วารสารวิจัยและนวัตกรรม
สถาบันการอาชีวศึกษากรุงเทพมหานคร

บทความวิจัย
ปีที่ 4 ฉบับที่ 1 เดือนมกราคม-มิถุนายน 2564
Vol.4 No.1 January-June 2021

ผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบสตีมโฟอินโนเวเตอร์ร่วมกับบอร์ดเกม รายวิชา ออกแบบเทคโนโลยี เพื่อส่งเสริมความสามารถการสร้างสรรค์และนวัตกรรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

The Results of the Learning Management Using the Steam-4-Innovator Model in Conjunction with the Board Game in Design Technology Course to Promote Creativity and Innovation Abilities for Mathayom 2 Students

จีรวรรณ บัวทอง[1] วิวัฒน์ มีสุวรรณ์[2]
Jeerawan Buathong[1], Wiwat Meesuwan[2]
[1,2] นิสิตหลักสูตรการศึกษามหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
E-mail: Jeerawanb62@nu.ac.th
[3] รองศาสตราจารย์สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
E-mail: wiwat@nu.ac.th
Received: 2021-04-25 Revised: 2021-04-30 Accepted: 2021-05-03

บทคัดย่อ

การวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาความสามารถการสร้างสรรค์และนวัตกรรมหลังจากได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบสตีมโฟอินโนเวเตอร์ร่วมกับบอร์ดเกมรายวิชา ออกแบบเทคโนโลยี เพื่อส่งเสริมความสามารถการสร้างสรรค์และนวัตกรรม และ 2) ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนการจัดการเรียนการสอนโดยใช้รูปแบบสตีมโฟอินโนเวเตอร์ร่วมกับบอร์ดเกมรายวิชา ออกแบบเทคโนโลยี เพื่อส่งเสริมความสามารถการสร้างสรรค์และนวัตกรรมสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 กลุ่มตัวอย่างได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 โรงเรียนบ้านลานกระบือ จำนวน 21 คน โดยการเลือกแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย 1) แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบสตรีมโฟว์อินโนเวเตอร์ร่วมกับบอร์ดเกม ในรายวิชา ออกแบบเทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมความสามารถการสร้างสรรค์และนวัตกรรม สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 2) สื่อบอร์ดเกมตามการเรียนรู้สตรีมโฟว์อินโนเวเตอร์ 3) แบบวัดความสามารถการสร้างสรรค์และนวัตกรรมหลังการจัดการเรียนการสอนโดยใช้รูปแบบสตีมโฟอินโนเวเตอร์ร่วมกับบอร์ดเกม 4) แบบประเมินผลงานนวัตกรรมหลังการจัดการเรียนการสอนโดยใช้รูปแบบสตีมโฟอินโนเวเตอร์ร่วมกับบอร์ดเกมรายวิชา ออกแบบเทคโนโลยี และ 5) แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนหลังการจัดการเรียนการสอนโดยใช้รูปแบบสตีมโฟอินโนเวเตอร์ร่วมกับบอร์ดเกมรายวิชา ออกแบบเทคโนโลยี เพื่อส่งเสริมความสามารถ

การสร้างสรรค์และนวัตกรรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 สถิติที่ใช้คือ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัยพบว่า

1) ผลการศึกษาความสามารถการสร้างสรรค์และนวัตกรรมของนักเรียนเมื่อได้รับการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบสตีมโฟอินโนเวเตอร์ร่วมกับบอร์ดเกม รายวิชา ออกแบบเทคโนโลยี เพื่อส่งเสริมความสามารถการสร้างสรรค์และนวัตกรรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 พบว่า โดยภาพรวมความสามารถการสร้างสรรค์และนวัตกรรม อยู่ในระดับดีมาก และมีค่าเฉลี่ยที่ 80.04 สูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้

2) นักเรียนมีความสามารถการสร้างสรรค์และนวัตกรรมโดยการประเมินผลงานนวัตกรรม อยู่ที่มีค่าเฉลี่ยร้อยละ 76.87 ตามเกณฑ์คุณภาพในระดับดีมาก ซึ่งเป็นไปตามตามเกณฑ์ร้อยละ 75 ของการประเมินที่ตั้งไว้

3) ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนเมื่อได้รับการเรียนรู้ ในระดับมาก

คำสำคัญ: สตีมโฟอินโนเวเตอร์ บอร์ดเกม ความสามารถความสร้างสรรค์และนวัตกรรม

Abstract

The objectives of this research were 1) to study creativity and innovation ability after learning management by using the steam-4- innovator model in conjunction with board game in Technology Design course to promote talent, creativity and innovation, 2) to investigate the students' satisfaction towards teaching and learning management by using the Steam-4-Innovator in conjunction with the board game in Technology Design course to promote creativity and innovation abilities for Mathayom 2 students. The sample groups were 21 Mathayom 2 students in the second semester of the academic year 2020 at Ban-lan-krabue School. The research instruments included 1) a learning management plan using a Stream-4-Innovators in conjunction with a board game in Technology Design course to promote creativity and innovation abilities for Mathayom 2 students, 2) the board game based on Stream-4-Innovator learning, 3) the creativity and innovation evaluation form after teaching and learning management using the Steam-4-Innovator model with board games, 4) the innovative performance evaluation form after teaching and learning management by using the Steam-4-Innovator in conjunction with the board game in Technology Design course; and; 5) a questionnaire after teaching and learning management by using steam4innovator model in conjunction with the board game in Technology Design course to promote creativity and innovation abilities for

Mahayom 2 students. The statistics used were mean and standard deviation.

The results of the research were as follows:

1) Concerning the abilities in creativity and innovation of students when they were learning by using the Steam-4-Innovator model in conjunction with the board games in Technology Design course, it was found that in overall the students' abilities in creativity and innovation were at a . Very good level with an average of 80.04 which was higher than the set criteria.

2) From the evaluation of students' innovative work, it was found that their innovations were at an average of 76.87 percent according to the quality criteria which was at a very good level. This was based on 75 percent of the assessment criteria set.

3) Concerning the students' satisfaction, it was at the high level.

Keywords: Steam-4-Innovator, Board Game, Creativity and Innovation

1. บทนำ

การเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีทักษะการสร้างสรรค์และนวัตกรรม หากผู้เรียนมีโอกาสสร้างความคิดและนำความคิดของตนเองไปสร้างผลงาน เมื่อผู้เรียนสร้างสิ่งใดสิ่งหนึ่งขึ้นมาก็หมายถึงการสร้างความรู้ขึ้นในตัวเอง ความรู้ที่ผู้เรียนสร้างขึ้นในตนเองจะมีความหมายต่อผู้เรียนจะอยู่คงทน ผู้เรียนจะไม่ลืมง่ายและสามารถถ่ายทอดให้ผู้อื่นเข้าใจความคิดของตนเองได้ดี นอกจากนั้นยังจะเป็นฐานให้ผู้เรียนสามารถสร้างความรู้ใหม่ต่อไปอย่างไม่มีที่สิ้นสุดตามทฤษฎีสร้างความรู้ด้วยตัวเองโดยการสร้างชิ้นงาน (constructionism) [1]

รายวิชาออกแบบเทคโนโลยีมีวัตถุประสงค์ที่สำคัญของการเรียนรายวิชาออกแบบเทคโนโลยีระดับมัธยมศึกษาปีที่ 2 เพื่อให้นักเรียนมีความรู้และ มีความสามารถ ศึกษาสาเหตุหรือปัจจัยที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยี ตลอดจนคาดการณ์แนวโน้มเทคโนโลยีในอนาคต เลือกใช้เทคโนโลยีโดยคำนึงถึงผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อชีวิต สังคม และสิ่งแวดล้อม ประยุกต์ใช้ความรู้ความสามารถ และทรัพยากร โดยวิเคราะห์เปรียบเทียบและเลือกข้อมูลที่จำเป็นเพื่อออกแบบวิธีการแก้ปัญหาในชุมชนหรือท้องถิ่นด้านพลังงาน สิ่งแวดล้อม การเกษตรและอาหาร และสร้างชิ้นงานหรือพัฒนาวิธีการโดยใช้กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม รวมทั้งเลือกใช้วัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือในการแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องเหมาะสม และปลอดภัยผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าสังเกตผู้เรียน ด้านความรู้ ความสามารถ และประสบการณ์เดิมของผู้เรียน พบว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ส่วนใหญ่มีความรู้พื้นฐานด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ แต่นักเรียนยังขาดความคิดสร้างสรรค์ไม่สามารถ

สร้างสรรค์ผลงานผลงานที่มีความแปลกใหม่ได้

ผู้สอนจำเป็นจะต้องนำเทคนิคหรือทฤษฎีการสอนที่ส่งเสริมความสามารถการสร้างสรรค์และนวัตกรรมมาใช้ในการจัดการเรียนการสอน ผู้สอนจำเป็นจะต้องนำเทคนิควิธีการสอน ตลอดจนนำสื่อและเทคโนโลยีการศึกษาช่วยการปัญหาการศึกษาให้มีประสิทธิภาพและประสิทธิผลมากขึ้น [2] ครูทำหน้าที่เป็นผู้ช่วยเหลือสนับสนุนให้นักเรียนได้พัฒนาตนเองเต็มตามศักยภาพ สอดคล้องกับความจำเป็นเพื่อการดำรงชีวิตในสังคมยุคใหม่และส่งเสริมการเรียนรู้ตลอดชีวิต

จากการศึกษาแนวทางการจัดการเรียนให้ผู้เรียนมีความสามารถการสร้างสรรค์และนวัตกรรม แนวคิดสตีมศึกษาเป็นแนวทางในการจัดการเรียนรู้รูปแบบหนึ่งที่มีฐานคิดมาจากทฤษฎีการสร้างความรู้โดยการสร้างสรรค์ชิ้นงาน หรือทฤษฎีความรู้สร้างสรรค์ (Constructionism) ที่อธิบายว่า หากผู้เรียนมีโอกาสได้สร้างความรู้และนำความรู้ที่ตนเองได้สร้างขึ้นไปคิดสร้างสรรค์ชิ้นงานโดยอาศัยสื่อและเทคโนโลยีที่เหมาะสมจะช่วยให้ความคิดนั้นเห็นเป็นรูปธรรมที่ชัดเจน ซึ่งความรู้ที่นักเรียนสร้างขึ้นจะมีความหมายอยู่คงทนและไม่ลืมง่าย [3] ในการพัฒนานักเรียนให้เกิดความสามารถการสร้างสรรค์นวัตกรรมสำนักงานนวัตกรรมแห่งชาติ (สนช.) ได้ริเริ่มโครงการ STEAM4INNOVATOR หรือแผนการพัฒนาศักยภาพด้านนวัตกรรม สำหรับเยาวชนไทยที่ต้องการก้าวไปเป็นนวัตกร โดยบูรณาการศักยภาพด้านธุรกิจเข้ากับพื้นฐานความรู้ด้าน STEAM (Science, Technology, Engineering, Art, Mathematics) เพื่อให้เยาวชนได้พัฒนาตนเองผ่านการเรียนรู้ประสบการ์ด้านธุรกิจนวัตกรรม และการรับคำแนะนำจากผู้ประกอบการจริง ซึ่งช่วยพัฒนาความสามารถการแก้ปัญหา ด้านความคิดสร้างสรรค์นวัตกรรม รวมถึงการสื่อสารและความร่วมมือได้เป็นอย่างดี นักเรียนจึงจะต้องมีการเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ในด้านความสามารถการสร้างสรรค์นวัตกรรมเข้าด้วยกัน เพื่อให้นักเรียนมีความสามารถและกระบวนที่หลากหลายสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้ [4]

การประกอบอาชีพในยุคสมัยปัจจุบัน นอกจากต้องการคนที่มีความรู้พื้นฐานแล้ว ยังต้องการคนที่มีทักษะการสื่อสาร ทักษะการทำงานเป็นทีม และที่สำคัญคือทักษะการคิดสร้างสรรค์ จากประสบการณ์สอนในช่วงระยะเวลา 10 ปี นักเรียนไทยมีความคิดสร้างสรรค์ลดลงเรื่อย ๆ เนื่องจากนักเรียนส่วนใหญ่ถนัดกับการทำตามแบบหรือทำตามสิ่งที่นักเรียนเคยพบมาก่อนมากกว่าการพยายามคิดผลงานขึ้นมาใหม่เป็นของตนเอง และพบว่ามีนักเรียนจำนวนน้อยมากที่แสดงให้เห็นถึงการมีความคิดสร้างสรรค์

การส่งเสริมให้นักเรียนเกิดการคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรมนั้นสามารถทำได้หลากหลายวิธี โดยนอกจากนี้ ในการวิเคราะห์ผู้เรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ซึ่งอยู่ในวัยรุ่นตอนต้น การเรียนรู้โดยผ่านการเล่นเกม เพื่อส่งเสริมความสามารถการสร้างสรรค์และนวัตกรรมจากการศึกษาแนวคิดการจัดการเรียนรู้ผ่านเกมเป็นอีกการจัดการเรียนรู้ประเภทหนึ่งที่มาจากการสร้างความสนุกสนานรวมเข้ากับการเรียนรู้ เป็นการเสริมแรงในการกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดกระบวนการแก้ไขปัญหาหรือการประดิษฐ์คิดค้นสิ่งใหม่ ส่งเสริมการเรียนรู้ให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในการเรียนรู้ จึงเป็นสื่อที่น่าสนใจมาพัฒนาการเรียนรู้ในกับนักเรียน มีองค์ความรู้ทั้งด้านวิชาการ ความสามารถปฏิบัติและทัศนคติอันดี สามารถนำความรู้เดิมเชื่อมโยง เข้ากับความรู้ใหม่ โดยเฉพาะการบูรณาการศาสตร์ ด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ คณิตศาสตร์บูรณาการเข้ากันกับศิลปะได้อย่างคล่องแคล่ว เป็นนักคิด นักปฏิบัติ ชอบค้นคว้าทดลองสิ่งใหม่ มีทัศนคติที่ดีต่อตนเองและผู้อื่น ไวต่อปัญหา

พฤติกรรมของบุคคลและสถานการณ์รอบ ๆ ตัว สามารถนำมาสร้างเป็นการพัฒนา แก้ปัญหาโดยใช้ความสามารถในการคิดค้นนวัตกรรมสร้างสรรค์จากหลักการและเหตุผลดังกล่าว ทำให้ผู้วิจัยได้วิเคราะห์หลักการและทฤษฎีจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิด steam4innovator ร่วมกับบอร์ดเกม รายวิชา ออกแบบเทคโนโลยี เพื่อส่งเสริมความสามารถการสร้างสรรค์และนวัตกรรมในด้านการคิดอย่างสร้างสรรค์ การทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์และการสร้างสรรค์นวัตกรรมให้สำเร็จ

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

2.1 เพื่อศึกษาความสามารถการสร้างสรรค์และนวัตกรรมหลังจากได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบสตีมโฟอินโนเวเตอร์ร่วมกับบอร์ดเกม รายวิชา ออกแบบเทคโนโลยี เพื่อส่งเสริมความสามารถการสร้างสรรค์และนวัตกรรม

2.2 เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนการจัดการเรียนการสอนโดยใช้รูปแบบสตีมโฟอินโนเวเตอร์ร่วมกับบอร์ดเกมรายวิชา ออกแบบเทคโนโลยี เพื่อส่งเสริมความสามารถการสร้างสรรค์และนวัตกรรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

3. สมมติฐานของการวิจัย

ผู้วิจัยได้ตั้งสมมติฐานของการวิจัยไว้ดังนี้

3.1 นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนโดยใช้รูปแบบสตีมโฟอินโนเวเตอร์ร่วมกับบอร์ดเกมรายวิชา ออกแบบเทคโนโลยี เพื่อส่งเสริมความสามารถการสร้างสรรค์และนวัตกรรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 สามารถพัฒนาความความสามารถการสร้างสรรค์และนวัตกรรมได้ร้อยละ 75 ขึ้นไป

3.2 นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนโดยใช้รูปแบบสตีมโฟอินโนเวเตอร์ร่วมกับบอร์ดเกมรายวิชา ออกแบบเทคโนโลยี เพื่อส่งเสริมความสามารถการสร้างสรรค์และนวัตกรรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนการสอนโดยใช้รูปแบบสตีมโฟอินโนเวเตอร์ร่วมกับบอร์ดเกมรายวิชา ออกแบบเทคโนโลยี เพื่อส่งเสริมความสามารถการสร้างสรรค์และนวัตกรรมในระดับมากขึ้นไป

4. ขอบเขตของงานวิจัย

4.1 ขอบเขตด้านตัวแปร

4.1.1 ตัวแปรอิสระ ได้แก่ การจัดการเรียนด้วยรูปแบบสตรีมโฟว์อินโนเวเตอร์ร่วมกับบอร์ดเกม ในรายวิชา ออกแบบเทคโนโลยี เพื่อส่งเสริมความสามารถการสร้างสรรค์และนวัตกรรม สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

4.2 ตัวแปรตาม ได้แก่

4.2.1 ความสามารถการสร้างสรรค์และนวัตกรรม หลังจากได้รับการเรียนรู้ด้วยรูปแบบสตรีมโฟว์อินโนเวเตอร์ร่วมกับบอร์ดเกม ในรายวิชา ออกแบบเทคโนโลยี เพื่อส่งเสริมความสามารถการสร้างสรรค์และ

นวัตกรรม สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

4.2.2 ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนรู้ด้วยรูปแบบสตรีมโฟว์อินโนเวเตอร์ร่วมกับบอร์ดเกม ในรายวิชา ออกแบบเทคโนโลยี เพื่อส่งเสริมความสามารถการสร้างสรรค์และนวัตกรรม สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

4.3 ขอบเขตด้านแหล่งข้อมูล

4.3.1 ประชากร ได้แก่ นักเรียนมัธยมศึกษาปี 2 ที่ศึกษาอยู่ที่โรงเรียนกลุ่มเครือข่ายโรงเรียนวังเจ้าราม จำนวน 5 โรงเรียน ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 จำนวน 172 คน

4.3.2 กลุ่มตัวอย่าง ได้ นักเรียนมัธยมศึกษาปี 2 ที่ศึกษาอยู่ที่โรงเรียนบ้านลานกระบือ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 จำนวน 21 คน ซึ่งได้มาโดยเลือกแบบเจาะจง มีคุณสมบัติดังนี้

(1) ที่ลงทะเบียนวิชา ออกแบบเทคโนโลยี

(2) นักเรียนที่ศึกษาปีการศึกษา 2563 โรงเรียนบ้านลานกระบือ

4.4 ขอบเขตด้านเนื้อหา

รายวิชาออกแบบเทคโนโลยี โดยมีหน่วยการจัดการเรียนรู้ดังนี้

หน่วยที่ 1 รู้จักกับนวัตกรรม

หน่วยที่ 2 ถามให้รู้ดูให้ชอบ

หน่วยที่ 3 ปิ๊งไอเดียสร้างสรรค์ผลงาน

หน่วยที่ 4 สร้างธุรกิจง่ายนิดเดียว

หน่วยที่ 5 ผลิตและการกระจายเตรียมขายได้เลย

4.5 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

4.5.1 เครื่องมือที่พัฒนา

(1) แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบสตรีมโฟว์อินโนเวเตอร์ร่วมกับบอร์ดเกม ในรายวิชา ออกแบบเทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมความสามารถการสร้างสรรค์และนวัตกรรม สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

(2) สื่อบอร์ดเกมตามการเรียนรู้สตรีมโฟว์อินโนเวเตอร์

4.5.2 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูล

(1) แบบวัดความสามารถการสร้างสรรค์และนวัตกรรมหลังการจัดการเรียนการสอนโดยใช้รูปแบบสตีมโฟอินโนเวเตอร์ร่วมกับบอร์ดเกมรายวิชา ออกแบบเทคโนโลยี เพื่อส่งเสริมความสามารถการสร้างสรรค์และนวัตกรรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

(2) แบบประเมินผลงานนวัตกรรมหลังการจัดการเรียนการสอนโดยใช้รูปแบบสตีมโฟอินโนเวเตอร์ร่วมกับบอร์ดเกมรายวิชา ออกแบบเทคโนโลยี เพื่อส่งเสริมความสามารถการสร้างสรรค์และนวัตกรรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

(3) แบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนหลังการจัดการเรียนการสอนโดยใช้รูปแบบสตีมโฟอินโนเวเตอร์ร่วมกับบอร์ดเกมรายวิชา ออกแบบเทคโนโลยี เพื่อส่งเสริมความสามารถการสร้างสรรค์และนวัตกรรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

5. วิธีการดำเนินการวิจัย

5.1 สื่อบอร์ดเกมร่วมกับรูปแบบสตีมโฟอินโนเวเตอร์รายวิชา ออกแบบเทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมความสามารถการสร้างสรรค์และนวัตกรรมสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีลำดับขั้นตอนการสร้างตามรูปแบบของ ADDIE MODEL ดังต่อไปนี้

1. ขั้นวิเคราะห์ (A: Analysis)
2. ขั้นออกแบบ (D: Design)
3. ขั้นพัฒนา (D: Development)
4. ขั้นทดลองใช้ (I : Implementation)
5. ขั้นประเมินผล (E:Evaluation)

5.1.1 ขั้นวิเคราะห์ (A: Analysis)

(1) วิเคราะห์ปัญหา (Problem Analysis) การวิเคราะห์ปัญหาในการจัดการเรียนการสอนรายวิชา ออกแบบเทคโนโลยี สำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เป็นรายวิชาพื้นฐานที่สอนตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2560 จากผลการสอนปีการศึกษา 2562 ที่ผ่านมาได้พบปัญหาในการจัดการเรียนรู้ คือนักเรียนขาดความคิดสร้างสรรค์ไม่สามารถสร้างสรรค์ผลงานที่แปลกใหม่มานำเสนอแก่นักเรียนและไม่ได้นำทฤษฎีการสอนที่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์มาใช้ในการสอน

(2) วิเคราะห์ผู้เรียน (Identification of student) ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าสังเกตผู้เรียนด้านความรู้ ความสามารถ และประสบการณ์เดิมของผู้เรียน พบว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ส่วนใหญ่มีความรู้พื้นฐานด้านการใช้คอมพิวเตอร์ แต่นักเรียนยังขาดความคิดสร้างสรรค์ ไม่สามารถสร้างสรรค์ผลงานที่มีความแปลกใหม่ได้

(3) วิเคราะห์หลักสูตร/เนื้อหา (Content Analysis) ในการวิเคราะห์หลักสูตรแกนกลางสถานศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2560 สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ผู้วิจัยได้วิเคราะห์หลักสูตรซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

1) วิเคราะห์มาตรฐานการเรียนรู้
2) วิเคราะห์ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง
3) วิเคราะห์จุดประสงค์การเรียนรู้

(4) วิเคราะห์ทรัพยากร (Resource Analysis) ในการวิเคราะห์ทรัพยากรผู้วิจัยศึกษาทรัพยากรของโรงเรียนบ้านลานกระบือมีห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนทั้งหมด 1 ห้อง จำนวน 25 เครื่อง มีระบบอินเตอร์เน็ตความเร็วสูงมีระบบเครือข่ายไร้สาย จาก การวิเคราะห์ทรัพยากรนักเรียนสามารถเข้าเรียนรู้จากการสืบค้นเพิ่มเติมได้

5.1.2 ขั้นออกแบบ (Design)

การออกแบบบอร์ดเกมร่วมกับรูปแบบสตีมโฟอินโนเวเตอร์รายวิชา ออกแบบเทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมความสามารถการสร้างสรรค์และนวัตกรรมสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีขั้นตอนการออกแบบดังนี้

(1) กำหนดวัตถุประสงค์ เนื้อหา กิจกรรม แนวคิด การดำเนินงานและการจัดลำดับความสำคัญของเนื้อหา

(2) ออกแบบเนื้อหา โดยนำวัตถุประสงค์การเรียนรู้ด้านการสร้างสรรค์นวัตกรรมมากำหนดเป็นเนื้อหา ประกอบด้วย หน่วยที่ 1 รู้จักนวัตกรรม, หน่วยที่ 2 ถามให้รู้ดูให้ชอบ, หน่วยที่ 3 ปิ๊งไอเดียสร้างสรรค์ผลงาน หน่วยที่ 4 สร้างธุรกิจง่ายนิดเดียว หน่วยที่ 5 ผลิตและการกระจายเตรียมขายได้เลย

(3) ออกแบบประเมินผลงานนักเรียน ตามเกณฑ์การประเมินความสามารถการสร้างสรรค์และนวัตกรรม

5.1.3 ขั้นพัฒนา (Development)

(1) การสร้างบอร์ดเกมร่วมกับรูปแบบสตีมโฟอินโนเวเตอร์รายวิชา ออกแบบเทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมความสามารถการสร้างสรรค์และนวัตกรรมสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีขั้นตอนดังนี้

1) ผู้วิจัยดำเนินการศึกษาค้นคว้าเอกสารงานวิจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับ การสร้างสื่อบอร์ดเกม

2) ผู้วิจัยได้ออกแบบเนื้อหาตามหลักทฤษฎีสร้างสรรค์นวัตกรรมแล้วนำมาร้อยเรียงเป็นแบบร่าง

3) ลงมือสร้างสื่อบอร์ดเกม ตามที่ได้ออกแบบใน แบบร่าง

4) นำสื่อบอร์ดเกมร่วมกับรูปแบบสตีมโฟอินโนเวเตอร์รายวิชา ออกแบบเทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมความสามารถการสร้างสรรค์และนวัตกรรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 นำไปให้ผู้เชี่ยวชาญประเมิน

(2) การหาคุณภาพสื่อบอร์ดเกมร่วมกับรูปแบบสตีมโฟอินโนเวเตอร์รายวิชา ออกแบบเทคโนโลยี เพื่อส่งเสริมความสามารถการสร้างสรรค์และนวัตกรรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีขั้นตอนดังนี้

1) นำสื่อบอร์ดเกมร่วมกับรูปแบบสตีมโฟอินโนเวเตอร์รายวิชา ออกแบบเทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมความสามารถการสร้างสรรค์และนวัตกรรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่สร้างขึ้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบเนื้อหาความถูกต้องด้านสื่อและเทคโนโลยี และด้านเนื้อหา โดยใช้แบบประเมินคุณภาพสื่อบอร์ดเกมร่วมกับรูปแบบสตีมโฟอินโนเวเตอร์รายวิชา ออกแบบเทคโนโลยี เพื่อส่งเสริมความสามารถการสร้างสรรค์และนวัตกรรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 สำหรับผู้เชี่ยวชาญ โดยผู้เชี่ยวชาญมีคุณสมบัติดังนี้

1.1 เป็นผู้มีวุฒิการศึกษาระดับปริญญาโทขึ้นไป หรือ มีประสบการณ์ด้านการสอนไม่ต่ำกว่า 5 ปี ในสาขาที่เกี่ยวข้อง

1.2 เป็นผู้มีผลงานวิชาการด้านบอร์ดเกม หรือเป็นผู้มีความเชี่ยวชาญด้านสื่อบอร์ดเกม ที่เป็นที่ยอมรับ

(3) นำสื่อบอร์ดเกมร่วมกับรูปแบบสตีมโฟอินโนเวเตอร์รายวิชา ออกแบบเทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมความสามารถการสร้างสรรค์และนวัตกรรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ปรับปรุงแล้ว

มาใช้กับกลุ่มตัวอย่าง

5.1.4 ขั้นการนำไปใช้ (Implementation)

นำสื่อบอร์ดเกมร่วมกับรูปแบบสตีมโฟอินโนเวเตอร์รายวิชา ออกแบบเทคโนโลยี เพื่อส่งเสริมความสามารถการสร้างสรรค์และนวัตกรรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ผ่านการประเมินคุณภาพแล้วนำมาทดลองใช้ (Try out) กับกลุ่มทดลองต่อไปนี้

(1) ทดลองรายบุคคล (1:1) เป็นนักเรียนที่ยังไม่เคยเรียนเนื้อหาวิชานี้มาก่อนจำนวน 3 คนแบ่งเป็นกลุ่ม เก่ง, ปานกลาง, อ่อน

(2) ทดลองกลุ่มย่อย (1:3) เป็นนักเรียนที่ยังไม่เคยเรียนเนื้อหาวิชานี้มาก่อนจำนวน 9 คนแบ่งเป็นกลุ่ม เก่ง, ปานกลาง, อ่อน

(3) ทดลองภาคสนาม เป็นนักเรียนที่ไม่เคยเรียนเนื้อหาวิชานี้มาก่อน 12 คน

5.1.5 ขั้นการประเมินผล (Evaluation)

ประเมินผลงานนักเรียนด้วยสื่อบอร์ดเกมร่วมกับรูปแบบสตีมโฟอินโนเวเตอร์รายวิชาออกแบบเทคโนโลยี เพื่อส่งเสริมความสามารถการสร้างสรรค์และนวัตกรรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยผลงานจะต้องผ่านเกณฑ์ ร้อยละ 75 ขึ้นไป และประเมินความพึงพอใจ นำผลที่ได้ไปเขียนรายงานการศึกษาค้นคว้า

5.2 แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบสตีมโฟอินโนเวเตอร์รายวิชา ออกแบบเทคโนโลยี ผู้วิจัยได้ดำเนินการพัฒนาแผนการเรียนรู้ มีขั้นตอนดังต่อไปนี้

5.2.1 ศึกษาหลักสูตรสถานศึกษา กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี วิชาออกแบบเทคโนโลยี วิเคราะห์มาตรฐานการเรียนรู้ จุดประสงค์การเรียนรู้ คำอธิบายรายวิชา

5.2.2 ออกแบบแผนการจัดการเรียนรู้ โดยนำข้อมูลที่จะนำมาใช้ในการออกแบบการเรียนรู้เพื่อนำไปสู่การเขียนแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบสตีมโฟอินโนเวเตอร์ มีดังต่อไปนี้

(1) กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ จากการวิเคราะห์มาตรฐานการเรียนรู้ จุดประสงค์การเรียนรู้ คำอธิบายรายวิชา หน่วยการเรียนรู้ ออกแบบและจุดประสงค์การเรียนรู้ วิชาออกแบบเทคโนโลยี

(2) กำหนดกิจกรรมการเรียนรู้ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบสตีมโฟอินโนเวเตอร์ 4 ขั้นตอน [4] ได้แก่

1) รู้ลึก รู้จริง (Inside) ค้นหาปัญหาที่แท้จริงและประเด็นที่ต้องการ ทำได้ 3 วิธี คือ Immersion ลองด้วยตนเอง, Observation การสังเกต และ Interview การสัมภาษณ์

2) สร้างสรรค์ไอเดีย (wow idea) การนำไอเดียต่าง ๆ มาจัดเรียง คัดกรอง และเฟ้นหาไอเดียที่สุดยอดในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์และมีโอกาสทำได้จริง

3) แผนพัฒนาธุรกิจ (Biz Model) การบูรณาการแนวความคิด เข้ากับการเรียนรู้การวางแผนธุรกิจและการทำชิ้นงานตัวอย่าง

4) การผลิตและการกระจาย (Production & Diffusion) การลงมือปฏิบัติผลิตและจำหน่ายหรือแพร่ขยายการใช้ประโยชน์จากผลงาน ต่อยอดสู่การสร้างธุรกิจนวัตกรรม

(3) กำหนดสื่อการเรียนรู้ สื่อบอร์ดเกมร่วมกับรูปแบบสตีมโฟอินโนเวเตอร์รายวิชาออกแบบเทคโนโลยี เพื่อความสามารถการสร้างสรรค์และนวัตกรรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

(4) กำหนดวิธีการประเมินผล การประเมินผลการเรียนรู้ ได้แก่การประเมินพฤติกรรมความสามารถการสร้างสรรค์และนวัตกรรม โดยใช้แบบประเมินที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น

5.2.3 สร้างแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้สื่อบอร์ดเกมร่วมกับรูปแบบสตีมโฟอินโนเวเตอร์รายวิชา ออกแบบเทคโนโลยี เพื่อส่งเสริมความสามารถการสร้างสรรค์และนวัตกรรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 10 แผน ใช้เวลารวม 20 ชั่วโมง จากนั้นนำไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบความชัดเจนของภาษา ขั้นตอนที่เหมาะสมของการเรียนการสอน ความยากง่ายของเนื้อหาและความเหมาะสมของเวลาต่อกิจกรรมการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้ แล้วนำข้อบกพร่องมาแก้ไขให้สมบูรณ์

5.2.4 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ปรับปรุงแล้วให้ผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่าน ประเมินเพื่อหาความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกณฑ์ประเมินระดับความคิดแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ซึ่งมี 5 ระดับ โดยมีเกณฑ์ประเมินดังนี้

5 หมายถึง แผนการจัดการเรียนรู้มีคุณภาพในระดับดีมาก
4 หมายถึง แผนการจัดการเรียนรู้มีคุณภาพในระดับดี
3 หมายถึง แผนการจัดการเรียนรู้มีคุณภาพในระดับปานกลาง
2 หมายถึง แผนการจัดการเรียนรู้ต้องปรับปรุงแก้ไข
1 หมายถึง แผนการจัดการเรียนรู้ใช้ไม่ได้

และมีการพิจารณาค่าเฉลี่ยใช้เกณฑ์ดังนี้

คะแนนเฉลี่ย 4.51 - 5.00 หมายความว่า แผนการจัดการเรียนรู้มีคุณภาพดีมาก
คะแนนเฉลี่ย 3.51 - 4.50 หมายความว่า แผนการจัดการเรียนรู้มีคุณภาพดี
คะแนนเฉลี่ย 2.51 - 3.50 หมายความว่า แผนการจัดการเรียนรู้มีคุณภาพปานกลาง
คะแนนเฉลี่ย 1.51 - 2.50 หมายความว่า แผนการจัดการเรียนรู้ต้องปรับปรุง
คะแนนเฉลี่ย 1.00 - 1.50 หมายความว่า แผนการจัดการเรียนรู้ใช้ไม่ได้

5.2.5 นำผลการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญมาปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้ตามข้อเสนอของผู้เชี่ยวชาญ

5.2.6 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ปรับปรุงให้มีความสมบูรณ์ นำไปจัดกิจกรรมการเรียนการสอนกับกลุ่มตัวอย่าง

5.3 แบบประเมินผลงานนักเรียนตามเกณฑ์ประเมินความสามารถการสร้างสรรค์และนวัตกรรม

5.3.1 กำหนดจุดมุ่งหมายในการสร้างแบบประเมินผลงานนักเรียนเพื่อวัดผลทางด้านความสามารถ การสร้างสรรค์และนวัตกรรม หลังจากที่ได้เรียนรู้ผ่านสื่อสื่อบอร์ดเกมร่วมกับรูปแบบสตีมโฟอินโนเวเตอร์ รายวิชา ออกแบบเทคโนโลยี เพื่อส่งเสริมความสามารถการสร้างสรรค์และนวัตกรรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

5.3.2 ศึกษาแนวคิด เอกสาร และผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการประเมินผลงานนักเรียน

ด้านทักษะสร้างสร้างสรรค์นวัตกรรม เพื่อเป็นแนวทางการประเมินทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรม

5.3.3 สร้างแบบประเมินความสามารถการสร้างสรรค์และนวัตกรรม ประกอบด้วยรายการประเมินทั้ง 3 ด้าน คือ ทักษะการแก้ปัญหา ทักษะความคิดสร้างสรรค์และการสร้างสรรค์ขึ้นงาน รวมถึงทักษะการสื่อสารและความร่วมมือ ซึ่งในรายการประเมินกำหนดระดับคะแนน 5 ระดับตามเกณฑ์ดังนี้

5 หมายถึง ผลงานมีคุณภาพในระดับมากที่สุด
4 หมายถึง ผลงานมีคุณภาพในระดับมาก
3 หมายถึง ผลงานมีคุณภาพในระดับปานกลาง
2 หมายถึง ผลงานมีคุณภาพน้อย
1 หมายถึง ผลงานมีคุณภาพน้อยที่สุด

และมีการพิจารณาค่าเฉลี่ยใช้เกณฑ์ดังนี้

คะแนนเฉลี่ย 4.51 - 5.00 หมายความว่า ผลงานมีคุณภาพในระดับมากที่สุด
คะแนนเฉลี่ย 3.51 - 4.50 หมายความว่า ผลงานมีคุณภาพในระดับมาก
คะแนนเฉลี่ย 2.51 - 3.50 หมายความว่า ผลงานมีคุณภาพในระดับปานกลาง
คะแนนเฉลี่ย 1.51 - 2.50 หมายความว่า ผลงานมีคุณภาพในระดับน้อย
คะแนนเฉลี่ย 1.00 - 1.50 หมายความว่า ผลงานมีคุณภาพในระดับน้อยที่สุด

5.3.4 นำแบบประเมินให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน ตรวจหาค่าความเหมาะสมและคลอบคลุมเนื้อหาจากนั้นนำมาวิเคราะห์ดัชนีค่าความสอดคล้องตั้งแต่ .50 ขึ้นไป

5.3.5 นำแบบประเมินที่ได้ปรับปรุงตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญและนำไปใช้ในการประเมิน

5.3.6 ประเมินผลงานโดยครูที่สอนรายวิชา ออกแบบเทคโนโลยีจำนวน จำนวน 3 ท่าน

5.4 แบบสอบถามความพึงพอใจ

ผู้วิจัยได้ดำเนินการแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียน มีขั้นตอนดังต่อไปนี้

(1) ศึกษาวิธีการสร้างแบบสอบถามจากเอกสารที่เกี่ยวข้อง

(2) สร้างแบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยบอร์ดเกมร่วมกับรูปแบบสตีมโฟอินโนเวเตอร์ รายวิชา ออกแบบเทคโนโลยี เพื่อส่งเสริมความสามารถการสร้างสรรค์และนวัตกรรมสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มี 5 ระดับ โดยกำหนดความหมายคะแนนของตัวเลือกในแบบประเมินแต่ละข้อดังนี้

พึงพอใจมากที่สุด	ให้คะแนน	5	คะแนน
พึงพอใจมาก	ให้คะแนน	4	คะแนน
พึงพอใจปานกลาง	ให้คะแนน	3	คะแนน
พึงพอใจน้อย	ให้คะแนน	2	คะแนน
พึงพอใจน้อยที่สุด	ให้คะแนน	1	คะแนน

(3) นำแบบสอบถามความพึงพอใจให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบ ความถูกต้องเหมาะสมและปรับปรุงแก้ไข

(4) นำแบบสอบถามความพึงพอใจให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่านตรวจหาค่าความเหมาะสม ชัดเจน และครอบคลุมจากนั้นนำมาวิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้องข้อคำถาม IOC เลือกข้อคำถามที่มีค่าความสอดคล้องตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไปและปรับปรุงแก้ไข

(5) นำแบบสอบถามความพึงพอใจที่ได้ปรับปรุงตามคำแนะนำของ ผู้เชี่ยวชาญแล้วนำไปใช้ในการประเมินหลังจากเรียน โดยกำหนดระดับการประเมินความพึงพอใจ ที่มีต่อบอร์ดเกม ดังนี้

4.51-5.00 หมายถึง มีความพึงพอใจมากที่สุด
3.51-4.50 หมายถึง มีความพึงพอใจมาก
2.51-3.50 หมายถึง มีความพึงพอใจปานกลาง
1.51-2.50 หมายถึง มีความพึงพอใจน้อย
1.00-1.50 หมายถึง มีความพึงพอใจน้อยที่สุด

เกณฑ์การยอมรับความพึงพอใจ คือ 3.51 ขึ้นไป

(6) การเก็บรวบรวมข้อมูล

จากการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล โดยดำเนินตามขั้นตอนดังนี้

แบบแผนการทดลอง

ผู้วิจัยใช้แบบแผนการทดลองแบบ One Group Posttest Design ซึ่งจะศึกษากลุ่มตัวอย่างเดียว มีการทดสอบก่อน-หลัง มีแบบแผนตารางต่อไปนี้

ตาราง แบบแผนการทดลอง One Group Posttest Design

การจัดกระทำ	การประเมินผลงาน
X	T

ความหมายของสัญลักษณ์ที่ใช้ในแผนการทดลอง

X หมายถึง การจัดกระทำ
T หมายถึง การประเมินผลงาน

การดำเนินการทดลอง

1. ผู้วิจัยศึกษารายละเอียดของแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้น
2. ชี้แจงนักเรียนเพื่อสร้างความเข้าใจเกี่ยวกับแนวทางการจัดการเรียนรู้สื่อบอร์ดเกมร่วมกับรูปแบบสตีมโฟอินโนเวเตอร์ รายวิชา ออกแบบเทคโนโลยี เพื่อส่งเสริมความสามารถการสร้างสรรค์และนวัตกรรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
3. ดำเนินการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้พร้อมทั้งประเมินพฤติกรรมความสามารถการสร้างสรรค์และนวัตกรรม ของนักเรียนในการปฏิบัติงาน
4. นำข้อมูลที่เก็บรวบรวมได้มาวิเคราะห์ ซึ่งประกอบด้วย ผลการประเมินผลงานความสามารถการสร้างสรรค์และนวัตกรรม ของนักเรียน

5. เปรียบเทียบคะแนนที่ได้จากการประเมินผลงานของนักเรียนด้านความสามารถการสร้างสรรค์และนวัตกรรม กับเกณฑ์ร้อยละ 75

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. การวิเคราะห์ประเมินคุณภาพของแผนจัดการเรียนรู้โดยผู้เชี่ยวชาญ ใช้สถิติพื้นฐานได้แก่ ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

2. การหาประสิทธิภาพในการประเมินผลงาน ได้แก่

- การหาค่าความสอดคล้องระหว่างวัตถุประสงค์กับแบบประเมินผลงาน (IOC)
- หาค่าร้อยละ

3. การวิเคราะห์เปรียบเทียบคะแนนที่ได้จากการประเมินผลงานของนักเรียนด้านความสามารถการสร้างสรรค์และนวัตกรรม กับเกณฑ์ร้อยละ 75

6. ผลการวิจัย

ผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบสตีมโฟอินโนเวเตอร์ร่วมกับบอร์ดเกม รายวิชา ออกแบบเทคโนโลยี เพื่อส่งเสริมความสามารถการสร้างสรรค์และนวัตกรรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ได้รวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

6.1 ผลการศึกษาความคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรมของนักเรียนเมื่อได้รับจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบสตีมโฟอินโนเวเตอร์ร่วมกับบอร์ดเกม รายวิชา ออกแบบเทคโนโลยี เพื่อส่งเสริมความสามารถการสร้างสรรค์และนวัตกรรม

การประเมินความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนเมื่อได้รับจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบสตีมโฟอินโนเวเตอร์ร่วมกับบอร์ดเกม รายวิชา ออกแบบเทคโนโลยี เพื่อส่งเสริมความสามารถการสร้างสรรค์และนวัตกรรม ผู้วิจัยนำเสนอการวิเคราะห์ข้อมูล ดังตารางที่ 1 – 2

6.1.1 ผลการวิเคราะห์ความคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรมหลังเรียนของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างจากแบบวัดความคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรม

การวิเคราะห์ความคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรมหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบสตีมโฟอินโนเวเตอร์ร่วมกับบอร์ดเกม รายวิชา ออกแบบเทคโนโลยี เพื่อส่งเสริมความสามารถการสร้างสรรค์และนวัตกรรมโดยใช้แบบวัดความสามารถไปทดสอบกับกลุ่มผู้เรียน แบบกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 12 ข้อ แยกเป็นรายด้านละ 3 ข้อ คะแนนเต็มทั้งหมด 36 คะแนน

ตารางที่ 1 แสดงผลการวิเคราะห์ความคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรมหลังเรียนของนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง จากแบบวัดความคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรม (N = 21)

องค์ประกอบ	คะแนนเต็ม	ค่าสถิติ			ระดับความสามารถ
		$\bar{X}$	ร้อยละ	S.D.	
คิดริเริ่ม	9	7.89	87.65	1.18	ดีมาก
ความคิดคล่องแคล่ว	9	7.74	86.00	1.09	ดีมาก
ความคิดยืดหยุ่น	9	6.70	74.48	1.29	ดี
ความคิดละเอียดลออ	9	6.48	72.01	1.25	ดี
รวม	**36**	**28.81**	**80.04**	**3.45**	**ดีมาก**

จากตาราง 1 พบว่า นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยร้อยละความสร้างสรรค์และนวัตกรรมในภาพรวมว่ามีความสามารถในระดับดีมาก ($\bar{X}$ = 28.81, S.D. 3.45) เมื่อพิจารณาคะแนนเฉลี่ยของผลงานในรายด้าน พบว่าประเด็นความสามารถในระดับดีมาก 2 ข้อ ได้แก่ ความคิดริเริ่ม ($\bar{X}$= 7.89, S.D. =1.18) และความคิดคล่องแคล่ว ($\bar{X}$ = 7.74, S.D. =1.18) และพบว่าประเด็นความสามารถในระดับดี มี 2 ข้อได้แก่ ความคิดยืดหยุ่น ($\bar{X}$ = 6.70, S.D. =1.29) และความคิดละเอียดลออ ($\bar{X}$ = 6.48, S.D.= 1.25) ตามลำดับ

6.1.2 การประเมินผลงานนวัตกรรมของนักเรียน เมื่อได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบสตีมโฟอินโนเวเตอร์ร่วมกับบอร์ดเกม รายวิชาออกแบบเทคโนโลยี เพื่อส่งเสริมความสามารถการสร้างสรรค์และนวัตกรรม

การประเมินผลงานนวัตกรรมของนักเรียนเมื่อได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบสตีมโฟอินโนเวเตอร์ร่วมกับบอร์ดเกม รายวิชา ออกแบบเทคโนโลยี เพื่อส่งเสริมความสามารถการสร้างสรรค์และนวัตกรรมโดยใช้แบบประเมินผลงานตามสภาพจริง แบบ Rubric Score มีเกณฑ์ประเมินทั้งหมด 6 หัวข้อ คะแนนเต็ม 24 คะแนน

ตารางที่ 2 แสดงผลการประเมินผลงานนวัตกรรมของนักเรียนเมื่อได้รับ จัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบสตีมโฟอินโนเวเตอร์ร่วมกับบอร์ดเกม รายวิชา ออกแบบเทคโนโลยี เพื่อส่งเสริมความสามารถการสร้างสรรค์และนวัตกรรม (N = 21)

ประเด็นการประเมิน	คะแนนเต็ม	ค่าสถิติ			ระดับความสามารถ
		$\bar{X}$	ร้อยละ	S.D.	
คิดริเริ่ม	4	3.40	85.00	0.60	ดีมาก
ความคิดคล่องแคล่ว	4	3.15	78.75	0.59	ดีมาก
ความคิดยืดหยุ่น	4	2.60	65.00	0.60	ดี
ความคิดละเอียดลออ	4	2.90	72.50	0.72	ดี
การนำเสนอผลงาน	4	3.25	81.25	0.44	ดีมาก
การสร้างสรรค์นวัตกรรม	4	3.15	78.75	0.75	ดีมาก
รวม	**24**	**18.65**	**76.87**	**2.40**	**ดีมาก**

จากตาราง 2 พบว่า นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยร้อยละความสามารถการสร้างสรรค์และนวัตกรรมในภาพรวมจากการประเมินผลงานนวัตกรรมมีความสามารถในระดับดีมาก ($\bar{X}$= 18.65, S.D= 2.40) เมื่อพิจารณาคะแนนเฉลี่ยของผลงานในรายด้าน พบว่า ประเด็นความสามารถในระดับดีมากมี 4 ข้อได้แก่ ความคิดริเริ่ม ($\bar{X}$ = 3.40, S.D.= 0.60) ความคิดคล่องแคล่ว ($\bar{X}$ = 3.15, S.D. =0.59) การนำเสนอผลงาน ($\bar{X}$ = 3.25, S.D. = 0.44) และการสร้างสรรค์นวัตกรรมมี ($\bar{X}$ = 3.15, S.D. = 0.75) และพบว่าประเด็นความสามารถในระดับดีมี 2 ข้อได้แก่ ความคิดยืดหยุ่น ($\bar{X}$ = 2.60, S.D. = 0.60) คิดละเอียดลออ ($\bar{X}$ = 2.90, S.D. = 0.72) ตามลำดับ

6.2 ความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบสตีมโฟอินโนเวเตอร์ร่วมกับบอร์ดเกม รายวิชาออกแบบเทคโนโลยี เพื่อส่งเสริมความสามารถการสร้างสรรค์และนวัตกรรม

นักเรียนที่มีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบสตีมโฟอินโนเวเตอร์ร่วมกับบอร์ดเกม รายวิชา ออกแบบเทคโนโลยี เพื่อส่งเสริมความสามารถการสร้างสรรค์และนวัตกรรม ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 แสดงความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบสตีมโฟอินโนเวเตอร์ร่วมกับบอร์ดเกม รายวิชาออกแบบเทคโนโลยี เพื่อส่งเสริมความสามารถการสร้างสรรค์และนวัตกรรม

	ด้าน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับ
1	กิจกรรมการเรียนรู้	4.37	0.76	มาก
2	สื่อบอร์ดเกม	4.39	0.62	มาก
3	การประเมินผล	3.77	0.66	มาก
4	ประโยชน์ที่ได้รับ	4.07	0.31	มาก
	ค่าเฉลี่ย	**4.15**	**0.58**	**มาก**

จากตาราง 3 ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบสตีมโฟอินโนเวเตอร์ร่วมกับบอร์ดเกม รายวิชา ออกแบบเทคโนโลยี เพื่อส่งเสริมความสามารถการสร้างสรรค์และนวัตกรรม ในภาพรวมมีความพึงพอใจระดับมาก ($\bar{X}$ = 4.15, S.D. = 0.58) เมื่อแยกตามรายด้าน นักเรียนมีระดับความพึงพอใจในระดับมากทุกด้าน ดังนี้ ด้านสื่อบอร์ดเกม ($\bar{X}$ = 4.39, S.D. = 0.62) ด้านกิจกรรมการเรียนรู้ ($\bar{X}$ = 4.37, S.D. = 0.76) ด้านประโยชน์ที่ได้รับ ($\bar{X}$ = 4.07, S.D. = 0.62) ด้านประเมินผล ($\bar{X}$ = 3.92, S.D. = 0.62) ตามลำดับ

7. สรุป อภิปราย และข้อเสนอแนะ

7.1 ผลการศึกษาความสามารถการสร้างสรรค์และนวัตกรรมของนักเรียนเมื่อได้รับการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบสตีมโฟอินโนเวเตอร์ร่วมกับบอร์ดเกม รายวิชา ออกแบบเทคโนโลยี เพื่อส่งเสริมความสามารถการสร้างสรรค์และนวัตกรรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 พบว่า โดยภาพรวมความสามารถการสร้างสรรค์และนวัตกรรม อยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X}$= 28.81, S.D. = 3.45) เมื่อพิจารณาคะแนนเฉลี่ยของผลงานในรายด้าน พบว่า ประเด็นความสามารถในระดับดีมาก 2 ข้อ ได้แก่ ความคิดริเริ่ม ($\bar{X}$ = 7.89, S.D. = 1.18) และความคิดคล่องแคล่ว ($\bar{X}$ = 7.74, S.D. = 1.18) และพบว่าประเด็นความสามารถในระดับดี มี 2 ข้อได้แก่

ความคิดยืดหยุ่น ($\bar{X}$ = 6.70, S.D. = 1.29) และความคิดละเอียดลออ ($\bar{X}$ = 6.48, S.D. = 1.25) ตามลำดับ มีค่าเฉลี่ยร้อยละ 80.04 ตามเกณฑ์คุณภาพในระดับดีมาก ซึ่งเป็นไปตามตามเกณฑ์ร้อยละ 75 ของการประเมินที่ตั้งไว้ และนักเรียนมีความสามารถการสร้างสรรค์และนวัตกรรมโดยการประเมินผลงานนวัตกรรม อยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X}$ = 18.65, S.D = 2.40) เมื่อพิจารณาคะแนนเฉลี่ยของผลงานในรายด้าน พบว่า ประเด็นความสามารถในระดับดีมากมี 4 ข้อได้แก่ความคิดริเริ่ม ($\bar{X}$ = 3.40, S.D. = 0.60) ความคิดคล่องแคล่ว ($\bar{X}$ = 3.15, S.D. = 0.59) การนำเสนอผลงาน ($\bar{X}$ = 3.25, S.D. = 0.44) และการสร้างสรรค์นวัตกรรมมี ($\bar{X}$ = 3.15, S.D. = 0.75) และพบว่าประเด็นความสามารถในระดับดี มี 2 ข้อได้แก่ ความคิดยืดหยุ่น ($\bar{X}$= 2.60, S.D. = 0.60) คิดละเอียดลออ ($\bar{X}$ = 2.90, S.D. = 0.72) ตามลำดับ มีค่าเฉลี่ยร้อยละ 76.87 ตามเกณฑ์คุณภาพในระดับดีมาก ซึ่งเป็นไปตามตามเกณฑ์ร้อยละ 75 ของการประเมินที่ตั้งไว้

7.2 ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนเมื่อได้รับการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบสตีมโฟอินโนเวเตอร์ร่วมกับบอร์ดเกม รายวิชา ออกแบบเทคโนโลยี เพื่อส่งเสริมความสามารถการสร้างสรรค์และนวัตกรรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 พบว่า ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบสตีมโฟอินโนเวเตอร์ร่วมกับบอร์ดเกม รายวิชาออกแบบเทคโนโลยี เพื่อส่งเสริมความสามารถการสร้างสรรค์และนวัตกรรมในภาพรวมนี้ ความพึงพอใจระดับมาก ($\bar{X}$ = 4.15, S.D. = 0.58) เมื่อแยกตามรายด้าน นักเรียนมีระดับความพึงพอใจในระดับมากทุกด้าน ดังนี้ ด้านสื่อบอร์ดเกม ($\bar{X}$ = 4.39, S.D. = 0.62) ด้านกิจกรรมการเรียนรู้ ($\bar{X}$ = 4.37, S.D. = 0.76) ด้านประโยชน์ที่ได้รับ ($\bar{X}$ = 4.07, S.D. = 0.62) ด้านประเมินผล ($\bar{X}$ = 3.92, S.D. = 0.62) ตามลำดับ

7.3 อภิปรายผล

7.3.1 หลังจากการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบสตีมโฟอินโนเวเตอร์ร่วมกับบอร์ดเกม รายวิชา ออกแบบเทคโนโลยี เพื่อส่งเสริมความสามารถการสร้างสรรค์และนวัตกรรม นักเรียนมีคะแนนความสามารถการสร้างสรรค์และนวัตกรรม หลังเรียนเป็นไปตามเกณฑ์ร้อยละ 75 ตามที่ตั้งไว้ ทั้งนี้เนื่องจาก กระบวนการจัดการเรียนรู้รูปแบบสตีมโฟอินโนเวเตอร์ร่วมกับบอร์ดเกม เป็นกระบวนการที่มี ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ 4 ขั้น คือ ขั้นรู้ลึก รู้จริง (Inside) ค้นหาปัญหาที่แท้จริงและประเด็นที่ต้องการ ขั้นสร้างสรรค์ไอเดีย (wow idea) การนำไอเดียต่าง ๆ มาจัดเรียง คัดกรอง และหาไอเดียที่สุดยอดในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์และมีโอกาสทำได้จริง ขั้นแผนพัฒนาธุรกิจ (Biz Model) การบูรณาการแนวความคิด เข้ากับการเรียนรู้การวางแผนธุรกิจและการทำชิ้นงานตัวอย่างขั้นสร้าง และขั้น 4.2.4 การผลิตและการกระจาย (Production & Diffusion) การลงมือปฏิบัติ ผลิตและจำหน่ายหรือแพร่ขยายการใช้ประโยชน์จากผลงานต่อยอดสู่การสร้างธุรกิจนวัตกรรม

จากขั้นการจัดการเรียนรู้ดังกล่าวกิจกรรมในแต่ละขั้นจัดส่งเสริมให้ผู้เรียนได้พัฒนาทักษะคิดสร้างสรรค์ทั้ง 4 ด้าน โดยนักเรียนได้ฝึกกระบวนการคิดผ่านการเล่นบอร์ดเกม ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนได้คิดในสิ่งที่แปลกใหม่โดยมีรางวัลเป็นตัวกระตุ้น และการจัดการเรียนการสอนอยู่ในบรรยากาศที่ไม่กดดัน ยึดความสนใจของผู้เรียนเป็นหลัก ไม่ปิดกั้นความคิดของนักเรียน เปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงความคิดหลาย ๆ แบบ หลาย ๆ ทาง ซึ่งสอดคล้องกับ อารี พันธ์มณี [5] ที่กล่าวว่าบรรยากาศที่ก่อให้เกิดความคิด

สร้างสรรค์ได้แก่ บรรยากาศที่เต็มไปด้วยการยอมรับ และกระตุ้นให้แสดงความคิดเห็นอย่างอิสระ เปิดโอกาสให้เด็กได้สำรวจ และศึกษาค้นคว้า

7.3.2 นักเรียนมีผลการประเมินความสามารถด้านความสร้างสรรค์และนวัตกรรมหลังการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบสตีมโฟอินโนเวเตอร์ร่วมกับบอร์ดเกม รายวิชา ออกแบบเทคโนโลยี เพื่อส่งเสริมความสามารถการสร้างสรรค์และนวัตกรรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ นักเรียนสามารถสร้างชิ้นงานระหว่างเรียนขึ้นมาเพื่อวัดความคิดสร้างสรรค์ได้ ทั้งนี้เนื่องจากการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสตีมโฟอินโนเวเตอร์ร่วมกับบอร์ดเกม เป็นการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้แก้ปัญหาคิดจินตนาการออกแบบ และสามารถสร้างชิ้นงานขึ้นมาได้อย่างสร้างสรรค์ และสมเหตุสมผล ซึ่งสอดคล้องกับสิรินภา กิจเกื้อกูล [6] ที่กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้ตามแนวทาง STEM Education เป็นการจัดการเรียนรู้ที่เน้นส่งเสริมให้ผู้เรียนทุกคน สามารถสร้างสรรค์ชิ้นงาน และมีทักษะในการออกแบบ และคิดหาวิธีแก้ปัญหาได้ตามสภาพจริง อีกทั้งการจัดการเรียนรู้ตามแนวทาง STEM Education เป็นการจัดการเรียนรู้ ที่ผู้เรียนได้ทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม ได้แก้ปัญหาที่เกิดขึ้นจริงมีการสร้างชิ้นงานขึ้นระหว่างเรียนมีการวัดและประเมินผลตามสภาพจริงโดยมีครูเป็นผู้ให้ความช่วยเหลือ กระตุ้นคำถาม และเสนอแนะความคิดเห็น

7.3.3 นักเรียนมีผลการประเมินความพึงพอใจหลังจากการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบสตีมโฟอินโนเวเตอร์ร่วมกับบอร์ดเกม รายวิชาออกแบบเทคโนโลยี เพื่อส่งเสริมความสามารถการสร้างสรรค์และนวัตกรรม นักเรียนมีความพึงพอใจโดยรวมมีค่าเฉลี่ย 4.15 อยู่ในระดับมาก และความพึงพอใจในด้านสื่อบอร์ดเกมมีค่าเฉลี่ยสูงที่สุด เนื่องจากในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้สตีมโฟอินโนเวเตอร์ เปิดโอกาสให้ผู้เรียนเรียนรู้ผ่านการเล่นเกม ทำให้นักเรียนเกิดกระบวนการคิดสร้างสรรค์ กระบวนการแสดงความคิดเห็นรับฟังความคิดเห็น ทำให้นักเรียนเรียนอย่างมีความสุขส่งผลให้ความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก

7.4 ข้อเสนอแนะ

7.4.1 ข้อเสนอแนะทั่วไป

(1) ในการนำสื่อบอร์ดเกมมา ครูผู้สอนควรศึกษาคู่มือล่วงหน้า กติกาของแต่และเกมพร้อมกับเงื่อนไขของเกมได้ครบถ้วน เพื่อเตรียมสื่อ และ ความพร้อมในการสอนและชี้แจงกติกาให้นักเรียนได้รับทราบก่อนเล่น

(2) ในการเรียนโดยใช้รูปแบบสตีมโฟอินโนเวเตอร์ ในขั้น รู้ลึก รู้จริงเพื่อเป็นการกระตุ้นความสนใจในการสืบสอบความรู้ควรเป็นสถานการณ์ปัญหาที่ใกล้ตัวมากที่สุด เช่น ปัญหาที่เกิดขึ้นในโรงเรียนหรือชุมชน เพื่อให้นักเรียนเห็นความสำคัญของปัญหาและมุ่งหาแนวทางในการแก้ไขปัญหาเพื่อสร้างผลงานที่เป็นประโยชน์ต่อไป

7.4.2 ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยต่อไป

(1) ควรศึกษาการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบสตีมโฟอินโนเวเตอร์กับตัวแปรอื่น ๆ ที่นอกจากความคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรม เช่น การคิดแก้ปัญหา การคิดเชิงวิจารณญาน

(1) ควรมีการสร้างเกมในรูปแบบอื่นมาร่วมกับการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบสตีมโฟอินโนเวเตอร์ เช่น เกมออนไลน์

เอกสารอ้างอิง

[1] ทิศนา แขมมณี. (2552). ศาสตร์การสอน. (พิมพ์ครั้งที่ 4) กรุงเทพฯ : ด่านสุธาการพิมพ์จำกัด.

[2] สุภาณี เส็งศรี. (2561). วิธีวิทยาการสอนคอมพิวเตอร์ : สาระเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารและสาระเทคโนโลยี (ฉบับปรับปรุงพ.ศ. 2560). พิษณุโลก : นวมิตรการพิมพ์.

[3] สำนักงานราชบัณฑิตยสภา. (2558). พจนานุกรมศัพท์ศึกษาศาสตร์ร่วมสมัย ฉบับราชบัณฑิตยสภา. กรุงเทพฯ : สำนักงานราชบัณฑิตยสภา.

[4] สำนักงานนวัตกรรม. (2561). [ออนไลน์]. STEAM4INNOVATOR : 4 ขั้นตอนสร้าง ‘นวัตกร’ พัฒนาคุณภาพการศึกษาไทย [สืบค้นเมื่อวันที่ 24 สิงหาคม 2563]. จาก https://www.salika.co/2019/11/10/steam4innovator-project/

[5] อารี พันธ์มณี. (2558). ฝึกให้คิดเป็น คิดให้สร้างสรรค์. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

[6] สิรินภา กิจเกื้อกูล. (2558). “สะเต็มศึกษา”. วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร. ปีที่ 17 ฉบับที่ 2 หน้าที่ 201 - 207