

การพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันเพื่อแนะแนวสายอาชีพด้านคอมพิวเตอร์โดยใช้เทคนิค เหมืองข้อมูล Development of a Web Application for Career Guidance in Computer Fields Using Data Mining Techniques

ชนกานต์ กิ่งแก้ว¹, พรสิริ ชาติปรีชา^{2*}, ชุตินารัฐ อุตมะสิริเสณี³

¹สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์และปัญญาประดิษฐ์ คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยี สถาบันการจัดการปัญญาภิวัฒน์,
chanakarnkin@pim.ac.th

²ภาควิชาเทคโนโลยีอุตสาหกรรมเกษตร คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, pornsiri.cha@ku.th

³สาขาวิชาการตลาดดิจิทัลและการสร้างแบรนด์ในยุคดิจิทัล วิทยาลัยบริหารธุรกิจนวัตกรรมและการบัญชี
มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์, chutitanrat.utt@dpu.ac.th

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันที่ใช้เทคนิคเหมืองข้อมูลในการวิเคราะห์ข้อมูลของนักศึกษาในระดับปริญญาตรี เพื่อสนับสนุนการแนะแนวสายอาชีพด้านคอมพิวเตอร์ให้สอดคล้องกับศักยภาพของแต่ละบุคคล กลุ่มเป้าหมายคือ นักศึกษาชั้นปีที่ 3-4 สาขาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ และเทคโนโลยีสารสนเทศ จากมหาวิทยาลัยเอกชนแห่งหนึ่ง จำนวน 622 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย แบบสอบถามความต้องการใช้ระบบ โปรแกรมต้นแบบเว็บแอปพลิเคชัน และแบบประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งาน ระบบที่พัฒนาขึ้นประกอบด้วยฟังก์ชันวิเคราะห์ผลการเรียน ทักษะ ประวัติการฝึกงาน และข้อมูลส่วนบุคคลของนักศึกษา โดยใช้เทคนิค Decision Tree ในการสร้างแบบจำลองการทำนายสายอาชีพ พร้อมทั้งประเมินค่าความแม่นยำของแบบจำลองด้วยวิธี Cross-Validation ผลการทดลองพบว่าโมเดลมีค่าความแม่นยำ (Accuracy) อยู่ที่ 97.26% ซึ่งอยู่ในระดับสูง และผลการประเมินความพึงพอใจจากกลุ่มตัวอย่างจำนวน 50 คน อยู่ในระดับพึงพอใจมาก (ค่าเฉลี่ยรวม 4.01 จาก 5 คะแนน) สะท้อนว่าเว็บแอปพลิเคชันที่พัฒนาขึ้น สามารถนำมาใช้เป็นเครื่องมือแนะแนวสายอาชีพที่มีประสิทธิภาพและเหมาะสมต่อการใช้งานในระดับมหาวิทยาลัย

คำหลัก: เว็บแอปพลิเคชัน ระบบสนับสนุนการตัดสินใจ เหมืองข้อมูล การแนะแนวอาชีพนักศึกษา

Abstract

This research aims to develop a web application utilizing data mining techniques to analyze the data of undergraduate students, supporting personalized career guidance in the field of computer science. The target group comprised 622 third- and fourth-year students majoring in Computer Engineering and Information Technology at a private university. The research instruments included a needs assessment questionnaire, a prototype web application, and a user satisfaction survey. The developed system analyzes academic performance, skill sets, internship experience, and personal background using a Decision Tree technique to generate a career

prediction model. The model's accuracy was evaluated using cross-validation. The results showed that the model achieved an accuracy of 97.26%, indicating high predictive performance. Moreover, the satisfaction survey conducted with 50 users revealed a high level of satisfaction (overall mean score of 4.01 out of 5), reflecting that the developed web application can serve as an effective and practical tool for career guidance at the university level.

Keywords: Web Application, Decision Support System, Data Mining, Career Guidance

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

แม้ว่าสถาบันอุดมศึกษาจะเก็บรวบรวมข้อมูลนักศึกษาไว้เป็นจำนวนมาก แต่ระบบแนะแนวอาชีพในปัจจุบันยังขาดเครื่องมือที่สามารถวิเคราะห์ข้อมูลเชิงลึกเพื่อให้คำแนะนำที่เหมาะสมกับแต่ละบุคคลได้อย่างมีประสิทธิภาพ (UNICEF, 2022) ส่งผลให้นักศึกษาหลายคนต้องตัดสินใจเส้นทางอาชีพด้วยตนเอง โดยปราศจากแนวทางสนับสนุนที่มีข้อมูลประกอบเพียงพอ ซึ่งสอดคล้องกับข้อสังเกตของ Guleria และ Sood (2022) ที่ระบุว่า การขาดระบบแนะแนวอาชีพที่มีประสิทธิภาพทำให้นักศึกษา (โดยเฉพาะในมหาวิทยาลัยเอกชนแห่งหนึ่งของไทย) ต้องเป็นผู้ตัดสินใจเลือกอาชีพเองโดยลำพัง

จากการทบทวนวรรณกรรมพบว่า งานวิจัยหลายฉบับมุ่งเน้นการพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อสนับสนุนนักศึกษาในด้านการแนะแนวอาชีพหรือการเตรียมความพร้อมเข้าสู่การฝึกประสบการณ์วิชาชีพ เช่น งานของ เด่นชัย สมปอง (2557) ซึ่งได้พัฒนาระบบบริหารจัดการฝึกวิชาชีพ โดยเน้นการจัดเก็บข้อมูลนักศึกษา ประสานงานสถานประกอบการ และติดตามความก้าวหน้าในการฝึกงานอย่างเป็นระบบ ซึ่งช่วยสนับสนุนการบริหารจัดการเชิงปฏิบัติอย่างมีประสิทธิภาพ อย่างไรก็ตาม ระบบดังกล่าวยังคงอาศัยการประมวลผลข้อมูลแบบดั้งเดิมโดยไม่มีการวิเคราะห์เชิงลึกจากข้อมูลที่มีอยู่ ในขณะที่งานวิจัยปัจจุบันเริ่มมีการนำเทคนิคที่เกี่ยวข้องกับ Data Mining, Decision Support System และ Web Application เพื่อแนะแนวทางการศึกษา แนวทางอาชีพ อาชีพ เช่น Zhang, Tan, Zhang, and Zhang (2019) ได้ใช้เทคนิคการทำเหมืองข้อมูลแบบ Association Rule (Apriori) เพื่อค้นหาความสัมพันธ์ระหว่างรายวิชากับเส้นทางอาชีพที่เป็นไปได้สำหรับนักศึกษา ซึ่งช่วยให้สถาบันการศึกษาสามารถนำข้อมูลเชิงลึกนี้ไปปรับปรุงการแนะแนวและพัฒนาหลักสูตรให้สอดคล้องกับสายอาชีพของนักศึกษาได้มากขึ้น นอกจากนี้ วิสูตร มาศชาย และ วิภาวรรณ บัวทอง (2566) ได้ศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อการเลือกสาขาวิชาของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ที่จะศึกษาต่อ ปวส. โดยใช้การทำเหมืองข้อมูลทั้งแบบการจำแนกประเภท (Decision Tree) และ กฎความสัมพันธ์ (Apriori) จากข้อมูลผู้สำเร็จการศึกษา 251 คน (ปีการศึกษา 2560–2563) ผลการทดลองพบว่าแบบจำลองต้นไม้ตัดสินใจมีความแม่นยำสูง (Precision ~98.5%, Recall 100%, F-Measure ~99.3%) และสามารถสรุปเป็นกฎการจำแนกได้ 4 กฎ นอกจากนี้ยังได้กฎความสัมพันธ์ 4 กฎ จากการใช้ Apriori ซึ่งช่วยให้นักเรียนทราบปัจจัยสำคัญในการเลือกสายการศึกษาต่อได้อย่างชัดเจน สำหรับงานวิจัยปี 2024 โดย Kitwatthanathawon ระบุว่าที่ผ่านมา งานวิจัยด้านการทำเหมืองข้อมูลการศึกษาในไทย มักมุ่งวิเคราะห์พฤติกรรมหรือติดตามผลการเรียนของนักศึกษาเป็นหลัก แต่ยังมี การใช้ข้อมูลปัจจัยส่วนบุคคลหรือบุคลิกภาพที่จำกัด ทั้งที่ข้อมูลเหล่านี้มีความสำคัญต่อการพยากรณ์สายอาชีพที่เหมาะสม ผู้วิจัยจึงได้บูรณาการวิธีเหมืองข้อมูลหลายรูปแบบ (เช่น OneR, K-NN, SVM เป็นต้น) เพื่อหาโมเดลที่มีประสิทธิภาพสูงสุดในการจำแนกสายวิชาชีพของนักศึกษา พร้อมทั้งวิเคราะห์ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการเลือกสายนั้นๆ ผลลัพธ์ที่ได้สามารถใช้เป็นเครื่องมือช่วยแนะแนวให้นักศึกษาตัดสินใจเลือกสาขาวิชาชีพหรือหลักสูตร

การศึกษาที่เหมาะสมกับตนเองได้ดียิ่งขึ้น ทั้งนี้ ผลการศึกษาล่าสุดของ Kurmasheva et al. (2024) ชี้ให้เห็นว่าการประยุกต์ใช้เหมืองข้อมูลสามารถยกระดับประสิทธิภาพการแนะแนวอาชีพในระดับมหาวิทยาลัยได้อย่างมีนัยสำคัญ ขณะที่รายงานของ Wanon และ Muangsarn (2020) ยืนยันว่าการพยากรณ์ความเหมาะสมของนักศึกษาแต่ละคนต่อสาขาวิชาโดยใช้ข้อมูลพฤติกรรมและผลสัมฤทธิ์ในอดีต ช่วยเพิ่มความแม่นยำในการแนะแนวได้มากกว่าการใช้แนวทางทั่วไป สถานการณ์ดังกล่าวจึงยิ่งย้ำถึงความสำคัญของการพัฒนาระบบแนะแนวอาชีพเชิงข้อมูลที่จะเข้ามาช่วยเติมเต็มช่องว่างของการแนะแนวในปัจจุบัน และยกระดับคุณภาพการให้คำปรึกษาอาชีพแก่นักศึกษาให้มีความเฉพาะเจาะจงและเหมาะสมกับศักยภาพรายบุคคลมากยิ่งขึ้น

ซึ่งมหาวิทยาลัยเอกชนแห่งหนึ่งได้เปิดการเรียนการสอนด้านคอมพิวเตอร์มานานกว่า 10 ปี ประกอบด้วย สาขาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ สาขาเทคโนโลยีสารสนเทศ สาขาวิศวกรรมซอฟต์แวร์ และสาขาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ ซึ่งมีจำนวนนักศึกษาเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง ทำให้ข้อมูลประวัตินักศึกษา ข้อมูลผลการเรียน และทักษะด้านคอมพิวเตอร์ของนักศึกษาในแต่ละสาขามีปริมาณมากขึ้น แต่ข้อมูลเหล่านี้ยังไม่ได้มีการวิเคราะห์และสรุปผลอย่างเป็นระบบ งานวิจัยนี้จึงมุ่งพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันสำหรับวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้เทคนิคด้าน Data Mining ซึ่งเป็นที่นิยมในการทำนายและวิเคราะห์ข้อมูลรูปแบบต่าง ๆ โดยรวบรวมข้อมูลจากคณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยี ใน 4 สาขา ได้แก่ สาขาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ สาขาเทคโนโลยีสารสนเทศ สาขาวิศวกรรมซอฟต์แวร์ และสาขาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ โดยจัดเก็บข้อมูลส่วนตัว ข้อมูลผลการเรียนในวิชาด้านคอมพิวเตอร์ เกรดเฉลี่ย ประวัติการฝึกปฏิบัติภาคสนาม ทักษะความสามารถในแต่ละด้าน และตำแหน่งงานในสายอาชีพ เช่น นักวิทยาศาสตร์ข้อมูล นักพัฒนาเว็บแอปพลิเคชัน เป็นต้น ซึ่งข้อมูลผลการเรียนและทักษะด้านคอมพิวเตอร์ของนักศึกษาอิงตามหลักเกณฑ์ของมาตรฐานวิชาชีพทางคอมพิวเตอร์ และกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ (TQF)

งานวิจัยนี้จึงเล็งเห็นความจำเป็นในการพัฒนาเครื่องมือแนะแนวอาชีพรูปแบบใหม่ที่ใช้เทคนิคเหมืองข้อมูลมาช่วยประมวลผลข้อมูลนักศึกษา เพื่อให้คำแนะนำที่มีลักษณะเฉพาะบุคคลมากขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งในสาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศที่ตลาดแรงงานมีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วและเกิดอาชีพใหม่ ๆ อยู่ตลอดเวลา (UNICEF, 2022)

วัตถุประสงค์

1. พัฒนาเว็บแอปพลิเคชันเพื่อแนะแนวสายอาชีพด้านคอมพิวเตอร์สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี โดยใช้เทคนิคเหมืองข้อมูลเพื่อวิเคราะห์ข้อมูลด้านการเรียน ทักษะ และความสนใจของนักศึกษา
2. สร้างและประเมินประสิทธิภาพของแบบจำลองเหมืองข้อมูลสำหรับทำนายสายอาชีพที่เหมาะสม โดยใช้ตัวชี้วัดทางสถิติ ได้แก่ Accuracy, Precision, Recall และ F1-score
3. ประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อระบบเว็บแอปพลิเคชันที่พัฒนาขึ้นในด้านต่าง ๆ เช่น ความสะดวกในการใช้งาน ความถูกต้องของคำแนะนำ และความเหมาะสมของการออกแบบระบบ

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ส่งเสริมการตัดสินใจโดยใช้ข้อมูล (Data-Driven Decision Making) โดยเป็นการนำข้อมูลที่ได้จัดเก็บไว้มาใช้ประโยชน์

2. พัฒนาเครื่องมือที่สามารถใช้งานได้ง่าย โดยจะเป็นการเก็บข้อมูลให้เป็นระบบ เพื่อสามารถทำให้ง่ายต่อการใช้งาน

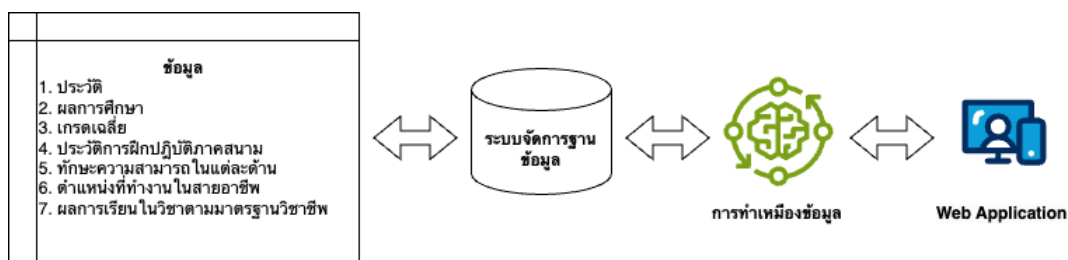
กรอบแนวคิด

จากวัตถุประสงค์ของการวิจัย ผู้วิจัยจึงได้กรอบแนวคิดในการดำเนินงานดังนี้

1. ศึกษาข้อมูล รวบรวม ข้อมูลประวัติส่วนตัว ข้อมูลผลการเรียนในวิชาด้านคอมพิวเตอร์ เกรดเฉลี่ย ประวัติการฝึกปฏิบัติภาคสนาม ทักษะความสามารถในแต่ละด้าน ตำแหน่งงานที่ทำในสายอาชีพ และข้อมูลผลการเรียนในมาตรฐานวิชาชีพทางด้านคอมพิวเตอร์ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี 2 สาขา ได้แก่ สาขาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ สาขาเทคโนโลยีสารสนเทศ
2. จัดเก็บข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับประวัติ ผลการศึกษา เกรดเฉลี่ย ประวัติการฝึกงาน คะแนนทักษะ และ อื่น ๆ
3. วิเคราะห์และออกแบบโมเดลเบื้องต้นโดยวิธีการทำเหมืองข้อมูล
4. จัดทำเว็บแอปพลิเคชันโดยผู้ใช้นำข้อมูลมาวิเคราะห์เพื่อทำนายสาขาวิชาชีพทางด้านคอมพิวเตอร์ของตนเองเพื่อให้นักศึกษาได้พัฒนาทักษะด้านต่าง ๆ ให้มากยิ่งขึ้น และออกรายงาน (Report) ได้

ในการวิจัยครั้งนี้ เพื่อให้การพัฒนาระบบมีความถูกต้องครบถ้วน ผู้วิจัยจึงได้กำหนดกรอบแนวคิด ดัง

ภาพ 1



ภาพ 1 แสดงกรอบแนวคิดของการพัฒนาระบบ

โดยมีสมมติฐานคือ ประสิทธิภาพในการทำนายโมเดลการเลือกสาขาวิชาชีพทางด้านคอมพิวเตอร์มีค่าความถูกต้อง มากกว่า ร้อยละ 75

ระเบียบวิธีดำเนินการวิจัย

วิธีการที่ได้นำมาใช้เพื่อการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันสำหรับวิเคราะห์ข้อมูลมาตรฐานวิชาชีพทางด้านคอมพิวเตอร์ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี โดยใช้เทคนิคเหมืองข้อมูล โดยมีขั้นตอนวิธีที่ได้นำเสนอ ดังนี้

1. การสำรวจความต้องการในการใช้แอปพลิเคชัน

ในขั้นตอนนี้จะใช้การสร้างแบบสอบถามออนไลน์ในการสำรวจความต้องการในการใช้งานแอปพลิเคชันของผู้ใช้ในมหาวิทยาลัยเอกชนแห่งหนึ่ง เพื่อเป็นการเก็บข้อมูลสำหรับนำมาวิเคราะห์ในการพัฒนาแอปพลิเคชัน

2. ศึกษาข้อมูลรวบรวมข้อมูล

ในขั้นตอนนี้จะศึกษาข้อมูลประวัติส่วนตัว ข้อมูลผลการเรียนในวิชาด้านคอมพิวเตอร์ เกรดเฉลี่ย ประวัติการฝึกปฏิบัติภาคสนาม ทักษะความสามารถในแต่ละด้าน ตำแหน่งงานที่ทำในสายอาชีพ และข้อมูลผลการเรียนในมาตรฐานวิชาชีพทางด้านคอมพิวเตอร์ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี 2 สาขา ได้แก่ สาขาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ และสาขาเทคโนโลยีสารสนเทศ

3. วิเคราะห์ตัวอย่างเว็บไซต์

วิเคราะห์จากเว็บที่ให้บริการทางด้านระบบทางการศึกษาภายในประเทศเพื่อให้เป็นแนวทางในการสร้างต้นแบบ

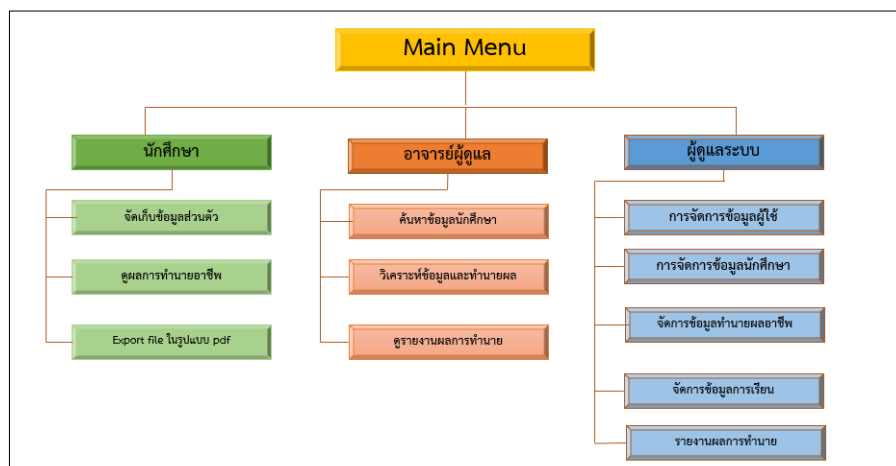
4. การออกแบบเว็บแอปพลิเคชัน

ต้นแบบที่ได้จากการรวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูล ออกแบบโครงสร้างและเมนูของเว็บแอปพลิเคชันตามหลักทฤษฎีที่ได้อ้างในบทที่ 2 สำหรับพัฒนาเว็บเพจและนำเว็บไซต์เข้าสู่ระบบเว็บ (World Wide Web) โดยจะนำข้อมูลที่ได้จากการศึกษาและรวบรวมข้อมูลมาทำการวิเคราะห์และนำมาออกแบบโดยแบ่งออกเป็น ดังนี้

ส่วนการทำงานที่ 1 ระบบหน้าบ้าน (Front End) จะใช้ JavaScript framework Angular Version 9 มาช่วยในการจัดการระบบเว็บมาช่วยจัดการและพัฒนาหน้าบ้านโดยจะมีผู้ใช้งาน คือ นักศึกษา และอาจารย์

ส่วนการทำงานที่ 2 ระบบหลังบ้าน (Back End) จะใช้เทคโนโลยีภาษาจาวามาสนับสนุนการจัดการระบบ และใช้ Python มาช่วยในการสนับสนุนส่วนงานโมดูลวิเคราะห์และทำนายผลโดยใช้เทคนิคทางด้านเหมืองข้อมูลโดยผู้ใช้งาน คือ ผู้ดูแลระบบ

ส่วนการทำงานที่ 3 Web - Service ส่วนงานนี้จะเป็นระบบเว็บที่จะใช้เป็นตัวกลางสำหรับการดึงข้อมูลที่จำเป็นมาใช้สำหรับทั้งระบบหน้าบ้าน (Front End) ระบบหลังบ้าน (Back End) จะใช้เทคโนโลยีของ PHP เข้ามาช่วยในการจัดการส่วนงาน



ภาพ 2 แสดงแผนผังการทำงานของเว็บแอปพลิเคชัน

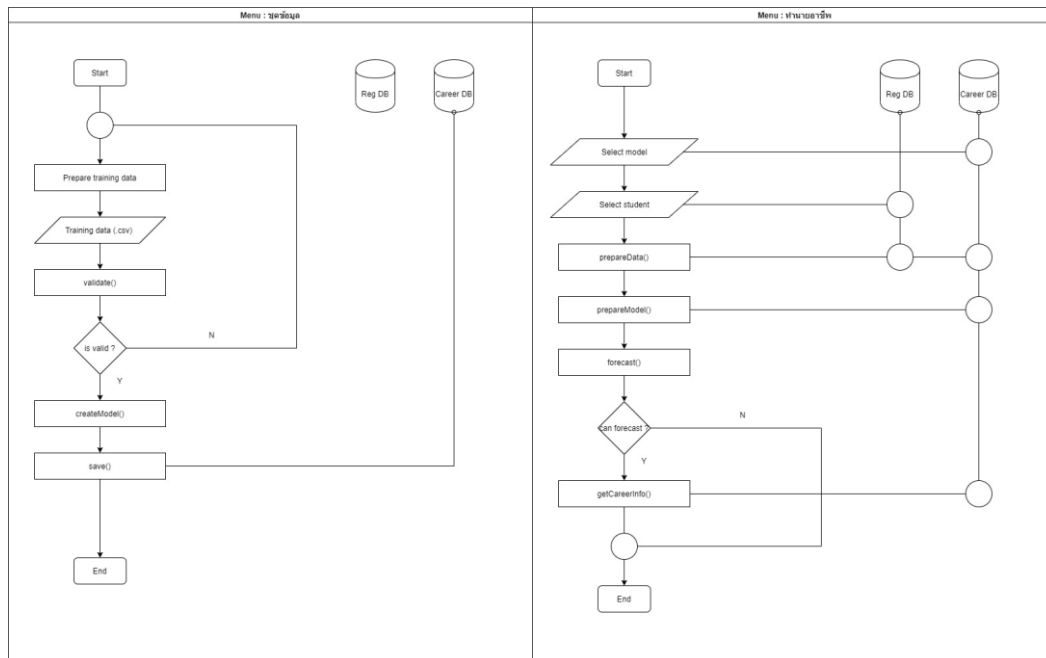
จากภาพ 2 เป็นการออกแบบแผนผังเมนูเว็บแอปพลิเคชันโดยจะแบ่งผู้ใช้ออกเป็นดังนี้

4.1 เมนูสำหรับนักศึกษา ผู้ใช้สามารถจัดเก็บข้อมูลส่วนตัว, ดูผลการทำนายอาชีพ และ Export File ข้อมูลในรูปแบบ PDF File

4.2 เมนูสำหรับอาจารย์ ผู้ใช้สามารถค้นหาข้อมูลนักศึกษา, วิเคราะห์ข้อมูลและทำนายผล และดูรายงานผลการทำนาย

เมนูสำหรับผู้ดูแลระบบผู้ใช้สามารถจัดการข้อมูลผู้ใช้งาน, จัดการข้อมูลนักศึกษา, จัดการข้อมูลผลทำนายอาชีพ, จัดการข้อมูลการเรียน และรายงานผลการทำนาย

5. ขั้นตอนการจัดการข้อมูลสำหรับ Training การสร้าง Model และการนำไปใช้ทำนายอาชีพ



ภาพ 3 Flowchart จัดการข้อมูลสำหรับ Training และการสร้าง Model

จากภาพ 3 เป็น Flowchart จัดการข้อมูลสำหรับ Training และการสร้าง Model โดยจะเริ่มตั้งแต่การเตรียมข้อมูลสำหรับ Training Data โดยนำข้อมูลที่อยู่ในรูปแบบ .csv File จะมีการตรวจสอบชุดข้อมูลที่นำมาใช้ ถ้าสามารถนำมาใช้ได้ก็จะเข้าสู่กระบวนการสร้าง Model และทำการบันทึกข้อมูล จากนั้นทำนายผลอาชีพ โดยจะเริ่มต้นจากการเลือก Model จาก ฐานข้อมูล Reg DB และเลือกข้อมูล Student จากฐานข้อมูล Career DB และทำการเปรียบเทียบข้อมูลและเปรียบเทียบ Model และทำการทำนายผล รายงานผลทำนายและทำการบันทึกข้อมูลลง Database Career

6. ขั้นตอนการหาประสิทธิภาพของเว็บแอปพลิเคชัน

ในหัวข้อนี้จะกำหนดนิยามของค่าประสิทธิภาพ และรูปแบบการทดสอบประสิทธิภาพ โดยการทดสอบประสิทธิภาพจะใช้บรรทัดฐานในการเปรียบเทียบเป็นการความพึงพอใจในการใช้งานแอปพลิเคชัน โดยในงานวิจัยนี้ได้ออกแบบสอบถามเพื่อใช้สำรวจความพึงพอใจจากการใช้งานระบบ โดยไปทดสอบกับประชากรในการวิจัยนี้ได้แก่ นักศึกษาระดับปริญญาตรีชั้นปีที่ 3 และ 4 สาขาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ และเทคโนโลยีสารสนเทศ จากมหาวิทยาลัยเอกชนแห่งหนึ่ง จำนวนทั้งสิ้น 622 คน โดยใช้การสุ่มแบบเจาะจง (purposive sampling) เพื่อคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างจำนวน 50 คนสำหรับการทดสอบระบบและประเมินความพึงพอใจ

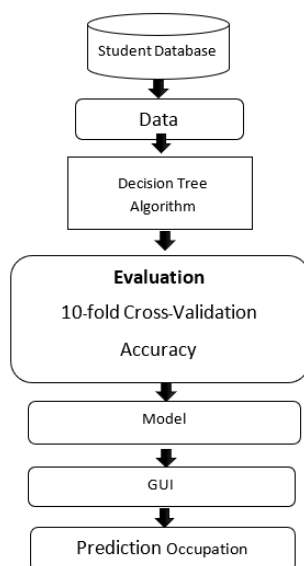
โดยทำการประเมินประสิทธิภาพของระบบและการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้ด้วยการใช้เครื่องมือทางสถิติพื้นฐานที่เป็นค่าเฉลี่ย ค่าร้อยละ และใช้มาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ซึ่งกำหนดค่าคะแนนออกเป็น 5 ระดับ (5-Point Likert Scale)

การเก็บข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล และกลุ่มตัวอย่าง

การวิจัยนี้มุ่งพัฒนาแอปพลิเคชันโดยกลุ่มเป้าหมายหลักแบบเจาะจง คือ นักศึกษามหาวิทยาลัยเอกชน แห่งหนึ่งที่ฝึกงานสถานประกอบการตั้งแต่ชั้นปีที่ 2 ขึ้นไปของคณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยี สาขาด้าน คอมพิวเตอร์ ได้แก่ สาขาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ และสาขาเทคโนโลยีสารสนเทศ โดยเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่ ข้อมูลประวัติส่วนตัว ข้อมูลผลการเรียนในวิชาด้านคอมพิวเตอร์ เกรดเฉลี่ย ประวัติการฝึกปฏิบัติภาคสนาม ทักษะ ความสามารถในการแต่ละด้าน ตำแหน่งงานที่ทำในสายอาชีพ และข้อมูลผลการเรียนในมาตรฐานวิชาชีพทางด้าน คอมพิวเตอร์ของนักศึกษา จากนั้นนำข้อมูลมาวิเคราะห์และออกแบบโมเดลเบื้องต้น

งานวิจัยนี้ใช้ข้อมูลของนักศึกษาจึงจะต้องเตรียมข้อมูล Student Database ให้เหมาะสมและให้อยู่ใน รูปแบบที่สามารถนำไปใช้กับโปรแกรม Rapid Miner จากนั้นนำเข้าสู่ขั้นตอน Data Pre-Processing จัดเตรียม และนำข้อมูลมาวิเคราะห์ นำข้อมูลที่ไม่มีค่า ข้อมูลที่ขาดหาย และข้อมูลที่ไม่แน่นอนออกไป เพื่อนำเข้าสู่ขั้นตอน การทำเหมืองข้อมูลเพื่อสร้างตัวแบบ โดยใช้เทคนิคเหมืองข้อมูลเพื่อสร้างโมเดลตัวแบบ คือ ต้นไม้การตัดสินใจ (Decision Tree) หลังจากนั้นทำการแบ่งกลุ่มข้อมูลเพื่อทดสอบ (Cross-Validation) ประกอบด้วยข้อมูลส่วน Training Set และ Test Set โดยใช้วิธี 10-fold Cross-Validation คือ แบ่งข้อมูลเป็น 10 ส่วนเท่า ๆ กันแล้วทำ การทดสอบ โดยเปลี่ยนข้อมูลชุดทดสอบตั้งแต่ส่วนที่ 1 เป็นชุดทดสอบและส่วนที่ 2-9 เป็นชุดเทรนนิ่งไปเรื่อย ๆ จนกระทั่งถึงชุดทดสอบที่ส่วนที่ 10 เป็นชุดทดสอบ และส่วนที่ 1-9 เป็นชุดเทรนนิ่ง โดยจะนำเอาค่าความแม่นยำ ของการพยากรณ์ที่ได้นั้นมาหาค่าเฉลี่ยจากนั้นนำผลจากการทดลองมาวิเคราะห์และสรุปผลเพื่อพัฒนาเป็นตัวแบบ การทำนายตำแหน่งงานที่ทำในสายอาชีพ ของนักศึกษา เพื่อให้นักศึกษาได้วางแผนการเรียนและได้รู้ตนเอง เตรียม ตัวต่อการเรียนต่อไป

โดยขั้นตอนกระบวนการสร้างตัวแบบจำลองการทำวิจัย ดังภาพ 4



ภาพ 4 ขั้นตอนการออกแบบการวิจัยและการพัฒนาระบบเหมืองข้อมูล

เมื่อกำหนดขั้นตอนการดำเนินการวิจัยแล้วในงานวิจัยนี้ผู้วิจัยได้ใช้ฐานข้อมูลของนักศึกษาชั้นปีที่ 3-4 คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยี สาขาเทคโนโลยีสารสนเทศ วิศวกรรมคอมพิวเตอร์ ซึ่งมีจำนวนนักศึกษา 622 คน โดยนำมาใช้สำหรับการทดลอง ทั้งหมด 18 คุณลักษณะ (Attributes) แสดงดังตาราง 1

ตาราง 1 ตารางแสดงคุณลักษณะของข้อมูลที่ไม่เกี่ยวข้อง

ลำดับ	คุณลักษณะ	คำอธิบาย
1	STUDENTCODE	รหัส นักศึกษา
2	STUDENTNAME	ชื่อ นักศึกษา
3	STUDENTSURNAME	นามสกุล นักศึกษา
4	STUDENTMOBILE	เบอร์โทรศัพท์มือถือ
5	EMAIL	อีเมล
6	LEVELNAME	ระดับที่ศึกษา เช่น ปริญญาตรี

ตาราง 1 ตารางแสดงคุณลักษณะของข้อมูลที่ถูกนำมาใช้ในโมเดล (ต่อ)

ลำดับ	คุณลักษณะ	คำอธิบาย
7	FACULTYNAME	คณะที่ศึกษาวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยี
8	PROGRAMNAME	สาขาที่ศึกษา เช่น เทคโนโลยีสารสนเทศ, วิศวกรรมคอมพิวเตอร์
9	STUDENTYEAR	ชั้นปีของนักศึกษา
10	GPA	เกรดเฉลี่ยรวมของนักศึกษา
11	PGPA_subject1	เช่น เกรดวิชาทักษะด้านวิชาชีพ IT59XX คือ A
12	PGPA_subject2	เช่น เกรดวิชาทักษะด้านวิชาชีพ IT59XX คือ B
13	PGPA_subject3	เช่น เกรดวิชาทักษะด้านวิชาชีพ IT59XX คือ C
14	PGPA_subject4	เช่น เกรดวิชาทักษะด้านวิชาชีพ IT59XX คือ D
15	PGPA_subject5	เช่น เกรดวิชาทักษะด้านวิชาชีพ IT59XX คือ E
16	Blackground_Internship	ด้านที่ฝึกงาน
17	Position_Internship	ทักษะตำแหน่งที่ฝึกงาน
18	Prediction_Occupation	ผลการทำนายอาชีพ มีทั้งหมด 5 Class C1_Programmer C2_Tester C3_Business Analysis C4_System Analysis C5_System Engineer

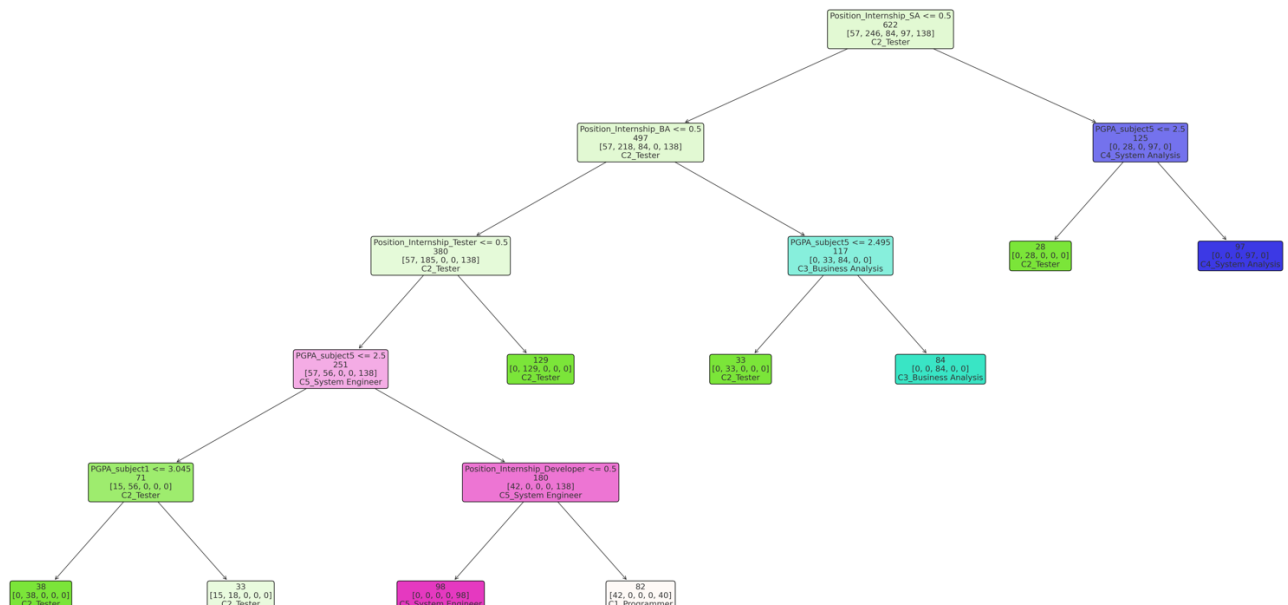
หลังจากได้ข้อมูลตามต้องการ จะพบว่าข้อมูลทั้งหมดที่ได้มีบางส่วนที่ไม่เกี่ยวข้อง เช่น รหัสนักศึกษา (STUDENTCODE) และยังมีข้อมูลของนักศึกษาและข้อมูลของรายวิชาจำนวนมากที่มีข้อมูลที่ไม่สมบูรณ์มีค่าที่หายไป จึงคัดเลือกข้อมูลเพื่อความเหมาะสมในการสร้างแบบจำลอง (Model) เมื่อได้ข้อมูลตามความต้องการ จึงนำข้อมูลมาทำการทดลองโดยใช้อัลกอริทึมต้นไม้การตัดสินใจ (Decision Tree) (Quinlan, 1986) ในการวิเคราะห์หาตัวแบบและทำนาย ผลการเรียนรู้วิชาทางด้านคอมพิวเตอร์ โดยนำมาสร้างแบบจำลองและทำการวัดผล ด้วยค่าที่สามารถสืบค้นค่าตอบสูงสุด (Precision), ค่าที่ได้จากการตรวจพบข้อมูล (Recall), ค่าความแม่นยำของโมเดล

(Accuracy) และค่าที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่าที่สามารถสืบค้นคำตอบสูงสุดกับค่าที่ได้จากการตรวจพบข้อมูล (F-measure) โดยเปรียบเทียบกับสมมติฐานจะต้องมีประสิทธิภาพในการทำนายของโมเดล (Accuracy) การเลือกสาขาวิชาชีพทางด้านคอมพิวเตอร์มีความถูกต้องมากกว่าร้อยละ 75 เนื่องจากการแนะนำอาชีพเป็นเรื่องที่อ่อนไหวและต้องการความแม่นยำสูง หากโมเดลมีค่าความแม่นยำสูง จะช่วยให้นักศึกษาและอาจารย์แนะแนวเชื่อมั่นว่า ระบบสามารถให้คำแนะนำที่เหมาะสมกับความสามารถและความสนใจของแต่ละคนได้จริง

ผลการวิจัย

1. ผลการประเมินประสิทธิภาพของแบบจำลองเหมืองข้อมูล

สำหรับผลการทดลองได้ใช้จำนวน Data Set ทั้งหมด 622 คน จากนักศึกษาที่เรียนในรายวิชา ซึ่งผู้วิจัยได้ใช้อัลกอริทึมต้นไม้การตัดสินใจเพื่อหาวิธีการที่เหมาะสมกับการทำนายโมเดลที่ดีที่สุดมาใช้เป็นโมเดลตัวแบบเพื่อการพัฒนา ระบบ โดยสามารถแสดงเป็นโมเดลต้นไม้การตัดสินใจ ได้ดังภาพ 5 และสามารถแปลผลแบบ Rule-based ได้ เช่น ถ้า PGPA_subject5 $\leq$ 2.5 และ PGPA_subject1 $\leq$ 3.04 ดังนั้น แนะนำ C2_Tester



ภาพ 5 การแสดงภาพโมเดลต้นไม้การตัดสินใจ (Decision Tree)

โดยใช้ตัววัดประสิทธิภาพโมเดลของการจำแนกข้อมูลจากการคำนวณ การประเมินผลลัพธ์การทำนาย (Confusion Matrix) จากค่าการวัดประสิทธิภาพโมเดล เช่น Precision, Recall, Accuracy, F-Measure (Osei-Bryson, 2004) สำหรับการทดลองจะแบ่งสาขาอาชีพออกเป็นทั้งหมด 5 Class คือ Dev, Tester, BA, SA และ SE ผลการทำนายโมเดลตัวแบบแต่ละอัลกอริทึม แสดงตาราง 2

ตาราง 2 แสดงผลการทำนายโมเดลโดยใช้ อัลกอริทึม Decision Tree โดยนำเสนอในรูปแบบ Confusion Matrix

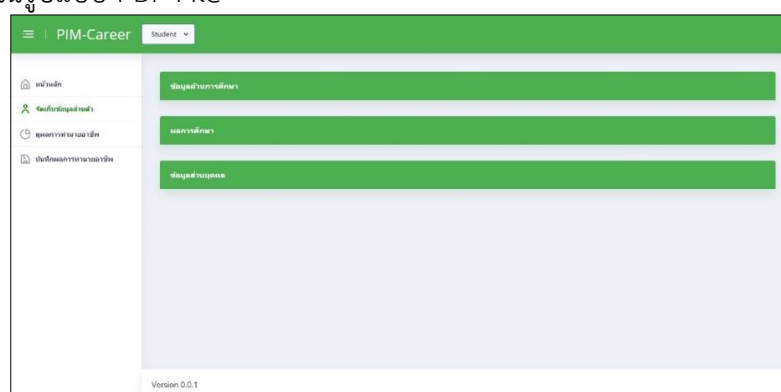
Class Type of Occupation	Actual	Decision Tree						
		TP	TN	FP	FN	PR (%)	RC (%)	AC (%)
Dev Programmer	137	133	0	2	2	98.52	98.52	97.08
Tester	146	141	1	3	1	97.92	99.30	97.26
BA.Business Analysis	97	94	0	2	1	97.92	98.95	96.91
SA.System Analysis	118	115	0	1	2	99.14	98.29	97.46
SE.System Engineer	124	121	0	1	2	99.18	98.37	97.58
Total	622	604	1	9	8	98.53	98.69	97.26

จากตาราง 2 ผลจากการทำนาย จากการใช้อัลกอริทึมต้นไม้การตัดสินใจการทำนายผลโมเดลแต่ละ Class พบว่า ความแม่นยำ (Precision) ที่เกิดขึ้นในแต่ละ Class คือ 98.53 ส่วนความอ่อนไหวของข้อมูล (Recall) คือ 98.69 ความแม่นยำของโมเดล คือ 97.26 (Accuracy) ซึ่งเป็นไปตามสมมุติฐานที่ตั้งไว้ สำหรับสายงานที่โมเดลสามารถทำนายได้อย่างแม่นยำที่สุดคือ System Engineer และ System Analysis ขณะที่สายงานที่มีความแม่นยำต่ำสุดคือ Business Analysis เนื่องจากข้อมูลนักศึกษาในกลุ่มนี้ยังมีจำนวนจำกัด

2. ผลของการพัฒนาระบบเว็บแอปพลิเคชัน

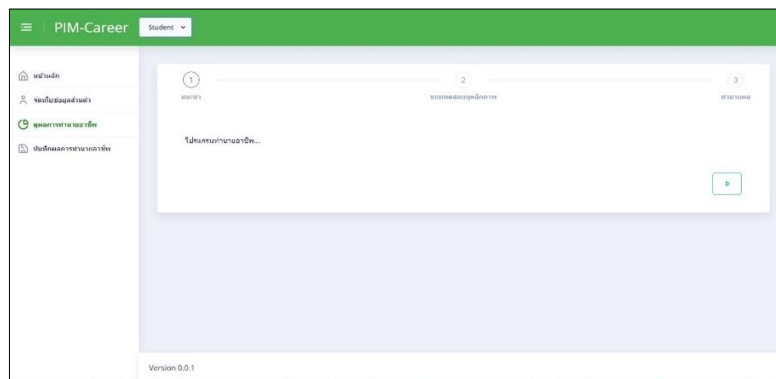
ผลจากการวิเคราะห์ตัวแบบ จึงนำแบบจำลองที่สร้างได้มาทำการออกแบบและพัฒนาเป็นระบบ เพื่อเป็นต้นแบบสำหรับพัฒนาระบบการทำนายสาขาอาชีพ

1. ส่วนงานเมนูสำหรับนักศึกษา ผู้ใช้สามารถจัดเก็บข้อมูลส่วนตัว, ดูผลการทำนายอาชีพ และ Export File ข้อมูลในรูปแบบ PDF File



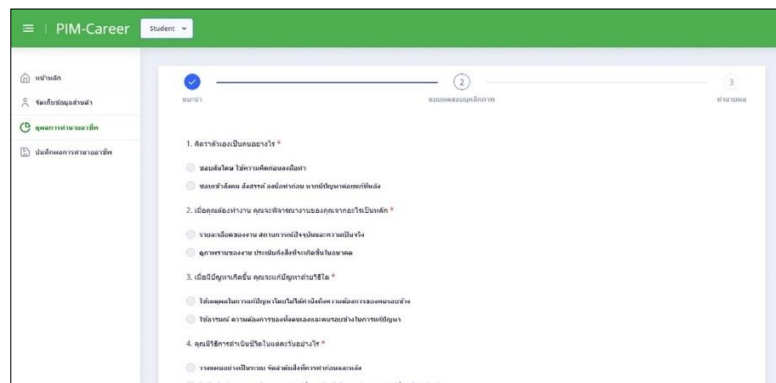
ภาพ 6 เมนูการจัดการข้อมูลนักศึกษา

จากภาพ 6 เป็นเมนูจัดการข้อมูลนักศึกษา โดยเมื่อเข้าสู่ระบบและเลือกเมนูนี้ นักศึกษาจะต้องกรอกข้อมูลต่าง ๆ เช่น รหัสนักศึกษา, ชื่อ-นามสกุล, ที่อยู่, เบอร์โทรศัพท์ รวมไปถึงข้อมูลประวัติการฝึกปฏิบัติงาน เมื่อกรอกข้อมูลเรียบร้อยแล้วระบบจะให้กดยืนยันเพื่อทำการบันทึกข้อมูลเข้าสู่ระบบ

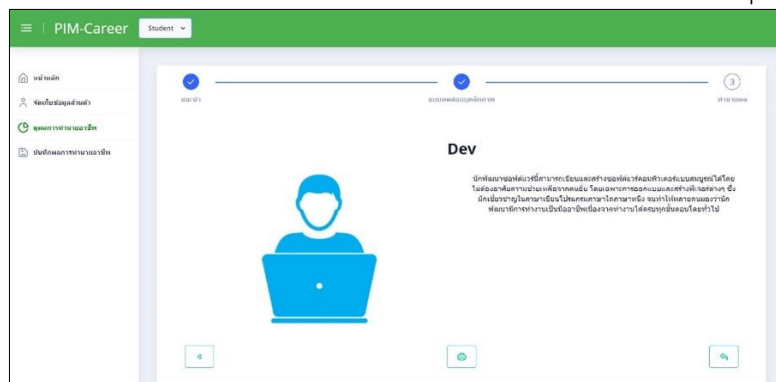


ภาพ 7 เมนูการแสดงผลการทำนาย

จากภาพ 7 เป็นเมนูสำหรับแสดงผลการทำนาย ซึ่งนักศึกษาจะต้องทำแบบทดสอบสำหรับประเมินทักษะด้านต่าง ๆ ดังภาพ 8 และหลังจากทำแบบทดสอบเรียบร้อยแล้วเมื่อกดยืนยัน ระบบจะทำการประมวลผล และนำข้อมูลพื้นฐานต่าง ๆ กับผลการทำแบบประเมินไปวิเคราะห์ และจะแสดงผลการทำนายอาชีพ ดังภาพ 9



ภาพ 8 หน้าจอส่วนการทำแบบทดสอบประเมินทักษะด้านต่าง ๆ



ภาพ 9 การแสดงผลการทำนายอาชีพ

จากภาพ 9 จะเป็นส่วนของการแสดงผลการทำนายอาชีพของสาขาคอมพิวเตอร์ที่ระบบได้ทำการทำนาย จากข้อมูลที่นักศึกษาได้ทำการใส่เข้ามาในระบบ ซึ่งผู้ใช้สามารถเลือกบันทึกผลการทำนายอาชีพ โดยผู้ใช้สามารถกรอกข้อมูลในใส่รหัสนักศึกษา ชื่อ-นามสกุล เลือกอาชีพและกดบันทึก

2. ส่วนงานเมนูสำหรับอาจารย์ โดยผู้ค้นหาข้อมูลนักศึกษา เมนูวิเคราะห์ข้อมูลและผลการทำนาย และ เมนูรายงานผลการทำนาย ดังภาพ 10

Student code	Profile name	Profile name eng	Email	Group name
5752100283	นาย	THANAPOL	thanapol.thanapol@pim.ac.th	ABE

ภาพ 10 เมนูการค้นหาข้อมูลนักศึกษา

จากภาพ 10 จะเป็นเมนูการค้นหาข้อมูลนักศึกษา โดยผู้ใช้สามารถค้นหาโดยกรอกข้อมูลนักศึกษา เมื่อกรอกข้อมูลนักศึกษาเรียบร้อยแล้ว ระบบจะทำการดึงข้อมูลจากระบบมาแสดงให้ผู้ใช้ดังภาพ 11

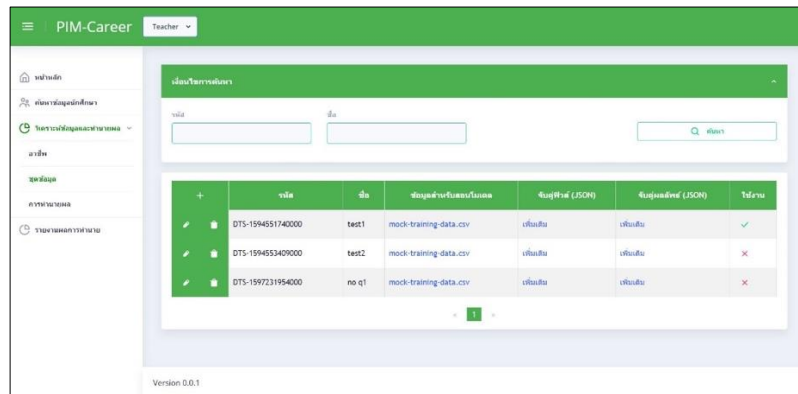
ID	Name	Email	Profile Name
CAR-1594551649000	Dev	นักศึกษาระดับปริญญาตรีสาขาวิศวกรรมศาสตร์	dev.png
CAR-1597211799000	tester	test program	tester.png
CAR-1597217590000	BA	business	ba.png
CAR-1597217796000	SA	design	sa.png
CAR-1597217940000	other	---	other.png

ภาพ 11 เมนูวิเคราะห์ข้อมูลและผลการทำนาย (ส่วนการใช้งานเลือกชุดข้อมูล)

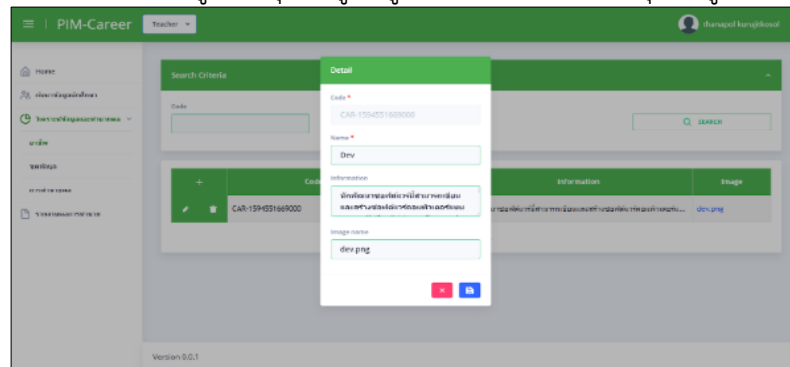
จากภาพ 11 เมนูวิเคราะห์ข้อมูลและผลการทำนาย จะมีเมนูย่อย 3 เมนู คือ เมนูอาชีพ ผู้ใช้สามารถเริ่มต้นใช้งาน โดยการกรอกข้อมูลรหัสนักศึกษาหรือชื่อ หลังจากนั้น กดค้นหา และ เมื่อต้องการนำ File ข้อมูลเข้าระบบให้ผู้ใช้เลือกเมนูชุดข้อมูลจากแหล่งข้อมูลมาแล้วผู้ใช้สามารถแก้ไขหรือเพิ่มเติมข้อมูลก่อนเข้าสู่การทำนาย หลังจากตรวจสอบข้อมูลความถูกต้องเรียบร้อยแล้วให้ผู้ใช้สามารถกดยืนยัน ดังภาพ 12-15 เมื่อกดเลือกเมนูทำนายจะแสดงผลดังภาพ 16

ID	Name	Email	Profile Name
DTS-1594551740000	test1	mock-training-data.csv	test1.png
DTS-1594553409000	test2	mock-training-data.csv	test2.png
DTS-1597231954000	no q1	mock-training-data.csv	no q1.png

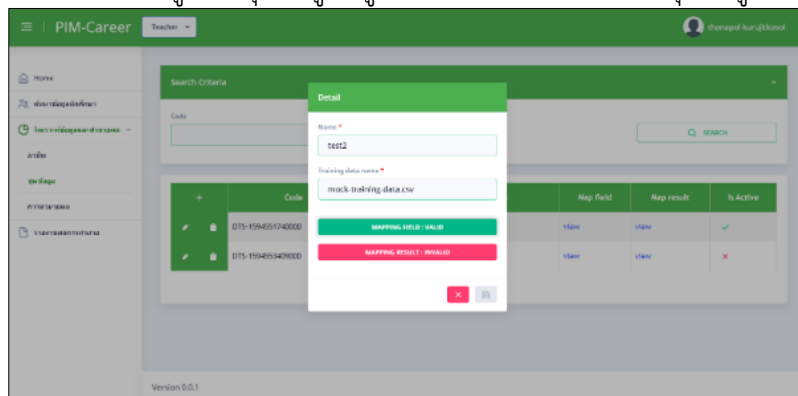
ภาพ 12 เมนูเลือกชุดข้อมูลที่ผู้ใช้งานนำเข้าสู่ระบบ



ภาพ 13 เมนูเลือกชุดข้อมูลที่ผู้ใช้นำเข้าระบบ (เลือกชุดข้อมูล)



ภาพ 14 เมนูเลือกชุดข้อมูลที่ผู้ใช้นำเข้าระบบ (ตรวจสอบชุดข้อมูล)



ภาพ 15 เมนูเลือกชุดข้อมูลที่ผู้ใช้นำเข้าระบบ (กดยืนยันชุดข้อมูล)



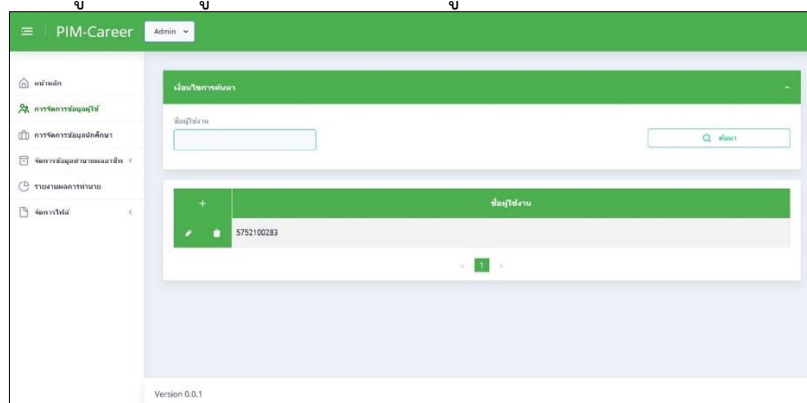
ภาพ 16 เมนูทำนายผลข้อมูล

สำหรับเมนูรายงานผลการทำนาย เมื่อผู้ใช้เลือกเมนูนี้จะแสดงข้อมูลผลการทำนายอาชีพต่าง ๆ จากการนำข้อมูลมาวิเคราะห์ในระบบ โดยจะแสดงตัวอย่าง ดังภาพ 17



ภาพ 17 เมนูรายงานผลการทำนาย

3. ส่วนของผู้ดูแลระบบ จะมีเมนูการจัดการข้อมูลผู้ใช้ เมนูการจัดการข้อมูลนักศึกษา เมนูการจัดการข้อมูลทำนายผลอาชีพ เมนูจัดการข้อมูลผลการเรียน และเมนูรายงานผลการทำนาย ดังภาพ 18

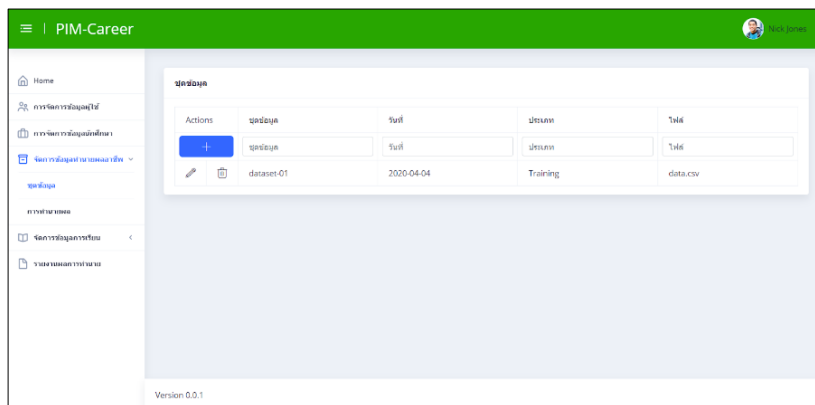


ภาพ 18 เมนูการจัดการข้อมูลนักศึกษา

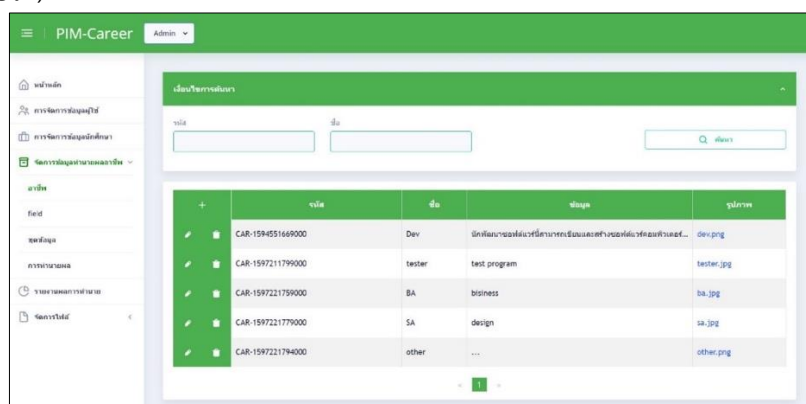
จากภาพ 18 เมนูการจัดการข้อมูลนักศึกษา ในส่วนเมนูนี้ผู้ดูแลระบบสามารถ เพิ่ม ลบ แก้ไขข้อมูลนักศึกษาได้ โดยทำการค้นหาตามรหัสนักศึกษา ดังภาพ 19 และภาพ 20 หลังจากนั้นระบบจะแสดงข้อมูลนักศึกษาที่ผู้ดูแลระบบต้องการแก้ไขหรือปรับปรุง ทั้งนี้ผู้ใช้งานสามารถนำข้อมูลที่เป็นในรูปแบบไฟล์นามสกุล .csv ที่จัดทำข้อมูลนักศึกษาเข้าสู่ระบบได้ ดังภาพ 20

Actions	รหัส นักศึกษา	ชื่อ นามสกุล	GPA	คะแนน	สาขา	ข้อมูลภาพเบื้องต้น (รูปถ่าย)	ประวัติการฝึกงาน	ทักษะในสายงาน	ตำแหน่งที่ทำงาน	ข้อมูลผลการทำงาน (คะแนน)
+ - ✎ 🗑	123456789	นาย สมชาย ใจดี	3.00	วิชาคอมพิวเตอร์	เทคโนโลยีสารสนเทศ		AB Soft	Java	Developer	

ภาพ 19 เมนูการจัดการข้อมูลนักศึกษา (ค้นหาข้อมูลนักศึกษาสำหรับแก้ไข)

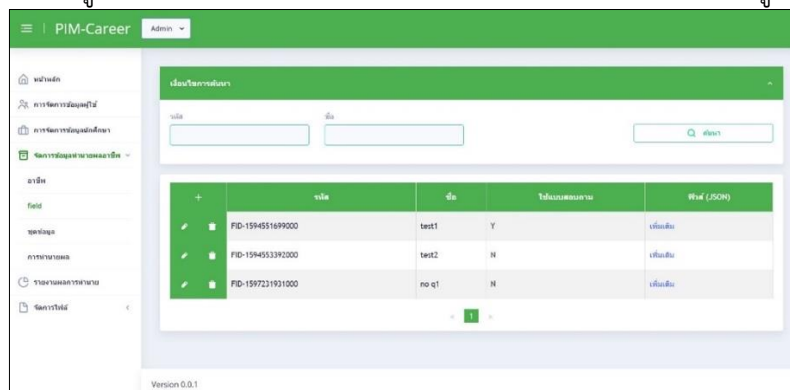


ภาพ 20 เมนูการจัดการข้อมูลนักศึกษา (นำข้อมูลที่เป็นในรูปแบบไฟล์นามสกุล .csv ที่จัดทำข้อมูลนักศึกษาเข้าสู่ระบบได้)



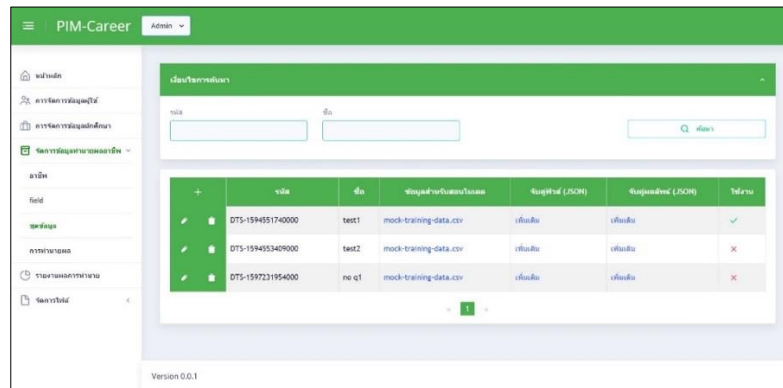
ภาพ 21 เมนูการจัดการข้อมูลทำนายผลอาชีพ (เมนูย่อยข้อมูลอาชีพ)

จากภาพ 21 จะเป็นเมนูสำหรับจัดการข้อมูลทำนายผลอาชีพ จะมีเมนูย่อย คือ เมนูอาชีพ เมื่อผู้ใช้เลือกเมนูสามารถ กรอกข้อมูล รหัสนักศึกษา หรือ ชื่อนักศึกษา สำหรับต้องการจัดการข้อมูลรายบุคคล



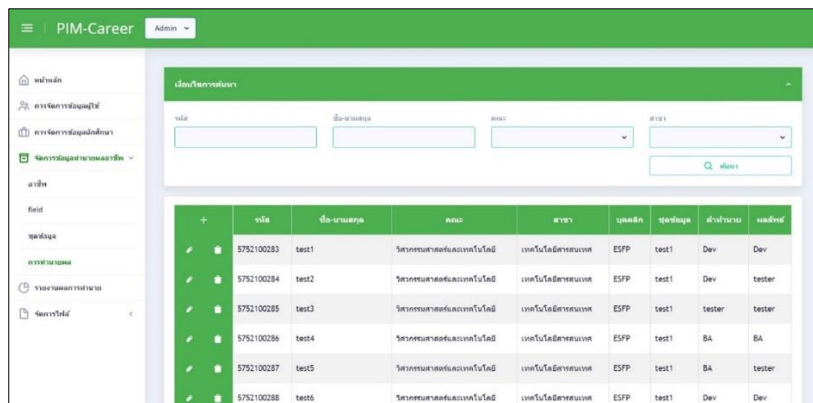
ภาพ 22 เมนูการจัดการข้อมูลทำนายผลอาชีพ (ส่วนเมนู Field)

จากภาพ 22 จะเป็นเมนูสำหรับจัดการข้อมูลทำนายผลอาชีพ ส่วนเมนู Field ส่วนเมนูนี้ผู้ใช้สามารถเมื่อผู้ใช้เลือกเมนูสามารถ กรอกข้อมูล รหัสนักศึกษา หรือ ชื่อนักศึกษา สำหรับจัดการข้อมูลตาม Field ที่ต้องการทำการปรับปรุงแก้ไข



ภาพ 23 เมนูการจัดการข้อมูลทำนายผลอาชีพ (ส่วนเมนูชุดข้อมูล)

จากภาพ 23 เมนูการจัดการข้อมูลทำนายผลอาชีพ (ส่วนเมนูชุดข้อมูล) ส่วนเมนูนี้ผู้ใช้สามารถเมื่อผู้ใช้เลือกเมนูสามารถ กรอกข้อมูล รหัสนักศึกษา หรือ ชื่อนักศึกษา สำหรับจัดการข้อมูลตาม Dataset ที่ต้องการทำการปรับปรุงแก้ไข



ภาพ 24 เมนูการจัดการข้อมูลทำนายผลอาชีพ (ส่วนเมนูทำนายผล)

จากภาพ 24 เมนูการจัดการข้อมูลทำนายผลอาชีพ (ส่วนเมนูทำนายผล) ส่วนเมนูนี้ผู้ใช้สามารถเลือกเมนู โดยกรอกข้อมูล รหัสนักศึกษา หรือ ชื่อนักศึกษา สำหรับจัดการข้อมูลการทำนายผลที่ต้องการทำการปรับปรุงแก้ไข

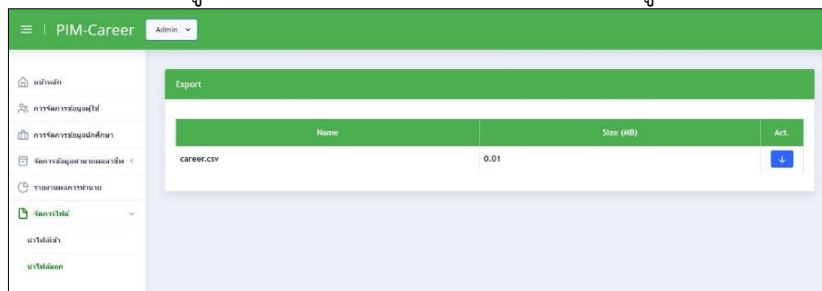


ภาพ 25 เมนูรายงานผลการทำนาย (ส่วนแสดงผลข้อมูลกราฟวงกลม)

จากภาพ 25 เมนูรายงานผลการทำนาย (ส่วนแสดงผลข้อมูล) เมื่อผู้ใช้เลือกเมนูนี้จะเป็นการแสดงผลข้อมูลรายงานผลภาพรวมการทำนายผลอาชีพโดยจะทำการเปรียบเทียบผลการทำนายที่เกิดขึ้นจริงกับที่ระบบทำนาย ในรูปแบบกราฟวงกลม และ กราฟแท่ง ดังภาพ 26

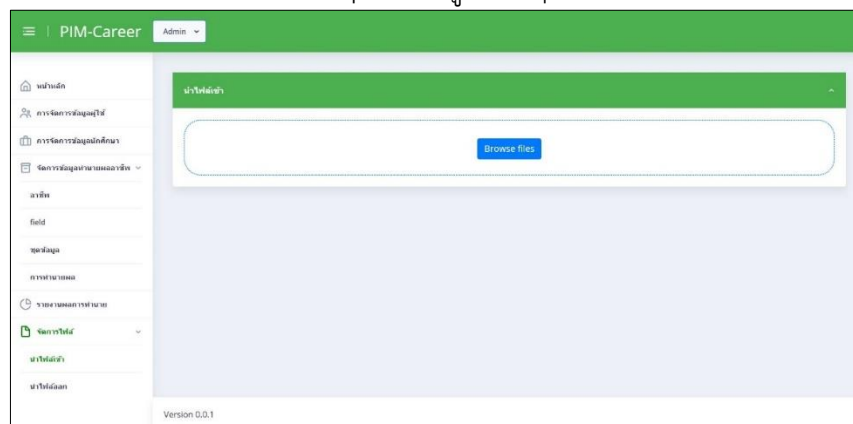


ภาพ 26 เมนูรายงานผลการทำนาย (ส่วนแสดงผลข้อมูลกราฟแท่ง)



ภาพ 27 เมนูจัดการไฟล์ (ส่วนนำไฟล์เข้า Import)

จากภาพ 27 เป็นเมนูจัดการไฟล์ โดยจะมีเมนูคือ ส่วนนำไฟล์เข้า Import จะต้องแปลงไฟล์ให้อยู่ในรูปแบบ csv ไฟล์เท่านั้น และส่วนนำไฟล์ออก Export ข้อมูลต่าง ๆ มาได้ ดังภาพ 28



ภาพ 28 เมนูจัดการไฟล์ (ส่วนนำไฟล์ออก Export)

3. ผลของการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งาน

ผู้วิจัยได้นำระบบไปให้นักศึกษาระดับปริญญาตรี ภาควิชา วิทยาลัยเอกชนแห่งหนึ่งไปทดลองให้นักศึกษาภายในมหาวิทยาลัยเอกชนแห่งหนึ่งในคณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยี สาขาด้านคอมพิวเตอร์ จำนวน 50 คนทดลองใช้โดยจะแบ่งออกเป็นส่วนตัว ๆ ตามหัวข้อดังนี้

สำหรับแบบประเมินด้านความพึงพอใจของผู้ใช้โปรแกรมจะแบ่งออกเป็นทั้งหมด 3 ตอน คือ

ตอนที่ 1 ข้อมูลส่วนบุคคลของผู้ตอบแบบสอบถามในส่วนของนักศึกษา

ตอนที่ 2 แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้ใช้

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะ

3.1 ข้อมูลทั่วไปสำหรับตอบแบบสอบถามความพึงพอใจการใช้เว็บแอปพลิเคชัน

ผู้ตอบแบบประเมินทั้งสิ้น 50 คน ที่กำลังศึกษาอยู่ในปัจจุบันของคณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีในมหาวิทยาลัยเอกชนแห่งหนึ่งเป็นนักศึกษาชั้นปีที่ 1 จำนวน 2 คน คิดเป็นร้อยละ 4 ของจำนวนผู้ประเมินทั้งหมด นักศึกษาชั้นปีที่ 2 จำนวน 10 คน คิดเป็นร้อยละ 20 ของจำนวนผู้ประเมินทั้งหมด นักศึกษาชั้นปีที่ 3 จำนวน 12 คน คิดเป็นร้อยละ 24 ของจำนวนผู้ประเมินทั้งหมด นักศึกษาชั้นปีที่ 4 จำนวน 25 คน คิดเป็นร้อยละ 50 ของจำนวนผู้ประเมินทั้งหมด และนักศึกษาชั้นปีมากกว่าปี 4 จำนวน 1 คน คิดเป็นร้อยละ 2 ของจำนวนผู้ประเมินทั้งหมด

3.2 ความคิดเห็นด้านความพึงพอใจของผู้ใช้

จากจำนวนนี้มีผู้ทำการประเมินความพึงพอใจในการใช้งานผู้ใช้เว็บแอปพลิเคชันแนะนำข้อมูลมหาวิทยาลัยเอกชนแห่งหนึ่งทั้งสิ้น 50 คน โดยหลักการประเมินแบ่งออกเป็น 5 ระดับคือ

คะแนนเต็ม 5 คือ พึงพอใจมากที่สุด

คะแนนเต็ม 4 คือ พึงพอใจมาก

คะแนนเต็ม 3 คือ พึงพอใจปานกลาง

คะแนนเต็ม 2 คือ พึงพอใจน้อย

คะแนนเต็ม 1 คือ พึงพอใจน้อยที่สุด

ตอนที่ 2.1 ด้านกระบวนการติดตั้งและความเข้าใจในการใช้งานเว็บแอปพลิเคชัน

ตาราง 5 ตารางแสดงความคิดเห็นด้านกระบวนการติดตั้งและความเข้าใจการใช้งานเว็บแอปพลิเคชัน

ด้านกระบวนการติดตั้งและความเข้าใจการใช้งานเว็บแอปพลิเคชัน		ค่าเฉลี่ย	ระดับความคิดเห็น
1	กระบวนการในใช้เว็บแอปพลิเคชัน ง่าย และเหมาะสม	4.13	พึงพอใจมาก
2	ท่านสามารถเข้าใจและใช้งานเว็บแอปพลิเคชัน ได้อย่างรวดเร็ว	4.32	พึงพอใจมาก
3	ท่านคิดว่าผู้ใช้งานทั่วไปสามารถเรียนรู้และใช้งาน ได้อย่างรวดเร็ว	4.30	พึงพอใจมาก
สรุปภาพรวม		4.25	พึงพอใจมาก

จากตาราง 5 เป็นตารางแสดงความคิดเห็นด้านการใช้งานและความเข้าใจการใช้งานเว็บแอปพลิเคชัน ง่าย และเหมาะสม มีผลประเมินความพึงพอใจคือ 4.13 อยู่ในระดับพึงพอใจมาก ส่วนในด้านความเข้าใจและใช้งานเว็บแอปพลิเคชัน ได้อย่างรวดเร็วมีผลประเมินความพึงพอใจคือ 4.32 อยู่ในระดับพึงพอใจมาก และด้านผู้ใช้งานทั่วไปสามารถเรียนรู้และใช้งาน ได้อย่างรวดเร็ว เหมาะสม มีผลประเมินความพึงพอใจคือ 4.30 อยู่ในระดับพึงพอใจมาก ทั้งนี้ ภาพรวมด้านกระบวนการใช้และความเข้าใจการใช้งานแอปพลิเคชัน มีผลประเมินความพึงพอใจคือ 4.25 อยู่ในระดับพึงพอใจมาก

ตอนที่ 2.2 ด้านภาพรวมของเว็บแอปพลิเคชัน

ตาราง 6 ตารางแสดงความคิดเห็นด้านภาพรวมการใช้งานของแอปพลิเคชัน

	ด้านภาพรวมของแอปพลิเคชัน	ค่าเฉลี่ย	ระดับความคิดเห็น
1	ผู้ที่มีความพึงพอใจระดับใดกับความน่าสนใจในเว็บแอปพลิเคชัน	3.83	พึงพอใจปานกลาง
2	ความพึงพอใจในโปรแกรมที่สามารถใช้งานและเข้าใจได้ง่ายระดับใด	4.13	พึงพอใจมาก
3	ความทันสมัยของรูปแบบเว็บแอปพลิเคชัน ท่านมีความพึงพอใจในระดับใด	3.70	พึงพอใจปานกลาง
4	เว็บแอปพลิเคชัน สามารถแสดงผลได้อย่างถูกต้อง	3.79	พึงพอใจปานกลาง
	สรุปภาพรวม	3.86	พึงพอใจปานกลาง

จากตาราง 6 เป็นตารางแสดงความคิดเห็นด้านภาพรวมของเว็บแอปพลิเคชันแอปพลิเคชัน สำหรับผู้ที่มีความพึงพอใจระดับใดกับความน่าสนใจในเว็บแอปพลิเคชัน มีผลประเมินความพึงพอใจคือ 3.83 อยู่ในระดับพึงพอใจปานกลาง ส่วนด้านความความพึงพอใจโปรแกรมที่สามารถใช้งานและเข้าใจได้ง่ายระดับใด มีผลประเมินความพึงพอใจคือ 4.13 อยู่ในระดับพึงพอใจมาก ด้านความทันสมัยของรูปแบบเว็บแอปพลิเคชัน มีผลประเมินความพึงพอใจคือ 3.70 พึงพอใจปานกลาง และ ด้านเว็บแอปพลิเคชัน สามารถแสดงผลได้อย่างถูกต้อง มีผลประเมินความพึงพอใจคือ 3.79 พึงพอใจปานกลาง สรุปความพึงพอใจด้านความคิดเห็นด้านภาพรวมการใช้งานของแอปพลิเคชัน มีผลประเมินความพึงพอใจคือ 3.86 อยู่ในระดับพึงพอใจปานกลาง

ตอนที่ 2.3 ด้านรูปแบบและภาพลักษณ์

ตาราง 7 ตารางแสดงความคิดเห็นด้านรูปแบบและภาพลักษณ์

	ด้านรูปแบบและภาพลักษณ์	ค่าเฉลี่ย	ระดับความคิดเห็น
1	ขนาดของตัวอักษรภายในเว็บแอปพลิเคชัน มีความเหมาะสม มากน้อยเพียงใด	4.15	พึงพอใจมาก
2	รูปแบบของตัวอักษรภายในเว็บแอปพลิเคชัน มีความเหมาะสมมากน้อยเพียงใด	3.72	พึงพอใจปานกลาง
3	สีสันทของตัวอักษรภายในเว็บแอปพลิเคชัน มีความเหมาะสมมากน้อยเพียงใด	3.83	พึงพอใจปานกลาง
	สรุปภาพรวม	3.90	พึงพอใจปานกลาง

จากตาราง 7 เป็นตารางแสดงความคิดเห็นด้านความคิดเห็นด้านรูปแบบและภาพลักษณ์สำหรับความพึงพอใจขนาดของตัวอักษรภายในเว็บแอปพลิเคชัน มีความเหมาะสม มีผลประเมินความพึงพอใจ คือ 4.15 อยู่ในระดับพึงพอใจมาก ส่วนด้านรูปแบบของตัวอักษรภายในเว็บแอปพลิเคชัน มีความเหมาะสมมีผลประเมินความพึงพอใจ คือ 3.72 อยู่ในระดับพึงพอใจปานกลาง และด้านสีสันทของตัวอักษรภายในเว็บแอปพลิเคชัน มีความ

เหมาะสม มีผลประเมินความพึงพอใจคือ 3.83 อยู่ในระดับพึงพอใจปานกลาง สรุปภาพรวมความพึงพอใจด้านรูปแบบและภาพลักษณ์ของเว็บแอปพลิเคชัน มีผลประเมินความพึงพอใจคือ 3.90 อยู่ในระดับพึงพอใจปานกลาง ตอนที่ 2.4 ด้านการใช้งาน

ตาราง 8 ตารางแสดงความคิดเห็นด้านการใช้งานแอปพลิเคชัน

	ด้านการใช้งาน	ค่าเฉลี่ย	ระดับความคิดเห็น
1	แอปพลิเคชันสามารถทำงานได้ถูกต้อง ผู้ใช้มีความพึงพอใจในระดับใด	3.94	พึงพอใจปานกลาง
2	ผู้ใช้มีความพึงพอใจในเว็บแอปพลิเคชันสามารถอำนวยความสะดวกในการเข้าถึงข้อมูลข่าวสารจากเครือข่ายออนไลน์ของแอปพลิเคชัน	3.94	พึงพอใจปานกลาง
3	ผู้ใช้มีความพึงพอใจในความเร็วของการตอบสนองของเว็บแอปพลิเคชันมากน้อยเพียงใด	4.15	พึงพอใจมาก
4	เว็บแอปพลิเคชัน มีประโยชน์ต่อ ท่านมากน้อยเพียงใด	4.13	พึงพอใจมาก
5	โดยรวมท่านมีความพึงพอใจในการใช้เว็บแอปพลิเคชันในระดับใด	3.85	พึงพอใจปานกลาง
	สรุปภาพรวม	4.01	พึงพอใจมาก

จากตาราง 8 เป็นตารางแสดงความคิดเห็นด้านความคิดเห็นด้านการใช้งานเว็บแอปพลิเคชันสำหรับความพึงพอใจการใช้งานเว็บแอปพลิเคชันสามารถทำงานได้ถูกต้อง มีผลประเมินความพึงพอใจคือ 3.94 อยู่ในระดับพึงพอใจปานกลาง ส่วนด้านผู้ใช้มีความพึงพอใจในเว็บแอปพลิเคชันสามารถอำนวยความสะดวกในการเข้าถึงข้อมูลข่าวสารจากเครือข่ายออนไลน์ของเว็บแอปพลิเคชัน มีผลประเมินความพึงพอใจคือ 3.94 อยู่ในระดับพึงพอใจปานกลาง ส่วนด้านผู้ใช้มีความพึงพอใจในความเร็วของการตอบสนองของเว็บแอปพลิเคชัน มีผลประเมินความพึงพอใจคือ 4.15 อยู่ในระดับพึงพอใจมาก ส่วนด้านเว็บแอปพลิเคชัน มีประโยชน์ ผลประเมินความพึงพอใจคือ 4.13 อยู่ในระดับพึงพอใจมาก และด้านความพึงพอใจในการใช้แอปพลิเคชันโดยรวม มีผลประเมินความพึงพอใจ คือ 3.85 อยู่ในระดับพึงพอใจปานกลาง สรุปความพึงพอใจด้านการใช้งานเว็บแอปพลิเคชันมีผลประเมินความพึงพอใจคือ 4.01 อยู่ในระดับพึงพอใจมาก

สรุปผลการวิจัย

จากการดำเนินการวิจัยตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ สามารถสรุปผลการวิจัยได้ดังนี้:

1. ระบบเว็บแอปพลิเคชันที่พัฒนาขึ้นสามารถทำหน้าที่รวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลของนักศึกษาในด้านผลการเรียน ทักษะ ความสนใจ และประสบการณ์ฝึกงาน เพื่อให้คำแนะนำสายอาชีพที่เหมาะสม โดยมีโครงสร้างระบบที่ใช้งานง่ายและรองรับการใช้จริงในระดับมหาวิทยาลัย
2. แบบจำลองเหมือนข้อมูลที่ใช้คือเทคนิค Decision Tree ซึ่งผ่านการประเมินด้วยวิธี Cross-Validation พบว่ามีค่าความแม่นยำ (Accuracy) อยู่ที่ 97.26% โดยมีค่า Precision เท่ากับ 95.5%, Recall เท่ากับ 96.2% และ F1-score เท่ากับ 95.8% แสดงถึงความสามารถในการทำนายสายอาชีพได้อย่างมีประสิทธิภาพ
3. ผู้ใช้งานจำนวน 50 คนแสดงความพึงพอใจในระดับมากต่อระบบที่พัฒนา โดยมีค่าเฉลี่ยรวมของความพึงพอใจเท่ากับ 4.01 จากคะแนนเต็ม 5 ด้านที่ได้รับคะแนนสูง ได้แก่ ความสะดวกในการใช้งาน ความถูกต้องของคำแนะนำ และความเหมาะสมของหน้าจอแสดงผล

อภิปรายผล

ผลการวิจัยสะท้อนให้เห็นว่า การนำเทคนิคเหมืองข้อมูลมาใช้ในการแนะนำอาชีพสามารถเพิ่มความแม่นยำและความเฉพาะตัวของคำแนะนำได้อย่างมีนัยสำคัญ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยที่เกี่ยวข้องอย่าง Guleria และ Sood (2022) ที่ระบุว่าเทคโนโลยี AI และ Data Mining ช่วยยกระดับความน่าเชื่อถือของระบบแนะนำให้สามารถตอบสนองรายบุคคลได้ดียิ่งขึ้น นอกจากนี้ ยังตรงกับแนวทางของ Kurmasheva et al. (2024) ที่ชี้ว่าโมเดล Decision Tree มีศักยภาพในการวิเคราะห์ข้อมูลการศึกษาเพื่อให้คำแนะนำอาชีพในระดับมหาวิทยาลัยได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ด้านความพึงพอใจของผู้ใช้งาน พบว่าระบบที่พัฒนาขึ้นสามารถตอบสนองความคาดหวังของกลุ่มเป้าหมายได้ดี โดยเฉพาะด้านความถูกต้องและการใช้งานที่ง่าย ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญที่ส่งผลต่อการยอมรับระบบตามแนวคิด Human-Centered AI (UNICEF, 2022) อย่างไรก็ตาม สายอาชีพบางประเภท เช่น Business Analysis ที่แบบจำลองยังทำนายได้ไม่แม่นยำเท่าที่ควร สะท้อนให้เห็นถึงข้อจำกัดด้านจำนวนข้อมูลที่ใช้ในการฝึกโมเดล ซึ่งควรพัฒนาและเก็บรวบรวมข้อมูลเพิ่มขึ้นในอนาคต

ผลการวิจัยนี้แสดงให้เห็นว่านอกจากการใช้เทคโนโลยีเหมืองข้อมูลจะสามารถเพิ่มความแม่นยำของคำแนะนำอาชีพแล้ว ยังช่วยสร้างเครื่องมือที่เป็นมิตรต่อผู้ใช้ และสามารถประยุกต์ใช้ในการให้คำปรึกษาด้านอาชีพในบริบทของนักศึกษาไทยได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ข้อเสนอแนะ

จากผลการวิจัยและกระบวนการดำเนินงาน ผู้วิจัยขอเสนอแนะแนวทางในการพัฒนาต่อยอดงานวิจัยในอนาคต ดังนี้

1. ควรเพิ่มความหลากหลายของประเภทอาชีพในการสร้างแบบจำลอง เพื่อให้ครอบคลุมกลุ่มอาชีพยุคใหม่ที่กำลังเป็นที่ต้องการของตลาดแรงงาน เช่น วิศวกรปัญญาประดิษฐ์ (AI Engineer), นักจัดการข้อมูลขนาดใหญ่ (Big Data Manager), และนักวิเคราะห์ความปลอดภัยทางไซเบอร์ (Cybersecurity Analyst) เป็นต้น ซึ่งจะช่วยให้ระบบสามารถให้คำแนะนำได้ครอบคลุมและทันสมัยยิ่งขึ้น
2. ในด้านการออกแบบเว็บแอปพลิเคชัน ควรมีการปรับปรุงด้านความสวยงามและการเข้าถึง โดยเฉพาะขนาดตัวอักษรและการเลือกใช้สี เพื่อเพิ่มความสะดวกในการอ่านและประสบการณ์ใช้งานของผู้ใช้
3. ควรขยายจำนวนกลุ่มตัวอย่างผู้ใช้งานที่เข้าร่วมการทดสอบระบบ รวมทั้งเปิดรับกลุ่มนักศึกษาที่มีทักษะและความสนใจที่หลากหลายมากขึ้น เพื่อให้ข้อมูลที่ใช้ในการเรียนรู้ของโมเดลมีความหลากหลายและสามารถครอบคลุมกลุ่มอาชีพได้มากขึ้น
4. ควรมีการปรึกษาและทดสอบระบบร่วมกับผู้เชี่ยวชาญเฉพาะทางในสายอาชีพต่าง ๆ เพื่อวิเคราะห์คุณลักษณะของอาชีพอย่างลึกซึ้ง และใช้ข้อมูลดังกล่าวในการปรับปรุงการสร้างโมเดลให้มีความแม่นยำมากขึ้น รวมถึงการประเมินผลลัพธ์ที่ได้จากระบบโดยผู้เชี่ยวชาญ
5. สำหรับการพัฒนาในอนาคต ควรขยายระบบจากรูปแบบเว็บแอปพลิเคชันไปสู่การพัฒนาแอปพลิเคชันที่สามารถติดตั้งบนอุปกรณ์พกพา ทั้งในระบบปฏิบัติการ Android และ iOS เพื่อเพิ่มช่องทางการเข้าถึงของนักศึกษาและรองรับการใช้งานในสถานการณ์ที่หลากหลายมากยิ่งขึ้น

เอกสารอ้างอิง

- เด่นชัย สมปอง, สายชล จินโจ, สุขแสง คุณนก และเผด็จ พรหมสาขา ณ สกลนคร. (2557). การพัฒนาระบบบริหารจัดการฝึกประสบการณ์ วิชาชีพโดยอาศัยเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร. *วารสารมหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร*, 6(11), 65-80. https://ph01.tci-thaijo.org/index.php/snru_journal/article/view/18480/16275
- วิสูตร มาศชาย และ วิภาวรรณ บัวทอง. (2566). การศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อการเลือกสาขาวิชาของนักศึกษาประกาศนียบัตรวิชาชีพเพื่อเรียนต่อในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง โดยใช้เทคนิคการทำเหมืองข้อมูล. *วารสารวิชาการวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม*, 33(1), 1-10. สืบค้นจาก <https://ph03.tci-thaijo.org/index.php/scicru/article/view/296>
- Guleria, P., & Sood, M. (2022). *Explainable AI and machine learning: Performance evaluation and explainability of classifiers on educational data mining inspired career counseling*. *Education and Information Technologies*, 28, 1081-1116. <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC9287825/>
- Kitwatthanathawon, P. (2024). Predicting the Professional Field of Students Using Data Mining: A Case Study of an Autonomous University in Thailand. *International Journal of Educational Technology*, 14(9), 1277-1284. <https://doi.org/10.18178/ijiet.2024.14.9.2157>
- Kurmasheva, L., Kurmashev, I., Kulikov, V., Kulikova, V., & Tajigitov, A. (2024). The use of data mining in the management of the career guidance work of the university. *Annals of Data Science*. <https://doi.org/10.1007/s40745-024-00585-6>
- Osei-Bryson, K.-M. (2004). Evaluation of decision trees: A multi-criteria approach. *Computers & Operations Research*, 31(11), 1933-1945. [https://doi.org/10.1016/S0305-0548\(03\)00156](https://doi.org/10.1016/S0305-0548(03)00156)
- Quinlan, J. R. (1986). Induction of decision trees. *Machine Learning*, 1(1), 81-106. <https://doi.org/10.1007/BF00116251>
- UNICEF. (2022). *Mapping of career guidance services and interventions for adolescents and youth in Thailand*. UNICEF Thailand. Retrieved from <https://www.unicef.org/thailand/media/9171/file/Mapping%20of%20career%20guidance%20services%20EN.pdf>
- Wanon, S. M., & Muangsang, R. (2020). A Study and Development of Forecasting Model for the Suitability Characteristics on the Applying Major Selection by Using Data Mining Techniques. *Journal of Management Sciences Surattani Rajabhat University*, 7(1), 135-152.
- Zhang, L., Tan, X., Zhang, S., & Zhang, W. (2019). Association rule mining for career choices among fresh graduates. *Applied and Computational Mathematics*, 8(2), 37-43. <https://doi.org/10.11648/j.acm.20190802.13>