

การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง หลักการทำงานของมอเตอร์เหนี่ยวนำ ของนักเรียน ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 2 โดยใช้เกมบิงโก

Development of Learning Achievement on the Principles of Induction Motor Operation for Second-Year Vocational Certificate Students Using Bingo Game

นัชชา รักใจ¹, สิริลักษณ์ สิ้นทรัพย์², สันติ มาโค³, กมลภพ แก้วศรี⁴

¹วิทยาลัยเทคโนโลยีภาคตะวันออก (อีเทค), ncrjnes93@gmail.com

²วิทยาลัยเทคโนโลยีภาคตะวันออก (อีเทค), sirilak.sinsab@e-tech.ac.th

³วิทยาลัยเทคโนโลยีภาคตะวันออก (อีเทค), santi222526@gmail.com

⁴บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยธนบุรี, kamonrapob_kaewsri@thonburi-u.ac.th

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง หลักการทำงานของมอเตอร์เหนี่ยวนำ ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมบิงโก และ 2) หาดัชนีประสิทธิผลของการใช้เกมบิงโกในการจัดการเรียนรู้ เรื่อง หลักการทำงานของมอเตอร์เหนี่ยวนำ ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 2 กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 2 วิทยาลัยเทคโนโลยีภาคตะวันออก (อีเทค) สาขาช่างไฟฟ้ากำลัง จำนวน 50 คน ได้มาด้วยวิธีการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ 1) แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกม 2) เกมบิงโก และ 3) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าดัชนีประสิทธิผล (E.I.) และการทดสอบค่าทีแบบไม่เป็นอิสระต่อกัน (t-test Dependent)

ผลการวิจัย พบว่า 1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง หลักการทำงานของมอเตอร์เหนี่ยวนำ ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมบิงโก หลังเรียน (ค่าเฉลี่ย = 16.00, S.D. = 3.10) สูงวก่อนเรียน (ค่าเฉลี่ย = 11.66, S.D. = 2.89) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ 2) ดัชนีประสิทธิผลของการใช้เกมบิงโกในการจัดการเรียนรู้ เรื่อง หลักการทำงานของมอเตอร์เหนี่ยวนำ ของนักเรียนมีค่าเท่ากับ 0.5204 คิดเป็นร้อยละ 52.04

คำหลัก: เกมบิงโก, มอเตอร์เหนี่ยวนำ, ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

Abstract

The purposes of this study were to: 1) compare the learning achievement on the principles of induction motor operation between pre-test and post-test of second-year Vocational Certificate students who received instruction using the Bingo game, and 2) examine the effectiveness index

of using the Bingo game in teaching the principles of induction motor operation. The sample consisted of 50 second-year Vocational Certificate students in the Electrical Power Engineering program at Eastern Technology College (E-Tech), selected through cluster random sampling. The research instruments included: 1) a lesson plan, 2) a Bingo game, and 3) a learning achievement test. The statistical methods used for data analysis were the effectiveness index (E.I.) and the dependent t-test.

The results revealed that: 1) the learning achievement on the principles of induction motor operation of students who received instruction using the Bingo game after learning (Mean = 16.00, S.D. = 3.10) was significantly higher than before learning (Mean = 11.66, S.D. = 2.89) at the .05 level of statistical significance, and 2) the effectiveness index of using the Bingo game in teaching the principles of induction motor operation was 0.5204, which is 52.04%.

Keywords: Bingo Game, Induction Motor, Learning Achievement

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

พลังงานเป็นสิ่งมีค่าและมีความจำเป็นต่อการดำรงชีวิตประจำวัน ความต้องการพลังงานเพื่อตอบสนองความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจและสังคมมีสูงอย่างต่อเนื่องมาตลอด โดยภาคอุตสาหกรรมเป็นภาคส่วนที่มีการใช้พลังงานไฟฟ้ามากที่สุด เพราะพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานที่มีความจำเป็นกระบวนการผลิตของภาคอุตสาหกรรมที่ดำเนินกิจการในลักษณะโรงงาน ความสำคัญของการประหยัดพลังงานไฟฟ้าจึงไม่ใช่เพียงแค่เอื้อประโยชน์ต่อผู้ประกอบการอุตสาหกรรมเท่านั้น หากแต่ยังเป็นความจำเป็นและความสำคัญต่อเศรษฐกิจโดยรวมของประเทศด้วย (เลียง มากพูน และคณะ, 2559) ปัจจุบันในโรงงานอุตสาหกรรมส่วนใหญ่ได้นิยมใช้มอเตอร์กระแสสลับในงานทุกประเภทตั้งแต่อุปกรณ์ขนาดเล็กไปจนถึงในอุตสาหกรรมทุกประเภท เนื่องจากมีราคาถูกกว่าเครื่องจักรกลไฟฟ้ากระแสตรง และสามารถต่อกับไฟฟ้ากระแสสลับได้โดยง่าย (บริษัท อินดัสทรีโปร, 2567)

รายวิชามอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ เป็นรายวิชาหนึ่งตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2567 ประเภทวิชาอุตสาหกรรม กลุ่มวิชาพลังงาน ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ สาขาวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง ที่มุ่งเน้นให้นักเรียนเกิดผลลัพธ์การเรียนรู้ คือ สามารถถอดประกอบ ทดสอบ แกะไขและต่อวงจรมอเตอร์ไฟฟ้า เพื่อนำไปใช้ประกอบอาชีพทางด้านอุตสาหกรรม โดยนักเรียนจำเป็นต้องมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการเหนี่ยวนำของมอเตอร์ไฟฟ้า จากผลการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชามอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 2 สาขาช่างไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยเทคโนโลยีภาคตะวันออก (อี.เทค) ปีการศึกษา 2566 พบว่า นักเรียนมีช่วงคะแนนสูงสุด-คะแนนต่ำสุด อยู่ระหว่าง 82 คะแนน – 60 คะแนน และมีนักเรียนร้อยละ 40.12 ที่มีผลการเรียนรู้ในระดับต่ำกว่าร้อยละ 70 ซึ่งคะแนนดังกล่าวเป็นคะแนนรวมทั้งด้านพุทธิพิสัย (ภาคทฤษฎี) ด้านทักษะพิสัย (ภาคปฏิบัติ) และด้านจิตพิสัย (เจตคติ) เป็นผลรวมของคะแนนเก็บระหว่างภาค

รวมทั้งคะแนนสอบปลายภาค (วิทยาลัยเทคโนโลยีภาคตะวันออก (อี.เทค), 2567) เมื่อพิจารณาคะแนนผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ของนักเรียนข้างต้น แสดงให้เห็นว่า นักเรียนร้อยละ 40.12 เป็นกลุ่มที่ควรต้องได้รับการพัฒนาเพื่อให้ นักเรียนมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น และมีความเข้าใจในเนื้อหาวิชา สามารถลงมือปฏิบัติทักษะที่ เกี่ยวข้องได้อย่างถูกต้องต่อไป ซึ่งเป็นไปในทิศทางเดียวกับประสบการณ์การจัดการเรียนรู้วิชาวงจรไฟฟ้า กระแสสลับของ ศิลปะชัย ตรีสงาม และกฤตย์นัย ธารารัตน์สุวรรณ (2567) ที่พบว่า นักเรียนมีผลการเรียน ก่อนข้างต่ำ และไม่เข้าใจในส่วนของการคำนวณค่าต่างๆ ทางไฟฟ้าด้วยปริมาณเชิงซ้อน อีกทั้งนักเรียนในยุคนี้อยู่ใน Gen Z ซึ่งเกิดมาพร้อมกับเทคโนโลยี จึงหันไปสนใจไลน์ เฟสบุ๊ก ยูทูบ หรือเกม จึงไม่ตั้งใจเรียน รวมทั้งวิธีการสอนของครูยังเน้นการบรรยาย สอนการคำนวณหน้าชั้นด้วยการยกตัวอย่างประกอบ ทำให้นักเรียนเกิดความเบื่อหน่ายในการเรียนรู้ และมีคะแนนผลการทดสอบต่ำกว่าเกณฑ์ เนื่องจากในการคำนวณค่าปริมาณต่างๆ ทางไฟฟ้า นักเรียนต้องมีความเข้าใจในคณิตศาสตร์พื้นฐาน และวงจรไฟฟ้าเบื้องต้นที่เป็นพื้นฐานของการเรียนสาขาช่างไฟฟ้ากำลัง

จากความสำคัญและสภาพปัญหาดังกล่าว ผู้วิจัยเห็นว่าควรหาแนวทางการแก้ไขปัญหาดังกล่าว โดยมีแนวคิดที่จะปรับวิธีการจัดการเรียนรู้ให้มีความน่าสนใจมากยิ่งขึ้น ด้วยการนำเกมเข้ามาใช้ในการจัดการเรียนรู้ เนื่องจากเกมถือเป็นนวัตกรรมสื่อการเรียนรู้หรือเครื่องมือในการเรียนรู้ที่ออกแบบมาให้สอดคล้องกับเนื้อหาของบทเรียน ทำให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ ลงมือเล่นและฝึกปฏิบัติในการเรียนรู้ด้วยตนเอง โดยในขณะที่เล่น นักเรียนจะได้รับความรู้จากเนื้อหาบทเรียนตามวัตถุประสงค์การเรียนรู้อย่างสนุกสนาน ทำให้เกิดความสนใจในการเรียนมากขึ้น (ปริศนา มัชฌิมา, 2565) ปัจจุบันครูหลายท่านได้ให้ความสนใจกับการสร้างเกมบิงโกในรูปแบบออนไลน์จากเว็บไซต์ <https://myfreebingocards.com> สำหรับใช้นำเข้าสู่บทเรียน หรือบททวนท้ายบทเรียนก็ดี เหมาะกับทุกวิชา ทุกเนื้อหา โดยเลือกเกมเพลตที่ต้องการได้ แล้วทำการกรอกข้อมูลที่ต้องการให้อยู่ในแผ่นบิงโก สามารถเลือกพิมพ์ ขนาดตารางได้อย่างอิสระ การสร้างเกมบิงโกด้วย myfreebingocards จะช่วยให้นักเรียนรู้สึกมีส่วนร่วม มีแรงจูงใจในการเรียนรู้ สนุกสนานพร้อมๆ กับได้รับความรู้อย่างมีความสุข (ครูอาชีพรอดคอม, 2564)

ดังนั้น จึงควรนำเกมมาสอดคล้องในกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อให้นักเรียนได้เรียนรู้อย่างเป็นธรรมชาติและเหมาะสมตามวัย ซึ่งเกมบิงโกเป็นเกมการศึกษาที่นิยมนำมาใช้ประกอบกิจกรรมการเรียนรู้ โดยนักเรียนเรียนรู้จากการลงมือปฏิบัติจริง ส่งผลให้นักเรียนจดจำเนื้อหาความรู้ได้ยาวนานกว่าการเรียนแบบปกติ และด้วยเหตุผลที่ว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชามอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับไม่ทำให้นักเรียนสนใจเรียนเนื้อหาของบทเรียน ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในรายวิชา เรื่อง หลักการทำงานของมอเตอร์เหนี่ยวนำ อยู่ในระดับที่ไม่น่าพึงพอใจ จึงสนใจที่จะทดลองจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เกมบิงโกด้วย myfreebingocards มาใช้เป็นสื่อประกอบการเรียนรู้ ที่จะทำให้นักเรียนมีความน่าสนใจมากยิ่งขึ้นกับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 2 ด้วยความเชื่อที่ว่า เกมบิงโกจะช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้และเรียนรู้อย่างมีความสุขผ่านการเล่น

วัตถุประสงค์

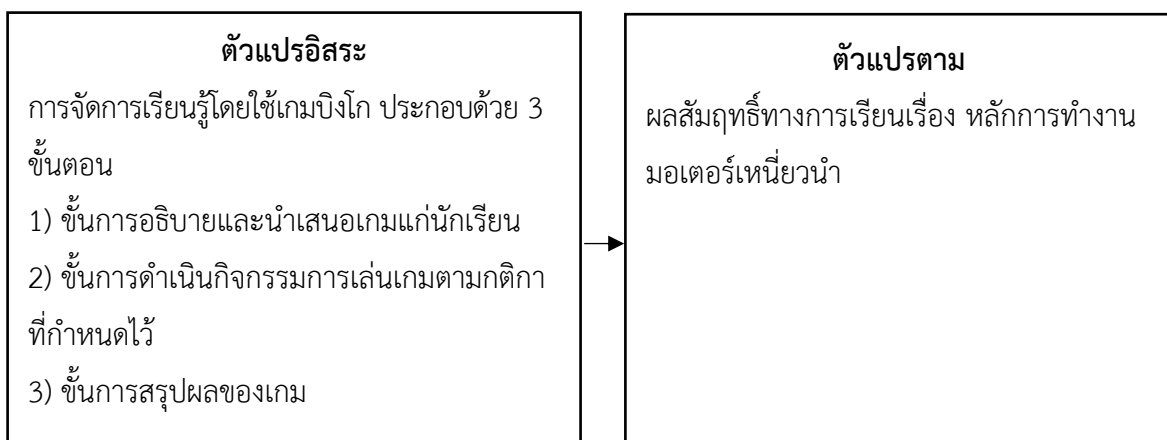
1. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง หลักการทำงานของมอเตอร์เหนี่ยวนำ ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมบิงโก
2. เพื่อหาดัชนีประสิทธิผลของการใช้เกมบิงโกในการจัดการเรียนรู้ เรื่อง หลักการทำงานของมอเตอร์เหนี่ยวนำ ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 2

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมบิงโกมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง หลักการทำงานของมอเตอร์เหนี่ยวนำ ที่สูงขึ้น
2. ครูที่ความรู้ความเข้าใจและเลือกใช้วิธีการจัดการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับการพัฒนาศักยภาพพื้นฐานนักเรียนสาขาช่างไฟฟ้ากำลังให้สามารถถอดประกอบ ทดสอบ แกะไขและต่อวงจรมอเตอร์ไฟฟ้าได้

กรอบแนวคิด

การศึกษานี้ ผู้วิจัยได้ศึกษากรอบแนวคิดเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้แบบใช้เกมตามแนวคิดของ สมาคมเครือข่ายการพัฒนาวิชาชีพอาจารย์และองค์กรระดับอุดมศึกษาแห่งประเทศไทย (2567) ที่กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้แบบใช้เกมมี 3 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นการอธิบายและนำเสนอเกมแก่นักเรียน ขั้นการดำเนินกิจกรรมการเล่นตามกติกาที่กำหนดไว้ และขั้นสรุปผลของเกม นอกจากนี้ ญัฐญา นาคะสันต์ และชวณัฐ นาคะสันต์ (2559) ได้กล่าวว่า การทำกิจกรรมเกมจะช่วยสร้างความสนุกสนาน สร้างบรรยากาศการมีส่วนร่วมในชั้นเรียน ทั้งยังได้ความรู้และสามารถเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้กับนักเรียน เกมจึงเป็นสื่อการเรียนรู้ที่ช่วยลดปัญหาของการศึกษาไทยได้ แสดงดังภาพ 1



ภาพ 1 กรอบแนวคิด

วิธีดำเนินการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร คือ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 2 วิทยาลัยเทคโนโลยีภาคตะวันออก (อี.เทค) สาขาช่างไฟฟ้ากำลัง ที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567 จำนวน 10 ห้อง รวม 506 คน

กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 2 วิทยาลัยเทคโนโลยีภาคตะวันออก (อี.เทค) สาขาช่างไฟฟ้ากำลัง ที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567 จำนวน 50 คน ได้มาโดยการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม (Cluster random sampling)

ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย ใช้เวลาทดลองในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567 จำนวน 8 ชั่วโมง

เนื้อหา เป็นเนื้อหาที่พัฒนาจากรายวิชามอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2562 ประเภทวิชาอุตสาหกรรม สาขาวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง ประกอบด้วยเนื้อหาย่อย 2 เรื่อง เรื่องละ 4 ชั่วโมง ซึ่งกำหนดไว้ตามโครงสร้างในแต่ละหน่วย ได้แก่ เรื่อง หลักการเหนี่ยวนำมอเตอร์ 1 เฟสและเรื่อง หลักการเหนี่ยวนำมอเตอร์ 3 เฟส

ตัวแปรที่ศึกษา

ตัวแปรอิสระ คือ การจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมบิงโก

ตัวแปรตาม คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง หลักการทำงานมอเตอร์เหนี่ยวนำ

รูปแบบการศึกษาวิจัย เป็นการศึกษาเชิงทดลอง โดยดำเนินการทดลองแบบ One Group Pretest Posttest Design

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกม เรื่อง หลักการทำงานมอเตอร์เหนี่ยวนำ จำนวน 2 แผน ในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้จะใช้ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกม 3 ขั้นตอน ได้แก่ 1) ขั้นตอนอธิบายและนำเสนอเกมแก่นักเรียน 2) ขั้นตอนดำเนินกิจกรรมการเล่นตามกติกาที่กำหนดไว้ และ 3) ขั้นสรุปผลของเกม โดยผู้วิจัยได้นำแผนการจัดการเรียนรู้ไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน ประเมินคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ ผลการตรวจสอบคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ในภาพรวม มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.62 มีคุณภาพอยู่ในระดับเหมาะสมมาก เมื่อพิจารณาเป็นรายแผน พบว่า แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง หลักการเหนี่ยวนำมอเตอร์ 1 เฟส มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.56 มีคุณภาพอยู่ในระดับเหมาะสมมาก และแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง หลักการเหนี่ยวนำมอเตอร์ 3 เฟส มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.67 มีคุณภาพอยู่ในระดับเหมาะสมมาก จากนั้นนำแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมไปทดสอบประสิทธิภาพ ผลการทดสอบ พบว่า

1.1 ผลการทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว โดยนำไปทดสอบกับนักเรียนจำนวน 3 คน (คละนักเรียนที่เก่ง-ปานกลาง-อ่อน) แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกม เรื่อง หลักการทำงานมอเตอร์เหนี่ยวนำ มีประสิทธิภาพ E_1/E_2 เท่ากับ 81.67/80.00 สูงกว่าเกณฑ์ 80/80

1.2 ผลการทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่ม โดยนำไปทดสอบกับนักเรียนจำนวน 9 คน คละนักเรียนที่เก่ง-ปานกลาง-อ่อน) แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกม เรื่อง หลักการทำงานของมอเตอร์เหนี่ยวนำ มีประสิทธิภาพ E_1/E_2 เท่ากับ 82.78/81.11 สูงกว่าเกณฑ์ 80/80

1.3 ผลการทดสอบประสิทธิภาพภาคสนาม โดยนำไปทดสอบกับนักเรียนจำนวน 45 คน แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกม เรื่อง หลักการทำงานของมอเตอร์เหนี่ยวนำ มีประสิทธิภาพ E_1/E_2 เท่ากับ 80.67/80.56 สูงกว่าเกณฑ์ 80/80

2. เกมบิงโก เรื่อง หลักการทำงานของมอเตอร์เหนี่ยวนำ โดยจัดทำเป็นชุดเกมจำนวน 2 เกม ที่สร้างจากเว็บไซต์ <https://myfreebingocards.com> สำหรับใช้เป็นสื่อการเรียนรู้หลัก ประกอบด้วยชุดที่ 1 เกมบิงโกพาวเวอร์ เป็นสื่อประกอบการเรียนรู้ เรื่อง หลักการเหนี่ยวนำมอเตอร์ 1 เฟส และชุดที่ 2 เกมบิงโกซูเปอร์พาวเวอร์ เป็นสื่อประกอบการเรียนรู้ เรื่อง หลักการเหนี่ยวนำมอเตอร์ 3 เฟส โดยผู้วิจัยได้นำเกมบิงโกไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน ประเมินคุณภาพของสื่อเกม ผลการตรวจสอบคุณภาพของเกมบิงโกในภาพรวม มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.16 มีคุณภาพอยู่ในระดับเหมาะสมมาก เมื่อพิจารณาเป็นรายแผน พบว่า 1) เกมบิงโกพาวเวอร์ มีค่าเฉลี่ย 4.32 มีคุณภาพอยู่ในระดับเหมาะสมมาก และ 2) เกมบิงโกซูเปอร์พาวเวอร์ มีค่าเฉลี่ย 4.00 มีคุณภาพอยู่ในระดับเหมาะสมมาก แสดงดังภาพ 2-3



ภาพ 2 เกมบิงโกพาวเวอร์



ภาพ 3 เกมบิงโกซูเปอร์พาวเวอร์

3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง หลักการทำงานของมอเตอร์เหนี่ยวนำ เป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ ซึ่งผู้วิจัยได้นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน ประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อสอบแต่ละข้อและตัวชี้วัด แล้วนำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์หาความสอดคล้อง (Index of Item-Objective Congruence : IOC) ได้ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ระหว่าง 0.67-1.00 จากนั้นนำไปทดลองใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน เพื่อวิเคราะห์หาความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของข้อสอบ ซึ่งแบบทดสอบที่สร้างขึ้นมีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.25 - 0.73 และค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.36 - 0.72 แล้วนำข้อสอบที่คัดเลือกไว้ทั้ง 20 ข้อ มาวิเคราะห์หาความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบทั้งฉบับโดยใช้สูตร KR-20 ของ คูเดอร์-ริชาร์ดสัน (Kuder-Richardson Method) ได้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.86

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ผู้วิจัยขออนุญาตผู้บริหาร และขอความร่วมมือจากนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง
2. ทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง หลักการทำงานของมอเตอร์เหนี่ยวนำ ใช้เวลาทดสอบ 30 นาที
3. ผู้วิจัยนำแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกม เรื่อง หลักการทำงานของมอเตอร์เหนี่ยวนำ และสื่อเกมบิงโกทั้ง 2 ชุด ไปใช้ในการจัดการเรียนรู้เป็นเวลา 8 ชั่วโมง
4. ทดสอบหลังเรียน (Post-test) กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างหลังจากเรียนจบทั้ง 8 ชั่วโมง โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง หลักการทำงานของมอเตอร์เหนี่ยวนำ ฉบับเดิมกับที่ใช้ทดสอบก่อนเรียน ใช้เวลาทดสอบ 30 นาที

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. การวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง หลักการทำงานของมอเตอร์เหนี่ยวนำ ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมบิงโก ใช้สถิติ t-test แบบ Dependent Sample
2. การวิเคราะห์หาค่าดัชนีประสิทธิผลของการใช้เกมบิงโกในการจัดการเรียนรู้ เรื่อง หลักการทำงานของมอเตอร์เหนี่ยวนำ ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 2 ใช้การหาค่าดัชนีประสิทธิผล (E.I.)

ผลการวิจัย

1. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง หลักการทำงานของมอเตอร์เหนี่ยวนำ ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมบิงโก แสดงดังตาราง 1

ตาราง 1 แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าสถิติทดสอบที และระดับนัยสำคัญทางสถิติของการทดสอบเปรียบเทียบคะแนนสอบก่อนและหลังเรียนของนักเรียน (n = 50)

การทดสอบ	คะแนน เต็ม	คะแนน รวม	คะแนน เฉลี่ย	ร้อยละ	ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน	t	p
ก่อนเรียน	20	583	11.66	58.30	2.89	19.20*	0.00
หลังเรียน	20	800	16.00	80.00	3.10		
ความก้าวหน้า ของผลการเรียน	20	217	4.34	21.70	1.60		

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากการวิเคราะห์ผลคะแนนสอบก่อนและหลังการเรียนของนักเรียนจำนวน 50 คน พบว่า คะแนนสอบ
หลังเรียน ($\bar{x} = 16.00$, S.D. = 3.10) มีค่าเฉลี่ยสูงกว่าคะแนนสอบก่อนเรียน ($\bar{X} = 11.66$, S.D. = 2.89) อย่าง
มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ($t = 19.20$, $p = .00$) แสดงให้เห็นว่านักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพิ่มขึ้น
หลังการเรียนการสอน โดยมีความก้าวหน้าของผลการเรียนเฉลี่ย 4.34 คะแนน หรือคิดเป็นร้อยละ 21.70

2. ผลการหาค่าดัชนีประสิทธิผลของการใช้เกมบิงโกในการจัดการเรียนรู้ เรื่อง หลักการทำงานของมอเตอร์เหนี่ยวนำ
ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 2 แสดงดังตาราง 2

ตาราง 2 แสดงคะแนนเฉลี่ย และค่าดัชนีประสิทธิผลของการใช้เกมบิงโกในการจัดการเรียนรู้ เรื่อง หลักการทำงานของ
มอเตอร์เหนี่ยวนำ ($n = 50$)

การทดสอบ	คะแนนเต็ม	คะแนนรวม	คะแนนเฉลี่ย	ดัชนีประสิทธิผล(E.I.)
ก่อนเรียน	20	583	11.66	0.5204
หลังเรียน	20	800	16.00	

จากตาราง 2 พบว่า ดัชนีประสิทธิผลของการใช้เกมบิงโกในการจัดการเรียนรู้ เรื่อง หลักการทำงานของมอเตอร์
เหนี่ยวนำ มีค่าเท่ากับ 0.5204 หรือร้อยละ 52.04 แสดงว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมบิงโก มี
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้เพิ่มขึ้นเท่ากับ 0.5204 หรือมีความก้าวหน้าของผลการเรียนคิดเป็นร้อยละ 52.04 ตรง
ตามวัตถุประสงค์ข้อที่ 2

สรุปผลการวิจัย

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง หลักการทำงานของมอเตอร์เหนี่ยวนำ ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดย
ใช้เกมบิงโก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และความก้าวหน้าของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพิ่มขึ้นร้อยละ
52.04

อภิปรายผล

1. จากผลการศึกษาที่พบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมบิงโก มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง หลักการทำงานของมอเตอร์เหนี่ยวนำ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งนี้ อาจเนื่องมาจากชุดเกมบิงโกที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเป็นเกมที่มีเนื้อหาภาคทฤษฎีเกี่ยวกับมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับที่เชื่อมโยงกับภาคปฏิบัติ และมีรูปแบบการเล่นที่เรียงลำดับจากง่ายไปหายาก โดยแต่ละภารกิจในเกมจะสร้างความท้าทายให้นักเรียนถอดและประกอบชิ้นส่วน พันขดลวดและต่อวงจร วัดและทดสอบ ตรวจสอบและบำรุงรักษา มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 1 เฟส และ 3 เฟส ทำให้นักเรียนเข้าใจและจดจำเนื้อหาของบทเรียนได้ง่ายขึ้น ดังที่ปริศนา มัชฌิมา (2565) ได้กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้ผ่านเกมเป็นนวัตกรรมสื่อการเรียนรู้หรือเครื่องมือในการเรียนรู้ที่ออกแบบมาให้สอดคล้องกับเนื้อหาของบทเรียน ให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ ลงมือเล่นและฝึกปฏิบัติในการเรียนรู้ด้วยตนเอง โดยในขณะที่เล่นนักเรียนจะได้รับความรู้จากเนื้อหาบทเรียนตามวัตถุประสงค์การเรียนรู้อย่างสนุกสนาน ทำให้ผู้เรียนเกิดความสนใจในการเรียนมากขึ้น มีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนรู้จนกระทั่งเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง สอดคล้องกับงานวิจัยของ ศิลปชัย ตรีสงาม และกฤตย์ตัญญู ชารารัตนสุวรรณ (2567) ที่ได้นำเกมมิฟิเคชันมาใช้ในการจัดการเรียนรู้รายวิชาวงจรไฟฟ้ากระแสสลับ เรื่องการคำนวณปริมาณเชิงซ้อน โดยนักเรียนหลังจากเรียนรู้โดยใช้เกมมิฟิเคชันมีคะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เป็นเพราะการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคเกมมิฟิเคชันช่วยให้นักเรียนเกิดความรู้ และความเข้าใจในเนื้อหาวิชามากขึ้น ซึ่งนักเรียนได้เรียนรู้จากการทำโจทย์ผ่านเกม และการตอบคำถามที่สอดคล้องกับเนื้อหาที่เรียน ถือเป็นรูปแบบการเรียนการสอนที่แปลกใหม่ ซึ่งเป็นไปในทิศทางเดียวกับงานวิจัยของ พัฒน์ชิตา คำมะฤทธิ์สินชัย และคณะ (2563) ที่ได้พัฒนาบทเรียนออนไลน์แบบเกม เรื่องคำศัพท์ทางคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 2 โดยนักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วยบทเรียนออนไลน์แบบเกมสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เนื่องด้วยบทเรียนออนไลน์แบบเกมที่น่าสนใจมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 และมีคุณภาพอยู่ในระดับดี เมื่อนำไปใช้กับนักเรียนจึงทำให้นักเรียนมีคะแนนหลังเรียนสูงขึ้น

2. จากผลการศึกษาที่พบว่า ค่าดัชนีประสิทธิผลของการเกมบิงโกในการจัดการเรียนรู้ เรื่อง หลักการทำงานของมอเตอร์เหนี่ยวนำ เท่ากับ 0.5204 นั้นแสดงว่าเกมบิงโกที่ผู้วิจัยนำมาใช้เป็นสื่อประกอบการเรียนรู้ ทำให้นักเรียนมีความก้าวหน้าของผลการเรียนเพิ่มขึ้นจากก่อนเรียนคิดเป็นร้อยละ 52.04 ทั้งนี้ อาจเนื่องมาจากผู้วิจัยได้ออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นให้นักเรียนเป็นผู้ลงมือปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเอง คำนึงถึงความสามารถความถนัดและความสามารถของนักเรียนแต่ละคนที่แตกต่างกัน และใช้สื่อเกมบิงโกมาเป็นเครื่องมือช่วยกระตุ้นให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ได้ชัดเจนและเร็วขึ้น รวมทั้งกระตุ้นความสนใจของนักเรียนในการเรียนรู้ได้เป็นอย่างดี สอดคล้องกับแนวคิดของ กุณิสรา จิตรขญาวณิช (2562) ที่กล่าวว่า เทคนิคการสอนโดยใช้เกมเป็นการนำเกมมาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ส่วนใหญ่เป็นเกมการศึกษาที่มีวัตถุประสงค์มุ่งให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ โดยเปิดโอกาสให้นักเรียนเป็นผู้เล่นเกม ทำให้ได้รับประสบการณ์ตรง และช่วยให้ได้เรียนรู้เรื่องต่างๆ อย่างสนุกสนาน เช่นเดียวกับที่

ณัฐฐา ผิวนา (2564) ได้กล่าวว่า เกมจะเป็นเครื่องมือในการจูงใจให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้สนุกสนาน มีความรู้ความเข้าใจมากขึ้น ช่วยพัฒนานักเรียนให้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดีขึ้น มีความคงทนของความรู้ได้ดีกว่าหรือเท่ากับการสอนปกติ และช่วยให้จดจำเนื้อหาได้อย่างแม่นยำ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ชลธิชา เปรมปรีดี และคณะ (2562) ที่ได้ใช้เกมบิงโกเป็นเครื่องมือในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี เรื่อง ไฟฟ้าเคมี มีค่าดัชนีประสิทธิผลของกิจกรรมการเรียนรู้วิชาเคมี เรื่อง ไฟฟ้าเคมี โดยใช้เกมบิงโก คิดเป็นร้อยละ 70 แสดงว่านักเรียนมีความก้าวหน้าทางการเรียนเพิ่มขึ้นจากก่อนเรียนร้อยละ 70 ด้วยเหตุที่เกมบิงโกเป็นกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง นักเรียนได้มีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมการเรียน เกิดความตื่นตัวในการเรียนรู้ และเป็นผู้ที่ได้รับประโยชน์มากที่สุดในการกระบวนการเรียนการสอน

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะเพื่อนำผลการวิจัยไปใช้

1. จากผลการศึกษาที่พบว่า เกมบิงโกช่วยให้นักเรียนมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น ดังนั้นครูควรปรับสื่อและฝึกครูให้เข้าใจวิธีจัดเกม ประเมินผลก่อน – หลัง และขยายไปใช้กับบทเรียนอื่นควบคู่กับการติดตามผลระยะยาว

2. จากผลการศึกษาที่พบว่า เกมบิงโกช่วยให้นักเรียนมีความก้าวหน้าของผลการเรียนเพิ่มขึ้น ดังนั้น ครูออกแบบสื่อบิงโกให้สอดคล้องเนื้อหา ปรับระดับคำถาม ฝึกครูจัดเกมและประเมินผลก่อน – หลัง เพื่อปรับปรุงการสอนให้ดีขึ้น

ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรทำการศึกษาถึงผลกระทบของการใช้เกมบิงโกต่อทักษะอื่น ๆ ของนักเรียนนอกเหนือจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เช่น การทำงานร่วมกัน และการคิดเชิงวิพากษ์ เป็นต้น

2. ควรทำการศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระหว่างการใช้เกมบิงโกและการจัดการเรียนรู้แบบปกติในระยะยาว เพื่อให้ทราบว่า การเรียนรู้ที่เกิดขึ้นจากการเล่นเกมมีความยั่งยืนหรือไม่

เอกสารอ้างอิง

กุลิสรา จิตรชญาวนิช. (2562). *การจัดการเรียนรู้*. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ครูอาชีพดอทคอม. (2564, 24 สิงหาคม). *แจกวิธีสร้างเกม Bingo Online ง่ายๆ ใน 3 นาที ด้วย myfreebingocards*.

<https://www.kruachieve.com>

ชลธิชา เปรมปรีดี, อัจฉรา อินโต และวิชารา อยู่สุข. (2562). *การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี เรื่อง ไฟฟ้าเคมี ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้เกมบิงโก*. ใน อนุชัย ภิญโญภูมิมินทร์ (บ.ก.), ตามรอยพ่อ สานต่อศาสตร์แห่งแผ่นดิน. การประชุมวิชาการระดับชาติ ครั้งที่ 16 (2282-2291). มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน.

- ณัฐภา พิวมา. (2564). การจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐานด้วยการบูรณาการเทคโนโลยีเกมคอมพิวเตอร์. *วารสารมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชพฤกษ์*, ฉบับพิเศษ (ครบรอบ 15 ปี มหาวิทยาลัยราชพฤกษ์), 1-15.
- ณัฐภา นาคะสันต์ และชวนัฐ นาคะสันต์. (2559). เกม : นวัตกรรมเพื่อการศึกษาเชิงสร้างสรรค์. *วารสารร่วมพฤษ มหวิทยาลัยเกริก*, 34(3), 160-182.
- บริษัท อินดัสทรีโปร. (2567, 9 เมษายน). ความต่างของ A.C. Motor กับ D.C. Motor. <https://industrypro.co.th/a-c-motor-vs-d-c-motor/>
- ปริศนา มัชฌิมา. (2565). การสอนแบบออนไลน์กับการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐาน. *วารสารพัฒนาเทคนิคศึกษา*, 34(123), 13-22.
- พัฒนจิตา คำมะฤทธิ์สินชัย, สุวรรณ อินทร์น้อย และธัญพร กันตารณวัฒน์. (2563). การวิจัยและพัฒนาบทเรียนออนไลน์แบบเกม เรื่อง คำศัพท์ทางคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 2. *วารสารครุศาสตร์อุตสาหกรรม*, 19(1), 93-101.
- เลี้ยง มากพูน, วินัย วีระพัฒนานนท์ และธงชัย นิลดำ. (2559). ผลการใช้รูปแบบการจัดการพลังงานไฟฟ้าในกระบวนการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมของบริษัทโมโตเทคโซล (ประเทศไทย) จำกัด ในส่วนอุตสาหกรรมเครื่องสพพณ์ กบินทร์บุรี ปราจีนบุรี. *วารสารวิชาการมหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเชีย ฉบับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี*, 10(1), 157-166.
- วิทยาลัยเทคโนโลยีภาคตะวันออก (อี.เทค). (2567). รายงานผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชา มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 2 ปีการศึกษา 2566. ชลบุรี: ฝ่ายวิชาการ.
- ศิลปชัย ตรัสงาม และกฤตย์นัย ธารารัตน์สุวรรณ. (2567). การพัฒนาการจัดการเรียนรู้รายวิชาวงจรไฟฟ้ากระแสสลับ เรื่องการคำนวณปริมาณเชิงซ้อน ในระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 แผนกช่างไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยเทคนิคสิงห์บุรี โดยใช้เกมมิฟเคชั่น. *วารสารการอาชีวศึกษาภาคกลาง*, 8(1), 13-22.
- สมาคมเครือข่ายการพัฒนาวิชาชีพอาจารย์และองค์กรระดับอุดมศึกษาแห่งประเทศไทย. (2567, 5 ตุลาคม). การเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐาน. <https://active-learning.thailandpod.org/learning-activities/game-based-learning>