธรรมชาติ แต่มีข้อเสีย

1.2 วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาความสามารถในการอบพริกชี้ฟ้า โดยการลดความชื้นให้เหลือร้อยละ 13 มาตรฐานการส่งออก ด้านกายภาพ โดยใช้พลังงานแสงอาทิตย์ อินฟราเรดแลมป์ และ พลังงานแสงอาทิตย์ร่วมกับอินฟราเรดแลมป์

2. สามารถประเมินประสิทธิภาพที่เหมาะสมของ น้ำหนักสดของพริกชี้ฟ้าที่ตู้อบสามารถรองรับได้เมื่อใช้ พลังงานจากแสงอาทิตย์ พลังงานจากอินฟราเรดแลมป์ และ พลังงานแสงอาทิตย์ ร่วมกับพลังงานจากอินฟราเรดแลมป์

1.3 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ผลิตพริกชี้ฟ้าแห้ง ได้ตามมาตรฐานอุตสาหกรรม
2. นำไปประยุกต์ใช้ในการถนอมอาหารอื่นๆ
3. เพื่อเป็นแนวทางการสร้างตู้อบ ระดับ อุตสาหกรรม
4. เป็นอีกแนวทางหนึ่งที่จะช่วยในการประหยัด พลังงานไฟฟ้า และใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ

1.4 ขอบเขตของโครงการ

หลายประการเช่น การรักษาความสะอาด เป็น พาหะนำเชื้อโรคต่าง ๆ ได้และสิ้นเปลืองในยามฝนตก

ดังนั้น จากแนวทางดังกล่าว ผู้วิจัยได้มีแนวทาง ในการไล่ความชื้นของพริกโดยการทำเป็นตู้อบระบบ เปิด ช่องให้อากาศเข้า จำนวน 5 ช่อง ขนาดเส้นผ่าน ศูนย์กลาง 2.5 เซนติเมตร และช่องให้อากาศออก จำนวน 10 ช่อง ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 2.5 เซนติเมตร ในการ อบพริกให้เหลือความชื้นร้อยละไม่เกิน 13 ของน้ำหนัก พริกสด ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

1. การปรับปรุงโครงสร้างเดิมโดยทำให้อากาศ เข้า-ออกโดยใช้ท่อสแตนเลสกลม 5 ท่อ เส้นผ่านศูนย์กลาง 2.5 เซนติเมตร สำหรับอากาศเข้าและท่อสแตนเลสกลม 10 ท่อ เส้นผ่านศูนย์กลาง 2.5 เซนติเมตร สำหรับระบายอากาศ ออก

2. พริกที่ใช้ในการทดลอง เป็นพริกชี้ฟ้าชนิดผลใหญ่ มีขนาด ความยาวไม่เกิน 20 เซนติเมตร

ทฤษฎีและหลักการที่เกี่ยวข้อง

2.1 พริก

พริกเป็นพืชในวงศ์ (family solanaceae) ซึ่งเป็น วงศ์เดียวกับมะเขือเทศ มันฝรั่งและยาสูบ โดยจัดอยู่ใน ตระกูล (genus capsicum) มีถิ่นกำเนิดในทวีปอเมริกาเขตร้อนและหมู่เกาะอินเดียตะวันตก

ตารางที่ 2.1 คุณค่าทางอาหารของพริกใน 100 กรัม

ตารางที่ 2.2 คุณสมบัติทางกายภาพของพริก (หน่วยเมตริก)

	พริกขี้หนู เม็ดเล็ก (pepper hot)	พริกชี้ฟ้าเขียว (pepper green, long)	พริกชี้ฟ้าแดง (pepper red long)	พริกแห้ง (dried chilies)
energy (kcal)	55	44	5	-
water (g)	81.9	85.2	84.0	8
protein (g)	3.4	1.5	2.8	15
fat (g)	1.4	0.5	2.3	11
carbohydrate (g)	7.2	8.4	6.6	33
dietary fiber (g)	5.2	2.2	3.5	25
ash (g)	0.9	2.2	0.8	-
riboflavin (mg)	0.11	0.01	0.24	0.5
niacin (mg)	1.5	0.1	3.5	-
vitamin (mg)	44	204	168	-
thiamin (mg)	0.29	0.07	0.16	-
calcium (mg)	4	103	3	150
phosphorus (mg)	1.4	27	18	-
iron (mg)	1.2	0.5	1.3	9
total vitamin (mg)	260	470	0	200 - 20000

2.2 ทฤษฎีการอบแห้ง

หลักการของการอบแห้ง

วัสดุที่มีความชื้นอยู่ภายในเมื่อสัมผัสกับอากาศร้อน จะเกิดการถ่ายเทความร้อนขึ้นที่บริเวณพื้นผิวของวัสดุ นั้นๆ วัสดุอบแห้งดังกล่าวจะมีอุณหภูมิสูงขึ้น ความชื้นจะระเหยกลายเป็นไอออกไปจากวัสดุสู่บรรยากาศรอบๆข้าง กระบวนการอบแห้งวัสดุใดๆ จะมีความเกี่ยวข้องกับการถ่ายเทมวลของความร้อน หรือน้ำจากวัสดุไปสู่บรรยากาศรอบข้าง ถ้ากำหนดให้อุณหภูมิ และความชื้นของอากาศที่ไหลผ่านวัสดุอบแห้งมีค่าคงที่ และอากาศที่ถ่ายเทความร้อนให้แก่วัสดุเป็นแบบการพาความร้อน การลดลงของความชื้นภายในวัสดุอบแห้งจะมีลักษณะตามกราฟ รูปที่ 2.1 ก และ ข ซึ่งสามารถแสดงขั้นตอนการลดลงของความชื้นได้เป็น 3 ระยะ คือ

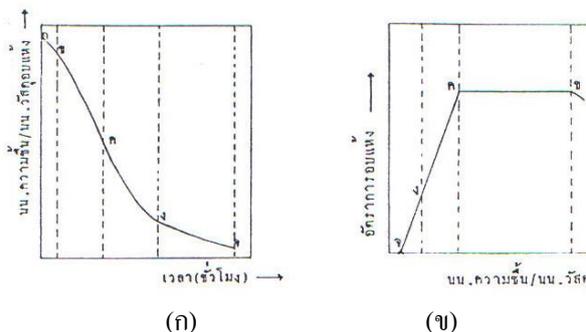
(ก) ระยะเริ่มต้นของการอบแห้ง (setting down period) เป็นช่วง ก - ข ในกราฟระยะในช่วงนี้ อุณหภูมิพื้นผิวของวัสดุอบแห้งจะเข้าสู่ภาวะสมดุลทางความร้อน

(dynamic equilibrium) และมีการระเหยของความชื้นเกิดขึ้นที่บริเวณพื้นผิวของวัสดุ ค่าอัตราการอบแห้งของวัสดุจะมีค่าเพิ่มสูงขึ้น เมื่ออุณหภูมิเพิ่มสูงขึ้น

(ข) ระยะอัตราการระเหยของไอน้ำคงที่ (constant rate period) เป็นช่วง ข - ค ในกราฟ ระยะนี้ อุณหภูมิพื้นผิวของวัสดุอบแห้งจะมีค่าคงที่ และความชื้นที่บริเวณพื้นผิวของวัสดุจะอยู่ในสภาวะอิ่มตัว การกระจายความชื้นที่พื้นผิวของวัสดุมีค่าสม่ำเสมอ โดยที่อัตราการเคลื่อนที่ของความชื้นจากภายในวัสดุอบแห้งมายังพื้นผิวของวัสดุ มีค่าเท่ากับอัตราการระเหยของน้ำที่พื้นผิววัสดุ อัตราการอบแห้งใน ระยะนี้จะมีค่าคงที่ และขึ้นอยู่กับอัตราการถ่ายเทความร้อนที่พื้นผิวของวัสดุ

Specific heat		latent heat (kJ/kg)	freezing point (°c)	respiration (kJ/kg. day)
above (kJ/kg °c)	below (kJ/kg °c)			
3.94	1.97	307.032	- 0.72	3.7216

(ค) ระยะอัตราการระเหยของไอน้ำลดลง (falling rate period) เป็นช่วง ค - จ ในกราฟ ระยะนี้จะเริ่มจากเมื่อความชื้นบนพื้นผิวไม่อิ่มตัว อัตราการเคลื่อนที่ของความชื้นจากภายในวัสดุอบแห้ง ไปยังบริเวณพื้นผิวมีค่าน้อยกว่าอัตราการระเหยที่คงที่มายังช่วงที่มีอัตราการระเหยลดลง เรียกว่า จุดความชื้นวิกฤต(Critical Moisture Content) คือ จุด ค การระเหยของไอน้ำจะสิ้นสุดเมื่อถึงจุด จ ซึ่งเรียกว่า ความชื้นสมดุล (Equilibrium Moisture Content) คือ ค่าจำกัดความชื้นของวัสดุที่ยังคงมีอยู่ภายในเนื้อวัสดุ ภายหลังจาก ได้ผ่านกระบวนการอบแห้งภายใต้ อุณหภูมิ และความชื้นของอากาศ



รูปที่ 2.1 ก และ ข กราฟแสดงอัตราการอบแห้งกับปริมาณความชื้นของวัสดุ

2.3 อินฟราพารากับรังสีอินฟราเรด

อินฟราพาราเป็นแหล่งทำความร้อนที่ให้ความร้อนเป็นอินฟราเรดคลื่นยาวที่มีช่วงคลื่นอยู่ระหว่าง 4-15 ไมโครเมตร ในขณะที่หลอดอินฟราเรดทั่วไปกระจายรังสีอินฟราเรดคลื่นสั้นไม่เกิน 1-2 ไมโครเมตร โดยอินฟราพาราผลิตขึ้นจากเซรามิกที่ประกอบด้วยผลึกออกไซด์ของโลหะที่มีคุณสมบัติในการกระจายรังสี

ตารางที่ 2.3 แสดงค่าการแผ่รังสีดวงอาทิตย์โดยประมาณ

(MJ / m² - day) ในบริเวณภาคต่างๆ ของประเทศไทย

ข้อมูล ; อนุตร จำลองกุล . พลังงานหมุนเวียน

2.4 การประเมินสมรรถนะของตู้อบแห้ง

ความสามารถในการอบแห้ง (capacity of drying)

$$\text{อัตราการอบแห้ง (drying rate)} = \frac{\text{ปริมาณน้ำที่ระเหยจากผลิตภัณฑ์}}{\text{ระยะเวลาการอบแห้ง}} \quad (2.1)$$

2.4.1 ประสิทธิภาพในการใช้พลังงานของระบบอบแห้ง (energy

effectiveness)

ความสิ้นเปลืองพลังงานปฐมภูมิจำเพาะ

$$= \frac{\text{ปริมาณพลังงานที่ใช้}}{\text{ปริมาณน้ำที่ระเหยจากผลิตภัณฑ์อบแห้ง}} \quad (2.2)$$

มีหน่วยเป็น เมกะจูล ต่อ กิโลกรัมน้ำระเหย

2.4.2 ประสิทธิภาพการอบแห้ง (drying efficiency)

$$\eta = \frac{m_w h_{fg}}{G_T A} \times 100\% \quad (2.3 \text{ ไปด้วย})$$

แสงอาทิตย์)

$$\eta = \frac{m_w h_{fg}}{E} \times 100\% \quad (2.4 \text{ ไปด้วย})$$

อินฟราเรดแลมปี)

$$\eta = m_w h_{fg} \left[\frac{E + G_T A}{G_T A E} \right] \times 100\% \quad (2.5 \text{ ไปด้วย})$$

แสงอาทิตย์ร่วมกับอินฟราเรดแลมปี) โดยที่

η คือ ประสิทธิภาพเชิงความร้อนของเครื่องอบแห้ง (%)

m_w คือ มวลของน้ำหนักที่ระเหยออก (kg)

h_{fg} คือ ความร้อนแฝงของการระเหยน้ำในวัสดุ (kJ / kg)

G_T คือ ปริมาณรังสีแสงอาทิตย์รวมที่ตกกระทบบนราบตัวรับรังสี (kJ / m²)

ภาค	เดือน					
	มค - กพ	มีค - เมย	พค - มิย	กค - สค	กย - ตค	พย - ธค
	ค่าความเข้มของรังสีดวงอาทิตย์ (MJ / m ² - day)					
เชียงใหม่	16.7	19.2	17.2	15.7	16.8	15.6
ขอนแก่น	16.9	18.0	17.5	16.4	15.9	16.5
กรุงเทพฯ	16.8	19.5	16.6	15.5	14.9	16.7
สงขลา	17.9	19.3	16.7	17.0	15.9	14.8

A คือ พื้นที่รับรังสีแสงอาทิตย์ของเครื่อง

อบแห้ง (m²)

E คือ พลังงานไฟฟ้าปฐมภูมิ คิดเทียบจากไฟฟ้าทั้งหมดที่ใช้

3.วิธีดำเนินการทดลอง และเก็บข้อมูล

การทดลองที่ 1 การอบแห้งพริกในตู้ โดยใช้ความร้อนจากแสงอาทิตย์

การอบแห้งพริกชี้ฟ้าแดง จะทำการทดลอง 10 ชั่วโมงต่อวัน ทำการชั่งน้ำหนักทุกๆ 3 ชั่วโมง 20 นาที อบจนกระทั่งความชื้นสุดท้ายมีค่าร้อยละ 13 ของน้ำหนักพริกสด มีวิธีการทดลอง และเก็บข้อมูล ดังนี้

การเตรียมพริกก่อนอบที่น้ำหนัก 1.5 , 3.0 , 4.5 , 6.0 , 7.5 และ 9 กิโลกรัม โดยทำการทดลองอย่างละ 3 ชั่วโมง

(ก) การเตรียมวัสดุอบแห้ง ล้างพริกชี้ฟ้าให้สะอาดใส่ตะกร้าทิ้งให้สะเด็ดน้ำประมาณ 10 นาที

(ข) ก่อนอบชั่งน้ำหนักพริกชี้ฟ้าแดง ให้ได้ 1.5 , 3.0 , 4.5 , 6.0 , 7.5 และ 9.0 กิโลกรัม บันทึกผลในตารางบันทึกผลการทดลอง

(ค) นำพริกชี้ฟ้าเข้าสู่อบแห้ง โดยวางพริกชี้ฟ้าบนตะแกรง จัดวางช่องว่างระหว่างเมล็ดพริกให้พอดี

(ง) วัดอุณหภูมิกระเปาะเปียกและกระเปาะแห้งภายในและนอกตู้อบแห้งก่อนและหลังการอบ บันทึกผล ทุก ๆ 3 ชั่วโมง 20 นาที ตลอดช่วงการทดลอง บันทึกผลในตารางบันทึกผลการทดลอง

(จ) นำพริกชี้ฟ้าที่ทำการอบ ออกมาชั่งน้ำหนัก บันทึกผลทุก ๆ 3 ชั่วโมง 20 นาที

(ฉ) ใน 1 วัน เริ่มอบตั้งแต่วเวลา 07.00 น. – 17.10 น.

(ช) ทำการอบจนครบเวลาในแต่ละช่วง ชั่งน้ำหนักสุดท้ายหลังอบ นำไปเก็บในถุงพลาสติก มัดปากถุงให้แน่น แล้วชั่งน้ำหนักเริ่มต้นก่อนอบช่วงต่อไป

(ซ) อบจนกระทั่งพริกแห้ง (ความชื้น 13 % ของน้ำหนักพริกสด)

(ฌ) ขณะทำการอบต้องมีการเปิดและปิดช่องให้อากาศเข้าและออก โดยสังเกตจากขณะอบว่ามีละอองน้ำเกาะบริเวณกระจกด้านบนของตู้หรือไม่ หากมีให้เปิดช่องอากาศออกเพิ่มจนกว่าละอองน้ำจะหมดไป แต่ถ้าไม่มีละอองน้ำเกาะบริเวณกระจกด้านบนของตู้แสดงว่าการระบายอากาศมีการระบายได้ดี ไม่ต้องเพิ่มช่องระบายอากาศ

(ญ) สุ่มตัวอย่างส่งผลวิเคราะห์ห้องปฏิบัติการกลางตรวจสอบผลิตภัณฑ์เกษตรและอาหาร จำกัด

การทดลองที่ 2 การอบแห้งพริกในตู้อบโดยใช้ความร้อนจากอินฟราเรดแลมป์

การอบแห้งพริกชี้ฟ้าแดง จะทำการทดลอง 13 ชั่วโมง 20 นาทีต่อวัน ทำการชั่งน้ำหนักทุกๆ 3 ชั่วโมง 20 นาที อบจนกระทั่งความชื้นสุดท้ายมีค่า 13 % ของน้ำหนักพริกสด มีวิธีการทดลอง และเก็บข้อมูล ดังนี้

การเตรียมพริกก่อนอบที่น้ำหนัก 1.5 , 3.0 , 4.5 , 6.0 , 7.5 และ 9.0 กิโลกรัม โดยทำการทดลองอย่างละ 3 ชั่วโมง

(ก) การเตรียมวัสดุอบแห้ง ล้างพริกชี้ฟ้าแดงให้สะอาด ใส่ตะกร้าทิ้งให้สะเด็ดน้ำประมาณ 10 นาที

(ข) เตรียมความพร้อมของตู้อบ โดยการติดตั้งอินฟราเรดแลมป์ลงไปในตู้อบให้ห่างจากตะแกรงวางผลิตภัณฑ์ 15 ซม.

(ค) ก่อนอบชั่งน้ำหนักพริกชี้ฟ้าแดง ให้ได้ 1.5 , 3.0 , 4.5 , 6.0 , 7.5 และ 9.0 กิโลกรัม บันทึกผลในตารางบันทึกผลการทดลอง

(ง) นำพริกชี้ฟ้าเข้าสู่อบแห้ง โดยวางพริกชี้ฟ้าบนตะแกรง กลิ้งให้มีช่องว่างพอประมาณ

(จ) เปิดสวิทซ์ตู้อบ ปรับตั้งอุณหภูมิไว้ที่ 65 - 70 °C

(ฉ) วัดอุณหภูมิกระเปาะเปียก กระเปาะแห้งภายนอกตู้อบ บันทึกผล

(ช) บันทึกค่าของ กำลังไฟฟ้าที่ให้กับอินฟราเรดแลมป์ ทุกๆ 3 ชั่วโมง 20 นาที ของช่วงการทดลอง

(ซ) ทำการอบจนครบเวลาในแต่ละช่วง ชั่งน้ำหนักสุดท้ายหลังอบ นำไปเก็บในถุงพลาสติก มัดปากถุงให้แน่น แล้วชั่งน้ำหนักเริ่มต้นก่อนอบช่วงต่อไป

(ฌ) อบจนกระทั่งพริกแห้ง (ความชื้น 13 % ของน้ำหนักพริกสด)

(ญ) ขณะทำการอบต้องมีการเปิดและปิดช่องให้อากาศเข้าและออก โดยสังเกตจากขณะอบว่ามีละอองน้ำเกาะบริเวณกระจกด้านบนของผู้หรือไม่ หากมีให้เปิดช่องอากาศออกเพิ่มจนกว่าละอองน้ำจะหมดไป แต่ถ้าไม่มีละอองน้ำเกาะบริเวณกระจกด้านบนของผู้แสดงว่าการระบายอากาศมีการระบายได้ดี ไม่ต้องเพิ่มช่องระบายอากาศ

(ฉ) สุ่มตัวอย่างส่งผลวิเคราะห์ห้องปฏิบัติการกลางตรวจสอบผลิตภัณฑ์เกษตรและอาหาร จำกัด

การทดลองที่ 3 การอบแห้งพริกในตู้อบ โดยใช้พลังงานความร้อนจากแสงอาทิตย์ร่วมกับพลังงานอินฟราเรดแลมป์

การอบแห้งพริกชี้ฟ้าแดง จะทำการทดลอง 13 ชั่วโมง 20 นาทีต่อวัน การทดลองจะแบ่งเป็นสองช่วง ช่วงแรกทำการอบด้วยพลังงานแสงอาทิตย์เป็นเวลาอีก 10 ชั่วโมง และช่วงที่สองอบด้วยพลังงานไฟฟ้าเป็นเวลาอีก 3 ชั่วโมง 20 นาที ทำการชั่งน้ำหนักทุก ๆ 3 ชั่วโมง 20 นาที อบจนกระทั่งความชื้นสุดท้ายมีค่า 13 % ของน้ำหนักพริกสด มีวิธีการทดลอง และเก็บข้อมูล ดังนี้

การเตรียมพริกก่อนอบที่น้ำหนัก 1.5, 3.0, 4.5, 6.0, 7.5 และ 9.0 กิโลกรัม โดยทำการทดลองอย่างละ 3 ครั้ง

(ก) อบด้วยแสงอาทิตย์

- การเตรียมวัสดุอบแห้ง ล้างพริกชี้ฟ้าให้สะอาดใส่ตะกร้าทิ้งให้สะเด็ดน้ำ ประมาณ 10 นาที

- ก่อนอบชั่งน้ำหนักพริกชี้ฟ้าแดง ให้ได้ 1.5, 3.0, 4.5, 6.0, 7.5 และ 9.0 กิโลกรัม บันทึกผลในตารางบันทึกผลการทดลอง

- นำพริกชี้ฟ้าเข้าตู้อบแห้ง โดยวางพริกชี้ฟ้าบนตะแกรง จัดวางช่องว่างระหว่างเมล็ดพริกให้พอดี

- วัดอุณหภูมิกระเปาะเปียกและกระเปาะแห้งภายในและนอกตู้อบแห้งก่อนและหลังการอบ บันทึกผล ทุก ๆ 3 ชั่วโมง 20 นาที ตลอดช่วงการทดลอง บันทึกผลในตารางบันทึกผลการทดลอง

- นำพริกชี้ฟ้าที่ทำการอบ ออกมาชั่งน้ำหนัก บันทึกผลทุก ๆ 3 ชั่วโมง 20 นาที

ขณะทำการอบต้องมีการเปิดและปิดช่องให้อากาศเข้าและออก โดยสังเกตจากขณะอบว่ามีละอองน้ำเกาะบริเวณกระจกด้านบนของผู้หรือไม่ หากมีให้เปิดช่องอากาศออกเพิ่มจนกว่าละอองน้ำจะหมดไป แต่ถ้าไม่มีละอองน้ำเกาะบริเวณกระจกด้านบนของผู้แสดงว่าการระบายอากาศมีการระบายได้ดี ไม่ต้องเพิ่มช่องระบายอากาศ

(ข) อบด้วยอินฟราเรดแลมป์

- เปิดสวิทซ์ตู้อบ ปรับตั้งอุณหภูมิไว้ที่ 65 - 70 °C

- วัดอุณหภูมิกระเปาะเปียก กระเปาะแห้งภายนอกและภายในตู้อบ บันทึกผล

- บันทึกค่าของ กำลังไฟฟ้าที่ให้กับอินฟราเรดแลมป์ ทุกๆ 3 ชั่วโมง 20 นาที ของช่วงการทดลอง

- นำพริกชี้ฟ้าที่ทำการอบ ออกมาชั่งน้ำหนัก บันทึกผลทุก ๆ 3 ชั่วโมง 20 นาที

- อบจนกระทั่งพริกแห้ง (ความชื้น 13 % ของน้ำหนักพริกสด)

- สุ่มตัวอย่าง ส่งผลวิเคราะห์ห้องปฏิบัติการกลางตรวจสอบผลิตภัณฑ์เกษตรและอาหาร จำกัด

4. ผลการทดลองและการวิเคราะห์

ตารางที่ 4.1การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยอัตราการอบแห้ง พริกชี้ฟ้า 1500 , 3000 , 4500 , 6000 , 7500 และ 9000 กรัม โดยพลังงานแสงอาทิตย์ หลอดอินฟราเรดแลมป์ และพลังงานแสงอาทิตย์ร่วมกับ หลอดอินฟราเรดแลมป์

นน.พริก ชี้ฟ้า (กรัม)	ค่าเฉลี่ยอัตราการใช้		
	แสงอาทิตย์ (กรัม/ชม.)	หลอด อินฟรา เรด แลมป์ (กรัม/ ชม.)	แสงอาทิตย์ ร่วมกับ หลอดอินฟราเรด แลมป์ (กรัม/ชม.)
1500	50.10	41.94	155.80
3000	60.98	71.40	174.68
4500	71.30	104.40	228.98
6000	79.95	134.82	271.08
7500	*94.00	185.01	336.72
9000	*156.25	208.72	354.99

* = พริกแห้งที่ตลาดไม่ต้องการเพราะสีแตกต่างกัน

จากข้อมูลในตารางที่ 4.1 การอบพริกชี้ฟ้า

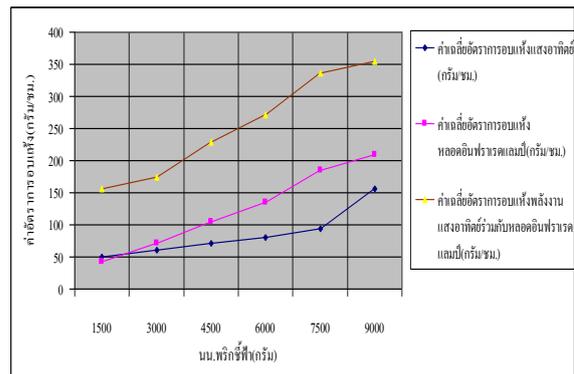
นน. พริก ชี้ฟ้า (kg)	เวลา (day)	ค่าการแผ่ รังสี (MJ / m ² - day)	พื้นที่ รับแสง (MJ / m ² - day)	ปริมาณ พลังงานที่ ใช้ (MJ)	ปริมาณน้ำ ที่ระเหย (kg)	ความ สิ้นเปลือง พลังงาน (MJ/ kg)
1.50	1.11	17.1	0.34	6.45	1.31	4.93
3.00	1.81	17.1	0.34	10.50	2.61	4.03
4.50	2.31	17.1	0.34	13.44	3.93	3.42
6.00	2.78	17.1	0.34	16.15	5.23	3.09
7.50 *	2.92	17.1	0.34	16.96	6.58	2.58
9.00 *	2.08	17.1	0.34	12.11	7.81	1.55

น้ำหนัก 7500 กรัม และ 9000 กรัม โดยดูออกไปนี้ เมื่อใช้พลังงานแสงอาทิตย์ พบว่าพริกแห้งที่ได้ตลาดไม่ต้องการ

นน.พริกชี้ฟ้า (kg)	พลังงาน ไฟฟ้า (kw. h)	พลังงานไฟฟ้า (J)	ปริมาณ พลังงานที่ใช้ (MJ) (J/10 ⁶ =1 MJ)	ปริมาณ น้ำที่ ระเหย (kg)	ความ สิ้นเปลือง พลังงาน (MJ/ kg)
1.50	2.93	10548000	10.55	1.32	7.99
3.00	4.52	16272000	16.27	2.62	6.21
4.50	5.17	18612000	18.61	3.92	4.75
6.00	4.55	16380000	16.38	5.22	3.13
7.50	5.70	20520000	20.52	6.52	3.15
9.00	6.65	23940000	23.94	7.83	3.06

แต่ถ้าเปลี่ยนมาใช้หลอดอินฟราเรดแลมป์และพลังงาน

แสงอาทิตย์ร่วมกับหลอดอินฟราเรดแลมป์ สามารถผลิตพริกแห้งได้ตามความต้องการของตลาด โดยค่าเฉลี่ยอัตราการใช้พลังงานที่ใช้หลอดอินฟราเรดแลมป์ เป็น 185.01 (กรัม/ชม.) และ 208.72 (กรัม/ชม.) จากน้ำหนักพริกชี้ฟ้า 7500 กรัม และ 9000 กรัม นอกจากนี้อัตราการใช้พลังงานแสงอาทิตย์ร่วมกับหลอดอินฟราเรดแลมป์ เป็น 336.72 (กรัม/ชม.) และ 354.99(กรัม/ชม.)จากน้ำหนักพริกชี้ฟ้า 7500 กรัม และ 9000กรัม ถ้านำค่าเฉลี่ยอัตราการใช้พลังงานแสงอาทิตย์ หลอดอินฟราเรดแลมป์ และพลังงานแสงอาทิตย์ร่วมกับหลอดอินฟราเรดแลมป์กับน้ำหนักพริกชี้ฟ้า 1500 , 3000 , 4500 , 6000 7500 กรัม และ 9000 กรัม จะได้กราฟดังรูปที่ 4 -1



รูปที่ 4-1 กราฟแสดงค่าเฉลี่ยอัตราการใช้พลังงาน

แสงอาทิตย์ หลอดอินฟราเรดแลมป์ และพลังงานแสงอาทิตย์ร่วมกับหลอดอินฟราเรดแลมป์กับน้ำหนักพริกชี้ฟ้า

ตารางที่ 4.2 การเปรียบเทียบค่าความสิ้นเปลืองพลังงานแสงอาทิตย์กับน้ำหนักพริกชี้ฟ้า 1.50 , 3.00 4.50 , 6.00 , 7.50 และ 9.00 กิโลกรัม

* = พริกแห้งที่ตลาดไม่ต้องการ

ตารางที่ 4.3 การเปรียบเทียบค่าความสิ้นเปลืองพลังงานกับน้ำหนัก

พริกชี้ฟ้า น้หนัก 1.50 , 3.00 4.50 , 6.00 7.50 และ 9.00 กิโลกรัม โดยใช้

หลอดอินฟราเรดแลมป์

ตารางที่ 4.4 การเปรียบเทียบค่าความสิ้นเปลืองพลังงานกับ น้ำหนักพริกชี้ฟ้า หนัก 1.50 , 3.00 4.50 , 6.00 , 7.50 และ 9.00 กิโลกรัม โดยใช้แสงอาทิตย์ร่วมกับ หลอดอินฟราเรดแลมป์

นน.(กรัม)	ประสิทธิภาพเชิงความร้อน(%)		
	แสงอาทิตย์	หลอดอินฟราเรด แลมป์	แสงอาทิตย์ร่วมกับ หลอดอินฟราเรดแลมป์
1.50	6.23	3.84	16.02
3.00	7.61	4.94	20.52
4.50	8.98	6.47	25.82
6.00	9.93	9.78	34.00
7.50	11.90	9.76	40.23
9.00	19.83	10.04	43.31

ตารางที่ 4.5 การเปรียบเทียบประสิทธิภาพเชิงความร้อน(%) จากการใช้ แสงอาทิตย์ หลอด อินฟราเรดแลมป์ และแสงอาทิตย์ร่วมกับหลอดอินฟราเรดแลมป์ในการอบ พริกชี้ฟ้า หนัก 1.50 , 3.00 , 4.50 , 6.00 , 7.50 และ 9.00 กิโลกรัม

นน.พริก ชี้ฟ้า (kg)	ปริมาณพลังงานแสงอาทิตย์				ปริมาณพลังงานที่ใช้พลังงานไฟฟ้า = (kw .h × 3600 s×10 ³ J/s /10 ⁶)		ผลรวมพลังงานแสง+ ผลรวมพลังงานไฟฟ้า (MJ)	น้ำระเหย (kg.)	ความสิ้น เปลืองพลังงาน(MJ/ kg)
	พื้นที่ รับแสง (m ²)	เวลาที่ใช้ (day)	ค่าการแผ่รังสี (MJ / m ² day)	ผลรวมพลังงาน แสง(MJ)	พลังงาน ไฟฟ้า (kw. h)	ผลรวมพลังงานไฟฟ้า (MJ)			
1.50	0.34	0.88	17.1	5.12	1.37	4.93	10.02	1.31	7.67
3.00	0.34	1.48	17.1	8.60	2.00	7.20	15.79	2.62	6.03
4.50	0.34	1.71	17.1	9.94	2.45	8.82	18.76	3.93	4.77
6.00	0.34	1.81	17.1	10.52	2.38	8.57	19.09	5.23	3.65
7.50	0.34	1.85	17.1	10.76	2.58	9.29	20.05	6.53	3.07
9.00	0.34	2.08	17.1	12.09	2.87	10.33	22.42	7.86	2.85

5. สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

1. จากผลการทดลอง การอบพริกชี้ฟ้าให้มีความชื้น ร้อยละ 13 ตามมาตรฐานการส่งออก จากการนำผลให้ ห้องปฏิบัติการกลางการตรวจสอบผลิตภัณฑ์เกษตรและ อาหาร วิเคราะห์ค่าขึ้น พบว่า การอบพริกโดยใช้พลังงาน แสงอาทิตย์ หลอดอินฟราเรดแลมป์และพลังงาน แสงอาทิตย์ ร่วมกับหลอดอินฟราเรดแลมป์ จากการใช้ตู้อบ ใบนี การอบพริกโดยใช้พลังงานแสงอาทิตย์ สามารถอบ

2. พริกที่มีน้ำหนักสูงสุด 6.00 กิโลกรัม โดยผลการ วิเคราะห์ค่าความชื้นเป็น 12.89% การอบพริกโดยใช้ หลอดอินฟราเรดแลมป์ สามารถอบพริกที่มีน้ำหนักสูงสุด

9.00 กิโลกรัม โดยค่าความชื้นเป็น 12.62% และการอบพริก โดยใช้พลังงานแสงอาทิตย์ร่วมกับหลอดอินฟราเรดแล มป์อบพริกที่มีน้ำหนักสูงสุด 9.00 กิโลกรัม ค่าความชื้นเป็น 12.16%

3. การศึกษาประสิทธิภาพในการอบพริกของผู้ใบนี จากการเปรียบเทียบค่าประสิทธิภาพเชิงความร้อน(%) พบว่า ใน การอบพริกโดยใช้พลังงานแสงอาทิตย์ ประสิทธิภาพเชิงความร้อนสูงสุด9.93% จากน้ำหนักพริก สด 6.00กิโลกรัม การอบพริกโดยใช้หลอดอินฟราเรด แลมป์ประสิทธิภาพเชิงความร้อนสูงสุด 10.04% จาก น้ำหนักพริกสด 9.00 กิโลกรัมและการอบพริกโดยใช้ พลังงานแสงอาทิตย์ร่วมกับหลอดอินฟราเรดแลมป์ ประสิทธิภาพเชิงความร้อนสูงสุด 43.31% จากน้ำหนักพริก สด 9.00 กิโลกรัม

4. การใช้ตู้อบไอน้ำอบพริกน้ำหนัก 6.00 กิโลกรัม โดยอบด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ หลอดอินฟราเรดแลมปี และพลังงานแสงอาทิตย์ ร่วมกับหลอดอินฟราเรดแลมปี จะได้พริกแห้งที่มีค่าความชื้น 13% และเป็นผลิตภัณฑ์ที่ตลาดต้องการ จะใช้เวลา 67.07 ชั่วโมง 39.20 ชั่วโมง และ 56.53 ชั่วโมง ตามลำดับ ในกรณีน้ำหนักพริกสด 7.50 และ 9.00 กิโลกรัม จะอบได้โดยการอบหลอดอินฟราเรดแลมปี และพลังงานแสงอาทิตย์ ร่วมกับหลอดอินฟราเรดแลมปี โดยน้ำหนักพริก 9.00 กิโลกรัม ใช้เวลาทั้งหมด 38 ชั่วโมง กระแสไฟฟ้า 6.65 ยูนิท แต่ถ้าใช้พลังงานแสงอาทิตย์ ร่วมกับหลอดอินฟราเรดแลมปีใช้เวลาทั้งหมด 66.40 ชั่วโมง กระแสไฟฟ้า 2.87 ยูนิท

6. ข้อเสนอแนะ

1. การใช้ตู้อบไอน้ำกรณีที่ต้องการอบด้วยหลอดอินฟราเรดแลมปีอย่างเดียว ควรใช้น้ำหนักพริกสดสูงสุด 9.00 กิโลกรัม แต่ถ้าใช้พลังงานแสงอาทิตย์ร่วมกับหลอดอินฟราเรดแลมปีคุณภาพพริกไม่ต่างกันเสียค่าพลังงานไฟฟ้าน้อยกว่า 2 เท่าของการใช้หลอดอินฟราเรดแลมปี

2. ตู้อบนี้ใช้แสงแดดอย่างเดียว สามารถอบพริกชี้ฟ้าสดน้ำหนักสูงสุด 6.00 กิโลกรัม ให้มีความชื้นร้อยละ 13 ตามมาตรฐานส่งออก

บรรณานุกรม

- [1] สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม. มาตรฐานผลิตภัณฑ์ พริกแห้ง. มอก. 456-2526 ฉบับที่ 100 (พค.26)
- [2] บริษัท อักษร เจริญทัศน์ อจท. จำกัด พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน 2525 ,พิมพ์ครั้งที่ 1
- [3] บางเขน 1074 .พริกและผลิตภัณฑ์ส่งออก. ผู้ส่งออก EXPORTERS REVIEW. ปีที่ 14 ฉบับที่ 304 (เม.ย. 43) 29 -36.

- [4] <http://pocg.pharmacy.psu.ac.th/Article/03-45/chili.html>
- [5] สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ กระทรวง เกษตรและสหกรณ์. มาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ มกอช. 1502-2547 ฉบับที่ 121(มย.47) 639.
- [6] <http://www.anamai.moph.go.th/nutri/FoodTable/HtmlVet5.html>
- [7] สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร โดยความร่วมมือของกรมศุลกากร ปรับปรุงครั้งสุดท้ายเมื่อ 25/10/2006
- [8] อนุตร จำลองกุล.2545, พลังงานหมุนเวียน. กรุงเทพฯ: โอ.เอส.พริ้นติ้งเฮ้าส์
- [9] Afzal,T.M. and Abe ,T., “ Simulation of moisture change in Barley during far infrared radiation drying ” Computers and Electronics in Agriculture. Vol.26 , pp.137-145, 2000
- [10] บริษัท แสงชัยมอเตอร์ จำกัด .INFRAPARA.ระบบการวัด-ควบคุม-บันทึกอุณหภูมิและความชื้น . เล่ม 2 ,หน้า 119-141
- [11] ประเสริฐ ภู่นันทพงษ์. การเลือกวัสดุฉนวนกันความร้อน. เทคนิค 2533: ฉบับที่ 60 (พฤษภาคม 2533): 85-91
- [12] สมชัย อัครทิวา และ ขวัญจิต วงศ์ชาติ. 2546, เทอร์โมไดนามิกส์. กรุงเทพฯ : ท็อป
- [13] สมชาติ โสภณธณฤทธิ. 2540, การอบแห้งเมล็ดพืชและอาหารบางประเภท. กรุงเทพฯ:สถาบันเทคโนโลยี พระจอมเกล้าธนบุรี

การศึกษาผลกระทบของครึ่งมุมตาย อัตราส่วนการลดขนาดและการแตกในการดึง
ลวดทองแดงด้วยวิธีทดลอง
**An Experimental Study on the of Half Die Angle, Reduction Ratio and Wire
Breaks in Copper Wire Drawing
by Experiment**

ธนิต แต่งศรี

สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธนบุรี กรุงเทพฯ 10160,

Email: tangsritanit@yahoo.com

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้ได้ศึกษาผลกระทบของครึ่งมุมตายและข้อบกพร่องที่เกิดขึ้นที่แกนกลางของลวดทองแดงในลักษณะการแตกออกเป็นรอยร้าวในระหว่างการดึงขึ้นรูปเส้นลวดหลายๆครั้งผ่านตายด้วยวิธีทดลอง วัสดุที่ใช้ทดลองครั้งนี้ใช้ลวดทองแดงที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางขนาด 20 มิลลิเมตร ดึงลดขนาดลวดทองแดงลง 15% ดังนั้นลวดที่ผ่านตายมีขนาดลดลงเหลือ 18.43 มิลลิเมตร ที่ครึ่งมุมตาย 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20, 22 และ 24 องศาตามลำดับ ใช้ขนาดของครึ่งมุมตาย 8 องศาดึงลดขนาดพื้นที่หน้าตัดลดลงต่อครั้ง (Re/P) 15, 20, 25 และ 30 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ผลการทดลองจากการดึงเส้นลวดทองแดงผ่านตายหลายๆเที่ยวในอุณหภูมิห้องจนกระทั่งเกิดรอยแตกภายในแกนกลางของเส้นลวด ค่าสูงสุดจะเกิดรอยแตกที่แกนกลางขึ้นจากการดึงเที่ยวที่ 5 ที่ Re/P 30% และเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องและเส้นลวดทองแดงจะขาดในที่สุดที่การดึงในเที่ยวที่ 12 เราพบว่าแรงดึงลวดจะแปรปรวนขณะที่เกิดรอยแตกที่แกนกลาง

Abstract

This research studies the effect of haft die angle and bursting defect of the center axis of the copper wire during multipass drawing through a die by experiment. The material used in experiment is copper wire with a diameter of 20 mm. The reduction of copper wire drawing is 15% so that the drawn wires have a diameter of 18.43 mm. and the half die angles were varied as 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20, 22 and 24 degree, respectively. The sizes of haft die angle, 8 degree with 15, 20, 25 and 30% reduction in the cross-section area per pass (Re/p), respectively. The experimental results were conducted by multipass drawing a copper wire through the die at the room temperature until the center burst of the copper wire was obtained. The maximum central burst occurred in 5th pass at Re/P 30% of drawing and increase continuously, the copper wire will breaks finally occurred in 12th pass of drawing. We found that the drawing force variable while the central burst occurred.

Keywords: Haft Die Angle, Reduction Ratio, Wire Breaks

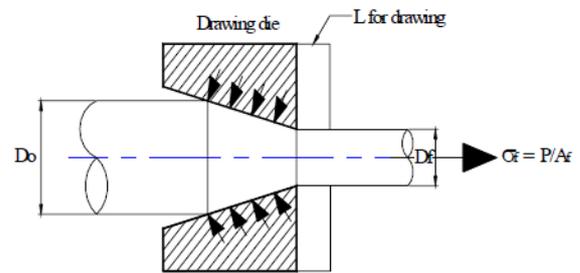
1. บทนำ

เทคโนโลยีการผลิตในกระบวนการผลิต
ลวดทองแดงด้วยกระบวนการดึงขึ้นรูปเส้นลวดทองแดง

ในปัจจุบันนั้นมีความก้าวหน้าไปอย่างมาก หากแต่เราก็ยังคงต้องมีการพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตกันต่อไปอย่างต่อเนื่อง การพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตดังกล่าวทำกันในหลายรูปแบบและหลากหลายวิธี วิธีที่นิยมกันมากเป็นวิธีการทดลองแล้วนำผลที่ได้ไปเปรียบเทียบกับทฤษฎีที่เกี่ยวข้องและอาจนำไปประยุกต์ใช้ในการสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ควบคู่กับผลการคำนวณที่ได้ด้วย แต่อย่างไรก็ตามวิธีที่ได้ผลลัพธ์อย่างแท้จริงในการศึกษาผลกระทบต่างๆที่เกิดขึ้นนั้นก็ยังคงต้องเป็นผลที่ได้จากการทดลองนั่นเองซึ่งจะเป็นประโยชน์อย่างมากในการพัฒนาอุตสาหกรรมการผลิตลวดทองแดงโดยตรง การศึกษาผลกระทบของพารามิเตอร์ต่างๆที่มีผลต่อความเค้นและพฤติกรรมของเส้นลวดทองแดงในกระบวนการผลิตนั้นเป็นผลให้ประหยัดเวลาและต้นทุนการผลิตลดลงและเป็นการประหยัดพลังงานที่ใช้ในการผลิตที่เป็นการผลิตจำนวนมาก อีกทั้งยังได้ผลผลิตเพิ่มขึ้นในขณะที่ใช้ทรัพยากรในการผลิตเท่าเดิม งานวิจัยนี้จึงได้นำเสนอวิธีการและผลการศึกษาผลกระทบของครึ่งมุมคายน้อ อัตราส่วนการลดขนาดและการแตกในการดึงลวดทองแดงที่เหมาะสมกับการผลิตขึ้นมาเพื่อจะได้เป็นแนวทางพัฒนากระบวนการผลิต การออกแบบและการตัดสินใจเลือกสภาวะการทำงานที่เหมาะสมในโอกาสต่อไป

2. ทฤษฎี

สิ่งสำคัญอย่างหนึ่งซึ่งหนึ่งในกระบวนการดึงขึ้นรูปโลหะที่จะต้องพิจารณาอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้เลยก็คือความเค้นดึงที่เกิดขึ้นในเส้นลวดขณะดึงขึ้นรูปโลหะ เพราะความเค้นดึงในเส้นลวดจะเป็นตัวแปรสำคัญที่จะมีผลต่อการขาดของเส้นลวดขณะดึงขึ้นรูป การออกแบบคายนที่ีจะช่วยให้สามารถลดค่าความเค้นดึงนี้ลงได้



รูปที่ 1 แสดงลักษณะของความเค้นดึง และความเค้นที่ผิวสัมผัสระหว่างเส้นลวดกับคายน

ความเค้นที่เกิดขึ้นในเส้นลวดขณะไหลผ่านคายนจะเป็นความเค้นที่มีคุณสมบัติอยู่ในช่วงพลาสติกของวัสดุที่ใช้ทำลวดนั้นๆ การเปลี่ยนแปลงรูปร่างของเส้นลวดก็เกิดการเปลี่ยนแปลงรูปร่างอยู่ในช่วงพลาสติกเช่นกัน คือเป็นการเปลี่ยนแปลงรูปร่างอย่างถาวร ลักษณะของเส้นลวดที่ไหลผ่านคายน ความเค้นดึง และความเค้นที่ผิวสัมผัสระหว่างเส้นลวดกับคายน จะเป็นดังแสดงในรูปที่ 1 จากหลักสภาวะการแปรรูปของความเค้นการดึงลวดผ่านคายนรูปทรงกรวย ไม่มีการสูญเสียแรงเฉือนภายใน และแรงเสียดทานภายนอก ดังนั้นสมการความเค้นที่เกิดจากการดึงลดขนาดในกรณีที่เป็นกรวยเปลี่ยนแปลงรูปร่างแบบโฮโมจีนีอัส จึงเขียนได้เป็น

$$\sigma = \bar{\sigma} \ln \frac{A_0}{A_f} = \bar{\sigma} \ln \left(\frac{1}{1-r} \right) \quad (1)$$

เมื่อ

σ = ความเค้น

$\bar{\sigma}$ = ความเค้นไหลเฉลี่ย (Mean Flow Stress)

A_0 = พื้นที่หน้าตัดด้านทางเข้าคายน

A_f = พื้นที่หน้าตัดด้านทางออกของคายน

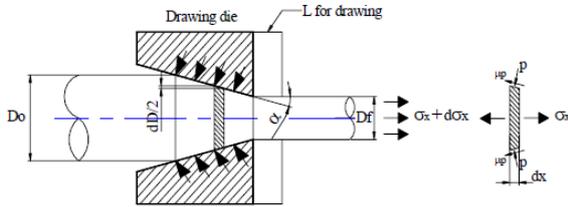
r = สัดส่วนการลดพื้นที่หน้าตัด

$$(A_0 - A_f) / A_0$$

พิจารณาค่าแก้ไขสำหรับแรงเสียดทานภายใน และแรงเฉือนภายนอกที่เกิดการสูญเสีย จากสมการข้างบนสามารถเขียนได้ใหม่ ดังนี้

$$\sigma = c_f(\alpha) c_i(\alpha, r) \bar{\sigma} \ln \frac{A_0}{A_f} \quad (2)$$

$$\sigma = c_f(\alpha)c_i(\alpha,r)\bar{\sigma}\ln\frac{1}{1-r} \quad (3)$$



รูปที่ 2 แสดงองค์ประกอบของความเค้นที่เกิดขึ้นบนเส้น

ลวดในช่วงความยาว dx ขณะถูกดึงผ่านตาย

จากรูปที่ 2 สามารถเขียนสมการผลรวมของแรงในแนวแกน x ได้ คือ

$$\sum F = (\sigma_x + d\sigma_x)\frac{\pi}{4}(D + dD)^2 - \sigma_x\frac{\pi}{4}D^2 + p\left(\pi D\frac{dx}{\cos\alpha}\right)\sin\alpha + \mu p\left(\pi D\frac{dx}{\cos\alpha}\right) \cos\alpha = 0 \quad (4)$$

เมื่อ

D = เป็นเส้นผ่านศูนย์กลาง

α = เป็นมุมครึ่งหนึ่งของตาย ดึง

ถ้าไม่คิดผลของค่าที่มีขนาดเล็ก และจะง่ายขึ้นโดยที่

$$Dd\sigma_x + 2[\sigma_x + p(1 + \mu \cot\alpha)dD] = 0 \quad (5)$$

$$2rdr\sigma_x + r^2d\sigma_x + 2prdr + \frac{2rdr}{\tan\alpha} = 0 \quad (6)$$

ในทำนองเดียวกัน พิจารณาผลรวมของแรงในแนวรัศมี จะได้ความเค้นในแนวรัศมี หรือความเค้นที่จะทำให้ตายแตก (Die-Breaking Stress) คือ

$$\sum F_r = \sigma_r(\pi Ddx) + \left(\pi D\frac{dx}{\cos\alpha}\right) \cos\alpha - \mu p\left(\pi D\frac{dx}{\cos\alpha}\right) \sin\alpha = 0 \quad (7)$$

และ

$$\sigma_r = -p(1 - \mu \tan\alpha) \quad (8)$$

ในกรณีที่มีมุมมีขนาดเล็ก $\mu \tan\alpha$ ไม่จำเป็นต้องนำมาคิดได้และ $\sigma_r = -p$ ให้ $B = \mu \cot\alpha$ ทำการอินทิเกรตผลลัพท์สมการอนุพันธ์

และจัดรูปสมการใหม่ให้ง่ายขึ้นได้สมการความเค้นดึงเฉลี่ยเป็น

$$\frac{\sigma}{\bar{\sigma}} = \left[1 + \frac{1}{B}\right] \left\{1 - \left[\frac{D_f}{D_0}\right]^{2a}\right\} \quad (9)$$

$$B = \mu \cot\alpha$$

D_0, D_f = เส้นผ่านศูนย์กลางก่อนและหลังการดึง

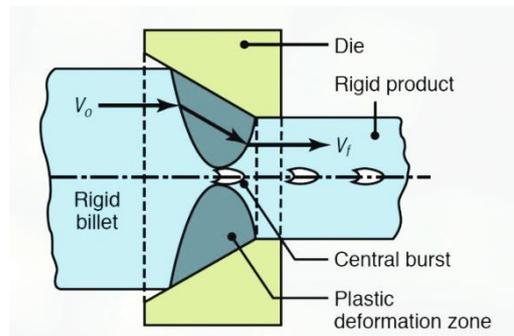
a = มุมครึ่งตาย

μ = สัมประสิทธิ์ความเสียดทาน

$\bar{\sigma}$ = ความเค้นไหลเฉลี่ย (Mean Flow Stress)

การลดพื้นที่หน้าตัด ขนาดของมุมตาย

ตลอดจนปัจจัยอื่นๆ ในกระบวนการผลิตมีผลทำให้เกิดความเค้นขณะดึงขึ้นรูปสูงซึ่งจะทำให้เกิดความเสียหายต่อเส้นลวด จนเกิดรอยปริแตกในแกนกลางของเส้นลวดที่เรียกว่า Central burst ที่เรียกเช่นนี้เพราะเกิดการแตกร้าวขึ้นที่พื้นที่หน้าตัดที่แกนกลางของเส้นลวด บางครั้งเรียกว่า Chevron crack ซึ่งรอยแตกตามแนวแกนดังกล่าวมีลักษณะเป็นรูปตัว V และเกิดในทิศทางเดียวกันกับแนวทิศทางของแรงดึง



รูปที่ 3 แสดงการเกิดรอยปริแตกที่แกนกลางเส้นลวด

3. การทดลอง

3.1 เครื่องมือและอุปกรณ์ทดลอง

1. เครื่องมือและอุปกรณ์ต่างๆที่ใช้ประกอบการทดลอง ประกอบด้วยเครื่อง Universal Testing Machine(UTM) รุ่น Testometric Mico 500 ระบบขับเคลื่อน วัสดุผล และบันทึกผลควบคุมด้วยคอมพิวเตอร์ แรงดึงสูงสุด 10 ตัน



รูปที่ 4 เครื่อง Universal Testing Machine(UTM)
รุ่น Testometric Mico 500

2. ชุดหัวจับด้ายซึ่งเป็นอุปกรณ์ที่สร้างขึ้นมาเป็นพิเศษ
เพื่อใช้จับยึดด้ายขณะทำการทดลอง



รูปที่ 5 ชุดหัวจับด้ายซึ่งเป็นอุปกรณ์ที่สร้างขึ้นมาเป็น
พิเศษ



รูปที่ 6 ด้าย (Dies) ขนาดต่างๆ

3. ชุดทดลองที่ 1 ประกอบด้วยลวดทองแดงขนาดเส้น
ผ่านศูนย์กลาง 20 มิลลิเมตรที่ใช้ในการทดสอบใช้กับมม
ครึ่งด้ายขนาด 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20, 22 และ 24
องศาตามลำดับลดพื้นที่หน้าตัดลงประมาณ 15%

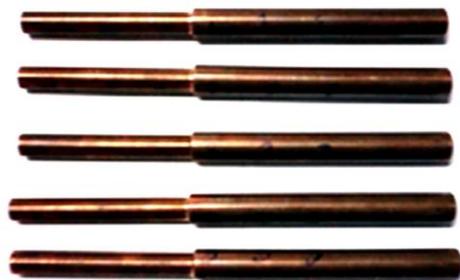
4. ชุดทดลองที่ 2 ประกอบด้วยลวดทองแดงขนาดเส้น
ผ่านศูนย์กลาง 20 มิลลิเมตรดัดลงขนาดอย่างต่อเนื่องด้วย

ด้ายที่มีขนาดครึ่งมมด้าย 8 องศาโดยดัดผ่านด้ายที่มีขนาด
เส้นผ่านศูนย์กลาง 18.42, 16.98, 15.65, 14.43, 13.30,
12.26, 11.30, 10.42, 9.61, 8.86, 8.16 และ 7.52 มิลลิเมตร
ตามลำดับลดพื้นที่หน้าตัดลงครั้งละประมาณ 15%

5. ชุดทดลองที่ 3 ประกอบด้วยลวดทองแดงขนาดเส้น
ผ่านศูนย์กลาง 20 มิลลิเมตรดัดลงขนาดอย่างต่อเนื่องด้วย
ด้ายที่มีขนาดครึ่งมมด้าย 8 องศาโดยดัดผ่านด้ายที่มีขนาด
เส้นผ่านศูนย์กลาง 17.88, 16.00, 14.31, 12.80, 11.45,
10.24, 9.16, 8.19, 7.33, 6.56, 5.87 และ 5.25 มิลลิเมตร
ตามลำดับลดพื้นที่หน้าตัดลงครั้งละประมาณ 20%

6. ชุดทดลองที่ 4 ประกอบด้วยลวดทองแดงขนาดเส้น
ผ่านศูนย์กลาง 20 มิลลิเมตรดัดลงขนาดอย่างต่อเนื่องด้วย
ด้ายที่มีขนาดครึ่งมมด้าย 8 องศาโดยดัดผ่านด้ายที่มีขนาด
เส้นผ่านศูนย์กลาง 17.32, 15.00, 13.00, 11.26, 9.75,
8.44, 7.31, 6.33, 5.48, 4.74, 4.10 และ 3.55 มิลลิเมตร
ตามลำดับลดพื้นที่หน้าตัดลงครั้งละประมาณ 25%

7. ชุดทดลองที่ 5 ประกอบด้วยลวดทองแดงขนาดเส้น
ผ่านศูนย์กลาง 20 มิลลิเมตรดัดลงขนาดอย่างต่อเนื่องด้วย
ด้ายที่มีขนาดครึ่งมมด้าย 8 องศาโดยดัดผ่านด้ายที่มีขนาด
เส้นผ่านศูนย์กลาง 16.68, 13.95, 11.67, 9.76, 8.17, 6.83,
5.71, 4.78, 4.00, 3.35, 2.80 และ 2.34 มิลลิเมตร
ตามลำดับลดพื้นที่หน้าตัดลงครั้งละประมาณ 30%



รูปที่ 7 เส้นลวดทองแดงที่ใช้ในการทดลอง

คุณสมบัติของลวดทองแดงที่ใช้ในการทดลอง
มีค่า (Young's modulus 120 MPa, Shear modulus 41.4
GPa , E=110 GPa และค่า Poisson's ratio 0.33)

8. เครื่อง CNC Wire Cut รุ่น ROBOFIL 290P สำหรับผ่า
เส้นลวดทองแดงเพื่อศึกษารอยแตกที่แกนกลาง



รูปที่ 8 Wire Cut ลวดทองแดงหลังการทดลอง

9. กล้อง Optical Microscope รุ่น OLYMPUS DP11 โดย
ใช้กำลังขยาย 10



รูปที่ 9 กล้อง Optical Microscope

3.2 วิธีทดลอง

ติดตั้งอุปกรณ์ที่สร้างขึ้นทั้งหมดบนเครื่อง UTM หลังจากติดตั้งอุปกรณ์ทั้งหมดเข้าด้วยกันบนเครื่อง UTM แล้วนำลวดทองแดงใส่ลงในชุดหัวจับคานซึ่งเป็นอุปกรณ์ที่สร้างขึ้นมาเป็นพิเศษดังกล่าวแล้วทำการตั้งค่าต่างๆก่อนทำการทดลอง โดยตั้งค่าต่างๆที่สำคัญดังต่อไปนี้

1. ค่าความเร็วในการทดลอง 0.5 mm/minute
2. Return Position 200 mm.
3. กำหนดสเกลวัดแรงดึงสูงสุด 1,000 kgf.
4. Chart Ratio 10
5. ทำการทดลองที่อุณหภูมิห้อง 25° C คงที่

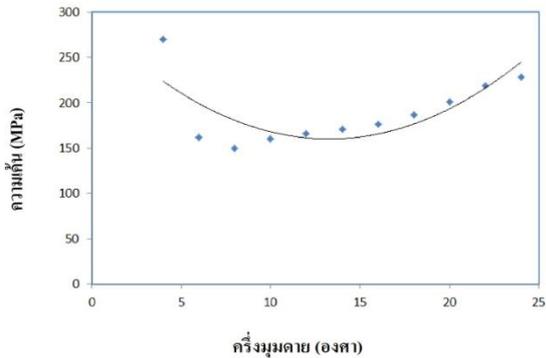
กรณีที่ 1 ทำการดึงลวดทองแดงชุดทดลองที่ 1 ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 20 มิลลิเมตรที่ใช้ในการทดสอบใช้กับม้วนลวดคาน 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20, 22 และ 24 องศาตามลำดับลดพื้นที่หน้าตัดลงประมาณ 15% จนสิ้นสุดความยาวเครื่องคอมพิวเตอร์จะทำการ

พล็อตกราฟและผลของการทดลองลงในแฟ้มเก็บข้อมูล จากนั้นนำแท่งทดสอบ (Specimen) ที่ผ่านการดึง ผลการทดลองและกราฟที่ได้หลังการทดลองมาทำการวิเคราะห์ สำหรับการทดลองและเก็บข้อมูลจะทำซ้ำๆ หลายๆครั้งสำหรับแต่ละตัวอย่างจนแน่ใจว่าผลลัพธ์ที่ได้ สอดคล้องและเป็นไปในทิศทางเดียวกัน

กรณีที่ 2 ทำการดึงลวดทองแดงในชุดทดลองที่ 2, 3, 4 และ 5 โดยการลดพื้นที่หน้าตัดลงประมาณ 15, 20, 25, และ 30% จำนวน 12 เที้ยวตามลำดับจนสิ้นสุดความยาว เครื่องคอมพิวเตอร์จะทำการพล็อตกราฟและผลของการทดลองลงในแฟ้มเก็บข้อมูล จากนั้นเก็บแท่งทดสอบจากการดึงในทุกๆเที้ยวโดยเก็บแท่งทดสอบจากการดึงเที้ยวที่ 1 จนถึงเที้ยวสุดท้ายของทุกชุดของการทดลองไว้ทั้งหมด จากนั้นนำแท่งทดสอบ (Specimen) ที่ผ่านการดึงไปผ่าครึ่งด้วยเครื่อง CNC Wire Cut ตามแนวแกนในแต่ละชั้นทดสอบจากชุดทดลองที่ 2 ถึงชุดทดลองที่ 5 ทุกชิ้นส่วนที่ผ่าครึ่งตามแนวแกนทั้งหมดแล้วนำไปส่องกล้อง Optical Microscope ที่กำลังขยาย 10 เท่า เพื่อดูรอยแตกบริเวณแนวแกนที่เกิดขึ้น จากนั้นนำผลของการส่องกล้องมาวิเคราะห์และอธิบายผลของการทดลอง

4. ผลการทดลอง

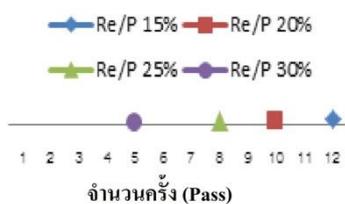
จากผลการทดลองในกรณีที่ 1 จะเห็นได้ชัดเจนจากชิ้นงานที่ผ่านการดึงลดขนาดพบว่าขนาดของครึ่งม้วนคานนั้นมีผลต่อความเค้นดึงเป็นอย่างมากในการดึงลวดทองแดงผ่านคานและผลจากกราฟความสัมพันธ์ของความเค้นกับครึ่งม้วนคานที่แสดงในรูปที่ 10 จะอธิบายถึงความเค้นที่เกิดขึ้นกับความแตกต่างของครึ่งม้วนคานที่แตกต่างกันจากผลของการทดลอง



รูปที่ 10 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความเค้นกับครั้งมุดคาย

จากรูปที่ 10 จะเห็นได้ว่าครั้งมุดคาย 4 องศาจะทำให้เกิดความเค้นสูงที่สุดทั้งนี้เป็นผลมาจากครั้งมุดคายมีมุมที่แคบเกินไปจนก่อให้เกิดแรงต้านการไหลของลวดทองแดงที่สูงมากในบริเวณที่ลวดสัมผัสกับผิวของคายสำหรับครั้งมุดคายที่มีขนาด 8 องศาจะเกิดความเค้นต่ำสุดและเมื่อครั้งมุดคายมากขึ้นเรื่อยๆค่าความเค้นที่เกิดขึ้นก็จะสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง แสดงให้เห็นว่าในการดึงลวดทองแดงนั้นครั้งมุดคายที่เหมาะสมที่จะใช้ในกระบวนการผลิตอยู่ที่ครั้งมุดคาย 8 องศา

จากผลการทดลองในกรณีที่ 2 หลังจากการผ่าครึ่งชิ้นงานทดสอบในทุกๆชิ้นแล้วทำการส่องกล้องขยายเพื่อดูรอยแตกรูปตัว V (Central burst หรือ Chevron crack)



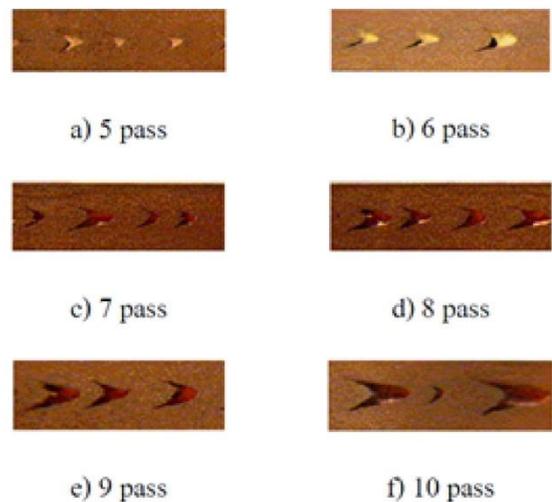
รูปที่ 11 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนครั้งในการดึงที่

การดึงที่ เกิดรอยแตกรูปตัว V กับ Re/P (%)

จากรูปที่ 11 แสดงให้เห็นความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนครั้งในการดึงที่ เกิดรอยแตกรูปตัว V กับ Reduction per pass; Re/P (%) จะเห็นได้ว่าที่ Re/P 15% การเกิดรอยแตกรูปตัว V จะเกิดขึ้นเมื่อผ่านการดึงขึ้นรูป

ในเที่ยวที่ 12 ทำนองเดียวกันที่ Re/P 20% การเกิดรอยแตกรูปตัว V จะเกิดขึ้นเมื่อผ่านการดึงขึ้นรูปในเที่ยวที่ 10 และที่ Re/P 25% การเกิดรอยแตกรูปตัว V จะเกิดขึ้นเมื่อผ่านการดึงขึ้นรูปในเที่ยวที่ 8 สำหรับที่ Re/P 30% การเกิดรอยแตกรูปตัว V จะเกิดขึ้นเมื่อผ่านการดึงขึ้นรูปในเที่ยวที่ 5 และจะเพิ่มรอยแตกขึ้นอย่างต่อเนื่องเมื่อจำนวนครั้งของการดึงที่เพิ่มขึ้นและขาดออกในเที่ยวที่ 12 ดังนั้นจากปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นจะเห็นว่าเมื่อเพิ่มเปอร์เซ็นต์การลดขนาดพื้นที่หน้าตัดยิ่งมากขึ้นอัตราการเกิดรอยแตกรูปตัว V จะยิ่งเกิดเร็วขึ้นตามเปอร์เซ็นต์ของการลดขนาดพื้นที่หน้าตัด

ผลของการส่องกล้อง Optical Microscope เพื่อดูรอยแตกบริเวณแนวแกนที่เกิดขึ้น จากผลการส่องกล้องขยายที่ 10 เท่าจากกรณีตัวอย่างที่เกิดรอยแตกรูปตัว V ที่ครั้งมุดคาย 8 องศาและ Re/P 30%จะปรากฏผลออกมาดังนี้

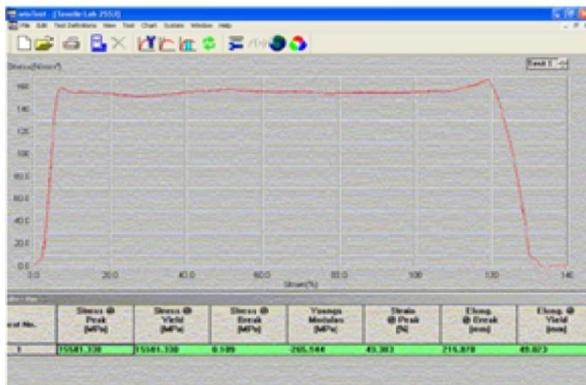


รูปที่ 12 ผลการส่องกล้องขยายที่ 10 เท่าจากกรณีตัวอย่างที่

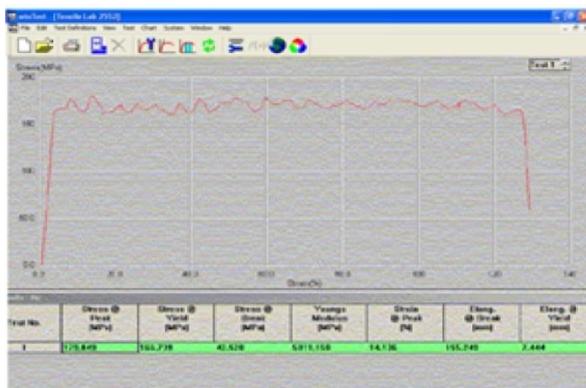
เกิดรอยแตกรูปตัว V ที่ครั้งมุดคาย 8 องศาและ Re/P 30%

จากรูปที่ 12 แสดงให้เห็นผลการส่องกล้องขยายที่ 10 เท่าจากกรณีตัวอย่างที่เกิดรอยแตกรูปตัว V ที่ครั้งมุดคาย 8 องศาและ Re/P 30% จะเห็นได้ว่ารอยแตกเริ่มเกิดขึ้นเมื่อผ่านการดึงในเที่ยวที่ 5 และจะเริ่มเพิ่ม

ขนาดของรอยแตกขึ้นเมื่อผ่านการดึงในจำนวนที่เยอะเพิ่มมากขึ้นอย่างต่อเนื่องแสดงให้เห็นว่าความแข็งเครียด (Strain Hardening) สะสมเพิ่มขึ้นที่ผิวจนทำให้เกิดรอยเลื่อนของโครงสร้างภายในที่บริเวณแกนกลางเกิดขึ้น



a) กรณีที่ยังไม่เกิดรอยแตกที่แกนกลาง



b) กรณีที่เกิดรอยแตกที่แกนกลาง

รูปที่ 13 กราฟแสดงความสัมพันธ์ของความเค้น (Stress)

และความเครียด (Strain) กรณีที่ยังไม่เกิดรอยแตก

ที่แกนกลางและกรณีที่เกิดรอยแตกที่แกนกลาง

รูปที่ 13 แสดงความสัมพันธ์ของความเค้น (Stress) และความเครียด (Strain) ที่เกิดขึ้นในระหว่างการทดลองในกรณีที่ยังไม่เกิดรอยแตกที่แกนกลางที่เกิดขึ้นของลวดทองแดง (Central Burst) นั้นเป็นไปอย่างคงที่ซึ่งแตกต่างจากกรณีที่เริ่มต้นการเกิดรอยแตกที่แกนกลาง

ความสัมพันธ์ของความเค้นและความเครียดลดลงอย่างชัดเจนในตำแหน่งที่เริ่มเกิดรอยแตกและเกิดการแปรปรวนขึ้นๆลงๆตลอดในแนวแกนกลางและความเค้นจะลดลงเมื่อผ่านตำแหน่งที่เกิดรอยแตกและเพิ่มขึ้นเมื่อพื้นรอยแตกสลับกันไปจนถึงสิ้นสุดการดึง

5. สรุปผลการทดลอง

จากผลการทดลองสามารถสรุปได้ดังต่อไปนี้

1. จะเห็นได้ว่าक्रमุมคาย 4 องศาจะทำให้เกิดความเค้นสูงที่สุดทั้งนี้เป็ผลมาจากक्रमุมคายนิมุมที่แคบเกินไปจนก่อให้เกิดแรงต้านการไหลของลวดทองแดงที่สูงมากในบริเวณที่ลวดสัมผัสกับผิวของคายนและจะลดต่ำลงเมื่อक्रमุมคายเพิ่มขึ้นที่ 6 องศา สำหรับक्रमุมคายนที่มีขนาด 8 องศาจะเกิดความเค้นต่ำสุดและความเค้นจะเพิ่มมากขึ้นอีกเมื่อक्रमุมคายนเพิ่มขึ้น แสดงให้เห็นอย่างชัดเจนว่าในการดึงลวดทองแดงนั้นक्रमุมคายนที่เหมาะสมที่จะใช้ในกระบวนการผลิตอยู่ที่क्रमุมคายน 8 องศา

2. ความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนครังในการดึงที่เกิดรอยแตกรูปตัว V (Central burst หรือ Chevron crack) กับ Reduction per pass; Re/P (%) จะเห็นได้ว่าที่ Re/P 15% การเกิดรอยแตกรูปตัว V จะเกิดขึ้นเมื่อผ่านการดึงขึ้นรูปในเที่ยวที่ 12 และที่ Re/P 20% การเกิดรอยแตกรูปตัว V จะเกิดขึ้นเมื่อผ่านการดึงขึ้นรูปในเที่ยวที่ 10 และที่ Re/P 25% การเกิดรอยแตกรูปตัว V จะเกิดขึ้นเมื่อผ่านการดึงขึ้นรูปในเที่ยวที่ 8 และที่ Re/P 30% การเกิดรอยแตกรูปตัว V จะเกิดขึ้นเมื่อผ่านการดึงขึ้นรูปในเที่ยวที่ 5 ดังนั้นจากปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นจะเห็นว่าเมื่อเพิ่มเปอร์เซ็นต์การลดขนาดพื้นที่หน้าตัดข้มากขึ้นอัตราการเกิดรอยแตกรูปตัว V จะยังเกิดเร็วขึ้นตามเปอร์เซ็นต์ของการลดขนาดพื้นที่หน้าตัดนั่นเอง

3. ลักษณะของรอยแตกที่เกิดขึ้นจะมีลักษณะเป็นรูปตัว V (Central burst หรือ Chevron crack) ปรากฏขึ้นที่แกนกลางของลวดทองแดงและมีทิศทางชี้ไปใน

ทิศทางเดียวกันกับทิศทางของแนวแรงดึงในเส้นลวด ความเค้น (Stress) และความเครียด (Strain) ที่เกิดขึ้นในระหว่างการทดลองในกรณีที่ยังไม่เกิดรอยแตกที่แกนกลางที่เกิดขึ้นของลวดทองแดง (Central Burst) นั้น เป็นไปอย่างคงที่ ซึ่งแตกต่างจากกรณีที่เริ่มต้นการเกิดรอยแตกที่แกนกลางความสัมพันธ์ของความเค้นและความเครียดลดต่ำลงอย่างชัดเจนในตำแหน่งที่เริ่มเกิดรอยแตกและเกิดการผันแปรขึ้นๆลงๆตลอดในแนวแกนกลางและความเค้นจะลดลงเมื่อผ่านตำแหน่งที่เกิดรอยแตกและเพิ่มขึ้นเมื่อพ้นรอยแตกสลับกันไปจนสิ้นสุดการดึง

7. เอกสารอ้างอิง

- [1] Edward M. Mielnik, *Metalworking Science and Engineering*, 397-463
- [2] Kazunari Yashida, Hiroshi Tanaka, The drawability of Ni-Ti shape-memory alloy wires, *Wire and bar*, 89-94(1995) 2, 45
- [3] Honma, T., Shape memory alloys and their application, *J. JSME*, 87-786(1984), 517
- [4] J. Charkrabarty, *Theory of Plasticity*, McGraw-Hill International Editions, 1987
- [5] Kalpakjian. Schmid, *Manufacturing Processes for Engineering Materials*, 5th ed. ©2008, Pearson Education.

การศึกษาสภาพปัจจุบัน ปัญหา และความต้องการในการใช้เทคโนโลยี สารสนเทศเพื่อการบริหารจัดการในมหาวิทยาลัยธนบุรี

The Study of Present Problems and the Information Technology Needs for Management in Thonburi University

ศิริประกาย พงศ์สุวรรณ

อาจารย์ประจำสาขาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ, มหาวิทยาลัยธนบุรี, Email: Siriprakai_pong@hotmail.com

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสภาพปัจจุบัน ปัญหา และความต้องการในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการบริหารจัดการในมหาวิทยาลัยธนบุรี เขตหนองแขม จังหวัดกรุงเทพมหานคร กลุ่มตัวอย่างคือ อาจารย์และเจ้าหน้าที่ของแต่ละคณะวิชาที่ปฏิบัติงานอยู่ในปีการศึกษา 2552-2553 โดยใช้แบบสอบถามเป็นเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้หาค่าความถี่ (Frequency) ค่าร้อยละ (Percentage) ค่าเฉลี่ย (Mean) ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน (Standard Error) และเปรียบเทียบความสัมพันธ์ด้วย Independent-Samples T Test

ผลการวิจัยพบว่า

1. ภาพรวมของสภาพปัจจุบันในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการบริหารจัดการในมหาวิทยาลัยธนบุรีอยู่ในระดับปานกลาง
2. ภาพรวมของปัญหาในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการบริหารจัดการในมหาวิทยาลัยธนบุรีอยู่ในระดับปานกลาง
3. ภาพรวมของความต้องการในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการบริหารจัดการในมหาวิทยาลัยธนบุรีอยู่ในระดับมาก
4. ผลการเปรียบเทียบปัญหาของอาจารย์และเจ้าหน้าที่ในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการบริหารจัดการในมหาวิทยาลัยธนบุรี พบว่า ไม่แตกต่างกัน
5. ผลการเปรียบเทียบความต้องการของอาจารย์และเจ้าหน้าที่ในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการบริหารจัดการในมหาวิทยาลัยธนบุรี พบว่า ไม่แตกต่างกัน

คำสำคัญ: ความต้องการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

Abstract

The purpose of this research was to study the current problems and the need to use information technology to the management of the University, Nongkhaem, Bangkok Thonburi. The sample was Teachers and staff, each of the faculties who works in the academic year 2552-2553, using questionnaires as a tool to collect and to analyze data using frequencies (Frequency), percentage

(Percentage) Average (Mean), standard error values (Standard. Error) and to compare the relationship employed Independent-Samples T Test.

The results showed that

1. Overview of the current state of information technology to the management in the University was the middle level.

2. Overview of the problem in using information technology to the management of the University was the middle level.

3. Overview of the need to use information technology to the management of the University was high level.

4. Comparison of the problem of teachers and staffs in usage information technology to the management of the University School was not different.

5. Comparison of the needs of teachers and staffs in usage information technology to the management of the University School was not different.

Keywords: Information Technology Needs

1. ความสำคัญของปัญหา

ปัจจุบันการพัฒนาการศึกษาของประเทศไทย มีการเพิ่มศักยภาพ ด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการติดต่อสื่อสาร ให้สามารถส่งผ่านข้อมูลถึงกันอย่างรวดเร็ว ในโลกไร้พรมแดนหรือเรียกอีกอย่างหนึ่งว่าการสื่อสารข้อมูลผ่านเครือข่ายทั่วโลก อินเทอร์เน็ตเข้ามามีบทบาทสำคัญในชีวิตประจำวันมากขึ้น ในทุกๆ ด้าน เช่น ด้านการศึกษา ธุรกิจ การโทรคมนาคม การแลกเปลี่ยนวัฒนธรรม ฯลฯ ซึ่งต้องอาศัยข้อมูลข่าวสาร

กระทรวงศึกษาธิการกำหนดทิศทางการพัฒนาด้าน ICT โดยตั้ง วิสัยทัศน์ให้ ผู้เรียน ผู้สอน บุคลากรทางการศึกษา และประชาชน ใช้ประโยชน์จาก ICT ในการเข้าถึง บริการทางการศึกษา ได้เต็มศักยภาพ อย่างมีจริยธรรม มีสมรรถนะทาง ICT ตามมาตรฐานสากล โดยการใช้ ICT เพิ่มประสิทธิภาพการบริหารจัดการทางการศึกษา เป็นส่วนหนึ่งของพันธกิจโดยมีเป้าประสงค์ให้สถานศึกษามีโครงสร้างพื้นฐานด้าน ICT เพื่อการบริหารจัดการที่มีประสิทธิภาพตามมาตรฐานของแต่ละหน่วยงาน โดยมีเครือข่ายอินเทอร์เน็ตความเร็วสูง มีระบบคอมพิวเตอร์ มี Software รวมทั้งบุคลากรที่มีทักษะด้าน ICT อย่างพอเพียง

จากความสำคัญดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยได้ตระหนัก และเห็นความสำคัญของการศึกษาสภาพปัจจุบัน ปัญหา และความต้องการในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อ

การบริหารจัดการในมหาวิทยาลัยธนบุรี โดยสอบถามความคิดเห็นของ อาจารย์ และเจ้าหน้าที่ ของมหาวิทยาลัยธนบุรี ซึ่งการวิจัย ในครั้งนี้อาจจะมีส่วนผลักดัน ทำให้ทราบถึงสภาพและปัญหาปัจจุบัน และความต้องการระบบเทคโนโลยีสารสนเทศของ อาจารย์ และ เจ้าหน้าที่ภายในมหาวิทยาลัยธนบุรี ทั้งยังเป็นแนวทางในการพัฒนาการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศของสถานศึกษา แนวทางในการแก้ปัญหาและนำผลการศึกษาวิจัย ไปเป็นข้อมูลประกอบการตัดสินใจในการบริหารจัดการงานระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ ให้มีประสิทธิภาพและมีประสิทธิผลยิ่งขึ้นต่อไป

2. วรรณกรรมหรืองานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการศึกษา

เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการศึกษา หมายถึง การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศกับงานด้านการศึกษา อันได้แก่ การจัดเก็บข้อมูล และประมวลผลฐานข้อมูล การพัฒนาระบบสารสนเทศช่วยการเรียนการสอน การวางแผนและการบริหารการศึกษา การวางแผนหลักสูตร การแนะแนวและบริการ การทดสอบวัดผล การพัฒนาบุคลากร

เทคโนโลยีสารสนเทศซึ่งเป็นที่นิยมประยุกต์ใช้ใน ปัจจุบัน อาทิ

1. ระบบสารสนเทศช่วยในการเรียนการสอน
2. การสอนทางไกลผ่านดาวเทียม
3. การประชุมทางไกลระบบจอภาพ
4. ระบบฐานข้อมูลการศึกษา
5. ระบบสารสนเทศเอกสาร

2.2 บทบาทเทคโนโลยีสารสนเทศกับการบริหารการศึกษา

วิทยาการก้าวหน้าทางด้านเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสาร เป็นปัจจัยผลักดันที่ทำให้เกิดการติดต่อสื่อสารระหว่างพลโลก อย่างไรก็ตาม (Globalization) อย่างรวดเร็วนำไปสู่การผสมผสานความคิด ค่านิยม ตลอดจนวิถีชีวิตความเป็นอยู่ระหว่างมวลมนุษยชาติ ที่เรียกว่า “กระแสโลกาภิวัตน์” เทคโนโลยีต่างๆ ได้ถูกนำมาใช้เป็นเครื่องมือในการพัฒนาประเทศ เกิดการแข่งขันในด้านข้อมูลข่าวสาร ด้วยการนำเอาความรู้และเทคโนโลยีเป็นพื้นฐานสำคัญในการพัฒนาประเทศ เพื่อมุ่ง เป้าหมายความเป็นเศรษฐกิจและสังคมแห่งภูมิปัญญาและการเรียนรู้ (Knowledge-based Economy/Society)

การศึกษาในฐานะกลไกพื้นฐานของการพัฒนาคน เป็นสิ่งที่สังคมคาดหวังว่าจะเป็นเครื่องเตรียมคนและสังคมให้พร้อมรับความเปลี่ยนแปลงเพื่อการพัฒนาประเทศอย่างมีประสิทธิภาพ การจัดการศึกษาในยุคโลกาภิวัตน์ จึงเป็นการเตรียมกำลังคนที่มีความฉลาดในการที่จะเป็นบุคลากร นักคิดและนักเลือกข่าวสารข้อมูลมาใช้ในการดำเนินชีวิต การวางแผนเพื่อพัฒนาการศึกษา จึงต้องเน้น การวางแผนในเชิงรุก โดยวิเคราะห์สถานการณ์และแนวโน้มของกระแสโลกที่ส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในสังคมไทย และวิเคราะห์สถานการณ์การพัฒนาประเทศไทยโดยคำนึงถึงสภาพแวดล้อมต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาเพื่อหาทิศทางการพัฒนา “คุณภาพคนไทย” อันจะนำไปสู่การพัฒนาประเทศให้รู้ทันโลก คนมีความสุขครอบครัวและชุมชนมีสันติสุข

2.3 การบริหารจัดการเทคโนโลยีสารสนเทศ

ในปัจจุบันการจะจัดหาระบบงานไอทีของหน่วยงานราชการหรือหน่วยงานใน กำกับรัฐบาลต่างๆ มาใช้จะต้องผ่านการวางแผนระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ ซึ่งได้มีการพัฒนาไปมากจากเดิมที่แต่ละหน่วยงานย่อยมีการสร้างแผนงานไอทีของตนขึ้นมาเอง มาเป็นการวางแผนแม่บทด้านไอทีขององค์กร โดยรวมหรือการแผนยุทธศาสตร์ด้านไอทีล่วงหน้าเพื่อความเข้มแข็งขององค์กร มีการสร้างแผนงานที่คำนึงถึงความต้องการของหน่วยงานของตน โดยสอดคล้องกับนโยบายและแผนหลักของรัฐบาลหรือวาระแห่งชาติ

การนำไอทีมาใช้งานให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดเป็นเรื่องที่ถูกพูดถึงและเป็นเรื่องที่ได้รับการจับตามองจากผู้บริหารหน่วยงานเหนืออยู่ตลอดเวลาสาเหตุหนึ่งคือการลงทุนด้านนี้มักมีขนาดใหญ่และมักพบว่าหลายโครงการมีอุปสรรคไม่สามารถดำเนินการได้ตามที่ได้วางแผนไว้หรือบางโครงการไม่สามารถส่งมอบงานได้ในระยะเวลาที่กำหนด การจัดการและบริหารเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารที่ดีต้องคำนึงถึงและหลีกเลี่ยงปัญหาเหล่านี้ และทำให้สารสนเทศเป็นส่วนประกอบหลักหรือส่วนเสริมให้องค์กรที่ประสิทธิผลสูง อันนำไปสู่ความพึงพอใจของผู้มีส่วนร่วม (stake holder) แม้มุมการบริหารและจัดการเทคโนโลยีสารสนเทศ ที่จะกล่าวในบทความนี้มีอยู่ 3 เรื่องคือ การวิเคราะห์ความคุ้มค่าและความเป็นไปได้ของระบบการออกแบบกระบวนการทำงานใหม่และการวางแผนระบบงานเพื่ออนาคต

2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.4.1 งานวิจัยเรื่อง : การศึกษาสภาพปัจจุบัน ปัญหาและความต้องการระบบเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการบริหารจัดการในโรงพยาบาลพล อำเภพล จังหวัดขอนแก่น

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสภาพปัจจุบัน ปัญหา และความต้องการระบบเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการบริหารจัดการในโรงพยาบาลพล อำเภพล จังหวัดขอนแก่น ประชากรที่ใช้ในการศึกษา

ครั้งนี้ มีจำนวนทั้งหมด 125 คน แบ่งเป็น กลุ่มผู้บริหาร จำนวน 34 คน และกลุ่มผู้ปฏิบัติงานในระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ จำนวน 91 คน เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาอิสระคือ แบบสำรวจสภาพปัจจุบันของระบบเทคโนโลยีสารสนเทศในโรงพยาบาลพล และแบบสอบถามเกี่ยวกับสภาพปัญหาและความต้องการระบบเทคโนโลยีสารสนเทศในโรงพยาบาลพล จำนวน 2 ชุด สำหรับผู้บริหารและผู้ปฏิบัติ ที่ผู้ศึกษาได้สร้างขึ้นและมีค่าสัมประสิทธิ์อัลฟา เท่ากับ 0.85 และ 0.93 ตามลำดับ วิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป SPSS for Windows เพื่อคำนวณหาค่าความถี่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

2.4.2 งานวิจัยเรื่อง : ปัญหาของการจัดทำระบบสารสนเทศเพื่อการบริหารในมหาวิทยาลัยเอกชน

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาปัญหาและเปรียบเทียบปัญหาของการจัดทำระบบสารสนเทศเพื่อการบริหารในมหาวิทยาลัยเอกชน จำนวน 53 แห่ง กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วยผู้บริหาร จำนวน 40 คน และผู้ปฏิบัติการเกี่ยวกับการจัดทำระบบสารสนเทศ จำนวน 80 คน เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล เป็นแบบสอบถาม การวิเคราะห์ข้อมูลใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ได้แก่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสถิติค่าที่เพื่อทดสอบนัยสำคัญที่ระดับ 0.05

2.4.3 งานวิจัยเรื่อง : การศึกษาสภาพปัจจุบัน ปัญหาและความต้องการในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ ของเจ้าหน้าที่ด้านบริหารงานบุคคล ในเขตนิคมอุตสาหกรรมนวนคร

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาและเพื่อเปรียบเทียบสภาพปัจจุบัน ปัญหาและความ ต้องการในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศของเจ้าหน้าที่ด้านบริหารงานบุคคล ในเขตนิคมอุตสาหกรรมนวนคร จังหวัดปทุมธานี ตามปัจจัยส่วนบุคคล กลุ่มตัวอย่างคือเจ้าหน้าที่ด้านบริหารงานบุคคล ในเขต นิคม

อุตสาหกรรมนวนคร จำนวน 249 คน โดยใช้แบบสอบถามเป็นเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล และวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าที (t-test) และค่าเอฟ (F-test)

3. วิธีการดำเนินงาน

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ อาจารย์และเจ้าหน้าที่ของแต่ละคณะวิชา ที่ปฏิบัติงานอยู่ในปีการศึกษา 2552-2553 จำนวน 100 คน

3.2 การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลแบบสอบถาม วิเคราะห์โดยใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS (Statistical Packages for Social Science) เพื่อหาค่าสถิติดังนี้

3.2.1 วิเคราะห์ข้อมูลสภาพทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม โดยการแจกแจงความถี่ (Frequency และค่าร้อยละ (Percentage)

3.2.2 วิเคราะห์ข้อมูลสภาพปัจจุบัน ปัญหาและความต้องการ การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการบริหารจัดการ

3.2.3 วิเคราะห์เปรียบเทียบปัญหาและความต้องการในการนำเทคโนโลยีสารสนเทศในการบริหารจัดการของมหาวิทยาลัยธนบุรีของอาจารย์และเจ้าหน้าที่

4. ผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสภาพปัจจุบัน ปัญหา และความ ต้องการ ในการ ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการบริหารจัดการในมหาวิทยาลัยธนบุรี โดยเก็บรวบรวมข้อมูลจากประชากร ซึ่งประกอบด้วย อาจารย์และเจ้าหน้าที่ประจำมหาวิทยาลัยธนบุรีที่ปฏิบัติงานอยู่ในปีการศึกษา 2552-2553 วิเคราะห์และประมวลผลด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ โดยหาค่าความถี่ (Frequency) ค่าร้อยละ (Percentage) ค่าเฉลี่ย

(Mean) ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน (Standard Error) และ Independent-Samples T Test สรุปผลวิจัยได้ดังนี้

4.1 ลักษณะทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

4.1.1 ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่สังกัดคณะบริหารธุรกิจคิดเป็นร้อยละ 41.70

4.1.2 ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่มีสถานะเป็นอาจารย์คิดเป็นร้อยละ 56.30

4.1.3 ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่มีวุฒิการศึกษาอยู่ในระดับปริญญาโทคิดเป็นร้อยละ 50.00

4.2 สภาพการปฏิบัติงานในการบริหารจัดการสารสนเทศ

ผลการเก็บรวบรวมข้อมูลผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่มีความคิดเห็นสรุปได้ดังนี้

ด้านบุคลากร

- มหาวิทยาลัยธนบุรีกำหนดผู้รับผิดชอบในการจัดระบบสารสนเทศในลักษณะกำหนดบุคลากรให้ทำหน้าที่จัดระบบเทคโนโลยีสารสนเทศโดยเฉพาะคิดเป็นร้อยละ 60.40

- จำนวนบุคลากรที่รับผิดชอบด้านการจัดระบบเทคโนโลยีสารสนเทศในมหาวิทยาลัยธนบุรีมีจำนวนไม่เพียงพอคิดเป็นร้อยละ 70.80

- มหาวิทยาลัยธนบุรีมีกระบวนการในการเตรียมบุคลากรด้านการจัดระบบเทคโนโลยีสารสนเทศในลักษณะส่งเข้าอบรม/สัมมนาคิดเป็นร้อยละ 81.30

ด้านวัสดุ-ครุภัณฑ์

- มีเครื่องคอมพิวเตอร์ใช้ในการจัดระบบเทคโนโลยีสารสนเทศจำนวนมากกว่า 2 ชุดคิดเป็นร้อยละ 70.80

- มหาวิทยาลัยธนบุรีมีระบบเครือข่ายข้อมูล (LAN) สำหรับเชื่อมโยงข้อมูลสารสนเทศภายในคิดเป็นร้อยละ 95.80

- มหาวิทยาลัยธนบุรีมีระบบเครือข่ายข้อมูล (LAN) สำหรับเชื่อมโยงข้อมูลสารสนเทศทางอินเทอร์เน็ตคิดเป็นร้อยละ 100.00

- มหาวิทยาลัยธนบุรีมีเครื่องมือสื่อสารที่ใช้กับระบบสารสนเทศที่เป็นโทรศัพท์คิดเป็นร้อยละ 47.90

- มหาวิทยาลัยธนบุรีมีสถานที่เกี่ยวกับระบบเทคโนโลยีสารสนเทศในลักษณะมีห้องเฉพาะหรือสถานที่เฉพาะคิดเป็นร้อยละ 58.30

ด้านการจัดการ

- มหาวิทยาลัยธนบุรีใช้ข้อมูลสารสนเทศในการวางแผนและตัดสินใจในงานวิชาการคิดเป็นร้อยละ 27.90

- มหาวิทยาลัยธนบุรีได้นำข้อมูลสารสนเทศไปใช้ในการบริหารในรูปแบบเอกสารแสดงรายละเอียดคิดเป็นร้อยละ 56.20

- การมีส่วนร่วมในการจัดระบบข้อมูลสารสนเทศในมหาวิทยาลัยธนบุรีในลักษณะไม่มีส่วนร่วมคิดเป็นร้อยละ 50.00

- บุคลากรที่ปฏิบัติงานได้มีการใช้ระบบข้อมูลสารสนเทศนำเสนอรายงานคิดเป็นร้อยละ 87.50

- ข้อมูลในมหาวิทยาลัยธนบุรีมีการเก็บรักษาไว้ในลักษณะแฟ้มเอกสารและคอมพิวเตอร์คิดเป็นร้อยละ 64.60

- วิธีการรายงานข้อมูลให้ผู้เกี่ยวข้องได้รับทราบโดยมอบเป็นเอกสารสิ่งพิมพ์และส่งทางอีเมลคิดเป็นร้อยละ 34.70

4.3 สภาพปัจจุบันในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการบริหารจัดการในมหาวิทยาลัยธนบุรี

ผลการเก็บรวบรวมข้อมูลผู้ตอบแบบสอบถามมีความคิดเห็นสรุปได้ดังตาราง 1

ตาราง 1 วิเคราะห์ข้อมูลสภาพปัจจุบันการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการบริหารจัดการในมหาวิทยาลัยธนบุรี

รายการสำรวจ	Mean	Std.	การแปลความหมาย
จำนวนอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการบริหารจัดการเพียงพอ	3.25	.89	ปานกลาง

รายการสำรวจ	Mean	Std.	การแปลความหมาย
กับความต้องการใช้งาน			
อุปกรณ์ที่ใช้ในการสื่อสารเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการบริหารจัดการมีการสำรวจตรวจสอบบำรุงรักษาเป็นประจำ	3.00	.74	ปานกลาง
อุปกรณ์ที่ใช้ในการสื่อสารเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการบริหารจัดการมีความทันสมัย	3.31	.75	ปานกลาง
มีความรู้ ทักษะ ในการใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์	3.73	.71	มาก
มีการส่งเสริมให้ความรู้ และทักษะเกี่ยวกับการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการบริหารจัดการ	3.42	.65	ปานกลาง
มีงบประมาณสนับสนุนในการพัฒนาอุปกรณ์ และบุคลากรเกี่ยวกับการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการบริหารจัดการ	3.25	.79	ปานกลาง
มีการประชาสัมพันธ์ข้อมูลให้กับผู้ใช้บริการอย่างสม่ำเสมอ	3.19	.64	ปานกลาง

4.4 ปัญหาการในใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการบริหารจัดการในมหาวิทยาลัยธนบุรี

ผลการเก็บรวบรวมข้อมูลผู้ตอบแบบสอบถามมีความคิดเห็นสรุปได้ดังตาราง 2

ตาราง 2 วิเคราะห์ข้อมูลปัญหาการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการบริหารจัดการในมหาวิทยาลัยธนบุรี

รายการสำรวจ	Mean	Std.	การแปลความหมาย
ขาดความรู้และทักษะในการใช้คอมพิวเตอร์	2.75	.70	ปานกลาง
ขาดการประสานงานในหน่วยงานและระหว่าง	3.04	.77	ปานกลาง

รายการสำรวจ	Mean	Std.	การแปลความหมาย
หน่วยงาน			
จำนวนเครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ที่ใช้สำหรับอินเทอร์เน็ต	2.94	.94	ปานกลาง
ขาดสิ่งอำนวยความสะดวกในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการบริหารจัดการ	2.81	.87	ปานกลาง
ขาดบุคลากรที่มีความรู้ให้คำแนะนำในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการบริหารจัดการ	3.00	.97	ปานกลาง
ขาดการพัฒนาเทคนิคและวิธีการประยุกต์ใช้ข้อมูลสารสนเทศ และการติดตามประเมินผล	3.06	.86	ปานกลาง

4.5 ความต้องการในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการบริหารจัดการในมหาวิทยาลัยธนบุรี

ผลการเก็บรวบรวมข้อมูลผู้ตอบแบบสอบถามมีความคิดเห็นสรุปได้ดังตาราง 3

ตาราง 3 วิเคราะห์ข้อมูลความต้องการในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการบริหารจัดการในมหาวิทยาลัยธนบุรี

รายการสำรวจ	Mean	Std.	การแปลความหมาย
ต้องการให้มีการจัดสรรงบประมาณในการพัฒนาสื่อและอุปกรณ์ในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการบริหารจัดการ	3.92	.87	มาก
ต้องการให้มีการจัดหาสำรวจตรวจสอบบำรุงรักษาอุปกรณ์ต่างๆอย่างสม่ำเสมอ	4.08	.85	มาก
ต้องการให้มีการอบรมให้ความรู้คำแนะนำ คำปรึกษา ในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการบริหารจัดการ	4.02	.89	มาก

รายการสำรวจ	Mean	Std.	การแปลความหมาย
ต้องการระบบเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการบริหารจัดการที่ทันสมัย	4.21	.82	มาก

4.6 เปรียบเทียบ ปัญหา และความต้องการในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการบริหารจัดการในมหาวิทยาลัยธนบุรี

- ผลการเปรียบเทียบพบว่า P (ความน่าจะเป็น) = 0.24 มีค่ามากกว่า α (ระดับนัยสำคัญ) = 0.05 ดังนั้นปัญหาในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการบริหารจัดการในมหาวิทยาลัยธนบุรีของอาจารย์และเจ้าหน้าที่ไม่แตกต่างกัน
- ผลการเปรียบเทียบพบว่า P (ความน่าจะเป็น) = 0.79 มีค่ามากกว่า α (ระดับนัยสำคัญ) = 0.05 ดังนั้นความต้องการในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการบริหารจัดการในมหาวิทยาลัยธนบุรีของอาจารย์และเจ้าหน้าที่ไม่แตกต่างกัน

5. สรุปอภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้สรุปผลได้ว่าสภาพปัจจุบันในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการบริหารจัดการในมหาวิทยาลัยธนบุรีมีค่าเฉลี่ย 3.30 อยู่ในระดับปานกลาง ปัญหาในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการบริหารจัดการในมหาวิทยาลัยธนบุรีมีค่าเฉลี่ย 2.93 อยู่ในระดับปานกลาง และความต้องการในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการบริหารจัดการในมหาวิทยาลัยธนบุรีมีค่าเฉลี่ย 4.05 อยู่ในระดับมาก

เจ้าหน้าที่และอาจารย์มีความคิดเห็นเกี่ยวกับปัญหาและความต้องการในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการบริหารจัดการในมหาวิทยาลัยธนบุรีไม่แตกต่างกัน

5.2 อภิปรายผลการวิจัย

ผลจากข้อมูลในการตอบแบบสอบถามสรุปได้ดังนี้

5.2.1 สภาพปัจจุบันในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการบริหารจัดการในมหาวิทยาลัยธนบุรีอยู่ในระดับปานกลางจากแบบสอบถามสรุปจากค่าเฉลี่ย 3.00 ซึ่งมีค่าน้อยที่สุดในหัวข้อนี้คือ การสำรวจ ตรวจสอบบำรุงรักษาอุปกรณ์ที่ใช้ในการสื่อสารเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการบริหารจัดการ

5.2.2 ปัญหาในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการบริหารจัดการในมหาวิทยาลัยธนบุรีอยู่ในระดับปานกลางจากแบบสอบถามสรุปจากค่าเฉลี่ย 2.75 ซึ่งมีค่าน้อยที่สุดในหัวข้อนี้คือ การขาดความรู้และทักษะในการใช้คอมพิวเตอร์ของบุคลากร

5.2.3 ความต้องการในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการบริหารจัดการในมหาวิทยาลัยธนบุรีอยู่ในระดับมากจากแบบสอบถามสรุปจากค่าเฉลี่ย 4.21 ซึ่งมีค่ามากที่สุดที่สุดในหัวข้อนี้คือ ต้องการระบบเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการบริหารจัดการที่ทันสมัย

5.3 ข้อเสนอแนะ

5.3.1 ผู้ตอบแบบสอบถามร้อยละ 18.75 มีความเห็นเกี่ยวกับการมีส่วนร่วมในการจัดระบบข้อมูลสารสนเทศในมหาวิทยาลัยธนบุรีว่า ไม่มีส่วนร่วมใดๆ เป็นเพียงผู้ปฏิบัติตามนโยบายของมหาวิทยาลัยฯ เท่านั้น

5.3.2 ผู้ตอบแบบสอบถามร้อยละ 4.16 มีความเห็นเกี่ยวกับกระบวนการในการเตรียมบุคลากรด้านการจัดระบบเทคโนโลยีสารสนเทศด้วยการให้ทุนศึกษาต่อ

5.3.3 คอมพิวเตอร์ที่ใช้ในคณะวิศวกรรมศาสตร์เป็นคอมพิวเตอร์รุ่นเก่าไม่รองรับการทำงานกับซอฟต์แวร์ที่ต้องใช้การประมวลผลขั้นสูงได้

5.3.4 ต้องการให้ปรับระบบเทคโนโลยีสารสนเทศให้ทันสมัยและรวดเร็วทันต่อความต้องการในการใช้งาน

5.3.5 อาจารย์และเจ้าหน้าที่ควรมีคอมพิวเตอร์ใช้ 1 คนต่อ 1 เครื่อง

งานวิจัย, มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์
ในพระบรมราชูปถัมภ์.

6. เอกสารอ้างอิง

- [1] อติศักดิ์ ภิญญาคง. งานวิจัยเรื่องการศึกษาสภาพปัญหาและความต้องการใช้บริการสำนักงานบริการคอมพิวเตอร์ของนักศึกษามหาวิทยาลัยศรีปทุม วิทยาเขตชลบุรี. (2550).
- [2] แผนแม่บท ICT 2550-2554. (ออนไลน์). แหล่งที่มา : http://202.28.92.121/old_planning_web/pdf/ict_master_plan/plan_ict50_54.pdf, 2550.
- [3] ชม ภูมิภาค. เทคโนโลยีสื่อสารการศึกษา(11-15) เนื้อหาประกอบสารนิพนธ์เรื่องการออกแบบและสร้างเว็บไซต์ของโรงเรียนชลกันยานุกูล จ.ชลบุรี, จัดทำโดย : ภัญญาภัค สุตันทวงษ์.
- [4] บทบาทเทคโนโลยีสารสนเทศกับการบริหารการศึกษา. (ออนไลน์). แหล่งที่มา : <http://guru.google.co.th/guru/thread?tid=7000f72ea753847f>.
- [5] วีระ จัตรีวิริยะ. บทความวิชาการเรื่องการบริหารจัดการเทคโนโลยีสารสนเทศ, 2550.
- [6] ชนภัทร จันท์เพ็ง (2544). การศึกษาสภาพปัจจุบันปัญหาและความต้องการระบบเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการบริหารจัดการในโรงพยาบาลอำเภอพล จังหวัดขอนแก่น, งานวิจัย, มหาวิทยาลัยขอนแก่น
- [7] ชลพรรษ ธารธรรมกุล (2548). ปัญหาของการจัดทำระบบสารสนเทศเพื่อการบริหารในมหาวิทยาลัยเอกชน, งานวิจัย, มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี.
- [8] นิภาพรรณ จิตจำเริญ, ภิเยก จันท์เอี่ยม, วันทนีย์ ภูมิภัทราคม (2550). การศึกษาสภาพปัจจุบันปัญหาและความต้องการในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ ของเจ้าหน้าที่ด้านบริหารงานบุคคล ในเขตนิกมอุตสาหกรรมนวนคร,

Design of Voltage-mode Multifunction Filter Using Single Active Element

Akeratana noppakant¹, Jeerasak Wongs¹, Supawat Lawanwisut²

¹Faculty of Engineering, Thonburi University, Bangkok, 10160, Thailand,
Email: eg1322@gmail.com, jeerasakthailand@gmail.com

²Faculty of Industrial Technology, Thepsatri Rajabhat University, Lopburi, 15000, Thailand,
Email: supawat@tru.ac.th

Abstract

This article presents a voltage-mode multi-function filter performing completely standard functions: low-pass, high-pass, band-pass, band-reject and all-pass functions. The features of the circuit are that: the quality factor and pole frequency can be tuned independently via the input bias currents: the circuit description is very simple, consisting of merely 1 DVCCTA, 2 resistor and 2 capacitors. Only 2 external resistors and without any component matching conditions, the proposed circuit is very appropriate to further develop into an integrated circuit. Additionally, each function response can be selected by suitably selecting input signals with digital method. The PSPICE simulation results are depicted. The given results agree well with the theoretical anticipation.

Keywords—DVCCTA, analog signal processing, filter

1. Introduction

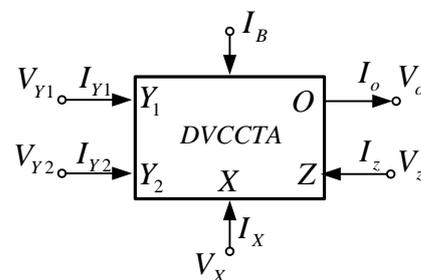
In analog signal processing applications, it may be desirable to employ active filters. It can be found in many applications: e.g., communication, measurement and instrumentation and control systems [1-2]. One of most popular analog filters is a multi-function filter since it can offer several functions, depending on desired selections.

The literature surveys show that the voltage-mode multi-function filter circuits [3-12] have been reported. Unfortunately, these reported circuits suffer from one or more of following weaknesses:

- Excessive use of the active and/or passive elements [3, 5-6, 7, 9, 11].
- Requirement for changing circuit topologies to achieve several functions [4, 9, 12].
- Lack of electronic adjustability [3-9, 11-12].
- The pole frequency and quality factor cannot be tuned independently [8-9].

The aim of this paper is to propose a voltage-mode multi-function filter, emphasizing on use of single active building block (ABB), namely the differential voltage current conveyor (DVCCTA) [13]. The

features of proposed circuit are that: the proposed multi-function filter can provide completely standard functions (low-pass, high-pass, band-pass, band-reject and all-pass) without changing circuit topology: the circuit description is very simple, it uses only 1 DVCCTA, 2 resistors and 2 capacitors, which is suitable for fabricating in monolithic chip or off-the-shelf implementation: quality factor and pole frequency can be independently adjusted. The performances of proposed circuit are illustrated by PSPICE simulations, they show good agreement as mentioned.



(a)

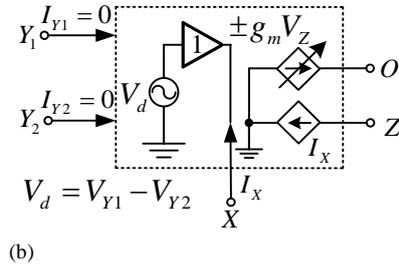


Figure 1. DVCCTA (a) Symbol (b) Equivalent circuit

2. CIRCUIT PRINCIPLES

A. Basic Concept of DVCCTA

The differential voltage current conveyor transconductance amplifier (DVCCTA) is an ABB which is characterized by the following

$$\begin{pmatrix} I_{y1} \\ I_{y2} \\ V_x \\ I_z \\ I_o \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & -1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & \pm g_m & 0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} I_x \\ V_{y1} \\ V_{y2} \\ V_z \\ V_o \end{pmatrix} \quad (1)$$

g_m represents the transconductances from the z terminal to O terminal. For CMOS implementation of DVCCTA, the g_m is given as

$$g_m = \sqrt{kI_B} ,$$

where $k = \mu_o C_{ox} (W/L)$. Here k and I_B are the physical transconductance parameter of the MOS transistor and input bias current, respectively. The symbol and the equivalent circuit of the DVCCTA are illustrated in Fig. 1(a) and (b), respectively.

B. Proposed Voltage-mode Multi-function Filter

The proposed voltage-mode multi-function filter is shown in Fig. 2, where I_{B1} and I_{B2} are input bias currents of DVCCTA. By routine analysis of the circuit in Fig. 2, the output voltage can be obtained to be

$$V_o = \frac{V_{in1}s^2 + s \frac{1}{C_1 R_Q} V_{in2} + \frac{g_m}{C_1 C_2 R_x} V_{in3}}{s^2 + s \frac{1}{C_1 R_Q} + \frac{g_m}{C_1 C_2 R_x}} .$$

From Eq. (3), V_{in1} , V_{in2} and V_{in3} can be chosen as in Table I to obtain a standard function of the 2nd-

order network. Moreover, it is found in Table I that each function response can be selected by digital method. The pole frequency (ω_0) and quality factor (Q_0) of each filter response can be expressed to be

$$\omega_0 = \sqrt{\frac{g_m}{C_1 C_2 R_x}} , \quad (4)$$

$$Q_0 = R_Q \sqrt{\frac{C_1 g_m}{C_2 R_x}} . \quad (5)$$

If $g_m = \sqrt{kI_B}$, Eqs. (4) and (5) are subsequently modified to

$$\omega_0 = \sqrt{\frac{(kI_B)^{\frac{1}{2}}}{C_1 C_2 R_x}} , \quad (6)$$

$$Q_0 = R_Q \sqrt{\frac{C_1 (kI_B)^{\frac{1}{2}}}{C_2 R_x}} . \quad (7)$$

From Eqs. (6) and (7), we found that the quality factor can be adjusted independently from the pole frequency by varying R_Q . Furthermore, the pole frequency can be adjusted by I_B and R_x . Thus bandwidth (BW) is given by

$$BW = \frac{\omega_0}{Q_0} = \frac{1}{C_1 R_Q} . \quad (8)$$

In the same view, the bandwidth can be linearly (2) tuned by R_Q . Another advantage of the proposed circuit is that the high Q_0 circuit can be obtained by setting R_Q .

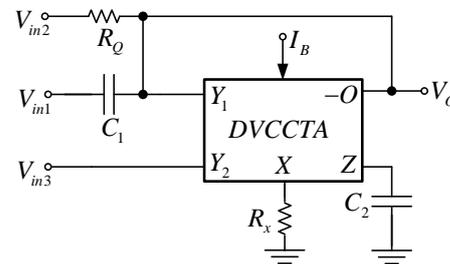


Figure 2. Proposed VM filter

(3) TABLE I
The V_{in1} , V_{in2} and V_{in3} values selection for each filter function response

C. Circuit Sensitivities

The sensitivities of the proposed circuit can be found as

$$S_{I_B}^{e_0} = S_k^{e_0} = \frac{1}{4}; S_{C_1}^{e_0} = S_{C_2}^{e_0} = -\frac{1}{2}; S_{V_T}^{e_0} = -1, \quad (9)$$

$$S_{I_B}^{Q_0} = S_k^{Q_0} = \frac{1}{4}; S_{C_1}^{Q_0} = \frac{1}{2}; S_{C_2}^{Q_0} = -\frac{1}{2}; S_{R_Q}^{Q_0} = 1, \quad (10)$$

$$S_{R_Q}^{BW} = S_{C_1}^{BW} = -1.$$

Therefore, all the active and passive sensitivities are equal or less than unity in magnitude.

3. SIMULATION RESULTS

To prove the performances of the proposed circuit, the PSPICE simulation program was used. The PMOS and NMOS transistors have been simulated by respectively using the parameters of a 0.25 μ m TSMC CMOS technology [14]. The transistor aspect ratios of PMOS and NMOS transistor are indicated in Table I. The circuit was biased with ± 1.25 V supply voltages, $V_{BB} = -0.6$ V, $C_1 = C_2 = 0.1$ nF, $I_B = 50$ μ A and $R_Q = R_x = 1$ k Ω . Fig. 3 depicts schematic description of the DVCCTA. It yields the pole frequency of 1.5MHz. The results shown in Fig. 4 are the gain and phase responses of the multi-function filter obtained from Fig. 2. It is clearly seen that the proposed filter can provide low-pass, high-pass, band-pass, band-reject and all-pass functions, dependent on digital selection as shown in Table I, without modifying circuit topology. Fig. 5 display gain responses of band-pass function for different R_Q values. It is shown that the quality factor can be adjusted by R_Q , as depicted in Eq. (7) without affecting the pole frequency. Maximum power consumption is about 1.46mW.

TABLE II
DIMENSIONS OF THE TRANSISTORS

Transistor	W (μ m)	L (μ m)
M ₁ -M ₄ , M ₁₉ -M ₂₀	3	0.25
M ₅ -M ₈	1	0.25
M ₉ -M ₁₀	10	0.25
M ₁₁ -M ₁₅	5	0.25
M ₁₆	4.4	0.25

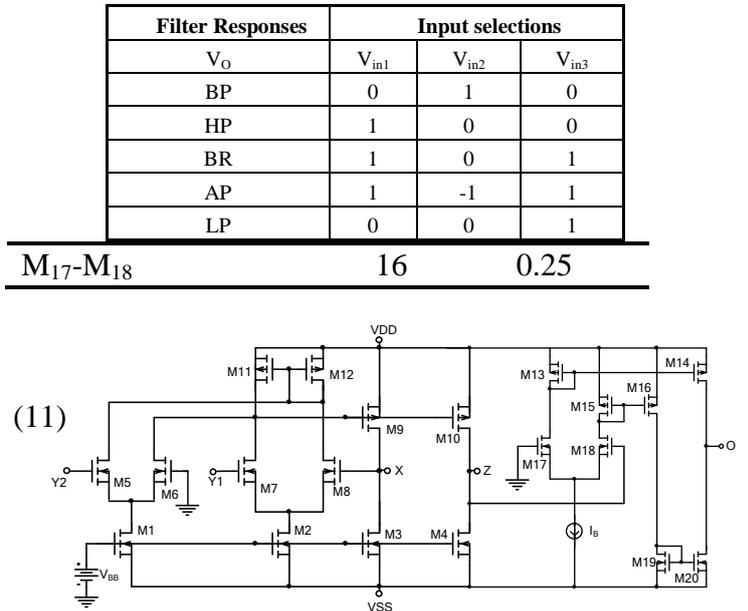
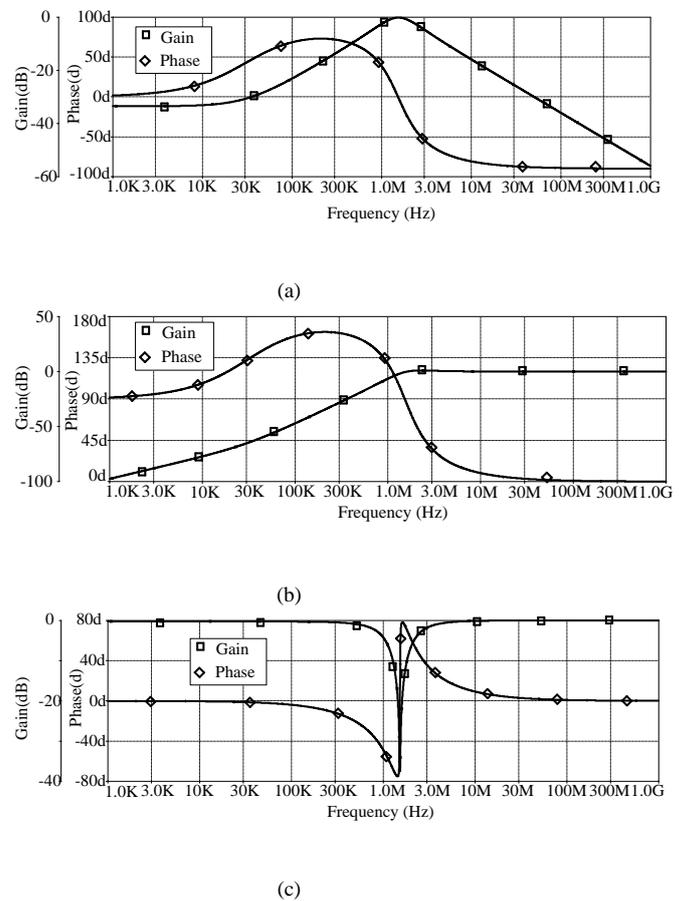


Figure 3. Proposed VM filter



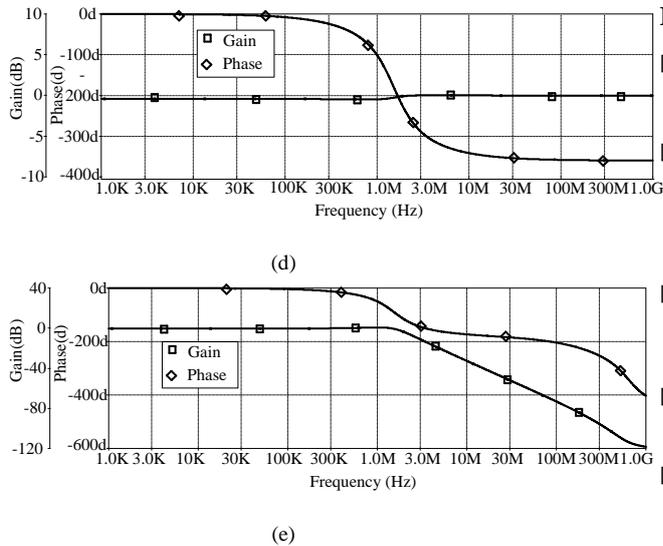


Figure 4. Gain and phase responses of the biquad for (a) BP (b) HP (c) BR (d) AP (e) LP

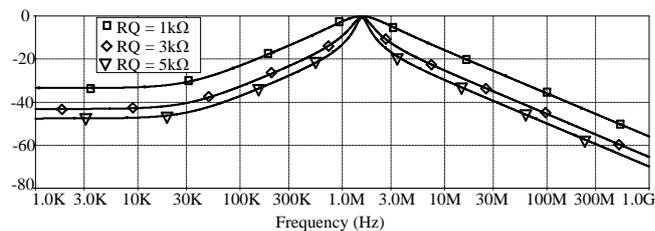


Figure 5. Proposed Band-pass Responses at Different Values of R_Q

4. CONCLUSION

The digitally controllable voltage-mode multi-function filter has been presented. The advantages of the proposed circuit are that: it performs low-pass, high-pass, and band-pass functions from the same circuit configuration without component matching conditions: the quality factor and the pole frequency can be independently controlled. The circuit description comprises only 1 DVCCTA, 2 resistors and 2 capacitors, which is attractive for either IC or off-the-shelf implementation. With $\pm 1.25V$ supplies, the total power consumption is about 1.46mW.

REFERENCES

- [1] A. S. Sedra, and K. C. Smith, *Microelectronic circuits*, 3rd ed., Florida: Holt, Rinehart and Winston, 1991.
- [2] M. A. Ibrahim, S. Minaei, and H. A. Kuntman, "A 22.5 MHz current-mode KHN-biquad using differential voltage current conveyor and grounded passive elements," *Int. J. Electron. Commun. (AEU)*, vol. 59, pp. 311-318, 2005.
- [3] C. Chang and M. S. Lee, "Universal voltage-mode filter with three inputs and one output using three current conveyors and one voltage follower," *Electron. Lett.*, vol. 30, pp. 2112-2113, 1994.
- [4] C. M. Chang, "Multifunction biquadratic filters using current conveyors," *IEEE Trans. Circuits Syst. II*, vol. 44, pp. 956-958, 1997.
- [5] C. M. Chang and S. H. Tu, "Universal voltage-mode filter with four inputs and one output using two CCII+s," *Int. J. Electron.*, vol. 86, pp. 305-309, 1999.
- [6] J. W. Horng, C. C. Tsai, and M. H. Lee, "Novel universal voltage-mode biquad filter with three inputs and one output using only two current conveyors," *Int. J. Electron.*, vol. 80, pp. 543-546, 1996.
- [7] J. W. Horng, J. R. Lay, C. W. Chang and M. H. Lee, "High input impedance voltage-mode multifunction filters using plus-type CCII's," *Electron. Lett.*, vol. 33, pp. 472-473, 1997.
- [8] J. W. Horng, "High-input impedance voltage-mode universal biquadratic filter using three plus-type CCII's," *IEEE Trans. Circuits Syst. II*, vol. 48, pp. 996-997, 2001.
- [9] J. W. Horng, "High-input impedance voltage-mode universal biquadratic filter using three plus-type CCII's," *Int. J. Electron.*, vol. 8, pp. 465-475, 2004.
- [10] M. A. Ibrahim, S. Minaei, and H. A. Kuntman "A 22.5 MHz current-mode KHN-biquad using differential voltage current conveyor and grounded passive elements," *Int. J. Electron Coms (AEU)*, vol. 59, pp. 311-318, 2005.
- [11] S. I. Liu and J. L. Lee, "Voltage-mode universal filters using two current conveyors," *Int. J. Electron.*, vol. 82, pp. 145-150, 1997.
- [12] B. Metin, E. Yuca and O. Cicekoglu, "A Novel dual output universal filter topology using a single current conveyor," *Electrical Engineering*, vol. 89, pp. 563-567, 2007.
- [13] A. Jantakun, N. Pisutthipong and M. Siripruchyanun, "A synthesis of temperature insensitive/electronically controllable floating simulators based on DV-CCTAs" *The Proceedings of the 2009 6th International Conference on Electrical Engineering/Electronics, Computer, Telecommunications, and Information Technology (ECTI-CON 2009)*, Pattaya, THAILAND, pp. 560-563, 2009.
- [14] P. Prommee, K. Angkeaw, M. Somdunyanok, K. Dejhan, "CMOS-based near zero-offset multiple inputs max-min circuits and its applications" *Analog Integr. Circuits Signal Process*, vol. 61, pp. 93-105, 2009.

การวิเคราะห์ระบบสินค้าในร้านค้าปลีก System Analysis Products at Retail

ประสงค์ อุทัย¹ วัฒนา เอกปมิตติล² สมบัติ ทิมทรัพย์³

¹คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยธนบุรี, E-mail: pu20_6@hotmail.com

²คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยธนบุรี, E-mail: e20npd@hotmail.com

³คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเซีย, E-mail: teekasap@hotmail.com

บทคัดย่อ:

เนื่องจากในสถานการณ์ปัจจุบันการแข่งขันของธุรกิจประเภทร้านค้าปลีกนี้มีมากยิ่งขึ้นทำให้ร้านค้าปลีกต้องมีการปรับปรุงรูปแบบของการบริหารและบริการแก่ลูกค้าให้ดียิ่งขึ้น และระบบการจำหน่ายเดิมเป็นลักษณะของการจำหน่ายธรรมดา คือซื้อมาแล้วก็ขายไปซึ่งปัญหาของร้านค้าปลีกในปัจจุบันคือ การค้นหาข้อมูลเกี่ยวกับตัวสินค้าบางอย่างและการค้นหารายชื่อลูกค้าจะไม่สะดวก เพราะการจัดเก็บข้อมูลต่าง ๆ ยังไม่เป็นระบบมากนัก ตลอดจนไม่ทราบราคาที่แน่นอนจำนวนของสินค้าคงเหลือ ทำให้ลูกค้าเกิดความไม่ประทับใจในการใช้บริการดังนั้นร้านค้าปลีกจึงต้องมีการเปลี่ยนแปลงระบบการจำหน่ายสินค้ารวมถึงขั้นตอนกระบวนการให้บริการเสียใหม่ ซึ่งข้อมูลที่เราได้จากกลุ่มตัวอย่างคือร้านค้าปลีกเขตหนองแขมจำนวน 13 ร้าน การวิจัยมีวัตถุประสงค์ดังนี้ 1. เพื่อการศึกษาการจัดการระบบงานการจำหน่ายอุปกรณ์ในร้านค้าปลีก 2. เพื่อทำให้ระบบงานมีความน่าเชื่อเป็นที่พอใจของลูกค้ามากขึ้น 3. เพื่อให้สามารถออกใบเสร็จให้กับลูกค้าได้ 4. เพื่อประหยัดเวลาในการจัดเก็บข้อมูลต่างๆผลจากการวิเคราะห์ระบบงานใหม่พบว่าการนำคอมพิวเตอร์มาใช้กับระบบงานทำให้ประหยัดเวลาค่าใช้จ่ายได้มากและยังสามารถแก้ไขข้อมูลได้อย่างรวดเร็วเมื่อเปรียบเทียบกับระบบงานเก่าซึ่งยังเป็นการทำงานด้วยมือสำหรับระบบใหม่นี้สามารถลดปัญหาความผิดพลาดของเอกสารยังสามารถลดความซ้ำซ้อนของระบบงานเก่าได้เป็นอย่างมากและยังสามารถออกใบเสร็จให้กับลูกค้าได้อีกด้วย.

คำสำคัญ: การวิเคราะห์ระบบร้านค้าปลีก

Abstract:

Because in the current competitive situation of the retail business has more retailers need to improve the format of administration and customer service better. And the existing distribution system comprising of a normal distribution. Is bought and then sold it to the problem of retail stores in the current. Searching for information about some items. And find a list of customers is not easy. Because of various storage systems are not as much. And do not know the exact price of the stocks. The customer gets the wrong impression of the service, so retailers need to change the distribution system, including process steps to lose service. The information we obtained from the sample is retail area Nongkhaem of 13 stores research aims: 1. For educational management systems and equipment in retail stores 2. To make the system work is incredible is that customer satisfaction increased 3. to be able to issue a receipt to the customer 4. to save time in the store data from system analysis, new jobs were bringing a computer to use the system to save time costs. more and also edit the information quickly when compared with earlier works, which is also the work by hand for this new system can reduce the error of the document to reduce duplication of earlier works is significant and can be issued.

Receipt to the customer as well.

Keywords: Analysis of Retail Systems

1. บทนำ

ในปัจจุบันธุรกิจการค้าได้มีการขยายตัวกันอย่างรวดเร็วจึงมีการแข่งขันอย่างรุนแรง ร้านค้าปลีกก็ได้รับผลกระทบตามมาจากคู่แข่ง เช่น ร้านสะดวกซื้อซึ่งมีความพร้อมในเรื่องทำเลที่ตั้ง เงินทุนมากกว่า จึงจำเป็นต้องมีการวิเคราะห์ระบบสินค้าในร้านค้าปลีก เพื่อส่งเสริมขีดความสามารถในการจัดการของร้านค้าปลีก จำเป็นต้องมีการนำเอาเครื่องคอมพิวเตอร์และซอฟต์แวร์เข้ามาสนับสนุนการทำงานของระบบงานร้านค้าปลีก เพื่อให้การปฏิบัติงานเกิดความคล่องตัวมากขึ้น ลดความผิดพลาดของการดำเนินการ ทั้งทางด้านเอกสารและข้อมูล เนื่องจากความล่าช้าในการทำงาน และความผิดพลาดในการตรวจสอบข้อมูล ปัญหาการจัดเก็บข้อมูลซึ่งอยู่ในรูปกระดาษ และไม่มีการรองรับในการปฏิบัติงาน

จากปัญหาในระบบร้านค้าปลีกที่พบนี้สามารถแก้ไขได้โดยการนำคอมพิวเตอร์และซอฟต์แวร์ต่างๆ เข้ามาช่วยสนับสนุนการทำงานของระบบ ผลที่คาดว่าจะได้รับจากการดำเนินงานดังกล่าวจะทำให้มีระบบฐานข้อมูลรองรับการปฏิบัติงานและในด้านการออกรายงาน การสร้างเอกสารสิ่งพิมพ์ หรือใบสำคัญต่างๆ ทำให้การปฏิบัติงานเกิดความคล่องตัวมากขึ้น ลดความผิดพลาดของข้อมูล ความซ้ำซ้อนของข้อมูล ตลอดจนความสูญเสียของข้อมูลก็ลดลงเนื่องจากมีระบบจัดการฐานข้อมูลรองรับ ทั้งยังก่อให้เกิดความสะดวกสบายในการบริหารจัดการสามารถนำเอาการวิเคราะห์ระบบงานใหม่ไปปรับปรุงพัฒนางานของร้านค้าปลีกให้มีประสิทธิภาพมากที่สุดอนาคตเท่าที่ผู้วิจัยสำรวจยังไม่พบระบบของร้านค้าปลีกที่เหมาะสมดังนั้นผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะทำการวิเคราะห์และพัฒนาระบบงานใหม่ของร้านค้าปลีกเพื่อช่วยในการบริการจัดการของร้านค้าปลีกขึ้น.

2. ทฤษฎีการวิเคราะห์และออกแบบระบบ

วงจรการพัฒนา ระบบ (System Development Life Cycle) ระบบสารสนเทศทั้งหลายมีวงจรชีวิตที่เหมือนกัน ตั้งแต่เกิดจนตาย วงจรนี้จะเป็นขั้นตอนที่เป็นลำดับตั้งแต่ต้นจนเสร็จ เรียบร้อย เป็นระบบที่ใช้งานได้ ซึ่งนักวิเคราะห์ระบบต้องทำความเข้าใจให้ได้ว่าในแต่ละขั้นตอนจะต้องทำอะไร และทำอย่างไร ขั้นตอนการพัฒนา ระบบมีอยู่ด้วยกัน 7 ขั้นตอนคือ

- เข้าใจปัญหา (Problem Recognition)
- ศึกษาความเป็นไปได้ (Feasibility Study)
- วิเคราะห์ (Analysis)
- ออกแบบ (Design)
- สร้าง หรือพัฒนาระบบ (Construction)
- การปรับเปลี่ยน (Conversion)
- บำรุงรักษา (Maintenance)

2.1 สถาปัตยกรรมระบบฐานข้อมูล (Database System Architecture)

สถาปัตยกรรมระบบเป็นกรอบสำหรับใช้อธิบายแนวคิดเกี่ยวกับฐานข้อมูลทั่วไปและสำหรับอธิบายโครงสร้างของระบบฐานข้อมูล แต่ไม่ได้หมายความว่าระบบฐานข้อมูลทุกระบบจะต้องเป็นไปตามกรอบ เพราะบางระบบที่เป็นระบบขนาดเล็ก อาจไม่จำเป็นต้องทุกลักษณะตามสถาปัตยกรรมนี้ อย่างไรก็ตาม เราถือว่าสถาปัตยกรรมนี้เหมาะสมกับระบบฐานข้อมูลส่วนใหญ่เป็นอย่างดีและเป็นไปตามมาตรฐาน ที่หน่วยงาน ANSI/SPARC ได้กำหนดไว้

ANSI/SPARC Study Group on Data Base Management System เป็นหน่วยงานที่กำหนดมาตรฐานทั่วไปของระบบฐานข้อมูลในสหรัฐฯ ซึ่งเป็นกลุ่มศึกษาจัดการข้อมูลของ American National Standards

Institute / the Standards Planning and Requirements Committee ได้เสนอสถาปัตยกรรมของระบบฐานข้อมูลซึ่งเรียกว่า ANSI/SPARC architecture มีรายละเอียดตรงกับระบบฐานข้อมูลทั่วไปว่าควรมีลักษณะเป็นอย่างไร ดังนี้

2.2 ระดับของสถาปัตยกรรม แบ่งได้ 3 ระดับ ได้แก่

2.2.1 ระดับภายใน (The Internal Level) บางทีเรียกว่า the physical level ซึ่งเป็นระดับที่ใกล้เคียงกับการจัดเก็บทางกายภาพมากที่สุด

2.2.2 ระดับภายนอก (The External Level) บางทีเรียกว่า the user logical level ซึ่งเป็นระดับที่ใกล้เคียงกับผู้ใช้มากที่สุด

2.2.3 ระดับแนวคิด (The Conceptual Level) บางทีเรียกว่า the community logical level หรือเรียกสั้นๆ ว่า the logical level ซึ่งเป็นระดับที่อยู่กลางทางระหว่างของระดับที่กล่าวมา

ระดับภายนอก (External Level)

ระดับภายนอกนี้เป็นระดับของผู้ใช้แต่ละคนซึ่งอาจเป็นโปรแกรมเมอร์ หรือผู้ใช้ปลายทาง ที่อาจมีความซับซ้อน มากน้อยเท่าไรก็ได้ ผู้ใช้แต่ละคนอาจจะใช้ภาษาคอมพิวเตอร์ต่างกัน ไป เช่น โปรแกรมเมอร์ อาจจะใช้ภาษาตามประเพณีนิยมคือ

C++ , BASIC , PL/I , Java

สำหรับผู้ใช้ปลายทางอาจใช้ภาษาสอบถาม (Query Language) หรือภาษาเฉพาะทาง เช่น แบบมีเมนู ให้เลือกใช้ หรือออกแบบมาตามความต้องการเฉพาะ สำหรับผู้ใช้ในหน่วยงานนั้น

ภาษาคอมพิวเตอร์ที่ใช้จะมีส่วนที่เรียกว่า ภาษาย่อยข้อมูล (Data Sublanguage: DSL) ซึ่งเป็นสับเซตของภาษาคอมพิวเตอร์นั้นซึ่งจะกำหนดไว้ใช้เฉพาะกับวัตถุและการดำเนินการกับฐานข้อมูลเท่านั้น อาจกล่าวได้ว่าภาษาย่อยข้อมูลนี้จะฝังตัว (Embedded) อยู่ในตัว“ภาษาเจ้าบ้าน (Host Language)” ซึ่งตัวภาษาเจ้าบ้านจะทำหน้าที่

รับผิดชอบ อำนวยความสะดวกในการสั่งงานที่ไม่ใช่เรื่องฐานข้อมูลต่างๆ เช่น จัดการเรื่องตัวแปรท้องถิ่น, การดำเนินการคำนวณ, การเปรียบเทียบ เพื่อเลือกทำ เป็นต้น

ภาษาย่อยข้อมูลที่สำคัญได้รับการสนับสนุนโดยระบบจัดการฐานข้อมูลส่วนใหญ่ คือ ภาษาสอบถามเชิงโครงสร้าง หรือ SQL ส่วนใหญ่จะมีให้ใช้ทั้งแบบใช้เดี่ยว และใช้ร่วมกับภาษาอื่น คือ ภาษาสอบถามเชิงโครงสร้าง เป็นได้ทั้งภาษาเอกเทศเพื่อใช้กับฐานข้อมูล และอาจเป็นภาษาย่อยที่ฝังตัวอยู่กับคอมพิวเตอร์อื่นๆ ก็ได้ ถ้าเราสามารถแยกแยะได้ง่ายและชัดเจนว่าส่วนไหนเป็นคำสั่งใด เป็นภาษาสอบถามเชิงโครงสร้างที่ฝังตัวอยู่ เราถือว่าเป็นการเข้าคู่กันอย่างหลวมๆ (Loosely Coupling) แต่ถ้าแยกแยะออกจากกันได้ยาก เราถือว่าเป็น การเข้าคู่กันอย่างแนบแน่น

(Lightly Coupling)

ในหลักการแล้วภาษาย่อยข้อมูลจะประกอบไปด้วยอย่างน้อย 2 ส่วน ได้แก่

1. ภาษานิยามข้อมูล (Data Definition Language: DDL) ซึ่งเป็นคำสั่งในการประกาศสร้างวัตถุในฐานข้อมูล หรือประกาศโครงสร้างฐานข้อมูล
2. ภาษาจกดำเนินการข้อมูล (Data Manipulation Language: DML) เป็นคำสั่งที่สนับสนุนการจกดำเนินการหรือประมวลผลในฐานข้อมูล

วิวยานนอกแต่ละวิวยถูกกำหนดขึ้นมาโดยเรียกว่า เป็น เค้ร่างภายนอก (External Schema) ซึ่งประกอบด้วยนิยามต่างๆ ของประเภทระเบียบภายนอกของวิวยานนอกนั้น เค้ร่างภายนอกนี้จะถูกเขียนขึ้น โดยใช้ภาษานิยามข้อมูลซึ่งในกรณีนี้บางทีเรียกว่า External DDL

2.3 ระดับแนวคิด (Conceptual Level)

วิวยแนวคิดเป็นการแทนเนื้อหาข้อมูลทั้งหมดของฐานข้อมูล แต่อยู่ในรูปแบบที่เป็นนามธรรม ไม่ได้ตรงตามการเก็บบันทึก ข้อมูลจริงๆ ทางกายภาพ และค่อยข้างแตกต่งจากวิวยของผู้ใช้แต่ละคน กล่าวคือวิวย

แนวคิดจะครอบคลุมข้อมูล ทั้งหมดและ ไม่จำกัด อย่าง
วิผู้ใช้

วิแนวคิดจะประกอบไปด้วยระเบียบแนวคิด
(Conceptual Record) หลายประเภท เช่น อาจจะ
ประกอบด้วย ระเบียบ แผนกต่างๆ ระเบียบพนักงาน
ระเบียบผู้จัดส่ง และระเบียบสินค้า ซึ่งระเบียบแนวคิดนี้ไม่
จำเป็นต้องเหมือนกับระเบียบระดับภายนอก หรือระเบียบ
ที่บันทึกจริงก็ได้

การกำหนดระดับแนวคิดจะกระทำโดย คำร่าง
แนวคิด (Conceptual Schema) ประกอบด้วยนิยามของ
ระเบียบ ประเภทต่างๆ เขียนขึ้นโดย Conceptual DDL ซึ่ง
ต้องเป็นการกำหนดนิยามเนื้อหาของข้อมูลเท่านั้นและ
จะต้องไม่ได้รับผลกระทบ จากหรือมีผลกระทบต่อการ
จัดเก็บในระดับกายภาพ

ระดับภายใน (Internal Level)

วิภายใน เป็นคารแทนฐานข้อมูลทั้งหมดใน
ระดับคำ เป็นโครงสร้างที่เรียกอีกอย่างหนึ่งได้ว่า ระเบียบ
ที่จัดเก็บ

(Stored Record) แต่วิภายในนี้ไม่ได้เกี่ยวกับระเบียบ
กายภาพ เช่น ที่เรียกว่า Blocks หรือ Pages ที่เกี่ยวกับ
อุปกรณ์ฮาร์ดแวร์ แต่อย่างใด

วิจะถูกกำหนดโดย คำร่างภายใน (Internal
Level) เป็นการกำหนดประเภทของระเบียบต่างๆ ที่ถูก
จัดเก็บไว้ ดัชนีที่มีอยู่ คำร่างภายในนี้เขียนขึ้นโดย Internal
DDL

2.4 การเชื่อมระหว่างระดับ (Mappings)

สถาปัตยกรรมระบบฐานข้อมูลมีการเชื่อมโยงให้
ประสานกันไปได้โดยมีการเชื่อมอยู่ 2 ส่วน คือ

1. การเชื่อมระหว่างระดับแนวคิดกับระดับภายใน
(Conceptual/Internal Mapping) เป็นการกำหนดความ
สอดคล้องระหว่างระดับแนวคิดและฐานข้อมูลที่จัดเก็บไว้
ถ้าโครงสร้างของฐานข้อมูลที่จัดเก็บถูกเปลี่ยน การเชื่อมนี้
ต้องเปลี่ยนแปลงตาม แต่ผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงนี้

ต้องไม่กระทบต่อระดับแนวคิด ซึ่งเรียกว่ามีความเป็น
อิสระของข้อมูลทางกายภาพ (Physical Data
Independence)

2. การเชื่อมระหว่างระดับภายนอกกับระดับแนวคิด
(External/Conceptual Mapping) เป็นตัวกำหนดความ
สอดคล้องระหว่างวิภายนอกกับวิแนวคิด ถ้ามีการ
ปรับเปลี่ยนที่ระดับแนวคิด จะต้องไม่กระทบระดับ
ภายนอก เช่น ถ้ามีการเปลี่ยนชื่อเขตข้อมูลหรือเปลี่ยน
ข้อมูลในระเบียบ การรวมเขตข้อมูลในระดับแนวคิด
หลายๆ เขตข้อมูลเข้าเป็น 1 เขตข้อมูล (Virtual field) ซึ่ง
การทำสิ่งต่างๆ เหล่านี้ต้องไม่เป็นการบีบบังคับให้วิ
ภายนอกระดับผู้ใช้ต้องถูกกระทบไปด้วย ซึ่งเรียกว่ามี
ความเป็นอิสระของข้อมูลทางตรรก (Logical Data
Independence) แต่ทั้งสองกรณีนี้จะกล่าวในมุมมองกลับไม่ได้

ตารางเปรียบเทียบแต่ละแนวทาง

แนวทางเลือก	ทางเลือกที่	ทางเลือกที่
	1	2
1. ค่าใช้จ่ายในการลงทุน	2	3
2. ค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นในการทำงาน	1	3
3. การแก้ไขปัญหาให้ถูกต้องและสะดวก	1	3
4. ลดการสูญหายของเอกสาร	2	3
5. การเสียเวลาในการฝึกอบรมเจ้าหน้าที่	1	3
6. ความปลอดภัยของข้อมูล	2	3
7. ความถูกต้องของข้อมูล	2	3
รวม	11	21

ตารางที่ 1.1 เปรียบเทียบแนวทาง

คะแนนแต่ละแนวทางเลือก

3 = มากที่สุด

2 = ปานกลาง

1 = น้อยที่สุด

ทางเลือกในการพัฒนาระบบ

สำหรับทางเลือกที่พิจารณา จากทางเลือกที่มีอยู่ทั้งหมด 2 ทางเลือก

ทางเลือกที่ 1

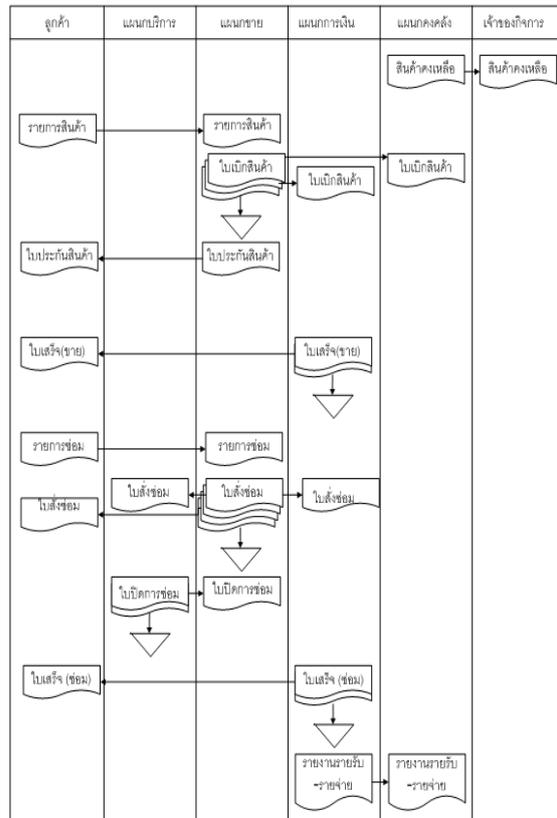
เป็นการทำงานโดยใช้ระบบเอกสารทั้งหมด ซึ่งถือว่าระบบงานเดิมเป็นระบบงานที่ถือว่าเป็นการทำงานเสียค่าใช้จ่ายน้อย และมีความซับซ้อนในการจัดเก็บข้อมูลของรายการภายในบริษัท การค้นหาข้อมูลต่าง ๆ จะต้องค้นหาเอกสารทั้งหมดซึ่งทำได้ช้าและไม่ทันต่อเวลาไม่มีความสะดวกรวดเร็วต่อลูกค้า

ทางเลือกที่ 2

ทำการพัฒนาระบบการทำงานโดยการนำเอาคอมพิวเตอร์เข้ามามีส่วนช่วยในการจัดเก็บข้อมูลและช่วยในการดำเนินงานในขั้นตอนต่าง ๆ ของระบบ โดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเข้ามามีบทบาทในการปฏิบัติงานเป็นหลัก

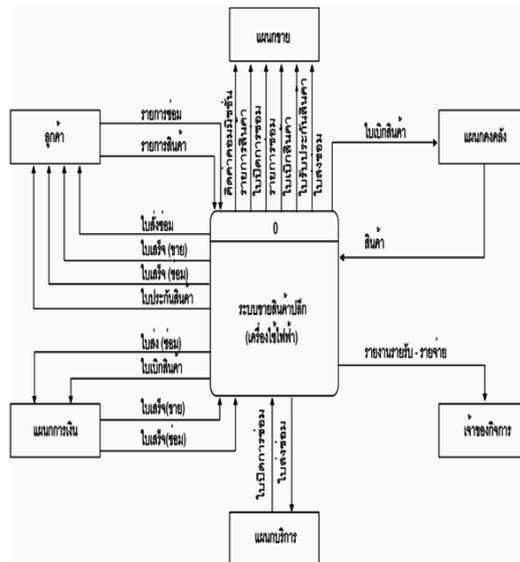
ดังนั้น ทางเลือกที่ 2 จึงเป็นทางเลือกที่ดีที่สุดที่นำมาแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นในระบบงานปัจจุบัน เพราะการนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการจัดการภายในบริษัท นั้นมีส่วนช่วยเหลือและอำนวยความสะดวกให้ในหลาย ๆ ด้านคอมพิวเตอร์สามารถคำนวณราคาอุปกรณ์ ราคาสินค้า หรือแม้กระทั่งการค้นหาข้อมูลต่าง ๆ หรือการจัดเก็บข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพและง่ายต่อการค้นหาและจัดเก็บเอกสารรวมไปถึงการใช้ฐานข้อมูลในการรับสินค้าเข้าสต็อก คอมพิวเตอร์สามารถทำการคำนวณหารายรับรายจ่าย ที่เกิดขึ้นในระบบการจัดการบริษัท ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

3. Document Flow ของระบบงานใหม่



ภาพที่ 1.1 การไหลเวียนของเอกสารของระบบงานใหม่

4. Context Diagram ระบบงานใหม่



ภาพที่ 1.2 กระบวนการทำงานของระบบงานใหม่

4.1 การอธิบายกระบวนการทำงานของระบบร้านค้าปลีก

4.1.1 การขายสินค้า

เมื่อลูกค้าซื้อสินค้าแผนกพนักงานขายจะเขียนใบเสร็จรับเงินให้กับลูกค้า และนำสำเนาใบเสร็จรับเงินไปให้กับแผนกบัญชี และจัดเก็บลงในแฟ้มเอกสาร

4.1.2 การจัดเก็บข้อมูลของลูกค้า

แผนกขายจะให้แบบฟอร์มแก่ลูกค้ากรอกข้อมูลของลูกค้า เพื่อจัดทำแฟ้มประวัติลูกค้า

4.1.3 การเก็บข้อมูลของสินค้า

เมื่อมีสินค้าเข้าใหม่ แผนก พนักงานขาย จะกรอกข้อมูลลงในแบบฟอร์มของสินค้า แล้วจัดเก็บเพิ่มสินค้า

การสรุปยอดค่าใช้จ่ายในแต่ละเดือน

แผนกพนักงานขายจะจัดทำใบสรุปยอดค่าใช้จ่าย แล้วส่งให้กับแผนกพนักงานบัญชี

เพื่อตรวจสอบจากนั้นส่งไปยังผู้บริหารเพื่อตรวจสอบ แล้วส่งกลับมายังแผนกบัญชี เพื่อจัดเก็บลงในแฟ้มเอกสาร

การสรุปรายได้

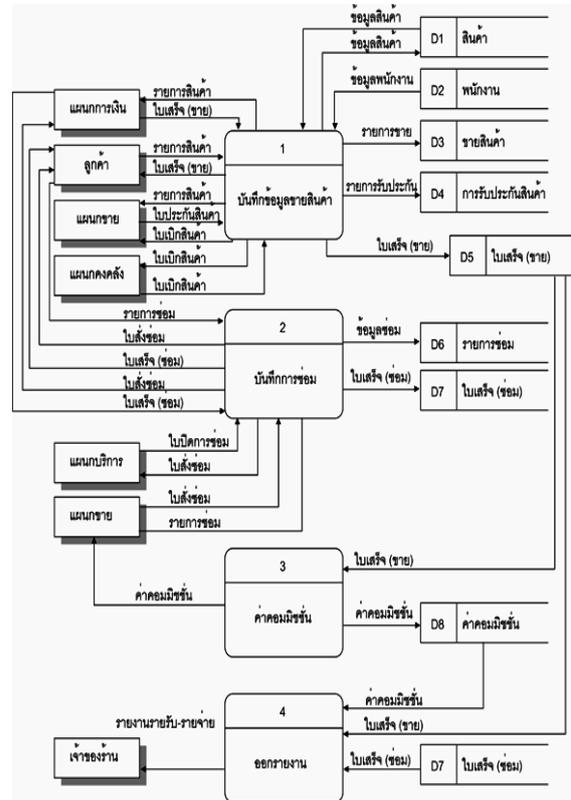
แผนกบัญชี จะจัดทำใบสรุปรายได้ของพนักงานแต่ละคน แล้วส่งให้ผู้บริหารตรวจสอบ

แล้วนำมาเก็บไว้ในแฟ้มเอกสาร ที่พนักงานบัญชี

การซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้า

แผนกซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้าจะได้รับใบสั่งซ่อมจากลูกค้า เมื่อซ่อมเสร็จ แผนกซ่อมจะจัดทำใบรายการค่าใช้จ่ายในการซ่อม และส่งให้กับแผนกขาย เพื่อออกใบเสร็จรับเงินให้กับลูกค้า และนำสำเนาใบเสร็จรับเงินมาเก็บไว้ที่แผนกบัญชี

3.2 New Logical Data Flow Diagram ระบบงานใหม่



ภาพที่ 1.3 การไหลเวียนของเอกสารในระบบงานใหม่

4.2.1 แสดงกิจกรรมหลักของระบบโดยขบวนการหนึ่ง ๆ แทนกิจกรรมหลักเพียงกิจกรรมเดียว แต่ละขบวนการถูกวิเคราะห์เพื่อหาสิ่งนำเข้าที่จำเป็นเพื่อผลิตสิ่งนำออกที่ต้องการ

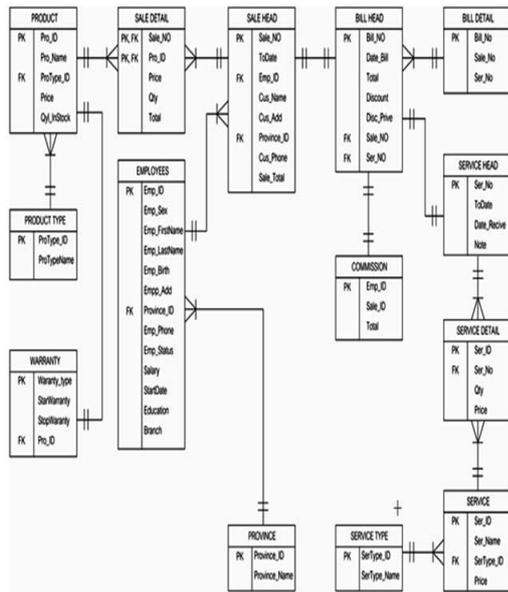
4.2.2 จากภาพ ขบวนการที่ 1 เป็นขบวนการบันทึกข้อมูลขายสินค้า

4.2.3 จากขบวนการที่ 2 เป็นขบวนการบันทึกการซ่อม

4.2.4 ขบวนการที่ 3 เป็นขบวนการคิดค่าคอมมิชชั่น

4.2.5 ขบวนการที่ 4 เป็นขบวนการออกรายงาน

5. ER-Diagram ใหม่



ภาพที่ 1.4 ตารางความสัมพันธ์ระหว่าง Entity กับ Attribute

แผนผังร้านค้าปลีกแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง Entity หรือกลุ่มข้อมูล ซึ่งจะแสดงชนิดของความสัมพันธ์ว่าเป็นชนิดหนึ่งต่อหนึ่ง (One to One), หนึ่งต่อหลายสิ่ง (One to Many), หรือ หลายสิ่งต่อหลายสิ่ง (Many to Many) ในรูปของ ER-Diagram มีรายละเอียดดังนี้ Process แรกคือ ข้อมูลขายสินค้า ซึ่งเก็บรายละเอียดดังนี้ เพิ่มสินค้า เพิ่มพนักงาน เพิ่มขายสินค้า Process สองคือ ข้อมูลบันทึกการซ่อม เพิ่มรายการซ่อม เพิ่มใบเสร็จซ่อม รายการซ่อม ใบเสร็จ (ซ่อม)ใบส่งซ่อม รายการซ่อม ใบเสร็จ(ซ่อม)ข้อมูลซ่อม ใบส่งซ่อม Process สามคือ ข้อมูล คัดค่าคอมมิชชั่นเพิ่มค่าคอมมิชชั่น เพิ่มใบเสร็จขาย ใบเสร็จ (ขาย) Process ที่สี่คือ ข้อมูลออกรายงาน เพิ่มใบเสร็จ (ซ่อม) เพิ่มใบเสร็จขาย Process ห้าคือ ข้อมูล ตรวจสอบรายการสินค้า เพิ่มสินค้า Process หกคือ ออกใบเบิกสินค้า ออกใบเบิกสินค้า Process เจ็ดคือ ข้อมูล บันทึกการขายสินค้า เพิ่มรายการสินค้า เพิ่มพนักงาน เพิ่มขายสินค้า Process แปดคือ ข้อมูล ออกใบเสร็จ เพิ่มขายสินค้า เพิ่มใบเสร็จ(ขาย)

ใบสั่งซื้อ Process เก้าคือ ข้อมูล บันทึกการรับประกัน เพิ่มขายสินค้า เพิ่มการรับประกันสินค้า ใบรับประกัน ซื้อ Process สิบคือ ข้อมูลตรวจสอบประกัน เพิ่มการรับประกันสินค้า

ใบรับประกันใบส่งซ่อม Process สิบเอ็ดคือ ข้อมูล ออกใบส่งซ่อม เพิ่มใบส่งซ่อมใบส่งซ่อม ใบรายการซ่อม Process สิบสอง คือ ข้อมูล ออกใบปิดการซ่อม เพิ่มใบปิดการซ่อมใบปิดการซ่อม Process สิบสาม ข้อมูล ออกใบเสร็จการซ่อม เพิ่มใบส่งซ่อม เพิ่มใบปิดการซ่อม รายการซ่อม ใบเสร็จซ่อมออกใบเสร็จให้ลูกค้า

6. สรุปผลการวิเคราะห์ระบบ

6.1 ข้อดีของการจัดทำระบบงานร้านค้าปลีก

6.1.1 ช่วยให้ระบบการจัดเก็บข้อมูลสินค้าและค้นคว้าข้อมูลสินค้ามีประสิทธิภาพ และลดความซ้ำซ้อนในการจัดเก็บข้อมูล

6.1.2 ช่วยลดความสูญหายของสินค้า

6.1.3 ช่วยลดขั้นตอนการดำเนินงานที่มีความซับซ้อน

6.1.4 ช่วยลดเวลาในการค้นหาสินค้า

6.1.5 ช่วยลดค่าใช้จ่ายในการจัดเก็บสินค้า

6.1.6 ช่วยให้พนักงานมีความสะดวกในการทำงานมากขึ้น

6.1.7 ช่วยให้ค้นคว้าหาข้อมูล หรือเอกสารได้อย่างรวดเร็ว ทั้งข้อมูลปัจจุบันและข้อมูลย้อนหลัง

6.2 ข้อเสียของระบบงานร้านค้าปลีก

6.2.1 เสียค่าใช้จ่ายในการจัดทำระบบใหม่

6.2.2 เสียเวลาในการปรับงาน ปรับบุคลากรให้เข้ากับระบบงานใหม่

6.2.3 เสียค่าใช้จ่ายในการจ้างผู้มีความสามารถมีความชำนาญในการฝึกฝนอบรมพนักงาน

6.2.4 เสียเวลาในการพัฒนาระบบใหม่

6.3 ข้อเสนอแนะของการทำระบบงานร้านค้าปลีก

การจัดทำระบบควรมีบุคคลากรที่มีความชำนาญในการระบบ ในส่วนของการวิเคราะห์ระบบ รวมไปถึงขั้นตอนต่างๆ ในบทที่ 1-4 เพื่อที่จะทำให้เกิดประสิทธิภาพในการที่จะพัฒนาระบบงานขึ้นมา และการจัดทำระบบยังไม่ได้รับความร่วมมือจากร้านค้าปลีกในเขตหนองแขมมากนัก ผู้จัดทำระบบควรศึกษาระบบให้เข้าใจก่อนจึงเริ่มในการพัฒนาโปรแกรมระบบงาน การออกแบบหน้าจอั้นควรมีหน้าจอกำหนดการทำงานที่เห็นแล้วเข้าใจง่ายสามารถใช้งานได้โดยสะดวกต่อการใช้งานของผู้ใช้โปรแกรม และจัดทำระบบงานใหม่ควรจัดเวลาในการพัฒนาระบบเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพในการทำงานมากขึ้น

7. ข้อเสนอแนะ

- 7.1.1 จากการสัมภาษณ์ผู้ใช้งานในระบบร้านค้าปลีกเบื้องต้นได้มูลว่าระบบงานเดิมนั้นมีความล่าช้าในการทำงาน
- 7.1.2 ขั้นตอนในการทำงานมีความซ้ำซ้อนและล่าช้าในการทำงาน
- 7.1.3 รายละเอียดงานยังไม่เป็นระบบในการจัดเก็บ

ข้อมูล

7.1.4 ระบบเดิมไม่มีการตรวจสอบสินค้าไม่สามารถเช็คข้อมูลสินค้าได้

8. เอกสารอ้างอิง

- [1] เกษม กมลชัยพิสิฐ SQL Server 2005 สำนักพิมพ์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 2550.
- [2] ปราณี เอี่ยมลลออกศักดิ์ ปัจจัยที่มีผลต่อพฤติกรรมการใช้อินเตอร์เน็ตของนักศึกษาคณะบริหารธุรกิจมหาวิทยาลัยหอการค้าไทย 2547.
- [3] พร้อมเลิศ หม่อวิจิตร Visual Basic 2005 โปรวิชั่น. 2549.
- [4] พงษ์พันธ์ ศิวาลัย SQL Server 2008 บริษัท ซีเอ็ดยูเคชั่น จำกัดมหาชน 2552.
- [5] พงษ์เทน ศิริวรกุลชัย ศึกษาพฤติกรรมการใช้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ของนักศึกษาระดับปริญญาตรีปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยรามคำแหง. 2549.8.1.5 สัจจะ จรัสรุ่งรวี Visual C# 2005 ฉบับสมบูรณ์ นนทบุรี ไอดีซี 2550.

กรอบแนวคิดการจัดการเทคโนโลยีการสอนบนเว็บสำหรับมหาวิทยาลัยเอกชน

บัญชา เกิดมณี¹ สมบัติ ทิมทรัพย์² รัชชัญญ์ นิลสุข³

¹มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา, Email: b.kirdmanee@gmail.com

²มหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเซีย, Email: teekasap@hotmail.com

³มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, Email: prachyanunn@kmutnb.ac.th

บทคัดย่อ:

แนวคิดในการจัดการเทคโนโลยีการเรียนการสอนบนเว็บสำหรับมหาวิทยาลัยเอกชน ประกอบไปด้วยการจัดการที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ การจัดการระบบการศึกษาทางไกล การสอนบนเว็บ การจัดการทางธุรกิจ โดยมีหลักการสำคัญทางด้านเทคโนโลยีการศึกษา 5 ด้าน ได้แก่ 1) ทฤษฎีและหลักการออกแบบ 2) การพัฒนา 3) การนำไปใช้ 4) การจัดการและ 5) การประเมิน กระบวนการและทรัพยากรที่ใช้ในการเรียนรู้ โดยจัดทำหลักการระบบประกันคุณภาพของหลักสูตรให้มีประสิทธิภาพและเหมาะสมกับการจัดการศึกษาทางไกล ตามประกาศกระทรวงศึกษาธิการประกอบด้วยประเด็นหลัก 4 ประเด็น คือ 1) การบริหารหลักสูตร 2) ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอนและการวิจัย 3) การสนับสนุนและการให้คำแนะนำนักศึกษา 4) ความต้องการของตลาดแรงงาน สังคม และ/หรือความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิต โดยการจัดการทางธุรกิจจะใช้หลักการคุณภาพ 4 ด้านคือ การวางแผน การดำเนินการ การตรวจสอบ และการปรับปรุงอันจะเป็นกรอบแนวคิดหลักในการจัดการเทคโนโลยีการสอนบนเว็บสำหรับมหาวิทยาลัยเอกชนต่อไป

คำสำคัญ: การจัดการเทคโนโลยี การสอนบนเว็บ การจัดการทางธุรกิจ มหาวิทยาลัยเอกชน

Abstract:

Concepts in Management of Information Technology Teaching and Learning on the Web for private Universities. Consists of management are involved. Management of Distance Education Teaching Web business management. The principles of technology in education 5, 1) theory and principles of design 2) development 3) implementation, 4) management and 5) evaluation processes and resources used in learning. The preparation of the principles of quality assurance programs to be effective and suitable for distance education. Ministry of Education consists of four main issues: 1) Program Management. 2) resources of teaching and research, 3) support and advise students, 4) the needs of the labor market, social and / or the satisfaction of the graduates by business management to the principles of quality, 4 side planning process is reviewed and updated as the primary framework for managing Web technology teaching role for private universities.

Keywords: Technology Management, Web-based Learning , Business Solution , Private University

1. บทนำ

การจัดการเทคโนโลยีเป็นส่วนหนึ่งของการจัดการที่มีความสำคัญต่อการบริหารจัดการองค์รวมสมาคมเทคโนโลยี การจัดการ และการประยุกต์ทางวิศวกรรม (The Association of Technology, Management, and Applied Engineering : ATMAE) ได้ให้ความหมายของการจัดการเทคโนโลยี [1] เอาไว้ว่าการจัดการเทคโนโลยีเป็นสาขาที่เกี่ยวข้องกับบุคคลที่ควบคุมดูแลขอบข่ายด้านเทคโนโลยี และกว้างขวางไปถึงระบบเทคโนโลยีที่ซับซ้อน ประกอบด้วยการผลิตและการบริหารจัดการดำเนินงาน, การบริหารโครงการ, การประยุกต์ใช้งานคอมพิวเตอร์, การควบคุมคุณภาพความปลอดภัยและปัญหาด้านสุขภาพที่เกิดจากเทคโนโลยี รวมถึงสถิติและหลักการจัดการโดยทั่วไป ในขณะที่ความสำคัญของเทคโนโลยีบนระบบอินเทอร์เน็ตได้มีเพิ่มมากขึ้นโดยเฉพาะการจัดการเรียนการสอนบนเว็บที่มีการใช้งานทั่วโลก สำหรับประเทศไทยก็มีมหาวิทยาลัยของรัฐจำนวนมาก จัดการเรียนการสอนบนเว็บและให้ความสำคัญมากขึ้น

ในส่วนของมหาวิทยาลัยเอกชนได้มีการพัฒนาระบบเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อนำมาใช้ในการเรียนการสอนอย่างสมบูรณ์แบบแต่ยังขาดการบริหารจัดการเทคโนโลยีทั้งด้านการเรียนการสอนบนเว็บ การบริหารจัดการโครงการทั้งระบบ ทั้งที่กระทรวงศึกษาธิการก็ได้มีประกาศให้มหาวิทยาลัยจัดการเรียนการสอนทางไกลผ่านเว็บได้ แต่สิ่งที่จะมาเป็นองค์ประกอบในการบริหารจัดการ การจัดการสอนบนเว็บและการบริหารจัดการโครงการลักษณะนี้ของมหาวิทยาลัยเอกชนให้มีคุณภาพควรจะต้องมีแนวคิดอย่างไร สิ่งที่เป็นองค์ประกอบที่จะทำให้ประสบความสำเร็จได้จึงเป็นจุดเริ่มของการศึกษาวิจัย

2. เทคโนโลยีการสอน

การจัดการสอนบนเว็บเป็นส่วนหนึ่งของการใช้เทคโนโลยีเพื่อการศึกษา ซึ่งสมาคมเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา หรือ (Association for Educational Communications and Technology: AECT) [2] ได้ให้ความหมายของเทคโนโลยีทางการศึกษาเอาไว้ว่าเทคโนโลยีทางการศึกษาเป็นการศึกษาและการปฏิบัติอย่างแท้จริงในการอำนวยความสะดวกในการเรียนรู้และพัฒนาความสามารถในการสร้าง การใช้ และการจัดการเทคโนโลยีที่เหมาะสมทั้งกระบวนการและทรัพยากร ขณะที่แกนหลักของการนำเทคโนโลยีการศึกษามาใช้ในการเรียนการสอนก็จะเน้นไปที่ 1) ทฤษฎีและหลักการออกแบบ 2) การพัฒนา 3) การนำไปใช้ 4) การจัดการ และ 5) การประเมินกระบวนการและทรัพยากรที่ใช้ในการเรียนรู้

โดยแบ่งออกเป็นรายละเอียดต่าง ๆ ของขอบข่ายเทคโนโลยีการสอนตาม Seels and Richey [3] ได้ศึกษาไว้ประกอบด้วย 5 ขอบข่ายใหญ่ และแต่ละขอบข่ายแยกเป็น 4 ขอบข่ายย่อย รวมเป็นขอบข่ายย่อยทั้งหมด 20 ขอบข่าย ดังนี้

1.1 การออกแบบ (design) คือ กระบวนการในการกำหนดสภาพของการเรียนรู้

1.1.1 การออกแบบระบบการสอน (instructional systems design) เป็นวิธีการจัดการที่รวมขั้นตอนของการสอนประกอบด้วย การวิเคราะห์ (analysis) คือ กระบวนการที่กำหนดความต้องการให้ผู้เรียนได้รับอะไร เรียนในเนื้อหาอะไร การออกแบบ (design) กระบวนการที่จะต้องระบุว่าให้ผู้เรียนเรียนอย่างไร การพัฒนา (development) คือ กระบวนการสร้างผลิตสื่อวัสดุ การสอน การนำไปใช้ (implementation) คือ การใช้วัสดุและยุทธศาสตร์ต่างๆ ในการสอน และการประเมิน (evaluation) คือ กระบวนการในการประเมินการสอน

1.1.2 ออกแบบสาร (message design) เป็นการวางแผน เปลี่ยนแปลงสารเน้นทฤษฎีการเรียนรู้ที่ประยุกต์ความรู้บนพื้นฐานของความสนใจ การรับรู้ ความจำ การ

ออกแบบสารมีจุดประสงค์เพื่อการสื่อความหมายกับ
ผู้เรียน

1.1.3 กลยุทธ์การสอน (instructional strategies)
เน้นที่การเลือก ลำดับเหตุการณ์ และกิจกรรมในบทเรียน
ในทางปฏิบัติกลยุทธ์การสอนมีความสัมพันธ์กับ
สถานการณ์การเรียน ผลของปฏิสัมพันธ์นี้สามารถ
อธิบายได้โดยโมเดลการสอน การเลือกยุทธศาสตร์การ
สอนและโมเดลการสอนต้องขึ้นอยู่กับสถานการณ์การ
เรียน รวมถึงลักษณะผู้เรียน ธรรมชาติของเนื้อหาวิชา
และจุดประสงค์ของผู้เรียน

1.1.4 ลักษณะผู้เรียน (learner characteristics) คือ
ลักษณะและประสบการณ์เดิมของผู้เรียนที่จะมีผลต่อ
กระบวนการเรียน การสอน การเลือก และการใช้
ยุทธศาสตร์การสอน

1.2 การพัฒนา (development) เป็นกระบวนการ
ของการเปลี่ยนแปลงการออกแบบ ประกอบด้วย

1.2.1 เทคโนโลยีสิ่งพิมพ์ (print technologies)
เป็นการผลิต หรือส่งสาร สื่อด้านวัสดุ เช่น หนังสือ
โสตทัศนวัสดุพื้นฐานประเภทภาพนิ่ง ภาพถ่าย รวมถึง
สื่อข้อความ กราฟิก วัสดุภาพสิ่งพิมพ์ ทัศนวัสดุ สิ่ง
เหล่านี้เป็นพื้นฐานของการพัฒนา การใช้สื่อวัสดุการ
สอนอื่นๆ

1.2.2 เทคโนโลยีโสตทัศนอุปกรณ์ (audiovisual
technologies) เป็นวิธีการในการจัดหา หรือส่งถ่ายสาร
โดยใช้เครื่องมืออุปกรณ์ หรือเครื่องมืออิเล็กทรอนิกส์
เพื่อนำเสนอสารต่างๆ ด้วยเสียง และภาพ
โสตทัศนอุปกรณ์จะช่วยแสดงสิ่งที่เป็นธรรมชาติจริง
ความคิดที่เป็นนามธรรม เพื่อผู้สอนนำไปใช้ให้มี
ปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียน

1.2.3 เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ (computer –
based technologies) เป็นวิธีการในการจัดหา หรือส่งถ่าย
สารโดยการใช้ไมโครโพรเซสเซอร์ เพื่อรับและส่งข้อมูล
แบบดิจิทัล ประกอบด้วย คอมพิวเตอร์ช่วยสอน

คอมพิวเตอร์จัดการสอน โทรคมนาคม การสื่อสารทาง
อิเล็กทรอนิกส์ การเข้าถึงและใช้แหล่งข้อมูลในเครือข่าย

1.2.4 เทคโนโลยีบูรณาการ (integrated
technologies) เป็นวิธีการในการจัดหา หรือส่งถ่ายข้อมูล
กับสื่อหลาย ๆ รูปแบบภายใต้การควบคุมของ
คอมพิวเตอร์

1.3 การนำไปใช้ (utilization) เป็นการ
ใช้กระบวนการ และแหล่งทรัพยากรเพื่อการเรียนการสอน
ประกอบด้วย

1.3.1 การใช้สื่อ (media utilization) เป็นระบบ
ของการใช้สื่อ แหล่งทรัพยากรเพื่อ การเรียน โดยใช้
กระบวนการตามที่ผ่านการออกแบบการสอน

1.3.2 การแพร่กระจายนวัตกรรม (diffusion of
innovations) เป็นกระบวนการสื่อความหมาย รวมถึงการ
วางยุทธศาสตร์ หรือจุดประสงค์ให้เกิดการยอมรับ
นวัตกรรม

1.3.3 วิธีการนำไปใช้ และการจัดการ
(implementation and institutionalization) เป็นการใช้สื่อ
การสอนหรือยุทธศาสตร์ในสถานการณ์จริงอย่างต่อเนื่อง
และใช้นวัตกรรมการศึกษาเป็นประจำในองค์กร

1.3.4 นโยบาย หลักการและกฎระเบียบ
ข้อบังคับ (policies and regulations) เป็นกฎระเบียบ
ข้อบังคับของสังคมที่ส่งผลต่อการแพร่กระจาย และการ
ใช้เทคโนโลยีการศึกษา

1.4 การจัดการ (management) เป็นการควบคุม
กระบวนการทางเทคโนโลยีการศึกษา ตลอดจนการ
วางแผน การจัดการ การประสานงาน และการให้
คำแนะนำ ประกอบด้วย

1.4.1 การจัดการโครงการ (project
management) เป็นการวางแผน กำกับ ควบคุม การ
ออกแบบ และพัฒนาโครงการสอน

1.4.2 การจัดการแหล่งทรัพยากร (resource
management) เป็นการวางแผน กำกับ ควบคุมแหล่ง
ทรัพยากร ที่ช่วยระบบและการบริการ

1.4.3 การจัดการระบบส่งถ่าย (delivery system management) เป็นการวางแผน กำกับ ควบคุมวิธีการซึ่งแพร่กระจายสื่อการสอนในองค์การ รวมถึงสื่อ และวิธีการใช้ที่จะนำเสนอสารไปยังผู้เรียน

1.4.4 การจัดการสารสนเทศ (information management) เป็นการวางแผน กำกับ ควบคุม การเก็บ การส่งถ่าย หรือกระบวนการของข้อมูลสารเพื่อสนับสนุนแหล่งทรัพยากรการเรียน

1.5 การประเมิน (evaluation) กระบวนการหาข้อมูลเพื่อกำหนดความเหมาะสมของการเรียนการสอน ประกอบด้วย

1.5.1 การวิเคราะห์ปัญหา (problem analysis) เป็นการทำให้ปัญหาลึกลับ โดยการใช้ข้อมูลต่างๆ และวิธีการที่จะช่วยตัดสินใจ

1.5.2 เกณฑ์การประเมิน (criterion reference measurement) เทคนิคการใช้เกณฑ์เพื่อการประเมินการสอน หรือประเมินโครงการเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา

1.5.3 การประเมินความก้าวหน้า (formative evaluation) มีการใช้ข้อมูลอย่างเหมาะสมจากการประเมินความก้าวหน้าเพื่อเป็นฐานในการพัฒนาต่อไป

1.5.4 การประเมินผลสรุป (summative evaluation) มีการใช้ข้อมูลอย่างเหมาะสมที่จะตัดสินใจกับการดำเนินงานโปรแกรม หรือโครงการต่อไป

3. การสอนบนเว็บ

เทคโนโลยีการสอนเป็นภาพรวมของการจัดการเรียนการสอนโดยใช้เทคโนโลยี ขณะที่การสอนบนเว็บเป็นส่วนหนึ่งของเทคโนโลยีการสอน ที่มีลักษณะเฉพาะในการจัดการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ซึ่งในระดับอุดมศึกษาได้มีการจัดการสอนบนเว็บอยู่มากมาย แม้คดอนอลด์ และทอมป์สัน (Mac Donald and Thompson [4]) ได้ทำการศึกษาคูณภาพของการเรียนผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ในระดับอุดมศึกษา พบว่า

มิติหลักของรูปแบบการจัดการการสอนผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ประกอบด้วย โครงสร้างรายวิชา เนื้อหาวิชา การนำเสนอเนื้อหา การบริการและผลลัพธ์ของการจัดการเรียนการสอน ซึ่งต้องดำเนินการโดยคำนึงถึงการนำไปใช้งานจริงในวิชาที่เรียน ปัจจัยหลักยังรวมถึงความต้องการของผู้เรียน การเชื่อมโยงระหว่างผู้เรียน ความสามารถในการมีส่วนร่วมในสื่ออิเล็กทรอนิกส์ การปฏิสัมพันธ์อย่างมีคุณค่า โครงสร้างทางสังคมในเนื้อหาวิชา การบูรณาการในการนำเสนอของมีผู้มีส่วนร่วม และการเห็นความสำคัญของประโยชน์การใช้งานโดยไม่มองเป็นการค้า

การสอนบนเว็บเป็นรูปแบบหนึ่งของการจัดการศึกษาทางการ ดังนั้นการจัดการเทคโนโลยีของการสอนบนเว็บจึงต้องคำนึงถึงระเบียบปฏิบัติการที่มหาวิทยาลัยซึ่งเป็นสถาบันอุดมศึกษาจะจัดการเรียนการสอนทางไกลเช่น การเรียนการสอนผ่านเว็บ จะต้องเป็นไปตามหลักเกณฑ์ที่กำหนดในประกาศกระทรวงศึกษาธิการ [5] เรื่องหลักเกณฑ์การขอเปิดและดำเนินการหลักสูตรระดับปริญญาในระบบการศึกษาทางไกล พ.ศ. 2548 มีข้อสำคัญในการดำเนินการตั้งแต่ข้อที่ 4 เป็นต้นไป ได้แก่

ข้อที่ 4 สถาบันอุดมศึกษาที่จะขอเปิดและดำเนินการหลักสูตรระดับปริญญาในระบบการศึกษาทางไกลจะต้องได้รับการจัดตั้งถูกต้องตามกฎหมาย และอยู่ในการกำกับดูแลของกระทรวงศึกษาธิการรวมทั้งต้องมีอาคาร สถานที่ บุคลากร และทรัพยากรอื่นที่เหมาะสมและเพียงพอต่อการจัดการศึกษาทางไกล

ข้อ 5 ให้ใช้หลักเกณฑ์นี้ สำหรับหลักสูตรทุกระดับปริญญาและทุกสาขาวิชาที่สถาบันอุดมศึกษาประสงค์จะจัดการศึกษาในระบบการศึกษาทางไกล ซึ่งการจัดการศึกษาต้องมีมาตรฐานเทียบเคียงกันได้กับระบบการศึกษาในระบบชั้นเรียน และต้องสอดคล้องกับเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับปริญญาที่กระทรวงศึกษาธิการกำหนด

ข้อ 6 ปรัชญาและวัตถุประสงค์

6.1 สถาบันอุดมศึกษาสามารถจัดการศึกษาทางไกล เพื่อให้เป็นไปตามเจตนารมณ์ของพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 ซึ่งกำหนดให้จัดการศึกษาตลอดชีวิตสำหรับประชาชนด้วยวิธีการที่หลากหลาย เพื่อตอบสนองความต้องการของบุคคลและสังคม โดยไม่ต้องเข้าชั้นเรียนตามปกติ และเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพและคุณภาพการจัดการศึกษาระดับอุดมศึกษา

6.2 การจัดการศึกษาทางไกล มุ่งเปิดโอกาสและขยายโอกาสให้นักศึกษาและผู้สนใจใฝ่หาความรู้สามารถศึกษาหาความรู้ได้ในเวลาและสถานที่ที่ตนสะดวกตามความสนใจและความสามารถของแต่ละบุคคล สอดคล้องกับพัฒนาการของเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพ

ข้อ 7 การขอเปิดและดำเนินการหลักสูตรระดับปริญญาในระบบการศึกษาทางไกล

7.1 การขอเปิดดำเนินการสถาบันอุดมศึกษาที่ประสงค์จะเปิดดำเนินการหลักสูตรในระบบการศึกษาทางไกล ทั้งหลักสูตรที่เปิดดำเนินการในระบบชั้นเรียนอยู่แล้วหรือจะเปิดขึ้นใหม่จะต้องดำเนินการให้เป็นไปตามกฎหมาย ระเบียบ และหรือหลักเกณฑ์ที่เกี่ยวข้อง

7.2 ความพร้อมและศักยภาพในการเปิดดำเนินการ

1) สถาบันอุดมศึกษาที่จัดการศึกษาทางไกลจะต้องมีคณาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร คณาจารย์ประจำและคณาจารย์พิเศษตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับปริญญาที่กระทรวงศึกษาธิการกำหนด

2) ต้องมีความพร้อมทางด้านอาคาร สถานที่ บุคลากร และทรัพยากรอื่นอย่างเพียงพอกับการจัดการศึกษาทางไกล

7.3 การดำเนินการหลักสูตรต้องมีการชำระไว้ซึ่งคุณภาพมาตรฐาน และมีการติดตามตรวจสอบและประเมินผลการดำเนินการอย่างต่อเนื่อง

ข้อ 8 สถาบันอุดมศึกษาที่จัดการศึกษาทางไกลจะต้องพัฒนาระบบการศึกษาทางไกลให้สมบูรณ์อยู่เสมอ โดยเฉพาะให้มีเทคโนโลยีและสื่อทั้งสื่อหลัก สื่อเสริม หรือสื่อแบบผสมผสานที่จะใช้อย่างเพียงพอ เพื่อเป็นหลักประกันว่านักศึกษาจะได้รับบริการการศึกษาที่ดีสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเองอย่างมีคุณภาพและได้มาตรฐาน

ข้อ 9 สถาบันอุดมศึกษาที่จัดการศึกษาทางไกลจะต้องจัดให้มีระบบการวัดผลและการประเมินผลการเรียนที่มีประสิทธิผลและมีมาตรฐานเทียบเคียงได้กับการจัดการศึกษาในระบบชั้นเรียนและสอดคล้องกับมาตรฐานการศึกษาของชาติ

ข้อ 10 สถาบันอุดมศึกษาที่จัดการศึกษาทางไกลจะต้องมีระบบการตรวจสอบและควบคุมให้ผู้เรียนต้องเรียน สอบ และทำผลงานวิชาการอันเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาด้วยตนเอง มีแผนดำเนินการทั้งการสอบประจำภาค และสอบย่อย โดยต้องดำเนินการสอบในสถานที่ที่มีผู้คุมสอบที่สามารถตรวจสอบการเข้าสอบด้วยตนเองของนักศึกษาได้

ข้อ 11 หลักสูตรที่จัดการศึกษาทางไกลทุกหลักสูตรจะต้องกำหนดและพัฒนาระบบประกันคุณภาพของหลักสูตรให้มีประสิทธิภาพและเหมาะสมกับการจัดการศึกษาทางไกล ซึ่งอย่างน้อย ต้องประกอบด้วยประเด็นหลัก 4 ประเด็น คือ

11.1 การบริหารหลักสูตร

11.2 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอนและการวิจัย

11.3 การสนับสนุนและการให้คำแนะนำนักศึกษา

11.4 ความต้องการของตลาดแรงงาน สังคม และ/หรือความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิตให้ทุกหลักสูตรมีการพัฒนาหลักสูตรให้ทันสมัย และมีการประเมินเพื่อพัฒนาหลักสูตรอย่างต่อเนื่องอย่างน้อยทุก ๆ 5 ปี

เมื่อเป็นดังนี้ทำให้มหาวิทยาลัยเอกชนซึ่งเป็นสถาบันอุดมศึกษา สามารถดำเนินการในการจัดการศึกษาผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ โดยสามารถกำหนดแนวทางและหลักสูตรการเรียนการสอนได้ เนื่องจากพระราชบัญญัติสถาบันอุดมศึกษาเอกชน [6] ได้มีการแก้ไขบทบัญญัติบางประการไม่เหมาะสมกับสภาพการณ์ในปัจจุบัน ซึ่งทำให้สถาบันอุดมศึกษาเอกชนไม่อาจดำเนินกิจการสนองต่อความต้องการของสังคมที่เปลี่ยนแปลงไปอย่างรวดเร็วได้อย่างมีประสิทธิภาพ ประกอบกับสถาบันอุดมศึกษาของรัฐและเอกชนยังมีแนวปฏิบัติที่แตกต่างกัน ดังนั้น เพื่อให้เกิดความเสมอภาคและเท่าเทียมกันในการจัดการศึกษา สมควรกำหนดให้สภาสถาบัน มีอำนาจในการอนุมัติหลักสูตร และการปรับปรุงหลักสูตรตามที่คณะกรรมการกำหนด รวมทั้งส่งเสริมให้สถาบันอุดมศึกษาเอกชนมีอำนาจในการลงทุนหรือร่วมลงทุนกับนิติบุคคลหรือหน่วยงานอื่น เพื่อเป็นรายได้ของสถาบันอุดมศึกษา ดังนั้นการจัดการสอนผ่านเว็บให้เป็นส่วนหนึ่งในหลักสูตรสำหรับสถาบันการศึกษาเอกชนจึงสามารถทำได้

4. หลักการบริหารคุณภาพ

การบริหารจัดการระบบการเรียนการสอนจะประสบความสำเร็จได้ จะต้องอาศัยหลักการบริหารงานคุณภาพเข้ามาประกอบ เนื่องจากการจัดการเรียนการสอนเป็นขั้นตอนของการปฏิบัติในสถาบันอุดมศึกษา แต่ในด้านการจัดการทางธุรกิจจำเป็นต้องอาศัยหลักการจัดการคุณภาพมาประกอบ เพื่อให้การดำเนินงานประสบผลสำเร็จ ดร.เดมมิ่ง [7] (Dr. W.E. Deming) ได้เสนอแนวทางใหม่เพื่อการพัฒนาคุณภาพให้เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่องในองค์กรธุรกิจอุตสาหกรรมเพื่อความอยู่รอด และสามารถแข่งขันในตลาดได้ โดยเสนอหลักการบริหารคุณภาพ 14 ข้อ ที่รู้จักกันดีว่า "เดมมิ่ง 14 ข้อ" (Deming's Fourteen Points) การศึกษาหลักการบริหารคุณภาพของเดมมิ่ง 14 ข้อ ให้เข้าใจจึงเป็นพื้นฐานสำคัญ

ของการสร้างคุณภาพในองค์กร การสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้อย่างเหมาะสมจะทำให้องค์กรมีประสิทธิภาพและประสบความสำเร็จได้อย่างยั่งยืน

หลักการบริหารคุณภาพของเดมมิ่ง 14 ข้อ ได้แก่

1. จงสร้างปณิธานอันแน่วแน่ในการปรับปรุงคุณภาพของสินค้าหรือบริการ ผู้บริหารจะต้องมีความมุ่งมั่นในเรื่องของการสร้างคุณภาพ ต้องมีการวางแผนทั้งระยะสั้นและระยะยาวอย่างชัดเจน ต้องผูกพันในเป้าหมายอย่างต่อเนื่องและจริงจัง โดยมีความอดทนเพียงพอที่จะรอผลลัพธ์ให้เกิดขึ้นด้วยการตั้งปณิธานอย่างมุ่งมั่นแน่วแน่นี้ควรมุ่งมั่นไปใน 4 เป้าหมายหลัก คือ
นวัตกรรม (Innovation)
การวิจัยและพัฒนา (Research and Development)
การปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง (Continuous Improvement) และ
การบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (Preventive Maintenance)

2. จงยอมรับปรัชญาใหม่ ๆ ของการบริหาร ผู้บริหารจะต้องยอมรับ "วัฒนธรรมแห่งคุณภาพ" เสมือนหนึ่งปรัชญาการดำเนินชีวิตหรือลัทธิศาสนา โดยจะต้องทำให้คุณภาพเป็นส่วนหนึ่งของงานให้ได้ เพราะคุณภาพจะเป็นตัวกระตุ้นให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในพนักงานทุกคนจากการทำงานตามสั่งกลายเป็นดูแลรับผิดชอบในผลงานของตนเอง

3. จงยุติการควบคุมคุณภาพโดยอาศัยแต่การตรวจสอบ การควบคุมคุณภาพจะต้องมุ่งที่การควบคุม "กระบวนการผลิต" เป็นสำคัญ ไม่ใช่อาศัยการตรวจสอบที่ตัวสินค้าที่ผลิตเสร็จแล้วเท่านั้น เพราะการตรวจสอบขั้นสุดท้ายไม่ได้เป็นการป้องกันความผิดพลาดไม่ให้เกิดขึ้น

4. จงยุติวิธีการดำเนินธุรกิจโดยการตัดสินใจด้วยราคาขายเพียงอย่างเดียว การใช้ราคาขายต่ำสุดเป็นเกณฑ์ในการดำเนินธุรกิจเป็นสิ่งที่ไม่ถูกต้อง เพราะราคา

ขายของสินค้าจะไม่มี ความหมายใด ๆ หากธุรกิจไม่มี มาตรการที่เชื่อถือได้ในการกำหนดมาตรฐานคุณภาพ ของสินค้านั้น

5. จงปรับปรุงระบบการผลิตและระบบการ ให้บริการอย่างต่อเนื่อง การเสริมสร้างคุณภาพให้เกิดขึ้น ไม่ใช่กิจกรรมที่ทำครั้งเดียวเสร็จ แต่เป็นงานที่จะต้องทำ การพัฒนาและปรับปรุงอย่างต่อเนื่องตลอดไปด้วยการใช้ หลักการทำงานแบบวงจรของ เดมมิ่ง (PDCA Deming Cycle) ซึ่งประกอบด้วย 4 ขั้นตอน คือ

P : Plan คือการวางแผนและการกำหนด วัตถุประสงค์ของการทำงาน

D : Do คือการทำตามแผนนั้น ๆ

C : Check คือการตรวจสอบผลการปฏิบัติตาม แผน

A : Act คือการดำเนินการปรับปรุงแก้ไขเพื่อให้ ผลการปฏิบัติงานเป็นไปตามแผน ที่วางไว้

6. จงทำการฝึกอบรมอย่างสม่ำเสมอ องค์กร จะต้องจัดทำแผนการฝึกอบรมและให้การศึกษาแก่ พนักงานทุกคนในเรื่องของคุณภาพและการบริหาร จัดการคุณภาพ โดยเฉพาะเรื่องของ "การควบคุมคุณภาพ เชิงสถิติ" และ "เครื่องมือแห่งคุณภาพ" ประเภทต่าง ๆ การฝึกอบรมจะต้องดำเนินการอย่างสม่ำเสมอตลอดไป

7. จงสร้างภาวะผู้นำขึ้น ผู้นำเป็นพื้นฐานที่ สำคัญยิ่งของการสร้างวัฒนธรรมแห่งคุณภาพให้เกิดขึ้น ในองค์กร เพราะผู้นำจะเป็นผู้ที่มอบหมายสำคัญในการ สร้างแรงจูงใจให้พนักงานในทุกระดับขององค์กรเห็น ถึงความจำเป็นในการปรับกระบวนการทำงาน เพื่อให้ งาน สินค้าหรือบริการพัฒนาไปสู่ความมีคุณภาพ

8. จงกำจัดความกลัวให้หมดไป องค์กรและ ผู้บริหารจะต้องสร้างบรรยากาศของการเรียนรู้ หัวหน้า งานและพนักงานจะต้องกล้าที่จะสอบถามในสิ่งที่ตัวเอง ไม่รู้ หรือไม่เข้าใจโดยไม่ต้องกลัว ผู้บริหารจะต้องเปิด โอกาส และกระตุ้นให้พนักงานกล้าแสดงออก เพื่อ เสนอแนะวิธีการปรับปรุงคุณภาพให้ดีขึ้น

9. จงพึงกำแพงขวางกั้นระหว่างหน่วยงาน ต่างๆ ผู้บริหารจะต้องทำลายโครงสร้างที่เป็นอุปสรรค หรือกำแพงที่ขวางกั้นการติดต่อและประสานงานอย่างมี ประสิทธิภาพระหว่างหน่วยงานต่าง ๆ ให้หมดสิ้นไป เพื่อให้พนักงานที่ต่างหน่วยงานแต่มีงานเกี่ยวเนื่องกัน สามารถร่วมมือกันได้อย่างเต็มที่

10. จงกำจัดคำขวัญและเป้าหมาย คำขวัญและ เป้าหมายอาจจะไม่มี ความหมายเลย หากปราศจาก แนวทางปฏิบัติที่ชัดเจน ดังนั้น การใช้คำขวัญและ เป้าหมายเพื่อการจูงใจหรือกระตุ้นเตือนนั้น ผู้บริหาร จะต้องมั่นใจว่าได้เสนอแนะวิธีปฏิบัติที่จะทำให้สามารถ บรรลุคำขวัญหรือเป้าหมายนั้น ๆ ด้วย

11. จงกำจัดเป้าหมายที่เน้นเพียงเชิงปริมาณ การกำหนด โควต้าการผลิต มักจะทำให้พนักงานในฝ่าย ผลิตมุ่งสนใจในปริมาณมากกว่าคุณภาพของผลผลิต ผู้บริหารจึงไม่ควรใช้โควต้าการผลิตที่ระบุเป็นจำนวน ตัวเลขขึ้นค่าเพื่อการวัดผลงานของพนักงานเพียงอย่าง เดียว

12. จงจำกัดสิ่งกีดขวางความภาคภูมิใจของ พนักงาน การมุ่งเน้นที่เป้าหมายหรือโควต้าการผลิต มากกว่าการมุ่งเน้นที่คุณภาพจะทำให้ความภาคภูมิใจของ พนักงานในผลงานของตนเองลดน้อยลง เพราะไม่ได้มี ส่วนร่วมในการปรับปรุงคุณภาพ การมีส่วนร่วมจะทำให้ เกิดความภาคภูมิใจและความพอใจในงานมากขึ้น

13. จงจัดแผนการศึกษาและทำการฝึกอบรม อย่างสม่ำเสมอ แผนการศึกษาและฝึกอบรมเป็นปัจจัย สำคัญที่จะรองรับ โครงการพัฒนาและปรับปรุงคุณภาพ อย่างมีประสิทธิภาพ เนื่องจากเทคโนโลยีการผลิต เปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา การฝึกอบรมจึงเป็นการ พัฒนาพนักงานและเป็นการลงทุนระยะยาวที่จะมีผลต่อ ความสำเร็จและความอยู่รอดขององค์กร

14. จงลงมือปฏิบัติเพื่อบรรลุผลสำเร็จของการ เปลี่ยนแปลงผู้บริหารจะต้องนำตนเองเข้าสู่กระบวนการ เปลี่ยนแปลงเพื่อการปรับปรุงคุณภาพ โดยร่วมลงมือ

ปฏิบัติ ในฐานะที่เป็นส่วนหนึ่งของทีมงาน และเรียนรู้ร่วมกันอย่างต่อเนื่อง ซึ่งผู้บริหารต้องยึดมั่นผูกพันในคุณภาพอย่างจริงจัง และต้องเป็นการผูกพันในระยะยาว มิใช่การเฝ้าผลสำเร็จในระยะสั้นแต่เพียงอย่างเดียว

หลักการบริหารคุณภาพของเดมมิ่งทั้ง 14 ข้อข้างต้นจึงเป็นเรื่องที่ธุรกิจอุตสาหกรรมควรยึดถือปฏิบัติ เพื่อการพัฒนาและปรับปรุงคุณภาพของสินค้าหรือบริการของตนเองให้สามารถแข่งขันในตลาดได้

5. บทสรุป

การที่มหาวิทยาลัยเอกชนจะพัฒนาการสอนผ่านเว็บให้เป็นส่วนหนึ่งของการจัดการศึกษาในสถาบัน จึงต้องคำนึงถึงหลักการทางเทคโนโลยีการศึกษา ซึ่งเป็นแนวคิดหลักของการจัดการเรียนการสอน ส่วนการบริหารจัดการให้การดำเนินการประสบผลสำเร็จก็ต้องเป็นไปตามระเบียบปฏิบัติในการจัดการเรียนการสอนในลักษณะการศึกษาทางไกล ซึ่งก็ต้องยึดถือเกณฑ์ของกระทรวงศึกษาธิการที่เปิดโอกาสให้ดำเนินการได้ แต่การจะทำให้การจัดการทั้งหมดเป็นไปอย่างมีคุณภาพก็ต้องอาศัยหลักการคุณภาพเข้ามาเกี่ยวข้องด้วย กรอบแนวคิดหลักของเทคโนโลยีการศึกษา การสอนบนเว็บตามระเบียบการศึกษาทางไกลและหลักการคุณภาพ จึงเป็นกรอบแนวคิดหลักในการวิจัยในขั้นต่อไป

6. เอกสารอ้างอิง

[1] ATMAE. (2009) The Association of Technology, Management, and Applied Engineering Definitions. Venn Diagram Term: Technology Management. Available online :

<http://atmae.org/Venn/ATMAEVennDefinitions.pdf>

- [2] AECT (2004) The Definition of Educational Technology. Washington : Association for Educational Communications and Technology (AECT)
- [3] Seels, B.A. and Richey, R.C. (1994). Instructional Technology: The Definition and Domains of the Field. Washington, D.C.: Association for Educational Communications and Technology.
- [4] MacDonald, C.J. and Thompson, T.L. (2005) Structure, Content, Delivery, Service, and Outcomes : Quality e-Learning in higher education. The International Review of Research in Open and Distance Learning. Vol 6, No 2 (July 2005) Available online :<http://www.irrodl.org/index.php/irrodl/article/view/237/321>
- [5] ประกาศกระทรวงศึกษาธิการ(2548) เรื่อง หลักเกณฑ์การขอเปิดและดำเนินการหลักสูตรระดับปริญญาในระบบการศึกษาทางไกล พ.ศ. 2548 เล่ม 122 ตอนพิเศษ 120 ง ราชกิจจานุเบกษา 26 ตุลาคม 2548
- [6] พระราชบัญญัติสถาบันอุดมศึกษาเอกชน (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2550. เล่ม 124 ตอนที่ 101 ก ราชกิจจานุเบกษา 29 ธันวาคม 2550 หน้า 7-11.
- [7] Deming, W. Edwards (1986). Out of the Crisis. Massachusetts : MIT Center for Advanced Engineering Study.

การประชุมวิชาการระดับชาติ เบญจมิตรวิชาการครั้งที่ 1



มหาวิทยาลัยธนบุรี

29 เพชรเกษม 110 แขวงหนองค้างพลู เขตหนองแขม กรุงเทพฯ 10160
โทรศัพท์. 0 2809 0823-27 โทรสาร. 0 2809 0829

<http://www.thonburi-u.ac.th>



มหาวิทยาลัยนอร์ทกรุงเทพ

6/999 ซ.พหลโยธิน 52 ถ.พหลโยธิน แขวงคลองถนน เขตสายไหม
กทม. 10220 โทรศัพท์ 0 2972 7200 โทรสาร 0 2972 7751

<http://www.northbkk.ac.th/home>



วิทยาลัยกรุงเทพสุวรรณภูมิ

489 ถนนประชาพัฒนา แขวงทับยาว เขตลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร
10520 โทรศัพท์ : 0 2172 9623 - 6 โทรสาร : 0 2172 9620

<http://www.bsc.ac.th>



วิทยาลัยเซาธ์อีสท์บางกอก

เลขที่ 290 ถ.สรรพาวุธ แขวง/เขต บางนา กรุงเทพฯ 10260

โทรศัพท์ 0 2744 7356-68 โทรสาร. 0 2398 1356

<http://www.southeast.ac.th>



วิทยาลัยราชพฤกษ์

9 ม.1 ถ.นครอินทร์ (พระราม5-ราชพฤกษ์) ต.บางขุน อ.บางกรวย

จ.นนทบุรี 11130 โทรศัพท์ : 0 2432 6101 - 5 โทรสาร : 0 2632 6107

<http://www.rc.ac.th>