

การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่องวัสดุก่อสร้าง โดยใช้บอร์ดเกมร่วมกับกระบวนการเรียนรู้แบบ MIAP เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน

DEVELOPMENT OF AN INSTRUCTIONAL PACKAGE ON CONSTRUCTION MATERIALS BY USING BOARD GAMES AND THE MIAP LEARNING PROCESS TO ENHANCE STUDENTS' ACHIEVEMENTS

พีรพงศ์ เพชรจันทร์^{1*} นำนน้ำ บัวคล้าย¹ สืบศักดิ์ สุ่มอิม² และเมธา อึ้งทอง¹
Peerapong Phetjan^{1*}, Nannam Buaklay¹, Suebsak Sumim², and Metha Oungthong¹

E-mail: Peerapong6029@gmail.com*, nannam.b@fte.Kmutnb.ac.th, gsuebsak@gmail.com, and metha.o@fte.Kmutnb.ac.th

Received: June 18, 2023

Revised: July 17, 2023

Accepted: August 11, 2023

ABSTRACT

This research has developed an instructional package on construction materials using a board game and the MIAP learning process to enhance student achievement. This study is experimental research. The population consisted of 570 students in their second year at a vocational institution. They were randomly selected for use the study via cluster random sampling. Each of two sample groups consisted of 30 individuals. The first group, a control group, consisted of students who learner using conventional methods. The second group, an experimental group, that learns through a researcher – created instructional package. The research instruments included 1) lesson plans, 2) a board game on constructional materials, 3) a questionnaire on an instructional package, and 4) a four-option multiple-choice test for assessing learning achievement in construction materials. Thirty items had an IOC between 0.25 and 0.50, and a reliability of 0.63. Data analysis utilized the mean, standard deviation, and t-test, as a consequence of the development of the instructional package for construction materials consisted of seven sections, which received the highest rating in expert evaluation. The comparison of learning achievement between the control group and the experimental group revealed that the learning achievement of the experimental group students was significantly higher than that of the control group at the .05 level.

Keywords: Instructional package, Board game, MIAP learning process, Learning achievement

*Corresponding author E-mail: s6402012521105@email.kmutnb.ac.th

¹สาขาวิศวกรรมผลิตและอุตสาหกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ กรุงเทพมหานคร 10800
Production and Industrial Engineering Program, Faculty of technical Education, King Mongkut's University of Technology North Bangkok, 10800 Thailand

²แผนกวิชาสามัญสัมพันธ์ วิทยาลัยเทคนิคปทุมธานี สถาบันการอาชีวศึกษาภาคกลาง 1 จ.ปทุมธานี 12000

General relations department Pathum Thani Technical College Central Vocational Education Institute 1, Pathum Thani, 12000 Thailand

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่องวัสดุก่อสร้าง โดยการใช้บอร์ดเกมร่วมกับกระบวนการเรียนรู้แบบ MIAP เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน การวิจัยนี้เป็นงานวิจัยเชิงทดลอง ประชากรคือนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 2 ในสถาบันอาชีวศึกษาแห่งหนึ่ง โดยใช้การสุ่มแบบกลุ่ม ได้กลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่ม กลุ่มละ 30 คน โดยกลุ่มแรกเป็นกลุ่มควบคุม ซึ่งนักเรียนจะได้เรียน โดยวิธีปกติ ส่วนกลุ่มที่สองเป็นกลุ่มทดลอง ซึ่งเรียนรู้ผ่านชุดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย ประกอบด้วย 1) แผนการจัดการเรียนรู้ 2) บอร์ดเกมเรื่องวัสดุก่อสร้าง 3) แบบประเมินความคิดเห็นของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ และ 4) แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวัสดุช่างอุตสาหกรรม เป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ มีค่า IOC ระหว่าง 0.80-1.00 ค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.25-0.79 ค่าอำนาจจำแนกรหว่าง 0.20-0.50 และค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.63 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน การทดสอบ t-test และมีการวิเคราะห์เนื้อหาผลการวิจัย พบว่า ผลการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ พบว่า ชุดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่องวัสดุก่อสร้าง ประกอบด้วยเนื้อหาใน 7 ส่วน โดยได้คะแนนการประเมินความเหมาะสม โดยผู้เชี่ยวชาญในระดับมากที่สุด ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่อยู่ในกลุ่มทดลอง มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

คำสำคัญ: ชุดกิจกรรมการเรียนรู้, บอร์ดเกม, กระบวนการเรียนรู้แบบ MIAP, ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

1. บทนำ

ปัจจุบันเทคโนโลยีมีบทบาทสำคัญในการจัดการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพ กระทรวงศึกษาธิการจึงได้กำหนดความสามารถในการใช้เทคโนโลยีให้เป็นสมรรถนะที่สำคัญที่ผู้เรียนต้องมีและปฏิบัติได้ โดยผู้เรียนจะต้องมีความสามารถในการใช้เทคโนโลยีต่าง ๆ เพื่อพัฒนาตนเองในด้านการเรียนรู้และการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ซึ่งการจัดการเรียนการสอนในปัจจุบันเข้าสู่โลกยุคดิจิทัล ที่ให้ความสำคัญในการใช้เทคโนโลยีกับการเรียนรู้ตามความสนใจของผู้เรียน และพัฒนากระบวนการเรียนการสอนโดยใช้เครือข่ายอินเทอร์เน็ตจึงทำให้เกิดการเชื่อมโยงข้อมูลข่าวสารซึ่งกันและกัน ภายใต้สิ่งแวดล้อมที่สมบูรณ์ รวมถึงการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ต่าง ๆ ที่จัดทำขึ้น กระบวนการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 จึงต้องประยุกต์ และปรับเปลี่ยนรูปแบบการเรียนการสอน เสริมสร้างคุณลักษณะที่จำเป็นของผู้เรียน ทั้งการเสริมสร้างองค์ความรู้ (Content knowledge) ทักษะเฉพาะทาง (Specific skills) ความเชี่ยวชาญเฉพาะด้าน (Expertise) และการรู้เท่าทัน (Literacy) (Athonvarangkul et al., 2022, pp. 13-29) ตามการอ้างอิงจากเครือข่ายองค์กรความร่วมมือ เพื่อทักษะแห่งการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 จึงเป็นเรื่องท้าทายสำหรับผู้สอนที่จะค้นคว้าหาวิธีการสอนที่หลากหลายตามสภาพสังคมในปัจจุบัน เน้นการผลิตนวัตกรรมและกิจกรรมการเรียนรู้สร้างสรรค์

โดยการพัฒนาการเรียนรู้นั้นจะต้องดำเนินการควบคู่ไปกับสื่อการเรียนรู้ที่เหมาะสม ซึ่งบอร์ดเกม (Board game) หรือเกมกระดาน นับเป็นสื่อการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐานรูปแบบหนึ่ง ที่ช่วยฝึกฝนให้ผู้เรียนกล้าคิด กล้าตัดสินใจ หาคำตอบต่อคำถามต่าง ๆ ด้วยตนเอง จนเกิดการเรียนรู้จากการเป็นผู้สร้างความรู้ด้วยตนเองได้เป็นอย่างดี โดยเฉพาะอย่างยิ่งบอร์ดเกมการศึกษาหรือบอร์ดเกมการเรียนรู้ ที่นับว่ามีจุดประสงค์หลักในการช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนได้รับความรู้เฉพาะเรื่องมากขึ้น ซึ่งการใช้บอร์ดเกมในการประกอบการจัดการเรียนรู้นั้นสามารถนำมาบูรณาการเข้ากับการเรียนการสอนจะทำให้ผู้เรียนเกิดความสนใจไม่รู้สึกเบื่อหน่าย ก่อให้เกิดความสนุกสนาน เพลิดเพลิน นักเรียนมีโอกาสใช้ปฏิภาณไหวพริบของตน สามารถจดจำเนื้อหาได้ง่าย รวดเร็วและจำได้นาน ซึ่งได้มีงานวิจัยของ Poopamonkaipob et al. (2020, pp. 110-117) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง การออกแบบเงื่อนไขกระบวนการสอนแบบ MIAP ร่วมกับบทเรียนผ่านเครือข่าย พบว่า หลังเรียนด้วยกระบวนการสอนแบบ MIAP ร่วมกับบทเรียนผ่านเครือข่ายนั้นจะทำให้เกิดการเรียนรู้ได้ถึง 75%

ซึ่งกระบวนการสอนแบบ MIAP มีความเหมาะสมกับนักเรียนที่จะเข้าศึกษาต่อในหลักสูตรอาชีวศึกษาเป็นหลักสูตรที่พัฒนาขึ้นเพราะกระบวนการสอนแบบ MAIP คือการฝึกฝนคือการลงมือปฏิบัติจริง ทำให้ผู้เรียนได้เจอปัญหาจริงและเข้าใจในสิ่งที่ทำมากขึ้น และเนื่องจากระบบการเรียนจัดการเรียนรู้ในสายอาชีพนั้นจะเน้นให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติจริงแก้ไขปัญหาต่าง ๆ โดย Motivation คือ การกระตุ้นความสนใจก่อนเข้าบทเรียน อาจจะเป็นการเล่าเรื่องที่น่าสนใจ การใช้คำถามนำ การแสดงหรือทำอะไรสักอย่างแต่ที่ให้ผู้เรียนรู้สึกและคิดตามหลัง จากนั้นก็ทำการโยงเรื่องไปสู่ขั้นตอนที่สอง Information คือ ขั้นตอนการให้เนื้อหาให้ผู้เรียน เป็นขั้นตอนเนื้อหาสาระ รายละเอียด และความรู้อย่าง Application คือ ขั้นตอนที่ต้องการตรวจสอบผู้เรียนว่ามีพฤติกรรมที่เปลี่ยนไปตามวัตถุประสงค์ที่ต้องการหรือไม่ ขั้นตอนนี้จะถือเป็นการสอบผู้เรียน อาจใช้ข้อสอบ แบบทดสอบ ใช้การถามคำถาม หรือแสดงให้ดูในการปฏิบัติจริง Progress คือ ขั้นตอนที่ต้องเชื่อมโยงกับช่วง Application เป็นการนำผลการปฏิบัติมาทำการตรวจสอบว่าผ่านตามวัตถุประสงค์หรือไม่ แล้วให้ผลย้อนกลับไป ถ้าไม่บรรลุตามวัตถุประสงค์

ก็จะรู้ว่าผู้เรียนยังขาดความรู้เรื่องอะไร และก็ทำการแก้ไข แล้วสรุปทำความเข้าใจอีกครั้งซึ่งสอดคล้องกับพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2551 พระราชบัญญัติการอาชีวศึกษา และความเจริญก้าวหน้าทางเทคโนโลยี เพื่อผลิตกำลังคนระดับฝีมือที่มีสมรรถนะวิชาชีพ มีคุณธรรม จริยธรรม และจรรยาบรรณวิชาชีพ

ดังนั้นทางผู้วิจัยจึงมีแนวคิดในการใช้การจัดการเรียนรู้กระบวนการสอนแบบ MIAP ร่วมเข้ากับบอร์ดเกม ในการจัดการเรียนการสอนวิชาวัสดุช่างอุตสาหกรรม 2100-1002 เรื่องวัสดุก่อสร้าง เพราะเป็นอีกวิชาหนึ่งที่มีความสำคัญสำหรับนักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ ทำให้นักเรียนสามารถนำเนื้อหาวิชาที่เรียนไปต่อยอดในการประกอบอาชีพในอนาคต ซึ่งจะส่งผลต่อความสนใจของผู้เรียนโดยตรง เนื่องจากในบอร์ดเกมจะมีการให้รายละเอียดของเนื้อหาสาระการเรียนรู้โดยพื้นฐาน จึงมีวัตถุประสงค์ของการวิจัย ดังนี้ 1) เพื่อพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่องวัสดุก่อสร้าง โดยใช้บอร์ดเกมร่วมกับกระบวนการเรียนรู้แบบ MIAP เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน และ 2) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่อง วัสดุก่อสร้าง โดยใช้บอร์ดเกมร่วมกับกระบวนการเรียนรู้แบบ MIAP กับนักเรียนที่เรียนแบบปกติซึ่งมีงานวิจัยของ Kaewsri (2019, p. 64) ที่ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ระบบภูมิคุ้มกัน ด้วยบอร์ดเกม ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนเรียนมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 8.57 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 12.90 โดยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญที่ .05

2. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

Poopamonkaipob et al. (2020, pp. 110-117) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง การออกแบบเงื่อนไข โดยใช้กระบวนการสอนแบบ MIAP พบว่า การศึกษาคุณสมบัติของผู้เรียน สภาพแวดล้อมของการเรียนรู้ และปัญหาของผู้เรียน นั้นมีความสำคัญกับการพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ จึงทำให้แผนการจัดการเรียนรู้ที่มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ($X = 4.59$, $SD = 0.17$) เนื่องจากกระบวนการสอนแบบ MIAP นั้น มีขั้นตอนที่ให้นักเรียนทำตามผู้สอนและมีขั้นตอนที่ให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง Kumkongkaew & Busayanon (2020, pp. 441-452) ได้พัฒนาบอร์ดเกม เรื่อง ระบบอวัยวะ ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนเรียนมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 11.17 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 25.02 ซึ่งผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญที่ 0.05 Kaewsri (2019, p. 64) ได้พัฒนาบอร์ดเกม เรื่อง ระบบภูมิคุ้มกัน ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนเรียนมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 8.57 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 12.90 ซึ่งผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญที่ 0.05

ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้นำแนวทางการวิจัยจากงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง มากำหนดกรอบแนวคิดในการวิจัย มีดังนี้ 1) การจัดการเรียนรู้ด้วยบอร์ดเกม 2) การจัดการเรียนรู้ร่วมกับ MIAP 3) ชุดกิจกรรม และ 4) วัสดุช่างอุตสาหกรรม ซึ่งจากงานวิจัยข้างต้นสมมติฐานการวิจัย ประกอบด้วย ชุดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่องวัสดุก่อสร้างโดยใช้บอร์ดเกมร่วมกับกระบวนการเรียนรู้แบบ MIAP มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก และนักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่องวัสดุก่อสร้าง โดยใช้บอร์ดเกมร่วมกับกระบวนการเรียนรู้แบบ MIAP มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. วิธีการดำเนินการวิจัย

3.1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้เป็นการวิจัยเรื่อง การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่องวัสดุก่อสร้าง โดยใช้บอร์ดเกมร่วมกับกระบวนการเรียนรู้แบบ MIAP เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับทฤษฎีดังต่อไปนี้

3.1.1 การจัดการเรียนรู้ด้วยบอร์ดเกม

Limprem wattana and Thamwattann (2017, p. 120) ได้กล่าวว่า การใช้บอร์ดเกมในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ส่งผลทำให้ช่วยฝึกสมอง เกมกระดานทำให้มีความคิดสร้างสรรค์เพิ่มขึ้น ช่วยให้คิดและตัดสินใจแก้ไขปัญหาได้ดีขึ้น เกมกระดานช่วยให้มีสมาธิในการเรียนมากขึ้น

Kamewari (2020, pp. 60-74) ได้กล่าวว่า บอร์ดเกมเป็นอุปกรณ์เครื่องช่วยสอนที่ช่วยให้นักเรียนได้พัฒนาสติปัญญา ด้านการคิด การสังเกต การคิดหาเหตุผล เนื่องจากเกมแต่ละชุดจะมีวิธีการเล่น โดยเฉพาะอาจเล่นคนเดียว หรือเป็นกลุ่ม

Chumwuttisak and Silanoi (2015, p. 180) ได้กล่าวว่า บอร์ดเกมการเรียนรู้เป็นรูปแบบการเรียนรู้รูปแบบหนึ่งที่ทำให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ของผู้เรียนเองผ่านเกม เป็นนวัตกรรมสื่อการเรียนรู้รูปแบบใหม่ที่ยืดหยุ่นและสอดคล้องกับเนื้อหาบทเรียนลงไปในเกม ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ลงมือเล่นและฝึกปฏิบัติในการเรียนรู้ด้วยตนเอง

3.1.2 การจัดการเรียนรู้ร่วมกับ MIAP

Hutamam (2022, pp. 32-43) ได้กล่าวว่า กระบวนการจัดการเรียนรู้ที่ช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนสายช่างอุตสาหกรรมที่เน้นหนักทางด้านปฏิบัติที่สอดคล้องกันกับด้านทฤษฎีรูปแบบการจัดการเรียนรู้ MIAP เป็นรูปแบบหนึ่งที่จะช่วยให้ผู้เรียนสามารถคิดเป็นและทำได้ด้วยตนเอง ซึ่งเหมาะสมกับผู้เรียนสายช่างอุตสาหกรรม

Pathan (2021, pp. 136-150) ได้กล่าวว่า MIAP model เป็นกระบวนการสอนที่เหมาะสมกับการจัดการศึกษาในระดับอาชีวศึกษา เนื่องจากกระบวนการของ MIAP model ในทุกขั้นตอนมุ่งเน้นฝึกทักษะผู้เรียนเป็นสำคัญ เป็นกระบวนการสอนให้ผู้เรียนต้องลงมือปฏิบัติจริง

3.1.3 ชุดกิจกรรม

Phromwong (1994, pp. 113-114) ได้กล่าวว่า เป็นสื่อผสมประเภทหนึ่งซึ่งมีจุดมุ่งหมายเฉพาะเรื่องที่จะสอนมีความสอดคล้องกับเนื้อหาวิชาหน่วยการเรียนรู้หรือหัวเรื่อง และวัตถุประสงค์ เพื่อช่วยให้มีการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการเรียนรู้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

Soonthornprasert (2002, Online) ได้กล่าวว่า ชุดกิจกรรมเป็นสื่อประเภทหนึ่งซึ่งมีจุดมุ่งหมายเฉพาะเรื่องที่จะสอนเท่านั้น ชุดกิจกรรมจึงเป็นนวัตกรรมการใช้สื่อการสอนแบบประสมโดยอาศัยระบบบูรณาการสื่อหลาย ๆ อย่างเข้าด้วยกันเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามเป้าหมายอย่างมีประสิทธิภาพ

3.1.4 วัสดุช่างอุตสาหกรรม

Aimphan Channel (n.d., Online) ได้กล่าวว่า วัสดุช่างอุตสาหกรรม หมายถึง วัสดุต่าง ๆ ที่ใช้ในการผลิตชิ้นงาน เช่น ชิ้นส่วนเครื่องกล ชิ้นส่วนเครื่องจักรกล วัสดุในงานก่อสร้าง

Sitthipanya (2012, Online) ได้กล่าวว่า วัสดุช่าง หมายถึง วัสดุต่าง ๆ ที่เรานำมาใช้ประโยชน์ เช่น สร้างอาคาร สิ่งก่อสร้างทางสถาปัตยกรรมต่าง ๆ เครื่องจักรกล เครื่องยนต์ ตลอดจนเครื่องใช้ในการอำนวยความสะดวกต่าง ๆ ในชีวิตประจำวัน ซึ่งประกอบมาจาก เหล็ก อะลูมิเนียม ทองแดง ตะกั่ว ดีบุก สังกะสี ไม้ พลาสติก แก้ว ยาง ปูนซีเมนต์ วัสดุเหล่านี้มีที่เป็นโลหะและอโลหะ ทั้งที่เกิดขึ้นเองโดยธรรมชาติและที่ผ่านการสังเคราะห์

Imraksa (2020, p. 45) ได้กล่าวว่า เป็นความรู้พื้นฐานทางช่างอุตสาหกรรมทุกชนิด อาทิ วัสดุ โลหะ อโลหะ ไฟฟ้า อิเล็กทรอนิกส์ ก่อสร้าง พลาสติก แก้ว ยาง สี เชื้อเพลิง และสารหล่อลื่น

3.2 ขอบเขตการวิจัย

3.2.1 ขอบเขตด้านประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาช่างกลโรงงาน วิทยาลัยเทคนิคกำแพงเพชร จำนวน 570 คน
กลุ่มตัวอย่าง นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 สาขาช่างกลโรงงาน วิทยาลัยเทคนิคกำแพงเพชร ที่ลงทะเบียนเรียนในรายวิชาวัสดุช่างอุตสาหกรรม ประจำปีการศึกษา 2/2565 ซึ่งได้มาจากการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม (Cluster random sampling) จำนวน 2 กลุ่ม แบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 1 กลุ่ม ทั้งหมด 30 คน และกลุ่มควบคุม 1 กลุ่ม ทั้งหมด 30 คน

3.2.2 ขอบเขตด้านตัวแปร

ตัวแปรอิสระ คือ การสอนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่องวัสดุก่อสร้าง โดยใช้บอร์ดเกมร่วมกับกระบวนการเรียนรู้แบบ MIAP
ตัวแปรตาม คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน

3.3 เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย วิชาวัสดุช่างอุตสาหกรรม เรื่องวัสดุก่อสร้าง โดยใช้บอร์ดเกมร่วมกับกระบวนการ MIAP เรียนรู้สำหรับนักเรียนแบ่งออกได้ ดังนี้

1) ชุดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่องวัสดุก่อสร้าง โดยใช้ บอร์ดเกม

- 1.1) แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดเกมร่วมกับกระบวนการ MIAP วิชาวัสดุช่างอุตสาหกรรม เรื่องวัสดุก่อสร้าง
- 1.2) บอร์ดเกมการเรียนรู้ เรื่องวัสดุก่อสร้าง โดยใช้บอร์ดเกมร่วมกับกระบวนการเรียนรู้แบบ MIAP เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ซึ่งจะมีส่วนสำคัญ 2 ส่วนคือ กระดานเดินตัวหมาก และการตีให้ความรู้เรื่องวัสดุก่อสร้างดังในรูปที่ 1



รูปที่ 1 กระดานเกม KNOW-KI และการ์ดให้ความรู้

- 2) แบบประเมินความคิดเห็นของบอร์ดเกม วิชาวัสดุช่างอุตสาหกรรม เรื่องวัสดุก่อสร้าง
- 3) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวัสดุช่างอุตสาหกรรม เรื่องวัสดุก่อสร้าง เป็นแบบปรนัยเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ

3.3.1 ชุดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่องวัสดุก่อสร้าง โดยใช้ บอร์ดเกม KNOW-KI

1) แผนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้บอร์ดเกมร่วมกับกระบวนการ MIAP วิชาวัสดุช่างอุตสาหกรรม เรื่องวัสดุก่อสร้าง ซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างและหาคุณภาพตามขั้นตอน ดังต่อไปนี้

- 1.1) ศึกษาเนื้อหาวิชาวัสดุช่างอุตสาหกรรม เรื่องวัสดุก่อสร้าง
- 1.2) ศึกษาทฤษฎีแนวคิด และงานวิจัยเกี่ยวกับกระบวนการเรียนรู้ แบบ MIAP เพื่อเป็นแนวทางในการจัดแผนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้บอร์ดเกมร่วมกับกระบวนการ MIAP เรื่องวัสดุก่อสร้าง
- 1.3) สร้างแผนการจัดการเรียนรู้ตามกระบวนการ MIAP เรื่อง วัสดุก่อสร้าง ซึ่งแผนการเรียนรู้แต่ละแผนจะระบุเกี่ยวกับหัวข้อ สารสำคัญ จุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหาการเรียนรู้ และกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้บอร์ดเกมร่วมกับกระบวนการ MIAP โดยมีขั้นตอน ดังต่อไปนี้ ประกอบด้วย ขั้นสนใจปัญหา (Motivation) ในขั้นนี้จะบูรณาการบอร์ดเกมร่วมกับขั้นศึกษาข้อมูล (Information) ขั้นพยายาม (Application) ในขั้นนี้จะบูรณาการบอร์ดเกมร่วมกับกระบวนการ MIAP และขั้นสำเร็จผล (Progress) สื่อการเรียนรู้ การวัดประเมินผล งานที่มอบหมายให้นักเรียน เกณฑ์การประเมินผล

1.4) นำแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง วัสดุก่อสร้างที่สร้างแล้ว ไปเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อพิจารณาความถูกต้องของโครงสร้างของแผนการเรียนรู้และภาษาแล้วปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ

2) บอร์ดเกมการเรียนรู้ เรื่องวัสดุก่อสร้าง โดยใช้บอร์ดเกมร่วมกับกระบวนการเรียนรู้แบบ MIAP เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน

- 2.1) ศึกษาข้อมูลจากทฤษฎีแนวคิด และงานวิจัยเกี่ยวกับกระบวนการเรียนรู้ แบบ MIAP เพื่อเป็นแนวทางในการจัดแผนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้บอร์ดเกมร่วมกับกระบวนการ MIAP เรื่องวัสดุก่อสร้าง
- 2.2) ศึกษาวัตถุประสงค์ของรายวิชาวัสดุช่างอุตสาหกรรม เรื่องวัสดุก่อสร้าง เพื่อใช้เป็นแนวทางในการสร้างบอร์ดเกมให้เกิดกับผู้เรียน หรือบุคคลที่เล่นบอร์ดเกม และนำไปออกแบบเกม กติกาของเกม KNOW-KI
- 2.3) ออกแบบบอร์ดเกม KNOW-KI โดยกำหนดเวลาในการเล่น 15-20 นาที โดยที่บอร์ดเกมของผู้วิจัยจะนำไปใช้ในชั้นพยายาม (A)

2.4) ออกแบบกลไกหรือกติกาของบอร์ดเกม KNOW-KI โดยมีกลไกหลัก ๆ คือ ให้ผู้เล่นได้ทบทวนเนื้อหาเกี่ยวกับเรื่องวัสดุก่อสร้าง โดยแผนดังกล่าว คืออุปสรรคที่ผู้เล่นจะได้แข่งขันกัน เพื่อหาผู้ชนะ จากนั้นเขียนขั้นตอนการเล่น โดยประกอบไปด้วยวิธีการเล่น การได้รับชัยชนะ การวางตัวเดิน วิธีการเดิน ทิศทางในการเคลื่อนที่ของตัวเดิน การกำหนดการเดินก่อนหลังของผู้เล่น รวมถึงการนับคะแนนของเกม

2.5) ออกแบบแผนการเสนอแนะการเสี่ยงโชคและกลยุทธ์ของบอร์ดเกม KNOW-KI จากการที่ได้แต่ละจุดจะมีคะแนนที่แตกต่างกัน เพื่อให้ผู้เล่นได้ใช้ไหวพริบในการเก็บคะแนนให้ได้มากที่สุด ผู้เล่นจะมีโอกาสชนะเท่า ๆ กัน มีคะแนนสำหรับผู้เล่นเพื่อความรู้สึกที่ตื่นเต้น เกมเปิดโอกาสในการเล่นให้ทุกคนได้ใช้ความคิดและความจำ ซึ่งเปรียบเสมือนผู้เล่นได้ทำแบบฝึกหัดซ้ำ ๆ ไปในตัว

2.6) ออกแบบกติกาและวิธีการของบอร์ดเกม KNOW-KI เสร็จ ออกแบบการ์ด อุปกรณ์ที่ใช้ในการเล่น และจำนวนการ์ดที่เหมาะสมสำหรับการเล่น 4-5 คน โดยเริ่มจากการออกแบบเนื้อหาที่ต้องการให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ ผู้วิจัยเป็นผู้ออกแบบภาพวาดประกอบเอง การ์ดที่ออกแบบแบ่งเป็นสองส่วน ได้แก่ การ์ดที่ให้ความรู้ และการ์ดที่สุ่มกันเพื่อความสนุกสนาน

2.7) ผลิตวัสดุ อุปกรณ์เกมชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้บอร์ดเกม เรื่องวัสดุก่อสร้าง ด้วยกระดาษแข็ง และนำตัวบอร์ดเกมที่ได้ออกมาขึ้นโปสเตอร์ทดลองเล่น (DEMO)

2.8) ปรับปรุงเกมกระดานตามคำแนะนำของผู้เล่นแล้ว นำบอร์ดเกมไปให้กับผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบด้านความเป็นไปได้ ความเป็นประโยชน์ ความถูกต้อง ความเหมาะสม โดยผู้เชี่ยวชาญ 7 คน



รูปที่ 2 แผนการผลิตบอร์ดเกม KNOW-KI

2) วางแผนการสร้างเครื่องมือ ผู้วิจัยได้สร้างแบบประเมินความคิดเห็น เป็นข้อคำถามเกี่ยวกับประเด็นการประเมินความคิดเห็นของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้บอร์ดเกม เรื่องวัสดุก่อสร้าง ในประเด็นต่าง ๆ

3) สร้างแบบประเมินความคิดเห็นของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้บอร์ดเกม เรื่องวัสดุก่อสร้าง

4) นำแบบประเมินความคิดเห็นให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบความถูกต้องของข้อคำถาม

5) นำแบบประเมินความคิดเห็นที่ปรับปรุงแล้วมาตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา (Content validity) และความเหมาะสมของภาษา โดยผู้เชี่ยวชาญ มี 5 คน

3.3.3 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวัสดุช่างอุตสาหกรรม เรื่องวัสดุก่อสร้าง เป็นแบบปรนัยเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ ซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างและหาคุณภาพตามขั้นตอน ดังต่อไปนี้

1) ศึกษาหลักสูตรรายวิชาวัสดุช่างอุตสาหกรรม เรื่องวัสดุก่อสร้าง รหัสวิชา 20100-1002 ระดับ ประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2562

2) สร้างตารางวิเคราะห์ข้อสอบ (Test blueprint) เพื่อให้สามารถสร้างข้อสอบได้ครอบคลุมกับ เนื้อหา และวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ในรายวิชาวัสดุช่างอุตสาหกรรม เรื่องวัสดุก่อสร้าง

3) สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาวัสดุช่างอุตสาหกรรม เรื่องวัสดุก่อสร้าง เป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ

4) นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาวัสดุช่างอุตสาหกรรม เรื่องวัสดุก่อสร้าง ที่สร้างขึ้นไปตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content validity) โดยหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of congruency: IOC) ระหว่างข้อสอบกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยผู้เชี่ยวชาญเป็นผู้ประเมิน จำนวน 5 คน จากนั้นนำผลมาวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ซึ่งมีค่าดัชนีความสอดคล้อง 0.80 ขึ้นไปทุกข้อ

5) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาวัสดุช่างอุตสาหกรรม เรื่องวัสดุก่อสร้าง ไปทดลองใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม จำนวน 30 คน

6) นำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย และอำนาจจำแนก โดยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาวัสดุช่างอุตสาหกรรม เรื่องวัสดุก่อสร้าง ทั้ง 30 ข้อ

7) นำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์หาความเชื่อมั่น ด้วยวิธีของ คูเดอร์ ริชาร์ดสัน (KR-20) โดยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาวัสดุช่างอุตสาหกรรม เรื่องวัสดุก่อสร้าง ทั้งฉบับมีค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ 0.63 โดยใช้สูตร

8) จัดชุดข้อสอบฉบับสมบูรณ์ของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาวัสดุช่างอุตสาหกรรม เรื่องวัสดุก่อสร้าง

3.4 ขั้นตอนการวิจัย

3.4.1 การเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยในครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลองระหว่างกลุ่ม (Static group comparison design) เป็นการแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยมีการดำเนินการวิจัย ดังนี้

การเก็บรวบรวมข้อมูลผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอน 2 ขั้นตอน

1) เก็บผลการทดลองงานวิจัยเรื่องการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่องวัสดุก่อสร้าง โดยใช้บอร์ดเกมร่วมกับกระบวนการเรียนรู้แบบ MIAP โดยมีขั้นตอน ดังนี้

1.1) ติดต่อยื่นคำร้องขออนุมัติหนังสือเชิญผู้เชี่ยวชาญในการทำวิจัยด้านต่าง ๆ จากงานบริหารวิชาการของภาควิชาครุศาสตร์เรื่องกล คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

1.2) นำหนังสือเชิญผู้เชี่ยวชาญในการทำวิจัยส่งให้ผู้บริหารของวิทยาลัยต่าง ๆ เพื่อขออนุญาตและประสานงานในการเก็บข้อมูลงานวิจัย

1.3) ดำเนินการขอความอนุเคราะห์จากสถานศึกษา เพื่อขออนุญาตในการเก็บข้อมูลงานวิจัย

1.4) ทดลองใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่องวัสดุก่อสร้าง โดยใช้บอร์ดเกมร่วมกับกระบวนการเรียนรู้แบบ MIAP กับกลุ่มตัวอย่าง ที่ไม่ใช่กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

1.5) ปรับปรุง และจัดทำชุดฉบับสมบูรณ์ของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้บอร์ดเกม เรื่องวัสดุก่อสร้าง

1.6) นำไปใช้จริง และเก็บผลการทดลอง

2) การใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบบอร์ดเกมร่วมกับกระบวนการ MIAP วิชาวัสดุช่างอุตสาหกรรม เรื่องวัสดุก่อสร้าง โดยการวิจัยในครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลองระหว่างกลุ่ม (Static group comparison design) เป็นการแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ทำการทดลองเฉพาะกลุ่มทดลองโดยไม่มีการวัดหรือสังเกตใด ๆ ก่อนการทดลอง ส่วนกลุ่มควบคุมไม่ได้ถูกกระทำใด ๆ เพียงแต่มีการควบคุมตัวแปรแทรกซ้อนไม่ให้ส่งผลต่อตัวแปรตาม หลังจากเสร็จสิ้นการทดลองจึงทำการวัดหรือสังเกต เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม เพื่อสรุปผลของตัวแปรอิสระหรือตัวแปรต้น ที่มีต่อตัวแปรตาม ผู้วิจัยดำเนินการทดลองและเก็บข้อมูลมา ดังนี้

2.1) จัดการเรียนการสอน เรื่องวัสดุก่อสร้างกับนักเรียนด้วยโปรแกรม (Power point) กับกลุ่มควบคุม จำนวน 30 คน และกลุ่มทดลองจำนวน 30 คน และนำชุดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่องวัสดุก่อสร้าง โดยใช้บอร์ดเกมร่วมกับกระบวนการเรียนรู้แบบ MIAP ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างและหาคุณภาพแล้วไปใช้กับนักเรียนกลุ่มทดลอง จำนวน 30 คน ดังในรูปที่ 3-4



รูปที่ 3 ผู้วิจัยทำการให้นักเรียน เรื่องวัสดุก่อสร้าง



รูปที่ 4 ผู้วิจัยนำบอร์ดเกมไปใช้กับนักเรียนกลุ่มทดลอง
จำนวน 30 คน

2.2) ทำการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวัสดุช่างอุตสาหกรรม เรื่องวัสดุก่อสร้าง เป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ กับกลุ่มควบคุม จำนวน 30 คน และกลุ่มทดลองจำนวน 30 คน ดังในรูปที่ 5-6



รูปที่ 5 ผู้วิจัยทำการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับนักเรียนกลุ่มควบคุม



รูปที่ 6 ผู้วิจัยทำการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับนักเรียนกลุ่มทดลอง

2.3) นำผลที่ได้จากการทดสอบมาวิเคราะห์ทางสถิติ เพื่อวัดประเมินผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม

3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

นำผลที่ได้จากการทดสอบมาวิเคราะห์ทางสถิติ เพื่อวัดประเมินผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม การวิเคราะห์ข้อมูล แบ่งเป็นการวิเคราะห์ผลการวัดทักษะการคิดเชิงคำนวณโดยการหาค่าเฉลี่ย (Mean) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation) ของคะแนนจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวัสดุช่างอุตสาหกรรม เรื่องวัสดุก่อสร้าง โดยใช้สถิติ t-test independent sample

4. ผลการวิจัย

จากการวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยได้สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูล โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

4.1 ผลการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่องวัสดุก่อสร้าง โดยใช้บอร์ดเกมร่วมกับกระบวนการเรียนรู้แบบ MIAP เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน

ตารางที่ 1 ผลการสังเคราะห์เนื้อหาการเรียนรู้เรื่องวัสดุก่อสร้าง

ประเด็น	อาทิตย์ งามกุล (2554)	พงศ์พน วรสุทโธสถ (2555)	วรพงศ์ วรสุทโธสถ (2555)	พัฒน์ชัย พรหมพา (2562)	มนัส วิสุทธิสมุทร (2562)	ความถี่
ไม้	✓	✓	✓	✓	✓	5
ปูนซีเมนต์	✓	✓	✓	✓	✓	5
หินในงานก่อสร้าง	✓	✓	✓	✓	✓	5
ทรายในงานก่อสร้าง	✓	✓	✓	✓	✓	5
คอนกรีตในงานก่อสร้าง	✓	✓	✓	✓	✓	5
อิฐในงานก่อสร้าง	✓	✓	✓	✓	✓	5

จากตารางที่ 1 ผลการสังเคราะห์เนื้อหาการเรียนรู้เรื่องวัสดุก่อสร้าง จากการศึกษา พบว่า ผลการศึกษาเรื่องวัสดุก่อสร้าง คือ เนื้อหาของงานก่อสร้างได้แก่ ลักษณะของไม้ ลักษณะของปูนซีเมนต์ หินในงานก่อสร้าง ลักษณะของทรายในงานก่อสร้าง หลักการผสมคอนกรีตในงานก่อสร้าง และอิฐในงานก่อสร้าง

ตารางที่ 2 ผลการสังเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม เรื่องวัสดุก่อสร้าง

เนื้อหา	วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	จำ	เข้าใจ	นำไปใช้	วิเคราะห์
ไม้ในงานก่อสร้าง	อธิบายความหมายของไม้ได้อย่างถูกต้อง		✓	✓	✓
	จำแนกประเภทของไม้ได้อย่างถูกต้อง	✓			
ปูนซีเมนต์	อธิบายความหมายของปูนซีเมนต์ได้อย่างถูกต้อง		✓	✓	
	จำแนกประเภทของปูนซีเมนต์ได้อย่างถูกต้อง	✓			
หินในงานก่อสร้าง	อธิบายความหมายของหินได้อย่างถูกต้อง		✓	✓	✓
	จำแนกประเภทของหินได้อย่างถูกต้อง	✓			
ทรายในงานก่อสร้าง	อธิบายความหมายของทรายได้อย่างถูกต้อง		✓		✓
หลักการผสมคอนกรีตในงานก่อสร้าง	อธิบายหลักการผสมคอนกรีตได้อย่างถูกต้อง		✓	✓	✓
อิฐในงานก่อสร้าง	จำแนกประเภทของอิฐได้อย่างถูกต้อง	✓			

จากตารางที่ 2 ผลการสังเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม เรื่องวัสดุก่อสร้าง พบว่า เนื้อหาไม้ในงานก่อสร้างมีวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม 2 ข้อ ได้แก่ อธิบายความหมายของไม้ได้อย่างถูกต้องอยู่ในขั้น เข้าใจ-วิเคราะห์ และจำแนกประเภทของไม้ได้อย่างถูกต้องอยู่ในขั้น จำ ปูนซีเมนต์มีวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม 2 ข้อ ได้แก่ อธิบายความหมายของปูนซีเมนต์ได้อย่างถูกต้องอยู่ในขั้นเข้าใจ-นำไปใช้ และจำแนกประเภทของปูนซีเมนต์ได้อย่างถูกต้องอยู่ในขั้น จำ หินในงานก่อสร้างมีวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม 2 ข้อ ได้แก่ อธิบายความหมายของหินได้อย่างถูกต้องอยู่ในขั้น เข้าใจ-วิเคราะห์ และจำแนกประเภทของหินได้อย่างถูกต้องอยู่ในขั้น จำ ทรายในงานก่อสร้างมีวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม 1 ข้อได้แก่ อธิบายความหมายของทรายได้อย่างถูกต้องอยู่ในขั้นเข้าใจ วิเคราะห์ หลักการผสมคอนกรีตในงานก่อสร้างมีวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม 1 ข้อ ได้แก่ อธิบายหลักการผสมคอนกรีตได้อย่างถูกต้องอยู่ในขั้น เข้าใจ-วิเคราะห์ อิฐในงานก่อสร้างมีวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม 1 ข้อ ได้แก่ จำแนกประเภทของอิฐได้อย่างถูกต้องอยู่ในขั้น จำ

ตารางที่ 3 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับความคิดเห็นของกลุ่มผู้ให้ข้อมูลต่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่องวัสดุก่อสร้าง โดยใช้บอร์ดเกมร่วมกับกระบวนการเรียนรู้แบบ MIAP ภาพรวม

รายการ	$\bar{X}$	SD	ระดับความคิดเห็น
1 ความเป็นไปได้	4.61	0.51	มากที่สุด
2 ความเป็นประโยชน์	4.78	0.44	มากที่สุด
3 ความถูกต้อง	4.56	0.51	มากที่สุด
4 ความเหมาะสม	4.78	0.40	มากที่สุด
รวม	4.68	0.46	มากที่สุด

จากตารางที่ 3 พบว่า ระดับความคิดเห็นของกลุ่มผู้ให้ข้อมูลต่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้ วัสดุก่อสร้าง โดยใช้บอร์ดเกมร่วมกับกระบวนการเรียนรู้แบบ MIAP ภาพรวม อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.68$, SD = 0.46) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ด้านความเหมาะสม อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.78$, SD = 0.40) ด้านความเป็นประโยชน์ อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.78$, SD = 0.44) ด้านความเป็นไปได้ อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.61$, SD = 0.51) และด้านความถูกต้อง อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.56$, SD = 0.51) ตามลำดับ

ตารางที่ 4 ระดับความคิดเห็นของกลุ่มผู้ให้ข้อมูลต่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง วัสดุก่อสร้าง โดยใช้บอร์ดเกมร่วมกับกระบวนการเรียนรู้แบบ MIAP ด้านความเป็นไปได้ (n=7)

รายการ	ระดับความเป็นไปได้		ระดับ
	$\bar{X}$	SD	
ด้านคำแนะนำการใช้กิจกรรมการเรียนรู้สำหรับครูและนักเรียน	4.38	0.74	มากที่สุด
ด้านขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดเกม	4.38	0.74	มากที่สุด
ด้านแผนการจัดการเรียนรู้และสาระสำคัญของเนื้อหา	4.61	0.51	มากที่สุด
ด้านวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	4.61	0.50	มากที่สุด
ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้	4.37	0.65	มากที่สุด
ด้านสื่อและแหล่งการเรียนรู้	4.63	0.49	มากที่สุด
ด้านการวัดและประเมินผลการเรียนรู้	4.64	0.48	มากที่สุด
รวม	4.61	0.51	มากที่สุด

จากตารางที่ 4 พบว่า ระดับความคิดเห็นของกลุ่มผู้ให้ข้อมูลต่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง วัสดุก่อสร้าง โดยใช้บอร์ดเกมร่วมกับกระบวนการเรียนรู้แบบ MIAP ด้านความเป็นไปได้ภาพรวม ($\bar{X}$, SD) พบว่า ด้านการวัดและประเมินผลการเรียนรู้อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.64, SD = 0.48) ด้านสื่อและแหล่งการเรียนรู้อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.63, SD = 0.49) ด้านแผนการจัดการเรียนรู้และสาระสำคัญของเนื้อหาอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.61, SD = 0.51) ด้านวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.61, SD = 0.50) ด้านคำแนะนำการใช้กิจกรรมการเรียนรู้สำหรับครูและนักเรียน และด้านขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดเกม อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.38, SD = 0.74) ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.37, SD = 0.65) ตามลำดับ

ตารางที่ 5 ระดับความคิดเห็นของกลุ่มผู้ให้ข้อมูลต่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง วัสดุก่อสร้าง โดยใช้บอร์ดเกมร่วมกับกระบวนการเรียนรู้แบบ MIAP ด้านความมีประโยชน์ (n=7)

รายการ	ระดับความมีประโยชน์		ระดับ
	$\bar{X}$	SD	
ด้านคำแนะนำการใช้กิจกรรมการเรียนรู้สำหรับครูและนักเรียน	4.52	0.51	มากที่สุด
ด้านขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดเกม	4.57	0.51	มากที่สุด
ด้านแผนการจัดการเรียนรู้และสาระสำคัญของเนื้อหา	4.71	0.46	มากที่สุด
ด้านวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	4.61	0.50	มากที่สุด
ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้	4.54	0.56	มากที่สุด
ด้านสื่อและแหล่งการเรียนรู้	4.66	0.48	มากที่สุด
ด้านการวัดและประเมินผลการเรียนรู้	4.71	0.46	มากที่สุด
รวม	4.78	0.44	มากที่สุด

จากตารางที่ 5 พบว่า ระดับความคิดเห็นของกลุ่มผู้ให้ข้อมูลต่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง วัสดุก่อสร้าง โดยใช้บอร์ดเกมร่วมกับกระบวนการเรียนรู้แบบ MIAP ด้านความมีประโยชน์ภาพรวม ($\bar{X}$, SD) พบว่า ด้านแผนการจัดการเรียนรู้และสาระสำคัญของเนื้อหาและด้านการวัดและประเมินผลการเรียนรู้อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.71, SD = 0.46) ด้านสื่อและแหล่งการเรียนรู้อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.66, SD = 0.48) ด้านวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.61, SD = 0.50) ด้านขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดเกมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.57, SD = 0.51) ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.54, SD = 0.56) ด้านคำแนะนำการใช้กิจกรรมการเรียนรู้สำหรับครูและนักเรียนอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.52, SD = 0.51) ตามลำดับ

ตารางที่ 6 ระดับความคิดเห็นของกลุ่มผู้ให้ข้อมูลต่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง วัสดุก่อสร้าง โดยใช้บอร์ดเกมร่วมกับกระบวนการเรียนรู้แบบ MIAP ด้านความถูกต้อง (n=7)

รายการ	ระดับความถูกต้อง		ระดับ
	$\bar{X}$	SD	
ด้านคำแนะนำการใช้กิจกรรมการเรียนรู้สำหรับครูและนักเรียน	4.48	0.51	มากที่สุด
ด้านขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดเกม	4.62	0.50	มากที่สุด
ด้านแผนการจัดการเรียนรู้และสาระสำคัญของเนื้อหา	4.57	0.51	มากที่สุด
ด้านวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	4.68	0.48	มากที่สุด
ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้	4.60	0.55	มากที่สุด
ด้านสื่อและแหล่งการเรียนรู้	4.51	0.56	มากที่สุด
ด้านการวัดและประเมินผลการเรียนรู้	4.69	0.47	มากที่สุด
รวม	4.56	0.51	มากที่สุด

จากตารางที่ 6 พบว่า ระดับความคิดเห็นของกลุ่มผู้ให้ข้อมูลต่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง วัสดุก่อสร้าง โดยใช้บอร์ดเกมร่วมกับกระบวนการเรียนรู้แบบ MIAP ด้านความถูกต้องภาพรวม ($\bar{X}$, SD) พบว่า ด้านการวัดและประเมินผลการเรียนรู้อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.69, SD = 0.47) ด้านวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.68, SD = 0.48) ด้านขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดเกม อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.62, SD = 0.50) ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.60, SD = 0.55) ด้านแผนการจัดการเรียนรู้และสาระสำคัญของเนื้อหาอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.57, SD = 0.51) ด้านสื่อและแหล่งการเรียนรู้อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.51, SD = 0.56) ด้านคำแนะนำการใช้กิจกรรมการเรียนรู้สำหรับครูและนักเรียนอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.48, SD = 0.51) ตามลำดับ

ตารางที่ 7 ระดับความคิดเห็นของกลุ่มผู้ให้ข้อมูลต่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่อง วัสดุก่อสร้าง โดยใช้บอร์ดเกมร่วมกับกระบวนการเรียนรู้แบบ MIAP ด้านความเหมาะสม (n=7)

รายการ	ระดับความเหมาะสม		ระดับ
	$\bar{X}$	SD	
ด้านคำแนะนำการใช้กิจกรรมการเรียนรู้สำหรับครูและนักเรียน	4.52	0.51	มากที่สุด
ด้านขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดเกม	4.48	0.60	มากที่สุด
ด้านแผนการจัดการเรียนรู้และสาระสำคัญของเนื้อหา	4.67	0.58	มากที่สุด
ด้านวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	4.75	0.44	มากที่สุด
ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้	4.63	0.66	มากที่สุด
ด้านสื่อและแหล่งการเรียนรู้	4.63	0.55	มากที่สุด
ด้านการวัดและประเมินผลการเรียนรู้	4.63	0.46	มากที่สุด
รวม	4.78	0.40	มากที่สุด

จากตารางที่ 7 พบว่า ระดับความคิดเห็นของกลุ่มผู้ให้ข้อมูลต่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง วัสดุก่อสร้าง โดยใช้บอร์ดเกมร่วมกับกระบวนการเรียนรู้แบบ MIAP ด้านความเหมาะสมภาพรวม ($\bar{X}$, SD) พบว่า ด้านวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.75, SD = 0.44) ด้านแผนการจัดการเรียนรู้และสาระสำคัญของเนื้อหาอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.67, SD = 0.58) ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.63, SD = 0.66) ด้านสื่อและแหล่งการเรียนรู้อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.63, SD = 0.55) ด้านการวัดและประเมินผลการเรียนรู้อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.63, SD = 0.46) ด้านคำแนะนำการใช้กิจกรรมการเรียนรู้สำหรับครูและนักเรียนอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.52, SD = 0.51) ด้านขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดเกม อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.48, SD = 0.60) ตามลำดับ

4.2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่องวัสดุก่อสร้าง โดยใช้บอร์ดเกมร่วมกับกระบวนการเรียนรู้แบบ MIAP กับนักเรียนที่เรียนแบบปกติ

ตารางที่ 8 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่องวัสดุก่อสร้าง โดยใช้บอร์ดเกมร่วมกับกระบวนการเรียนรู้แบบ MIAP กับนักเรียนที่เรียนแบบปกติ

กลุ่ม	n	$\bar{X}$	SD	t-test	df	p-value
นักเรียนกลุ่มทดลอง	30	19.50	3.57	4.64	58	.00
นักเรียนกลุ่มควบคุม	30	15.73	2.63			

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 8 พบว่า นักเรียนกลุ่มทดลอง จำนวน 30 คนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ย เท่ากับ 19.50 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 3.57 นักเรียนกลุ่มควบคุม จำนวน 30 คน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ย เท่ากับ 15.73 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 2.63 เมื่อทดสอบสมมติฐานทางสถิติพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่องวัสดุก่อสร้าง โดยใช้บอร์ดเกมร่วมกับกระบวนการเรียนรู้แบบ MIAP มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ($t = 4.64, p = .00, df = 58$)

5. สรุปและอภิปรายผลการวิจัย

ผลการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่องวัสดุก่อสร้าง โดยใช้บอร์ดเกมร่วมกับกระบวนการเรียนรู้แบบ MIAP เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนมีการประเมินความคิดเห็นทั้งหมด 4 ด้าน แบ่งเป็น ด้านความเป็นไปได้ ด้านความมีประโยชน์ ด้านความถูกต้อง และด้านความเหมาะสม พบว่าทั้ง 4 ประเด็น อยู่ในระดับมากที่สุดทุกประเด็น เนื่องจากจากผู้วิจัยได้ทำการศึกษาและออกแบบบอร์ดเกม เรื่อง วัสดุก่อสร้าง ร่วมกับกระบวนการ MIAP โดยใช้บอร์ดเกมเป็นหลัก เพื่อให้ประโยชน์ในการดึงดูดความสนใจของผู้เรียนให้มีความสนใจในเนื้อหาการเรียนมากขึ้น ซึ่งผู้วิจัยมีความเห็นว่าบอร์ดเกมเป็นสิ่งที่สามารถดึงดูดความสนใจกับเด็กนักเรียนได้ดีมากเพราะสามารถพัฒนาทักษะทางด้านการคิดวิเคราะห์ การคิดคำนวณ ทักษะการเข้าสังคม และความรู้ในเรื่อง วัสดุก่อสร้าง ที่สอดแทรกเข้าไปในบอร์ดเกม เนื่องจากเป็นเกมที่มักถูกติกาไม่ซับซ้อน อธิบายให้คนที่ไม่เคยเล่นเข้าใจได้ภายใน 5-10 นาที ไม่ง่ายและไม่ยากเกินไปจนรู้สึกว่ามันท้าทาย มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น และถกเถียงกันตลอดการเล่น เกม หรือหาโอกาสแกล้งผู้เล่นคนอื่น หรือพลิกสถานการณ์ได้ ไม่มีเรื่องของความรุนแรง สามารถเล่นได้ภายใน 15-30 นาที โดยผู้วิจัยได้ทำความเข้าใจเกี่ยวกับการเรียนการสอนในปัจจุบันและได้คิดค้นหาความต้องการหรือสิ่งที่สามารถพัฒนาตัวผู้เรียนให้เหมาะสมกับวัย สอดคล้องกับ การสอนแบบ Active learning ที่สามารถดึงประสิทธิภาพการเรียนรู้ของผู้เรียนออกมาได้มากที่สุด ซึ่งในการพัฒนาบอร์ดเกม KNOW-KI ให้มีประสิทธิภาพในการนำไปใช้ในห้องเรียนนั้น อาจเนื่องจากผู้วิจัยได้ดำเนินการพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดของ Office of Vocational Education Commission (2018, pp. 11-16) ที่ได้ให้ข้อเสนอแนะไว้ว่าการนำบอร์ดเกมการศึกษาไปจัดการเรียนรู้ในชั้นเรียนควรคำนึงถึงบริบทของโรงเรียนข้อจำกัดต่าง ๆ ของโรงเรียน เช่น ห้องเรียนมีความเหมาะสมต่อการเล่นบอร์ดเกมห้องเรียนสามารถให้นักเรียนเข้าได้อย่างสม่ำเสมอตามจำนวนครั้งที่เก็บข้อมูลอุปกรณ์ภายในห้องเรียนสำหรับการนำเสนอบอร์ดเกม โต๊ะเรียนในห้องเรียนต้องเพียงพอและสามารถปรับให้นักเรียนสามารถทำกิจกรรมรวมกันเป็นกลุ่มได้ จึงจะทำให้คุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้อยู่ในระดับดีมาก นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ Poopamonkaipob et al. (2020, pp. 110-117) ที่ได้ใช้บอร์ดเกมประเภทวางแผนเพื่อพัฒนาทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณได้พบว่า การรับรู้ของผู้เรียนเพิ่มขึ้นร้อยละ 30 ซึ่งนำไปสู่กระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณ จนสามารถสร้างการเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง เมื่อตรวจสอบการเรียนรู้โดยวัดจากการทำแบบฝึกหัด กลุ่มตัวอย่างมีค่าเฉลี่ยคะแนนรวมทั้งสิ้นหลังเรียนรู้อยู่ด้วยจัดการเรียนการสอนด้วยบอร์ดเกม และสอดคล้องกับงานวิจัยของ Jatunarat et al. (2016, pp. 219-225) ได้พัฒนาแผนจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบที่มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก

ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนในวิชาวัสดุช่างอุตสาหกรรม เรื่อง วัสดุก่อสร้าง พบว่านักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่องวัสดุก่อสร้าง โดยใช้บอร์ดเกมร่วมกับกระบวนการเรียนรู้แบบ MIAP มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ดังนั้นการนำบอร์ดเกมมาใช้ร่วมกับกระบวนการเรียนรู้แบบ MIAP เรื่อง วัสดุก่อสร้างทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้นนั้น เนื่องจากบอร์ดเกมเป็นการเรียนรู้ที่มีระบบขั้นตอนที่ผู้เรียนสามารถลงมือปฏิบัติจริงผ่านกิจกรรมการเรียนรู้ ซึ่งเป็นกระบวนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดการสร้างสรรค์ทางปัญญา จะทำให้เห็นการตอบสนองที่แตกต่างกันอย่างชัดเจน โดยการรับรู้ด้วยบอร์ดเกม ผู้เล่นเกมทั้งหมดจะมีส่วนร่วมอย่างแข็งขันในกระบวนการรับรู้ ส่งผลต่อปฏิกิริยาตอบสนอง แนวทางการรับรู้ที่สนุกสนานดังกล่าวให้โอกาสผู้เล่นทุกคน เกิดเสริมภาพซึ่งเป็นสิ่งที่เห็นได้ชัดเจนโดยเฉพาะอย่างยิ่งในบริบทของความเข้าใจส่งเสริมและสร้างศักยภาพในการเรียนรู้และการสอน (Brathwaite & Schreiber, 2009, pp. 320-328) นอกจากนี้ผู้วิจัยได้ออกแบบบอร์ดเกมและพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้

บอร์ดเกม เรื่อง วัสดุก่อสร้าง ร่วมกับกระบวนการเรียนรู้แบบ MIAP โดยมีเป้าหมายให้เป็นบอร์ดเกมที่สามารถทำให้ผู้เรียนมีความสนุกสนานผนวกกับการได้รับเนื้อหาสาระ ซึ่งจะส่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ที่สูงขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Kumkongkaew & Busayanon (2020, pp. 441-452) ได้พัฒนาบอร์ดเกม เรื่อง ระบบอวัยวะ ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนเรียนมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 11.17 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 25.02 ซึ่งผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญที่ .05 โดยมีเทคนิคการสอนแบบ Active learning ให้ผู้สอนได้เลือกใช้มากมาย ไม่ว่าจะเป็นการจัดกิจกรรมการสอนภายในชั้นเรียน แม้สติปัญญาเป็นสิ่งที่จับต้องไม่ได้ แต่สังเกตเห็นได้จากผลการตอบสนองหากเปรียบเทียบการจัดการเรียนการสอนปกติกับการเรียนรู้ด้วยบอร์ดเกม และสอดคล้องกับ Kaewsri (2019, p. 64) ได้พัฒนาบอร์ดเกม เรื่อง ระบบภูมิคุ้มกัน ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนเรียนมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 8.57 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 12.90 ซึ่งผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญที่ .05

6. ข้อเสนอแนะ

การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ในครั้งนี้ หากผู้ที่สนใจจะนำผลการวิจัยไปใช้เป็นแนวทางการออกแบบบอร์ดเกมพัฒนาสื่อการเรียนรู้รูปแบบบอร์ดเกม เพื่อไปประยุกต์พัฒนาต่อไปในภายภาคหน้า แนะนำให้พัฒนารูปแบบบอร์ดเกมให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมในรายวิชาที่จะบูรณาการการสอนร่วมกับบอร์ดเกม และเพื่อให้ได้สื่อการเรียนรู้ที่ตรงกับจุดประสงค์ของผู้สอนควรคำนึงถึง 4 ประเด็นหลักในการพัฒนาบอร์ดเกม ได้แก่ ด้านความเป็นไปได้ ด้านความมีประโยชน์ ด้านความถูกต้อง และด้านความเหมาะสม เพื่อนำไปสู่การพัฒนาเครื่องมือวางแผนการออกแบบบอร์ดเกมการศึกษาที่สมบูรณ์ยิ่งขึ้น ซึ่งนำชุดกิจกรรมการเรียนรู้ไปใช้ในห้องเรียนจริงให้เกิดแรงจูงใจและความสนุกสนานให้นักเรียนบรรลุวัตถุประสงค์มากยิ่งขึ้น ผู้สอนควรเตรียมตัวและเตรียมชุดกิจกรรมให้เพียงพอต่อผู้เรียน อันเนื่องจากถ้าชุดกิจกรรมการเรียนรู้ไม่เพียงพอ ต่อจำนวนนักเรียนจะทำให้ นักเรียนไม่เกิดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้น ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนไม่สามารถสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเองอย่างมีประสิทธิภาพ

7. กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดีด้วยความกรุณาจากผู้ทรงคุณวุฒิทุกท่านที่ให้ความกรุณาแนะนำ และตรวจประเมินเครื่องมือวิจัยต่าง ๆ เพื่อให้เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้มีคุณภาพ ขอขอบคุณผู้อำนวยการ ตลอดจนผู้สอนสาขาวิชา ช่างกลโรงงาน วิทยาลัยเทคนิคกำแพงเพชร ที่ส่งเสริมแนะนำและให้การสนับสนุนในการวิจัยครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

- Athonvarangkul, P., Dibyamadala, J., & Mangkhang, C. (2022). The implementation of hybrid learning approach for Digital Task Based Language Teaching (DTBLT). *Social Sciences Research and Academic Journal*, 17(2), 13-29. (in Thai)
- Brathwaite, B., & Schreiber, I. (2009). *Challenges for game designers*. Boston, MA: Charles River Media.
- Aimphan Channel. (2021, June 1). *Fundamentals of industrial craftsman materials*.
<https://www.youtube.com/watch?v=USsSA4418R4> (in Thai)
- Chumwuttisak, K., & Silanoi, L. (2015). The developing Grade 5 Students' analytical thinking skill and attitude towards democratic citizenship in the learning unit on "good citizen in a democracy" social studies S15101 course, using game-based-learning. *Journal of Educational Khon Kaen University*, 38(4), 177-185. (in Thai)
- Hutamam, S. (2022). The Effect of using MIAP learning model with demonstration set and simulation to promote learning on electric drive and servo system subject. *Journal of Education Khon Kaen University*, 45(1), 32-43. (in Thai)

- Imraksa, P. (2020). *Teaching plans for learning management with a focus on career competency and integration based on the Sufficiency Economy Philosophy* [Curriculum]. Office of the National Education Commission. <https://anyflip.com/pdrjh/gvnx/basic> (in Thai)
- Jatunarat, P., Kantathanawat, T., & Tungkunan. (2016). The inquiry learning model to develop the achievement on conceptual model of upper secondary Princess Chulabhorn's college Chonburi. *Journal of Industrial Education*, 15(1), 219-225. (in Thai)
- Kaewsri, S. (2019). *Design and development a board game about the immune system* [Master's thesis]. Thaksin University. (in Thai)
- Kamewari, C. (2020). Development of educational achievement by practical skill training set with teaching format of MIAP cooperated with STEM education activity set. *Journal of Industrial Technology*, 15(1), 60-74. (in Thai)
- Kumkongkaew, C., & Busayanon, K. (2020). The design of educational board game "My hospital" for developing academic achievement on organ system for Grade 11 Students in Bodindecha (Sing Singhaseni) School. In C. Sriviboon (Ed.), *In the Proceeding of the National Conference on Education for Learning Development 2020* (pp. 441-452). Suan Sunandha Rajabhat University. (in Thai)
- Limpemwattana, V., & Thamwattann, K. (2017). Behavior of playing board games and component of effective factors for playing games of teenagers in the Bangkok. *Journal of Social Research*, 40(2), 107-132. (in Thai)
- Office of Vocational Education Commission. (2018). The manual to creating a learning Management plan focusing on efficiency. <http://bsq2.vec.go.th/document/doc3.html>. (in Thai)
- Poopamonkaipob, K., Tuntiwongvanich, S., & Tungkunan, P. (2020). Achievement with MIAP teaching method via web-based instruction on conditions design for certificate level. *Journal of Industrial Education*, 19(2), 110-117. (in Thai)
- Pathan, C. (2021). The development of learning management by using the flipped classroom model with MIAP teaching methods of database system for undergraduate students. *Sisaket Rajabhat University Journal*, 15(3), pp. 136-150. (in Thai)
- Phromwong, C. (1994). *Teaching package performance test: Course for teaching documents Educational Technology and Communication Unit 1-5*. Sukhothai Thammathirat Open University. (in Thai)
- Sitthipanya, R. (2012, August 19). *Meaning of craftsman materials*. <https://www.gotoknow.org/posts/499220> (in Thai)
- Soonthomprasert, S. (2002). *How are the teaching packages, learning packages, and activity packages similar or different?* <https://somordon.wordpress.com> (in Thai)