Received: Jan 1, 2026 Revised: Feb 5, 2026 Accepted: Feb 25, 2026

กระบวนการพัฒนาบอร์ดเกมเชื้อเพลิงและพลังงานในงานช่างอุตสาหกรรม

Development Process of a Fuel and Energy Board Game for Industrial Technician

ณิชานันท์ ธนะสาร[1], สุธินี นกจันทร์[2], วันรักษ์ ศรีสังข์[3], วรเอก อินทขันตี[4], กุลยา สุขพงษ์ไทย[5],
เมธา อึ่งทอง[6], ชลธิศ ปิติภูมิสุขสันต์[7*]

Nichanun Thanasarn[1], Sutinee Nokjan[2], Wanrak Srisung[3], Woraeak Inthakantee[4],
Kullaya Sukpongthai[5], Metha Oungthong[6], Chonlathit Pitipoomsuksan[7*]

สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร [1, 2, 3, 4, 7*]
สำนักวิชาศึกษาทั่วไป มหาวิทยาลัยธนบุรี [5]
สาขาวิชาวิศวการผลิตและอุตสาหการ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ [6]

Department of Industrial Engineering, Faculty of Industrial Education,
Rajamangala University of Technology Phra Nakhon [1, 2, 3, 4, 7*]
General Education Affair, Thonburi University[5]
Production and Industrial Engineering Program, Faculty of Technical Education,
King Mongkut's University of Technology North Bangkok [6]

nichanun-th@rmutp.ac.th[1], sutinee-n@rmutp.ac.th[2], wanrak.s@rmutp.ac.th[3], woraeak.i@rmutp.ac.th[4],
kullaya_lib@thonburi-u.ac.th[5], metha.o@fte.kmutnb.ac.th[6], chonlathit.p@rmutp.ac.th[7*]

ผู้ประพันธ์บรรณกิจ (Corresponding Author)[7*]

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อสังเคราะห์ และประเมินกระบวนการพัฒนาบอร์ดเกมเชื้อเพลิงและพลังงานในงานช่างอุตสาหกรรม และ 2) เพื่อพัฒนา และประเมินบอร์ดเกมเชื้อเพลิงและพลังงานในงานช่างอุตสาหกรรม เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย ได้แก่ 1) แบบบันทึกการสังเคราะห์กระบวนการพัฒนาบอร์ดเกม 2) แบบสัมภาษณ์กระบวนการพัฒนาบอร์ดเกมเชื้อเพลิงและพลังงาน 3) แบบประเมินกระบวนการพัฒนาบอร์ดเกมเชื้อเพลิงและพลังงาน 4) แบบบันทึกการพัฒนาบอร์ดเกมเชื้อเพลิงและพลังงาน และ 5) แบบประเมินบอร์ดเกมเชื้อเพลิงและพลังงาน การวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ การวิเคราะห์เนื้อหา ค่าเฉลี่ย และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการวิจัย 1) ผลการพัฒนากระบวนการพัฒนาบอร์ดเกมเชื้อเพลิงและพลังงานในงานช่างอุตสาหกรรม พบว่า กระบวนการพัฒนาบอร์ดเกมที่พัฒนาขึ้นมี กระบวนการดังต่อไปนี้ 1) ศึกษาเอกสารและกำหนดกรอบเนื้อหา รวมถึงผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง 2) ออกแบบแนวคิดเกม กลไกการเล่น กติกา และโครงสร้างของเกม 3) ออกแบบเนื้อหาเกม และองค์ประกอบสื่อประกอบ 4) สร้างต้นแบบบอร์ดเกม 5) ทดลองเล่น/ทดลองใช้ 6) ปรับปรุงและพัฒนาเกมแบบวนซ้ำ และ 7) ตรวจสอบความเหมาะสมโดยผู้ทรงคุณวุฒิ 2) ผลการประเมินกระบวนการพัฒนาบอร์ดเกมเชื้อเพลิงและพลังงานในงานช่างอุตสาหกรรม พบว่า ในภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\overline{X}$ = 4.72, S.D. = 0.13) และ 3) ผลการประเมินบอร์ดเกมเชื้อเพลิงและพลังงานในงานช่างอุตสาหกรรม พบว่า ในภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\overline{X}$ = 4.62, S.D. = 0.12)

คำสำคัญ: กระบวนการพัฒนา, บอร์ดเกม, เชื้อเพลิงและพลังงาน, งานช่างอุตสาหกรรม

Abstract

This research aimed to: 1) synthesize and evaluate the development process of a fuel and energy board game for Industrial Technician, and 2) develop and evaluate a fuel and energy board game for Industrial Technician. The research instruments consisted of: 1) a record form for synthesizing the board game development process, 2) an interview form on the development process of the fuel and energy board game, 3) an evaluation form for the development process of the fuel and energy board game, 4) a development record form for the fuel and energy board game, and 5) an evaluation form for the fuel and energy board game. Data were analyzed using content analysis, mean, and standard deviation. The research findings revealed that: 1) The results of the development of the fuel and energy board game development process in industrial technician indicated that the developed process consisted of the following steps: 1) reviewing relevant documents and defining the content framework, including expected learning outcomes; 2) designing the game concept, gameplay mechanics, rules, and structure; 3) designing game content and supporting media components; 4) developing a board game prototype; 5) playtesting and trial implementation; 6) iterative revision and game development; and 7) validation of appropriateness by experts. 2) The evaluation results of the fuel and energy board game development process in industrial technician were at the highest level ($\overline{X}$ = 4.72, S.D. = 0.13). and 3) The evaluation results of the fuel and energy board game in industrial technician indicated that the overall level was at the highest level ($\overline{X}$ = 4.62, S.D. = 0.12).

Keywords: Development Process, Board Game, Fuel and Energy, Industrial Technician

บทนำ

บอร์ดเกมเพื่อการศึกษา (Educational Board Game) เป็นเครื่องมือสำคัญในกระบวนการเรียนรู้ที่ใช้การเล่นเกมเป็นพื้นฐาน (Game-based Learning) ซึ่งช่วยเสริมสร้างทักษะต่าง ๆ ให้กับผู้เล่น ผ่านกลไกของเกมที่ทำให้ผู้เล่นได้ลงมือทำและมีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนรู้ หลักการของบอร์ดเกมสามารถพัฒนาทักษะทั้งด้านสมรรถนะทางความรู้ (Hard Skills) และทักษะทางอารมณ์ (Soft Skills) เช่น การคิดสร้างสรรค์ การตัดสินใจ การทำงานร่วมกัน และการแก้ปัญหา ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ รัชนีวรรณ ตั้งภักดี (2565) ที่กล่าวว่าบอร์ดเกมเป็นเครื่องมือที่สำคัญในการส่งเสริมการเรียนรู้ โดยกระตุ้นให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมมากขึ้น ทำให้พวกเขาไม่เพียงแต่เรียนรู้ผ่านการฟัง แต่ยังได้เรียนรู้ผ่านประสบการณ์จริงจากการเล่นบอร์ดเกม ซึ่งช่วยเพิ่มการเข้าใจเนื้อหาได้อย่างลึกซึ้ง และสอดคล้องกับงานวิจัยของ ศักดิ์สิทธิ์ หัสมินทร์ (2566) ที่กล่าวว่าบอร์ดเกมช่วยพัฒนาฟังก์ชันสติปัญญาของผู้เรียน โดยเพิ่มการรับรู้และความเข้าใจ ลดความวิตกกังวล เสริมสร้างปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียน และพัฒนาทักษะต่าง ๆ เช่น การคิดสร้างสรรค์ การวางแผน และการตัดสินใจ นอกจากนี้ยังช่วยเพิ่มแรงจูงใจในการเรียนรู้ และทำให้การเรียนสนุกสนานมากขึ้น ยังมีข้อจำกัดด้านกระบวนการพัฒนาที่เป็นระบบและตรวจสอบได้ ตั้งแต่การสังเคราะห์องค์ประกอบ การออกแบบกลไกเกมให้สอดคล้องกับผลลัพธ์การเรียนรู้ การสร้างต้นแบบและปรับปรุงจากการทดลองเล่น ตลอดจนเกณฑ์การประเมินที่ครอบคลุมทั้งกระบวนการ และบอร์ดเกมอย่างชัดเจน เมื่อพิจารณาถึงบริบทของงานช่างอุตสาหกรรม ความรู้เรื่องเชื้อเพลิงและพลังงานเป็นพื้นฐานสำคัญที่เชื่อมโยงกับการทำงานของเครื่องจักร กระบวนการผลิต และการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพในสถานประกอบการ อย่างไรก็ตาม เนื้อหาในรายวิชาดังกล่าวมักมีความเป็นนามธรรม มีรายละเอียดทางเทคนิค และต้องอาศัยการเชื่อมโยงแนวคิดหลายส่วน

การจัดการเรียนการสอนแบบเดิมที่เน้นการบรรยายเพียงอย่างเดียว จึงอาจทำให้ผู้เรียนมองไม่เห็นภาพรวมและความสัมพันธ์ระหว่างทฤษฎีกับการประยุกต์ใช้จริงในงานช่างอุตสาหกรรม

จากการสังเกตพฤติกรรมนักเรียนในห้องเรียน พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจกับวิธีสอนที่สอดแทรกความบันเทิงในหลายรูปแบบ การใช้สื่อวิดีโอ เกม และกิจกรรมอื่น ๆ ที่ตรงกับช่วงอายุและความสนใจสามารถช่วยเสริมสร้างแรงจูงใจและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้เป็นอย่างดี (พิชญาภา ยืนยาว และณัฐวรรณ พุ่มดียิ่ง, 2560) ซึ่งการประยุกต์ใช้บอร์ดเกมเพื่อการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 มีความสำคัญในการพัฒนาทักษะที่จำเป็นสำหรับการทำงาน และทักษะทางสังคมในยุคปัจจุบัน บอร์ดเกมช่วยให้ผู้เรียนสามารถเข้าใจเนื้อหาต่าง ๆ ได้อย่างรวดเร็วและเชื่อมโยงความรู้จากหลายแหล่งได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้ บอร์ดเกมยังเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพการจัดการเรียนการสอนในห้องเรียน และยังเป็นทางเลือกที่ดีในการส่งเสริมการเรียนรู้ด้วยตนเอง ซึ่งช่วยพัฒนาทักษะการเรียนรู้ตลอดชีวิตของผู้เรียนได้อย่างต่อเนื่อง (ณัฏฐกานต์ พฤกษ์สรนันทน์ และคณะ, 2566)

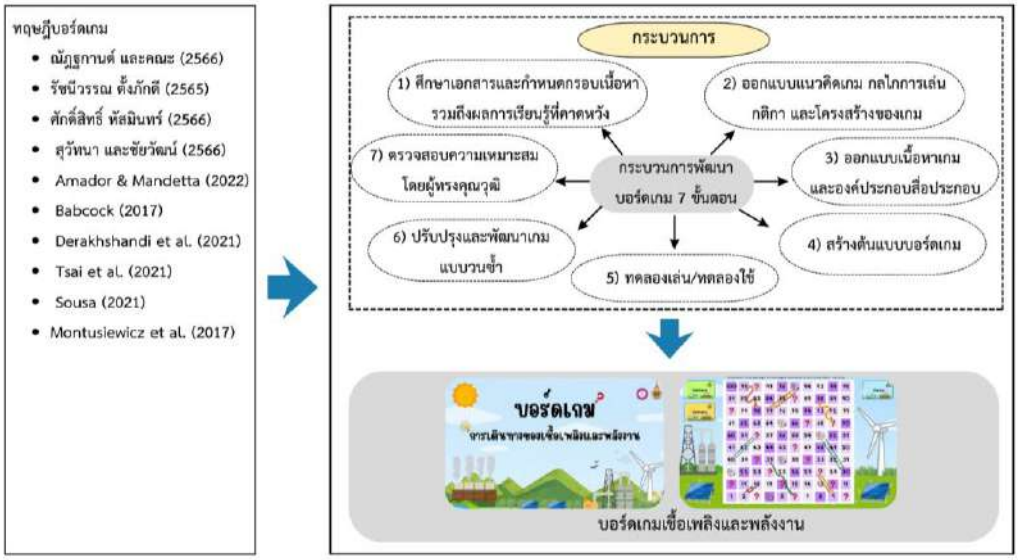
จากที่กล่าวมาข้างต้นผู้วิจัยจึงมุ่งพัฒนากระบวนการพัฒนาบอร์ดเกมเรื่องเชื้อเพลิงและพลังงานในงานช่างอุตสาหกรรมให้เป็นลำดับขั้น ตั้งแต่กำหนดกรอบเนื้อหาและผลการเรียนรู้ ออกแบบกลไกเกมให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ สร้างต้นแบบและทดลองเล่นเพื่อปรับปรุง ที่สามารถนำไปใช้ได้จริง และพัฒนาบอร์ดเกมตามกระบวนการดังกล่าว แล้วจึงประเมินความเหมาะสมและความถูกต้องของบอร์ดเกมโดยผู้ทรงคุณวุฒิก่อนนำไปใช้จริง ทั้งนี้เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ผ่านสถานการณ์จำลอง เห็นภาพรวมและความสัมพันธ์ของแนวคิดชัดขึ้น พร้อมทบทวนความรู้และแลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างการเล่นเกม

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อสังเคราะห์และประเมินกระบวนการพัฒนาบอร์ดเกมเชื้อเพลิงและพลังงานในงานช่างอุตสาหกรรม
2. เพื่อพัฒนาและประเมินบอร์ดเกมเชื้อเพลิงและพลังงานในงานช่างอุตสาหกรรม

กรอบแนวคิดการวิจัย

กระบวนการพัฒนาบอร์ดเกมเชื้อเพลิงและพลังงานในงานช่างอุตสาหกรรม โดยการศึกษาเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องสามารถสรุปเป็นกรอบแนวคิดดังแสดงในภาพที่ 1



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

ที่มา: จากการศึกษาของ (ณิชานันท์ ธนะสาร และคณะ, 2569)

วิธีดำเนินการวิจัย

กระบวนการพัฒนาบอร์ดเกมเชื้อเพลิงและพลังงานในงานช่างอุตสาหกรรม เป็นการวิจัยและพัฒนา (Research and Development : R&D) ผู้วิจัยได้กำหนดวิธีดำเนินการวิจัย 5 ขั้นตอน มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

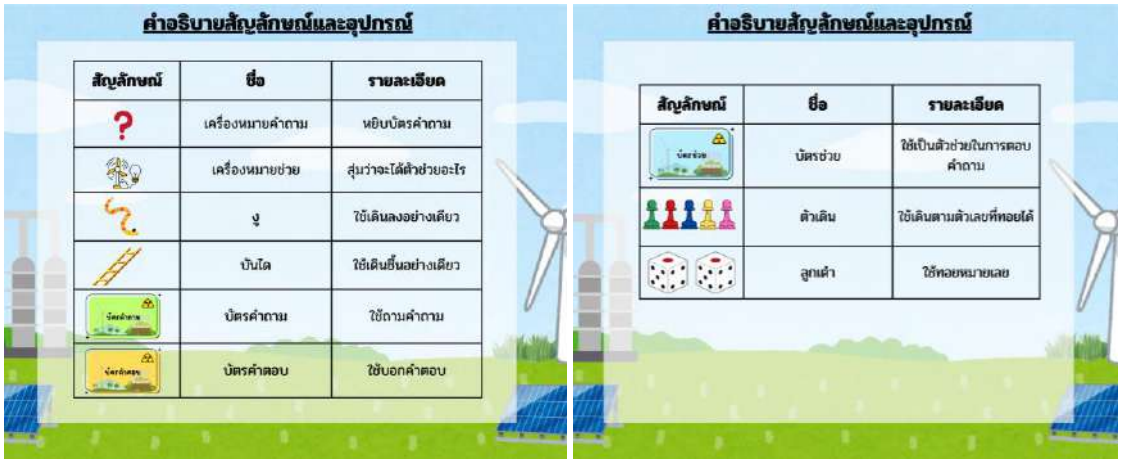
ขั้นตอนที่ 1 สังเคราะห์กระบวนการพัฒนาบอร์ดเกมเชื้อเพลิงและพลังงานในงานช่างอุตสาหกรรม โดยการสังเคราะห์เอกสาร มีรายละเอียดดังต่อไปนี้ 1) แหล่งข้อมูล ได้แก่ เอกสาร งานวิจัย และแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการพัฒนาบอร์ดเกม 2) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบบันทึกการสังเคราะห์กระบวนการพัฒนาบอร์ดเกม ซึ่งผู้วิจัยสร้างขึ้นและนำเสนอผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน เพื่อตรวจสอบความสอดคล้องของประเด็นการบันทึก โดยมีค่า IOC เท่ากับ 1.00 ทุกประเด็น 3) การเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยศึกษาแหล่งข้อมูล เอกสารที่เกี่ยวข้อง และบันทึกข้อมูลตามประเด็นในแบบบันทึกที่กำหนด ช่วงระหว่างวันที่ 26 พฤษภาคม ถึง 8 มิถุนายน 2568 และ 4) การวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ การวิเคราะห์เนื้อหา

ขั้นตอนที่ 2 พัฒนากระบวนการพัฒนาบอร์ดเกมเชื้อเพลิงและพลังงานในงานช่างอุตสาหกรรม โดยการสัมภาษณ์ผู้ทรงคุณวุฒิ มีรายละเอียดดังต่อไปนี้ 1) แหล่งข้อมูล ได้แก่ ผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 7 คน ได้โดยวิธีการเลือกแบบเจาะจง มีประสบการณ์สอนไม่น้อยกว่า 5 ปี ประกอบด้วย กลุ่มที่ 1 อาจารย์ระดับอุดมศึกษา ด้านหลักสูตรและการสอน จำนวน 2 คน กลุ่มที่ 2 อาจารย์ระดับอุดมศึกษา ด้านวัดและประเมินผล จำนวน 2 คน กลุ่มที่ 3 ครูผู้สอนระดับอาชีวศึกษา ด้านช่างกลโรงงาน จำนวน 3 คน 2) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบสัมภาษณ์กึ่งมีโครงสร้างกระบวนการพัฒนาบอร์ดเกม ซึ่งผู้วิจัยสร้างขึ้นและนำเสนอผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน เพื่อตรวจสอบความสอดคล้องของประเด็นสัมภาษณ์ โดยมีค่า IOC เท่ากับ 1.00 ทุกประเด็น 3) การเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยดำเนินการ ช่วงระหว่างวันที่ 12-27 มิถุนายน 2568 จัดทำหนังสือขอความร่วมมือ ส่งแบบสัมภาษณ์ให้ผู้ให้ข้อมูลล่วงหน้า ประสานยืนยันวัน เวลา และสถานที่ ดำเนินการสัมภาษณ์ตามประเด็นที่กำหนด ระหว่างวันที่ 2-18 กรกฎาคม 2568 และ 4) การวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ การวิเคราะห์เนื้อหา

ขั้นตอนที่ 3 ประเมินกระบวนการพัฒนาบอร์ดเกมเชื้อเพลิงและพลังงานในงานช่างอุตสาหกรรม โดยผู้ทรงคุณวุฒิ มีรายละเอียดดังต่อไปนี้ 1) แหล่งข้อมูล ได้แก่ ผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 9 คน ได้โดยวิธีการเลือกแบบเจาะจง มีประสบการณ์สอนไม่น้อยกว่า 5 ปี ประกอบด้วย กลุ่มที่ 1 อาจารย์ระดับอุดมศึกษา ด้านหลักสูตรและการสอน จำนวน 3 คน กลุ่มที่ 2 อาจารย์ระดับอุดมศึกษา ด้านวัดและประเมินผล จำนวน 3 คน กลุ่มที่ 3 ครูผู้สอนระดับอาชีวศึกษา ด้านช่างกลโรงงาน จำนวน 3 คน 2) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบประเมินกระบวนการพัฒนาบอร์ด เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ผู้วิจัยนำเสนอผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน เพื่อตรวจสอบความสอดคล้องของข้อคำถามกับนิยามศัพท์ โดยมีค่า IOC อยู่ระหว่าง 0.80–1.00 3) การเก็บรวบรวมข้อมูล จัดทำหนังสือขอความร่วมมือ และส่งแบบประเมินให้ผู้ทรงคุณวุฒิที่เป็นผู้ให้ข้อมูล ดำเนินการระหว่างวันที่ 4-22 สิงหาคม 2568 และ 4) การวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ขั้นตอนที่ 4 พัฒนาบอร์ดเกมเชื้อเพลิงและพลังงานในงานช่างอุตสาหกรรม โดยผู้วิจัย มีรายละเอียดดังต่อไปนี้ 1) แหล่งข้อมูล ได้แก่ ข้อมูลและข้อเสนอแนะจากขั้นตอนที่ 2 และขั้นตอนที่ 3 2) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบบันทึกการพัฒนาบอร์ดเกมเชื้อเพลิงและพลังงานในงานช่างอุตสาหกรรม ซึ่งผู้วิจัยสร้างขึ้นและนำเสนอผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน เพื่อตรวจสอบความสอดคล้องของประเด็นการบันทึก โดยมีค่า IOC เท่ากับ 1.00 ทุกประเด็น 3) การดำเนินการพัฒนา ประกอบด้วย 1) ศึกษาเอกสารและกำหนดกรอบเนื้อหา รวมถึงผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง ผู้วิจัยศึกษาหลักสูตร แผนการสอน และผลการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับหัวข้อเชื้อเพลิงและพลังงาน 2) ออกแบบแนวคิดเกม กลไกการเล่น กติกา และโครงสร้างของเกม ผู้วิจัยกำหนดเป้าหมายเกม/สถานการณ์ให้สอดคล้องเนื้อหา กำหนดผู้เล่นกลุ่มละ 4–5 คน เวลาเล่น 20–30 นาที 3) ออกแบบเนื้อหาเกม และองค์ประกอบสื่อประกอบ ผู้วิจัยออกแบบกระดานเกมและช่องพิเศษ

เชื่อมโยงการจั่วบัตรคำถาม/เหตุการณ์ และเตรียมองค์ประกอบสื่อ 4) จัดทำต้นแบบบอร์ดเกม ผู้วิจัยสร้างต้นแบบรูปแบบบันไดงู พร้อมจัดทำคู่มือการเล่น 5) ทดลองเล่น/ทดลองใช้ ผู้วิจัยกำหนดขั้นตอนการเล่นอย่างเป็นลำดับ (แบ่งกลุ่ม 4–5 คน ทอยลูกเต๋า เดินช่องพิเศษจั่วบัตรคำถาม ตอบถูกได้คะแนน ตอบผิดถอยหลัง เป็นต้น) 6) ปรับปรุงและพัฒนาเกมแบบวนซ้ำ ผู้วิจัยรวบรวมข้อเสนอแนะจากการทดลองเล่นเพื่อนำไปปรับปรุงให้สมบูรณ์ก่อนใช้จริง และ 7) ตรวจสอบความเหมาะสมโดยผู้ทรงคุณวุฒิ ผู้วิจัยจัดทำแบบประเมินความคิดเห็นผู้ทรงคุณวุฒิเพื่อใช้ตรวจสอบความเหมาะสมของบอร์ดเกม ตามลำดับ แล้วทำการบันทึกลงในแบบบันทึกตามประเด็นที่กำหนดไว้ ช่วงระยะเวลาในการพัฒนาตามกระบวนการระหว่างวันที่ 25 สิงหาคม ถึง 12 กันยายน 2568 และ 4) การวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ การวิเคราะห์เนื้อหา



ภาพที่ 2 ออกแบบเนื้อหาเกม และองค์ประกอบสื่อประกอบ

ที่มา: จากการศึกษาของ (ณิชานันท์ ธนะสาร และคณะ, 2569)



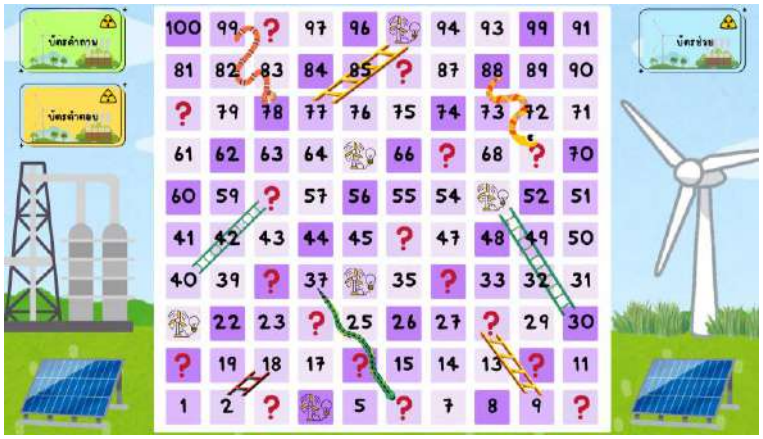
ภาพที่ 3 จัดทำต้นแบบบอร์ดเกม

ที่มา: จากการศึกษาของ (ณิชานันท์ ธนะสาร และคณะ, 2569)



ภาพที่ 4 ทดลองเล่น/ทดลองใช้

ที่มา: จากการศึกษาของ (ณิชานันท์ ธนะสาร และคณะ, 2569)



ภาพที่ 5 ปรับปรุงและพัฒนาเกมแบบวนซ้ำ

ที่มา: จากการศึกษาของ (ณิชานันท์ ธนะสาร และคณะ, 2569)

ขั้นตอนที่ 5 ประเมินบอร์ดเกมเชื้อเพลิงและพลังงานในงานช่างอุตสาหกรรม โดยผู้ทรงคุณวุฒิ มีรายละเอียดดังต่อไปนี้ 1) แหล่งข้อมูล ได้แก่ ผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 9 คน ได้โดยวิธีการเลือกแบบเจาะจง มีประสบการณ์สอนไม่น้อยกว่า 5 ปี ประกอบด้วย กลุ่มที่ 1 อาจารย์ระดับอุดมศึกษา ด้านหลักสูตรและการสอน จำนวน 3 คน กลุ่มที่ 2 อาจารย์ระดับอุดมศึกษา ด้านวัดและประเมินผล จำนวน 3 คน กลุ่มที่ 3 ครูผู้สอนระดับอาชีวศึกษา ด้านช่างกลโรงงาน จำนวน 3 คน 2) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบประเมินบอร์ดเกมเชื้อเพลิงและพลังงานในงานช่างอุตสาหกรรม เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ผู้วิจัยนำเสนอผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน เพื่อตรวจสอบความสอดคล้องของข้อคำถามกับนิยามศัพท์ โดยมีค่า IOC อยู่ระหว่าง 0.80–1.00 3) การเก็บรวบรวมข้อมูล จัดทำหนังสือขอความร่วมมือ และส่งแบบประเมินให้ผู้ทรงคุณวุฒิที่เป็นผู้ให้ข้อมูล ดำเนินการระหว่างวันที่ 29 กันยายน ถึง 10 ตุลาคม 2568 และ 4) การวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัย

กระบวนการพัฒนาบอร์ดเกมเชื้อเพลิงและพลังงานในงานช่างอุตสาหกรรม ผู้วิจัยนำเสนอผลการวิจัย มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. ผลการสังเคราะห์กระบวนการพัฒนาบอร์ดเกมเชื้อเพลิงและพลังงานในงานช่างอุตสาหกรรม พบว่า จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการพัฒนาบอร์ดเกม ประกอบด้วย 7 ขั้นตอน เพื่อนำไปใช้เป็นกรอบในการพัฒนากระบวนการบอร์ดเกมเชื้อเพลิงและพลังงาน ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการสังเคราะห์กระบวนการพัฒนาบอร์ดเกมเชื้อเพลิงและพลังงานในงานช่างอุตสาหกรรม

ขั้นตอน	งานวิจัย										
	ณัฐกานต์ และคณะ (2566)	รัชนีวรรณ ตั้งภักดี (2565)	ศักดิ์สิทธิ์ หัสมินทร์ (2566)	สุวัทนา และชัยวัฒน์ (2566)	Amador & Mandetta (2022)	Babcock (2017)	Derakhshandi et al. (2021)	Tsai et al. (2021)	Sousa (2021)	Montusiewicz et al. (2017)	ความถี่
1) ศึกษาเอกสารและกำหนดกรอบเนื้อหา รวมถึงผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง	√	√	√	√	√	√		√	√	√	9
2) ออกแบบแนวคิดเกม กลไกการเล่น กติกา และโครงสร้างของเกม		√	√	√	√	√	√	√	√	√	9
3) ออกแบบเนื้อหาเกม และองค์ประกอบสื่อประกอบ		√	√	√	√	√			√	√	7
4) จัดทำต้นแบบบอร์ดเกม		√	√		√	√	√			√	6
5) ทดลองเล่น/ทดลองใช้	√	√	√	√	√	√	√	√	√		9
6) ปรับปรุงและพัฒนาเกมแบบวนซ้ำ		√	√	√		√					4
7) ตรวจสอบความเหมาะสมโดยผู้ทรงคุณวุฒิ	√	√	√		√						4

จากตารางที่ 1 ผลการสังเคราะห์กระบวนการพัฒนาบอร์ดเกมเชื้อเพลิงและพลังงานในงานช่างอุตสาหกรรม พบว่าที่มีความถี่รวมตั้งแต่ 4 ขึ้นไป (พัชรี จันทร์เพ็ง, 2553; กุลธิดา กุลประทีปัญญา และคณะ, 2558) ประกอบด้วย 7 ขั้นตอน ได้แก่ 1) ศึกษาเอกสารและกำหนดกรอบเนื้อหา รวมถึงผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง 2) ออกแบบแนวคิดเกม กลไกการเล่น กติกา และโครงสร้างของเกม 3) ออกแบบเนื้อหาเกม และองค์ประกอบสื่อประกอบ 4) จัดทำต้นแบบบอร์ดเกม 5) ทดลองเล่น/ทดลองใช้ 6) ปรับปรุงและพัฒนาเกมแบบวนซ้ำ และ 7) ตรวจสอบความเหมาะสมโดยผู้ทรงคุณวุฒิ ตามลำดับ

2. ผลการพัฒนากระบวนการพัฒนาบอร์ดเกมเชื้อเพลิงและพลังงานในงานช่างอุตสาหกรรม โดยการสัมภาษณ์ผู้ทรงคุณวุฒิ ดังแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการพัฒนากระบวนการพัฒนาบอร์ดเกมเชื้อเพลิงและพลังงานในงานช่างอุตสาหกรรม

กระบวนการ	ผลการสัมภาษณ์
1) ศึกษาเอกสารและกำหนดกรอบเนื้อหา รวมถึงผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง	กระบวนการทบทวนหลักสูตร แผนการสอน เอกสารวิชาการ และข้อมูลที่เกี่ยวข้อง เพื่อคัดเลือกสาระสำคัญในงานช่างอุตสาหกรรม กำหนดขอบเขตเนื้อหา ลำดับหัวข้อ และกำหนดผลการเรียนรู้ที่ผู้เรียนควรบรรลุหลังใช้บอร์ดเกม ทั้งด้านความรู้ ทักษะ และพฤติกรรมการเรียนรู้
2) ออกแบบแนวคิดเกม กลไกการเล่น กติกา และโครงสร้างของเกม	การกำหนดแนวทางการเล่นของบอร์ดเกมอย่างเป็นระบบ ตั้งแต่เป้าหมายของเกม ลำดับการเล่น บทบาทผู้เล่น เงื่อนไขการให้คะแนน/รางวัล/บทลงโทษ เงื่อนไขชนะหรือจบเกม รวมถึงการจัดโครงสร้างกระดานและกิจกรรมระหว่างทาง เพื่อให้เกมมีความชัดเจน สนุก และนำไปใช้ในการเรียนรู้ได้จริง

ตารางที่ 2 ผลการพัฒนากระบวนการพัฒนาบอร์ดเกมเชื้อเพลิงและพลังงานในงานช่างอุตสาหกรรม (ต่อ)

กระบวนการ	ผลการสัมภาษณ์
3) ออกแบบเนื้อหาเกม และองค์ประกอบสื่อประกอบ	การออกแบบและพัฒนาเนื้อหาที่จะใช้ในเกม เช่น คำถาม ภารกิจ สถานการณ์จำลอง และเฉลย รวมถึงการออกแบบองค์ประกอบสื่อ เช่น กระดานเกม การ์ดประเภทต่าง ๆ ตัวเดิน สัญลักษณ์ และคู่มือ เพื่อให้สอดคล้องกับกรอบเนื้อหาและผลการเรียนรู้ มีความถูกต้อง อ่านเข้าใจง่าย และเหมาะสมกับผู้เรียนงานช่างอุตสาหกรรม
4) สร้างต้นแบบบอร์ดเกม	การผลิตบอร์ดเกมฉบับทดลองในระดับต้นแบบ ที่มีองค์ประกอบหลักครบถ้วน เช่น กระดาน การ์ด กติกา และคู่มือเบื้องต้น เพื่อใช้ทดสอบการเล่น ตรวจหาข้อบกพร่อง และปรับปรุงก่อนจัดทำเป็นฉบับสมบูรณ์
5) ทดลองเล่น/ทดลองใช้	การนำต้นแบบไปทดลองเล่นหรือทดลองใช้กับผู้เล่นที่เกี่ยวข้อง (เช่น ทีมพัฒนา ผู้เรียนกลุ่มเล็ก หรือกลุ่มเป้าหมายบางส่วน) เพื่อประเมินความชัดเจนของกติกา ความเหมาะสมของเวลา ความยากง่ายของคำถาม ความลื่นไหลของเกม ความสมดุล และระดับการมีส่วนร่วม พร้อมทั้งรวบรวมข้อเสนอแนะเพื่อใช้ปรับปรุงต้นแบบ
6) ปรับปรุงและพัฒนาเกมแบบวนซ้ำ	กระบวนการปรับแก้บอร์ดเกมอย่างต่อเนื่องเป็นรอบ ๆ โดยนำผลจากการทดลองเล่นและข้อเสนอแนะมาแก้ไขกติกา กลไก เนื้อหา การ์ด กระดาน หรือคู่มือ แล้วนำกลับไปทดลองเล่นซ้ำจนเกมมีความเสถียร เหมาะสมกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้
7) ตรวจสอบความเหมาะสมโดยผู้ทรงคุณวุฒิ	การให้ผู้ทรงคุณวุฒิประเมินความเหมาะสมของรูปแบบการพัฒนาและบอร์ดเกม รวมถึงตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหา ความสอดคล้องกับผลการเรียนรู้ ความชัดเจนของกติกาและสื่อ และความเป็นไปได้ในการใช้จริงในชั้นเรียน โดยอาจพิจารณาความตรงเชิงเนื้อหาของแบบประเมินหรือรายการคำถาม เพื่อให้เครื่องมือและชิ้นงานมีคุณภาพก่อนนำไปใช้

จากตารางที่ 2 ผลการพัฒนากระบวนการพัฒนาบอร์ดเกมเชื้อเพลิงและพลังงานในงานช่างอุตสาหกรรม โดยการสัมภาษณ์ผู้ทรงคุณวุฒิ พบว่า ผู้ทรงคุณวุฒิมีความเห็นสอดคล้องกันว่ากระบวนการพัฒนาบอร์ดเกมเชื้อเพลิงและพลังงานควรดำเนินเป็นลำดับขั้น เริ่มจากศึกษาเอกสารและกำหนดกรอบเนื้อหา รวมถึงผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง จากนั้นออกแบบแนวคิดเกม กลไก กติกา และสื่อประกอบให้ถูกต้องเหมาะกับผู้เรียน ต่อด้วยการสร้างต้นแบบ ทดลองเล่น/ทดลองใช้ และปรับปรุงแบบวนซ้ำเพื่อให้กติกาชัดเจน เล่นลื่น สมดุล และสอดคล้องเวลาเรียน สุดท้ายตรวจสอบความเหมาะสมโดยผู้ทรงคุณวุฒิเพื่อยืนยันความถูกต้องของเนื้อหาและความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ก่อนนำไปใช้จริง

3. ผลการประเมินกระบวนการพัฒนาบอร์ดเกมเชื้อเพลิงและพลังงานในงานช่างอุตสาหกรรม ดังแสดงในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ผลการประเมินกระบวนการพัฒนาบอร์ดเกมเชื้อเพลิงและพลังงานในงานช่างอุตสาหกรรม

รายการ	ผลการประเมิน		ระดับความคิดเห็น
	$\overline{X}$	S.D.	
1) ด้านความครบถ้วนของขั้นตอน	4.89	0.33	มากที่สุด
2) ด้านความเป็นลำดับและความเชื่อมโยงระหว่างขั้นตอน	4.78	0.44	มากที่สุด
3) ด้านความชัดเจนของกิจกรรม และวิธีดำเนินงานในแต่ละขั้น	4.67	0.50	มากที่สุด
4) ด้านความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์และผลการเรียนรู้	4.67	0.71	มากที่สุด
5) ด้านความเหมาะสมของการออกแบบเกมและเนื้อหาในกระบวนการ	4.56	0.53	มากที่สุด
6) ด้านความเป็นไปได้ในการปฏิบัติจริง	4.78	0.44	มากที่สุด
7) ด้านการทดลองใช้และการปรับปรุงแบบวนซ้ำ	4.67	0.50	มากที่สุด
8) ด้านการตรวจสอบคุณภาพและความน่าเชื่อถือของกระบวนการ	4.56	0.53	มากที่สุด
รวม	**4.72**	**0.13**	**มากที่สุด**

จากตารางที่ 3 ผลการประเมินกระบวนการพัฒนาบอร์ดเกมเชื้อเพลิงและพลังงานในงานช่างอุตสาหกรรม พบว่าในภาพรวมผลการประเมินกระบวนการพัฒนาบอร์ดเกมเชื้อเพลิงและพลังงานในงานช่างอุตสาหกรรมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\overline{X}$ = 4.72, S.D. = 0.13) เมื่อพิจารณาเป็นรายการประเมิน พบว่า ด้านความครบถ้วนของขั้นตอนอยู่ในระดับมากที่สุด ($\overline{X}$ =4.89, S.D. =0.33) รองลงมา คือ ด้านความเป็นลำดับและความเชื่อมโยงระหว่างขั้นตอน และด้านความเป็นไปได้ในการปฏิบัติจริงอยู่ในระดับมากที่สุด ($\overline{X}$ =4.78, S.D. =0.44) ตามลำดับ

4. ผลการพัฒนาบอร์ดเกมเชื้อเพลิงและพลังงานในงานช่างอุตสาหกรรม ดังแสดงในตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ผลการพัฒนาบอร์ดเกมเชื้อเพลิงและพลังงานในงานช่างอุตสาหกรรม

กระบวนการ	ผลการพัฒนาบอร์ดเกมเชื้อเพลิงและพลังงานในงานช่างอุตสาหกรรม
1) ศึกษาเอกสารและกำหนดกรอบเนื้อหา รวมถึงผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง	ผู้วิจัยศึกษาหลักสูตร แผนการสอน และผลการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับหัวข้อเชื้อเพลิงและพลังงาน (นริศ สุวรรณางกูร, 2562; วิษณุ ชุมศรี, 2567 และเทพ เทพวัฒนปิยกุล, 2567) เพื่อกำหนดสาระสำคัญ ขอบเขตเนื้อหา และประเด็นความรู้สำหรับนำไปพัฒนาเป็นกิจกรรมในเกม พร้อมกำหนดวัตถุประสงค์การเรียนรู้ของเกมให้ชัดเจน
2) ออกแบบแนวคิดเกม กลไกการเล่น กติกา และโครงสร้างของเกม	ออกแบบให้เหมาะกับการใช้ในชั้นเรียน เน้นเล่นเป็นกลุ่มย่อย ใช้เวลาไม่นาน มีคำถามทบทวนระหว่างเล่น กำหนดเป้าหมายเกม/สถานการณ์ให้สอดคล้องเนื้อหา กำหนดผู้เล่นกลุ่มละ 4–5 คน เวลาเล่น 20–30 นาที ออกแบบกติกา วิธีเล่น การให้คะแนน และเงื่อนไขชนะให้ชัดเจน
3) ออกแบบเนื้อหาเกม และองค์ประกอบสื่อประกอบ	ออกแบบกระดานเกมและ “ช่องพิเศษ” เชื่อมโยงการจั่วบัตรคำถาม/เหตุการณ์ และเตรียมองค์ประกอบสื่อ ได้แก่ กระดาน ตัวเดิน ลูกเต๋า บัตรคำถาม บัตรคำตอบ และบัตรช่วย โดยใช้ภาษาที่เข้าใจง่ายเหมาะกับผู้เรียน
4) สร้างต้นแบบบอร์ดเกม	สร้างต้นแบบรูปแบบ “บันไดงู” พร้อมจัดทำคู่มือการเล่น และบัตรคำถามที่เชื่อมโยงกับเนื้อหาเชื้อเพลิงและพลังงาน
5) ทดลองเล่น/ทดลองใช้	กำหนดขั้นตอนการเล่นอย่างเป็นลำดับ (แบ่งกลุ่ม 4–5 คน ทอยลูกเต๋า เดินช่องพิเศษจั่วบัตรคำถาม ตอบถูกได้คะแนน ตอบผิดถอยหลัง เป็นต้น) และนำต้นแบบไปทดลองเล่น (Demo) เพื่อประเมินความเหมาะสมของกติกา ความยากง่าย ความชัดเจนของข้อความ เวลาเล่น และความลื่นไหลของเกม
6) ปรับปรุงและพัฒนาเกมแบบวนซ้ำ	รวบรวมข้อเสนอแนะจากการทดลองเล่นเพื่อนำไปปรับปรุงให้สมบูรณ์ก่อนใช้จริง และมีการสร้าง/ปรับปรุงบอร์ดเกมและคู่มือให้สมบูรณ์ พร้อมให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบความถูกต้องและความชัดเจนของภาษาแล้วปรับตามข้อเสนอแนะ
7) ตรวจสอบความเหมาะสมโดยผู้ทรงคุณวุฒิ	จัดทำแบบประเมินความคิดเห็นผู้ทรงคุณวุฒิเพื่อใช้ตรวจสอบความเหมาะสมของบอร์ดเกม และกำหนดกรอบการประเมิน 5 ด้าน ได้แก่ 1) ด้านความถูกต้องและความครอบคลุมของเนื้อหา 2) ด้านการออกแบบเกม และกลไก 3) ด้านคำถาม ภารกิจ และสถานการณ์ 4) ด้านองค์ประกอบสื่อ และการนำเสนอ และ 5) ด้านคู่มือ และความสะดวกในการใช้งาน

5. ผลการประเมินบอร์ดเกมเชื้อเพลิงและพลังงานในงานช่างอุตสาหกรรม โดยผู้ทรงคุณวุฒิ ดังแสดงในตารางที่ 5

ตารางที่ 5 ผลการประเมินความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิต่อบอร์ดเกมเชื้อเพลิงและพลังงานในงานช่างอุตสาหกรรม

ด้าน	ผลการประเมิน		ระดับความคิดเห็น
	$\overline{X}$	S.D.	
1) ด้านความถูกต้องและความครอบคลุมของเนื้อหา	4.58	0.50	มากที่สุด
2) ด้านการออกแบบเกม และกลไก	4.68	0.47	มากที่สุด
3) ด้านคำถาม ภารกิจ และสถานการณ์	4.53	0.50	มากที่สุด
4) ด้านองค์ประกอบสื่อ และการนำเสนอ	4.52	0.50	มากที่สุด
5) ด้านคู่มือ และความสะดวกในการใช้งาน	4.80	0.40	มากที่สุด
รวม	**4.62**	**0.12**	**มากที่สุด**

จากตารางที่ 5 ผลการประเมินความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิต่อบอร์ดเกมเชื้อเพลิงและพลังงานในงานช่างอุตสาหกรรม พบว่า ในภาพรวมผลการประเมินความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิต่อบอร์ดเกมเชื้อเพลิงและพลังงานในงานช่างอุตสาหกรรมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\overline{X}$ = 4.62, S.D. = 0.12) เมื่อพิจารณารายด้าน พบว่า ด้านคู่มือ และความสะดวกในการใช้งานอยู่ในระดับมากที่สุด ($\overline{X}$ = 4.80, S.D. = 0.40) รองลงมา คือ ด้านการออกแบบเกม และกลไกอยู่ในระดับมากที่สุด ($\overline{X}$ = 4.68, S.D. = 0.47) และด้านความถูกต้องและความครอบคลุมของเนื้อหาอยู่ในระดับมากที่สุด ($\overline{X}$ = 4.58, S.D. = 0.50) ตามลำดับ

สรุปผล

1. สรุปผลการสังเคราะห์กระบวนการพัฒนาบอร์ดเกมเชื้อเพลิงและพลังงานในงานช่างอุตสาหกรรม จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องทั้งในและต่างประเทศ ผู้วิจัยสามารถสังเคราะห์กระบวนการพัฒนาบอร์ดเกม 7 ขั้นตอน 1) ศึกษาเอกสารและกำหนดกรอบเนื้อหา รวมถึงผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง 2) ออกแบบแนวคิดเกม กลไกการเล่น กติกา และโครงสร้างของเกม 3) ออกแบบเนื้อหาเกม และองค์ประกอบสื่อประกอบ 4) จัดทำต้นแบบบอร์ดเกม 5) ทดลองเล่น/ทดลองใช้ 6) ปรับปรุงและพัฒนาเกมแบบวนซ้ำ และ 7) ตรวจสอบความเหมาะสมโดยผู้ทรงคุณวุฒิ ตามลำดับ ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากความสำคัญกับความสอดคล้องระหว่างผลลัพธ์การเรียนรู้กับการออกแบบเกมอย่างเป็นระบบ โดยเน้นให้กลไก กติกา และสื่อในเกมทำหน้าที่พาผู้เรียนไปสู่เป้าหมายการเรียนรู้ ไม่ใช่ยึดความสนุกเป็นหลักเพียงอย่างเดียว ทั้งยังลดจุดอ่อนที่มักพบในบอร์ดเกมเพื่อการศึกษาทั่วไป เช่น เกมสนุกแต่ไม่ตอบโจทย์เนื้อหา หรือมีสื่อประกอบแต่ขาดการทดสอบและตรวจสอบคุณภาพก่อนนำไปใช้จริง สอดคล้องกับงานวิจัยของ รัชนีวรรณ ตั้งภักดี (2565) ที่กล่าวว่าขั้นตอนสำคัญตั้งแต่การออกแบบเกม (ประเภท กลไก วิธีจบเกม วิธีสื่อสาร และกฎกติกา) ไปจนถึงการสร้างต้นแบบ การทดสอบและการจัดทำคู่มือ/ส่วนประกอบเพื่อพร้อมใช้งานจริง และโดยเฉพาะขั้นตอนด้านการทดสอบ การทำคู่มือ และการเตรียมองค์ประกอบเกม ซึ่งเป็นส่วนช่วยเพิ่มความน่าเชื่อถือและการนำไปใช้ในชั้นเรียนได้ และงานวิจัยของ Tsai et al. (2021) ที่กล่าวว่าการออกแบบเกมควรกำหนดให้กิจกรรมและภารกิจในเกมเชื่อมโยงกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้ และควรจัดให้มีช่วงสะท้อนคิดหรืออภิปรายหลังการเล่น เพื่อให้ผู้เรียนเชื่อมโยงประสบการณ์จากเกมกับความรู้ และทำให้การประเมินผลการเรียนรู้ได้

2. สรุปผลการพัฒนากระบวนการพัฒนาบอร์ดเกมเชื้อเพลิงและพลังงานในงานช่างอุตสาหกรรม จากการสัมภาษณ์ผู้ทรงคุณวุฒิ พบว่า ผู้ทรงคุณวุฒิมีความเห็นสอดคล้องกันว่ากระบวนการพัฒนาบอร์ดเกมควรดำเนินเป็นลำดับขั้น ประกอบด้วย 7 ขั้นตอน ได้แก่ 1) ศึกษาเอกสารและกำหนดกรอบเนื้อหา รวมถึงผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง 2) ออกแบบแนวคิดเกม กลไกการเล่น กติกา และโครงสร้างของเกม 3) ออกแบบเนื้อหาเกม และองค์ประกอบสื่อประกอบ 4) จัดทำต้นแบบบอร์ดเกม 5) ทดลองเล่น/ทดลองใช้ 6) ปรับปรุงและพัฒนาเกมแบบวนซ้ำ และ 7) ตรวจสอบความเหมาะสมโดย

ผู้ทรงคุณวุฒิ ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากกระบวนการพัฒนาบอร์ดเกมที่ผู้วิจัยพัฒนาถูกออกแบบให้นำไปใช้ทำงานได้จริง ไม่ใช่เพียงกรอบแนวคิดเชิงทฤษฎี ทั้งนี้สัมพันธ์กับวิธีดำเนินการที่มีการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาของเครื่องมือ และใช้ข้อมูลจากผู้ทรงคุณวุฒิหลายกลุ่ม (เช่น หลักสูตรและการสอน วัดและประเมินผล และครูอาชีวศึกษา) ทำให้กระบวนการมีความชัดเจน สอดคล้องกับงานวิจัยของ ศักดิ์สิทธิ์ หัสมินทร์ (2566) ได้พัฒนากระบวนการพัฒนานวัตกรรมบอร์ดเกมเพื่อการเรียนรู้ที่เน้นการดำเนินงานเป็นขั้นตอนตั้งแต่การศึกษาหาความรู้ การระดมสมอง การสร้างต้นแบบ การทดลอง การสะท้อนผล และการพัฒนา เพื่อคุณภาพของบอร์ดเกมก่อนนำไปใช้จริง และสอดคล้องกับแนวคิดเกมของ สุวัทนา สงวนรัตน์ และ ชัยวัฒน์ วารี (2566) ที่กล่าวว่าความสนุกของเกมการศึกษาเป็นสิ่งจำเป็น แต่ต้องวางบนฐานเนื้อหาวิชาการและวัตถุประสงค์การเรียนรู้ การออกแบบจึงควรทำให้ผู้เรียนเล่นไปเรียนไป และครูสามารถใช้เกมเป็นเครื่องมือพาผู้เรียนบรรลุผลการเรียนรู้ตามที่ตั้งไว้

3. สรุปผลการประเมินกระบวนการพัฒนาบอร์ดเกมเชื้อเพลิงและพลังงานในงานช่างอุตสาหกรรม พบว่า ในภาพรวมกระบวนการพัฒนาบอร์ดเกมเชื้อเพลิงและพลังงานในงานช่างอุตสาหกรรมอยู่ในระดับมากที่สุด ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากกระบวนการพัฒนาบอร์ดเกมเชื้อเพลิงและพลังงานในงานช่างอุตสาหกรรมที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นมีความเป็นระบบตรวจสอบได้ และสอดคล้องกับหลักการออกแบบสื่อการเรียนรู้แบบใช้เกมเป็นฐาน โดยเฉพาะการจัดลำดับขั้นตอนตั้งแต่การกำหนดกรอบเนื้อหาและผลการเรียนรู้ ไปจนถึงการตรวจสอบความเหมาะสมโดยผู้ทรงคุณวุฒิ ซึ่งทำให้กระบวนการมีความน่าเชื่อถือและสามารถนำไปใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาบอร์ดเกมการศึกษาด้านช่างอุตสาหกรรมได้ สอดคล้องกับงานวิจัยของ Amador & Mandetta (2022) ผลการประเมินกระบวนการพัฒนาบอร์ดเกม พบว่า ในภาพรวมกระบวนการที่ใช้มีความเหมาะสม และมีความน่าเชื่อถือ เพราะมีการพัฒนาเป็นขั้นตอน ตั้งแต่การวิเคราะห์ผู้เรียน กำหนดแนวคิดออกแบบและทำต้นแบบ ไปจนถึงการประเมินผลหลังการพัฒนา และสอดคล้องกับงานวิจัยของ รัชนีวรรณ ตั้งภักดี (2565) ได้ทำการพัฒนารูปแบบการสร้างบอร์ดเกมเพื่อการศึกษาในประเทศไทย พบว่า ในภาพรวมผลการประเมินรูปแบบการสร้างบอร์ดเกมมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด

4. สรุปผลการพัฒนาบอร์ดเกมเชื้อเพลิงและพลังงานในงานช่างอุตสาหกรรม พบว่า บอร์ดเกมที่พัฒนาตามกระบวนการดังกล่าว พบว่า ออกแบบให้เหมาะกับการใช้ในชั้นเรียน โดยเน้นการเล่นเป็นกลุ่มย่อย (4–5 คน) ใช้เวลาเล่นประมาณ 20–30 นาที และมีคำถามทบทวนความรู้แทรกระหว่างการเล่นเพื่อกระตุ้นการมีส่วนร่วมและการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น โดยเกมต้นแบบใช้รูปแบบบันไดงู และกำหนดวิธีเล่นชัดเจน เช่น การทอยลูกเต๋าเดินตามแต้ม และการจั่วบัตรคำถามเมื่อหยุดที่ช่องพิเศษ หากตอบถูกจะได้คะแนน แต่ถ้าผิดจะต้องถอยหลัง 3 ช่อง ผู้ที่ถึงเส้นชัยก่อนเป็นผู้ชนะ นอกจากนี้การกำหนดภารกิจ คำถาม และระบบคะแนนที่ผูกกับพฤติกรรมการเล่น ช่วยให้ผู้สอนติดตามการเรียนรู้ของผู้เรียนได้ระหว่างกิจกรรม ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ Montusiewicz et al. (2017) ที่เสนอให้การออกแบบเกมการศึกษามีลำดับการเล่นแบบผลัดตา (Turn-Based) มีภารกิจ คำถาม และการให้คะแนนอย่างเป็นระบบ เพื่อสนับสนุนการกำกับติดตามการเรียนรู้ระหว่างเล่น (เช่น เริ่มภารกิจ ตอบคำถาม และสรุปคะแนน) นอกจากนี้บอร์ดเกมที่พัฒนาขึ้นมีคุณค่าเชิงสร้างสรรค์ในสื่อการเรียนรู้เฉพาะทางที่เชื่อมโยงเนื้อหาเรื่องเชื้อเพลิงและพลังงานกับบริบทงานช่างอุตสาหกรรม โดยมุ่งให้ผู้เรียนเรียนรู้ผ่านการลงมือทำและการตัดสินใจภายใต้เงื่อนไขจำลองระหว่างเกมมากกว่าการเล่นเพื่อความบันเทิงเพียงอย่างเดียว อีกทั้งกลไกเกมและคำถามระหว่างทางช่วยส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ การแก้ปัญหา และการทำงานร่วมกัน พร้อมทั้งสามารถติดตามผลการเรียนรู้จากพฤติกรรมการเล่นและผลการตอบคำถามได้ สอดคล้องกับกระบวนการในงานวิจัยของ ธวัช ธรรมบุตร และคณะ (2567) ได้ทำการพัฒนาบอร์ดเกมในกลุ่มผู้เรียนช่างอุตสาหกรรม โดยจัดผู้เรียนเป็นกลุ่มย่อย และออกแบบการเล่นให้มีสถานการณ์ปัญหาและภารกิจการเรียนรู้ระหว่างเกม เพื่อให้ผู้เรียนได้คิดวิเคราะห์ และแก้ปัญหาร่วมกัน พบว่า ผลการประเมินคุณภาพบอร์ดเกมในภาพรวมอยู่ใน

ระดับมาก และผู้เรียนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ที่จัดเป็นกลุ่มย่อยและออกแบบให้ผู้เรียนได้ทำกิจกรรม/ภารกิจร่วมกัน พร้อมเชื่อมโยงความรู้เดิมกับความรู้ใหม่ผ่านคำถามนำ

5. สรุปผลการประเมินบอร์ดเกมเชื้อเพลิงและพลังงานในงานช่างอุตสาหกรรม โดยผู้ทรงคุณวุฒิ พบว่า ในภาพรวมผลการประเมินบอร์ดเกมเชื้อเพลิงและพลังงานในงานช่างอุตสาหกรรมอยู่ในระดับมากที่สุด ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากผู้วิจัยได้พัฒนากระบวนการพัฒนาบอร์ดเกมเชื้อเพลิงและพลังงานในงานช่างอุตสาหกรรมอย่างเป็นระบบ โดยกำหนดกรอบเนื้อหาและผลการเรียนรู้ที่คาดหวังให้ชัดเจน ออกแบบกลไกเกมและกติกาให้เหมาะสมกับผู้เรียน ใช้ภาษาและรูปแบบการนำเสนอที่เข้าใจง่าย รวมถึงจัดทำองค์ประกอบของเกมให้ครบถ้วน เช่น กระดานเกม บัตรคำถาม บัตรคำตอบ และอุปกรณ์ประกอบการเล่น อีกทั้งมีการทดลองเล่นและปรับปรุงเกมแบบวนซ้ำตามข้อเสนอแนะจนมีความเหมาะสมต่อการนำไปใช้จริงในชั้นเรียน สอดคล้องกับงานวิจัยของ สาริน พรมภักดิ์ และคณะ (2566) ที่พัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่องเครื่องหมายและสัญลักษณ์ความปลอดภัย โดยใช้บอร์ดเกมร่วมกับกระบวนการเรียนรู้แบบ MIAP ซึ่งพบว่าผลการประเมินความคิดเห็นของชุดกิจกรรมการเรียนรู้อยู่ในระดับมากที่สุด และสอดคล้องกับงานวิจัยของ พีรพงศ์ เพชรจันทร์ และคณะ (2566) ที่พัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดเกมร่วมกับ MIAP เช่นกัน โดยพบว่า ชุดกิจกรรมที่พัฒนาขึ้นได้รับการประเมินความเหมาะสมจากผู้เชี่ยวชาญอยู่ในระดับมากที่สุด

ข้อเสนอแนะ

จากผลการวิจัยเรื่องรูปแบบการพัฒนาบอร์ดเกมเชื้อเพลิงและพลังงานสำหรับนักศึกษาช่างอุตสาหกรรมสามารถเสนอข้อเสนอแนะได้ดังต่อไปนี้

1. ควรเตรียมความพร้อมของผู้เรียนก่อนเข้าร่วมกิจกรรม เริ่มต้นด้วยการอธิบายกติกา วิธีการเล่น เป้าหมายการเรียนรู้ และบทบาทของผู้เรียนแต่ละคน (เช่น ผู้อ่านคำถาม ผู้จับเวลา และผู้บันทึกคะแนน) พร้อมสาธิตการเล่น 1–2 รอบ เพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจขั้นตอน ลดความสับสน และสามารถมีส่วนร่วมได้เต็มที่ โดยเฉพาะผู้เรียนที่ไม่คุ้นเคยกับการเรียนรู้แบบเกม

2. สามารถศึกษาผลของการใช้บอร์ดเกมเชื้อเพลิงและพลังงานร่วมกับกระบวนการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมอย่างต่อเนื่อง เช่น การจัดการเรียนรู้ตามกระบวนการ MIAP

3. การศึกษาครั้งต่อไปอาจดำเนินการ ทดลองใช้กับกลุ่มนักศึกษาและประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้แบบทดสอบก่อน–หลังเรียน (Pretest–Posttest) และ/หรือเปรียบเทียบกับการสอนแบบปกติ (กลุ่มควบคุม) เพื่อยืนยันผลด้านการเรียนรู้จริง นอกเหนือจากการประเมินความเหมาะสมโดยผู้ทรงคุณวุฒิ

กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบคุณมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนครในการสนับสนุนทุนอุดหนุนการวิจัยมา ณ โอกาสนี้

เอกสารอ้างอิง

กุลธิดา กุลประทีปัญญา, จำลอง วงษ์ประเสริฐ , และ อวยพร เรืองตระกูล. (2558). การสังเคราะห์งานนวิจัยเกี่ยวกับคุณภาพการศึกษาพยาบาลไทย : การวิเคราะห์อภิมาน (Meta - Analysis). *วารสารพยาบาลกระทรวงสาธารณสุข.* 25(2), 71 – 87.

ณัฏฐกานต์ พฤกษ์สรนันทน์, ชวนา อังคนุรักษ์พันธุ์, ธินิกานต์ สังข์สุวรรณ, กมลวรรณ รอดหริ่ง, พรรณี พิมาพันธุ์ศรี, และ เนตรดาว ชัยเขต. (2566). การประยุกต์บอร์ดเกมเพื่อการเรียนรู้ทักษะผู้ประกอบการในศตวรรษที่ 21. *วารสารบริหารธุรกิจและการบัญชี มหาวิทยาลัยขอนแก่น*, 7(3), 31–46.

เทพ เทพวัฒนปิยกุล. (2567). พลังงานทดแทน ทางเลือกใหม่ของประเทศ. *วารสารสหวิทยาการนวัตกรรมปริทรรศน์*, 7(1), 299-309.

ธวัช ธรรมบุตร, ประชา โอษคลัง, ชาญ สิงห์แก้ว, และ ปิยพร วงค์อนุ. (2567). การพัฒนาบอร์ดเกมเพื่อพัฒนาทักษะปัญญาประดิษฐ์และการเขียนโปรแกรมสำหรับนักศึกษาช่างอุตสาหกรรม. *วารสารการศึกษาและนวัตกรรม มหาวิทยาลัยนเรศวร*, 26(2), 175–189.

นริศ สุวรรณางกูร. (2562). *วัสดุงานช่างอุตสาหกรรม*. กรุงเทพฯ: เอมพันธ์.

พัชรี จันทร์เพ็ง. (2553). การศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง : จากแนวคิดสู่การปฏิบัติ. *วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น,* 33(4), 22-41.

พิชญาภา ยืนยาว และ ณัฐวรรณ พุ่มดียิ่ง. (2560). รูปแบบการเรียนการสอนแบบบันเทิงของนักศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม. *วารสารอิเล็กทรอนิกส์ Veridian มหาวิทยาลัยศิลปากร (สาขาวิชามนุษยศาสตร์ สังคมศาสตร์และศิลปะ)*, 10(3), 904-920.

พีรพงศ์ เพชรจันทร์, น่านน้ำ บัวคล้าย, สืบศักดิ์ สุ่มอิ่ม, และ เมธา อึ่งทอง. (2566). การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่องวัสดุก่อสร้าง โดยใช้บอร์ดเกมร่วมกับกระบวนการเรียนรู้แบบ MIAP เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน. *วารสารครุศาสตร์อุตสาหกรรม*, 22(3), 1-14.

รัชนีวรรณ ตั้งภักดี. (2565). การพัฒนารูปแบบการสร้างบอร์ดเกมเพื่อการศึกษาในประเทศไทย. *วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช*, 15(2), 117-132.

วิษณุ ชุมศรี. (2567). *วัสดุงานช่างอุตสาหกรรม*. กรุงเทพมหานคร : บริษัท สำนักพิมพ์เอมพันธ์ จำกัด.

ศักดิ์สิทธิ์ หัสมินทร์. (2566). กระบวนการพัฒนานวัตกรรมบอร์ดเกมเพื่อการเรียนรู้. *วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น*, 46(3), 1-10.

สาริน พรมภักดิ์, ชลธิศ ปิติภูมิสุขสันต์, สืบศักดิ์ สุ่มอิ่ม และวรวุฒิ กังหัน. (2566). การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่องเครื่องหมายและสัญลักษณ์ความปลอดภัย โดยใช้บอร์ดเกมร่วมกับกระบวนการเรียนรู้แบบ MIAP เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน. *วารสารศิลปะ มนุษยศาสตร์ และสังคมศาสตร์*, 3(4), 61-78.

สุวัทนา สงวนรัตน์ และชัยวัฒน์ วารี. (2566). เกมทางการศึกษา : ความสนุกสนานบนพื้นฐานทางวิชาการ. *Journal of Roi Kaensarn Academi*, 8(12), 754–772.

Amador, D.D., & Mandetta, M.A. (2022). Development and validation of a board game for children with cancer. *Acta Paulista de Enfermagem*, 35, eAPE00121.

Babcock, C. (2017). Developing a Help Desk Board Game. *In Proceedings of the 2017 ACM SIGUCCS Annual Conference*, 139-144.

Derakhshandi, M., Kolahdouz-Rahimi, S., Troya, J., & Lano, K. (2021). A model-driven framework for developing android-based classic multiplayer 2D board games. *Automated Software Engineering*. 28. 10.1007/s10515-021-00282-1.

Montusiewicz, J., Miłosz, M., Kesik, J., Barszcz, M., Dziedzic, K., Tokovarov, M., & Kopniak, P. (2017). Developing an educational board game using information technology. *In EDULEARN17 Proceedings IATED*, 7396-7405.

Sousa, M. (2021). Modding modern board games for e-learning: a collaborative planning exercise about deindustrialization. *In 2021 4th International Conference of the Portuguese Society for Engineering Education (CISPEE)*, 1-8.

Tsai, J.C., Liu, S.Y., Chang, C.Y., & Chen, S.Y. (2021). Using a board game to teach about sustainable development. *Sustainability*, 13(9), 4942.