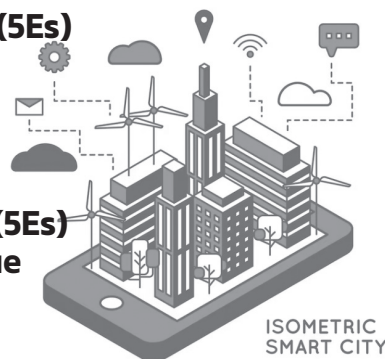


การศึกษาผลการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค Jigsaw เรื่อง Internet of Things (IoT) และ Smart City สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6



A Study on Effects of Inquiry-Based Learning (5Es) with Cooperative Learning by Jigsaw Technique on Internet of Things (IoT) and Smart City for Mathayomsuksa 6 Students

พัฒนีย์ สัจวงร¹ สุภาณี เล็งศรี² ธนรัตน์ หายชล³ วราพร อนันตวงศ์⁴
Phiraphat Sangwon¹ Supanee Sengsri² Tanarut Hanchalae³ Waraporn Anantawong⁴
1 นักศึกษา สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ สถาบัน มหาวิทยาลัยนครสวรรค์ E-mail: Phiraphats61@nu.ac.th
2 อาจารย์ ภาควิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา สถาบัน มหาวิทยาลัยนครสวรรค์ E-mail: Supanees@nu.ac.th
3-4 คณกร กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รายวิชา วิทยาการคำนวณ โรงเรียนจ่านกร้อง
Received: 2023-03-20 Revised: 2023-04-27 Accepted: 2023-04-28

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค Jigsaw ตามเกณฑ์ 75/75 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน และเพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค Jigsaw กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ห้อง 8 โรงเรียนจ่านกร้อง จังหวัดพิษณุโลก ปีการศึกษา 2565 จำนวน 30 คน โดยเลือกกลุ่มตัวอย่างตามสะดวก (Convenience Sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค Jigsaw แบบประเมินความเหมาะสมในองค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ปรนัยชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ และแบบประเมินความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค Jigsaw

ผลการวิจัยพบว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค Jigsaw มีประสิทธิภาพ E1/E2 เท่ากับ 83.67/93.00 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ มีความพึงพอใจระดับ มากที่สุด มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.66 และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.08 การวิจัยครั้งนี้สามารถนำรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค Jigsaw ไปประยุกต์ใช้ในรายวิชา หรือระดับชั้นอื่น ๆ เพื่อพัฒนากระบวนการเรียนรู้ของนักเรียน

คำสำคัญ : กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคจิ๊กซอว์ อินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง เมืองอัจฉริยะ



Abstract

The objectives of the study were 1) to create and find the effectiveness based on the set standard criteria of 75/75 of the learning management by using an inquiry-based learning management plan (5Es) with Cooperative Learning by Jigsaw Technique; 2) to compare the learning achievements before and after learning; and; 3) to study the student's satisfaction towards Learning management by using an inquiry-based learning management plan (5Es) with Cooperative Learning by Jigsaw Technique. The samples used for this study were 30 students in Mathayomsuksa 6.8, academic year 2022, in Janokrong School, Phitsanulok Province with selecting a convenience sampling. The research tools consisted of a quest-based learning management plan (5Es) combined with a cooperative learning management using Jigsaw Technique, 20 items of an achievement test which was multiple-choices test with 4 options and a satisfaction assessment with Learning Management using the 5E Inquiry-Based Learning Model in conjunction with Jigsaw Cooperative Learning Technique.

The results showed that the learning management by using an inquiry-based learning management plan (5Es) with Cooperative Learning by Jigsaw Technique on efficiency result (E1/E2) was 83.67/93.00. After the students had studied with the inquiry-based learning management plan (5Es) combined with the cooperative learning management using the Jigsaw Technique, students' learning achievement after the learning was higher than before the with the statistical significance at the .05 level. students' satisfaction with the learning management. Student's satisfaction level was at the highest an average of 4.66 with a standard deviation of 0.08. This research expressed that the knowledge-seeking learning management model (5Es) together with the cooperative learning management with the Jigsaw Technique could be applied to other the subjects or other levels to develop the learning process of students.

Keywords : Inquiry-Based Learning (5Es), Cooperative Learning by Jigsaw, Internet of Things, Smart City



1. บทนำ

ปัจจุบันมีการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีอย่างรวดเร็วด้วยเทคโนโลยีดิจิทัล ที่เข้ามามีบทบาท และเกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันมากยิ่งขึ้น รวมถึงเทคโนโลยี Internet of things หรือ IoT ที่เข้ามามีบทบาทในการใช้อุปกรณ์อำนวยความสะดวกในชีวิตประจำวัน และมีแนวโน้มที่จะเติบโตอย่างต่อเนื่อง โดยปัจจัยหลัก ๆ ที่ทำให้อุปกรณ์ IoT เป็นที่ต้องการมากขึ้นนั้น เกิดจากความสะดวกในการใช้งาน และการเชื่อมต่อ (connectivity) โดยการเข้ามาของเทคโนโลยี 5G ทำให้รองรับอุปกรณ์ IoT ได้มากขึ้น พัฒนาง่าย เพราะมีแพลตฟอร์มสำเร็จรูปที่ใช้งานง่ายให้เลือกใช้ [1] และสอดคล้องกับหลักสูตรในรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่มีการบรรจุเนื้อหาเกี่ยวกับ Internet of things และ Smart City ในหลักสูตรการเรียน [2]

จากการประชุมครูผู้สอนรายวิชาวิทยาการคำนวณ เรื่อง Internet of Things (IoT) และ Smart City พบปัญหาดังต่อไปนี้ ปัญหาจากรายวิชาเนื่องจากปัจจุบันรายวิชาวิทยาการคำนวณได้มีการปรับเปลี่ยนเนื้อหาในบทเรียน จากการเรียนเน้นปฏิบัติไปสู่ทฤษฎีทำให้ผู้เรียนที่ต้องการเรียนคอมพิวเตอร์แบบปฏิบัติ ไม่ชอบเรียนในส่วนเนื้อหา และทำให้ไม่สนใจเรียน ปัญหาจากการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยมีการจัดการเรียนรู้ตามแผนการเรียนรู้แบบเดิม 3 คือขั้นตอน 1) ชี้นำ 2) ชี้นำสอน 3) ชี้นำสรุป พบปัญหาคือนักเรียนขาดความสนใจในการเรียน เล่นเกมระหว่างการเรียนการสอนรวมถึงเป็นการสอนเป็นรูปแบบบรรยาย ทำให้นักเรียนในการเรียนการสอนส่งผลให้ไม่สนใจในการเรียน ปัญหาด้านความแตกต่างระหว่างบุคคล การจัดการเรียนรู้ในโรงเรียนใช้การจัดนักเรียนเข้าชั้นเรียนแบบผลของการเรียน ทำให้นักเรียนที่มีผลการเรียนต่ำ หรือนักเรียนที่เรียนรู้ช้า ประสบปัญหาเรียนไม่ทันเพื่อน และไม่มีการสอบถามครูผู้สอนทำให้ไม่เข้าใจในเนื้อหา ส่งผลให้ประสิทธิภาพในการเรียนรู้ลดลง ปัญหาด้านครูผู้สอนเนื่องจากรายวิชาวิทยาการคำนวณ (เพิ่มเติม) ที่ต้องนำเสนอเทคโนโลยีใหม่แต่การเติบโตของเทคโนโลยีอย่างก้าวกระโดด และรวดเร็วทำให้ครูผู้สอนตามเทคโนโลยีไม่ทันในบางหัวข้อและประเด็นปัญหาสุดท้ายคือ ปัญหาด้านผลการเรียนของนักเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนจ่านกร้อง มีผลการเรียนลดลงอย่างต่อเนื่องจากในช่วง 2-3 ปีที่ผ่านมาสถานการณ์การแพร่ระบาดของโรคติดต่อเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 (COVID 19) ซึ่งเป็นการจัดการเรียนการสอนในรูปแบบออนไลน์ ส่งผลให้ผู้เรียนเรียนรู้ในรูปแบบบรรยายแทนการเรียนรู้ผ่านวิธีการปฏิบัติ เนื่องจากข้อจำกัดในด้านอุปกรณ์ต่าง ๆ

จากปัญหาดังกล่าว ผู้วิจัยจึงมีความตระหนักที่จะพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) รายวิชาวิทยาการคำนวณ เนื่องจากการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้เป็นการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ให้นักเรียนได้ค้นหาคำตอบด้วยตนเอง โดยครูมีบทบาทให้คำแนะนำและกระตุ้นให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน คือ 1) ขั้นการสร้าง ความสนใจ



ครูยกตัวอย่างจากสถานการณ์ในชีวิตประจำวันของนักเรียนเพื่อกระตุ้นและสร้างความสนใจของนักเรียน 2) ขั้นการสำรวจ เป็นการสร้างประสบการณ์และความรู้ที่เป็นรูปธรรมให้นักเรียน เพื่อสังเกตและเก็บรวบรวมข้อมูลของนักเรียน 3) ขั้นการอธิบาย ครูใช้การสังเกตและเก็บรวบรวมข้อมูลของนักเรียน เพื่อจะอธิบายผลลัพธ์กับเกณฑ์ที่เกี่ยวข้องกับประสบการณ์ของผู้เรียน 4) ขั้นการขยายความรู้ การออกแบบเพื่อตั้งคำถามให้ผู้เรียนได้ประยุกต์ใช้ความรู้ใหม่ และเสนอแนวทางการแก้ปัญหาในการตัดสินใจและสรุปอย่างมีเหตุผล ขั้นที่ 5) การประเมินผล มีความจำเป็นที่จะต้องวัดผลนักเรียนว่าได้รับความรู้ ความเข้าใจและได้รับแนวคิดที่ถูกต้องอย่างมีหลักเกณฑ์ [3] นอกจากการพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค Jigsaw จะช่วยให้การจัดการเรียนการสอนมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น อีกทั้งยังสนับสนุนให้เกิดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ และช่วยแก้ปัญหาเรื่องเวลาเรียนและการทบทวนเนื้อหาบทเรียน ของนักเรียนได้ดียิ่งขึ้น [4]

จากการศึกษาเทคนิคการจัดการเรียนการสอนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค Jigsaw เทคนิคนี้สามารถนำกิจกรรมการเรียนรู้แบบกลุ่มมาใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ เนื่องจากเป็นการเรียนที่ผู้เรียนแต่ละบุคคล ต้องไปศึกษาค้นคว้าในส่วนที่ได้รับมอบหมาย และนำมาสอนให้แก่สมาชิกกลุ่มได้เรียนรู้ภาพรวมทั้งหมด [5,6] ให้ความหมายการเรียนรู้แบบ Jigsaw หมายถึง วิธีที่ให้ผู้เรียนศึกษาเนื้อหาโดยจัดกลุ่มย่อยผู้เรียนทุกคนได้เนื้อหาคนละ 1 ชิ้น และนำมารวมกันเพื่อเป็นบทเรียนที่สมบูรณ์เหมือนกับการเล่นต่อภาพ

นอกจากรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ผู้วิจัยได้สนใจเนื้อหาเกี่ยวกับ Internet of Things (IoT) ซึ่งงานวิจัยของ ส่วนนุริชันน์ สุริยะ [7] ได้กล่าวว่าเทคโนโลยีสารสนเทศ เป็นปัจจัยที่สำคัญในการพัฒนาศักยภาพ สมรรถนะผู้เรียน โดยนำมาซึ่งแนวทางในการนำอินเทอร์เน็ตต่อฟิงส์มาช่วยในการบริหารจัดการชั้นเรียนอัจฉริยะ เพื่อให้เกิดประสิทธิผลในการเรียนรู้ของผู้เรียนอย่างแท้จริง และ Smart City เมืองอัจฉริยะ จะต้องสามารถบริหารจัดการระบบต่าง ๆ ให้ประชาชนในเมืองได้รับความสะดวก สบาย มั่นคง ปลอดภัยในชีวิตและทรัพย์สิน และมีการแก้ปัญหาเหตุฉุกเฉินของเมืองได้อย่างรวดเร็ว ถูกต้อง แม่นยำ ทันเวลา แก้ปัญหาต่าง ๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล [8]

จากการศึกษารูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค Jigsaw และองค์ความรู้ของ Internet of Things (IoT) และ Smart City ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะสร้างแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค Jigsaw ในการเรียนการสอนรายวิชาวิทยาการคำนวณ (เพิ่มเติม) เรื่อง Internet of Things (IoT) และ Smart City สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียนรู้ รวมถึงการให้ผู้เรียนมีความร่วมมือในการเรียนอยู่เสมอเพื่อแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นจากการเรียนรู้ของนักเรียนในปัจจุบัน

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

2.1 เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค Jigsaw เรื่อง Internet of Things (IoT) และ Smart City สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ตามเกณฑ์ 75/75

2.2 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนโดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค Jigsaw เรื่อง Internet of Things (IoT) และ Smart City สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน

2.3 เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค Jigsaw เรื่อง Internet of Things (IoT) และ Smart City สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

3. สมมติฐานของการวิจัย

3.1 การจัดการเรียนรู้โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค Jigsaw เรื่อง Internet of Things (IoT) และ Smart City สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75

3.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนโดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค Jigsaw เรื่อง Internet of Things (IoT) และ Smart City หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

3.3 ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค Jigsaw เรื่อง Internet of Things (IoT) และ Smart City สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 อยู่ในระดับมาก

4. วิธีการดำเนินการวิจัย

4.1 ประชากร และกลุ่มตัวอย่าง

4.1.1 ประชากร ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนจ่านกร้อง จังหวัดพิษณุโลก ปีการศึกษา 2565 จำนวน 288 คน

4.1.2 กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ห้อง 8 จำนวน 30 คน โรงเรียนจ่านกร้อง จังหวัดพิษณุโลก ปีการศึกษา 2565 โดยใช้เลือกกลุ่มตัวอย่างตามสะดวก (Convenience Sampling)

4.2 การสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือวิจัย ดังนี้



กระทรวง
ศึกษาธิการ
M.E.B.

วารสารวิจัยและปฏิบัติการ
สมานพินิต
สมานพินิต
สมานพินิต

4.2.1 การสร้างแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค Jigsaw เรื่อง Internet of Things (IoT) และ Smart City สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้โดยยึดรูปแบบขั้นตอนการออกแบบตามหลักของกระบวนการคิดเชิงออกแบบ [9] ประกอบด้วย 5 ขั้นตอนดังนี้

1) เข้าใจ (Empathize) นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนจ่านกร้อง พบปัญหารายวิชาวิทยาการคำนวณ (เพิ่มเติม) เนื่องจากปัจจุบันได้มีการปรับเปลี่ยนเนื้อหาในบทเรียนจากการเรียนปฏิบัติไปสู่ทฤษฎี ทำให้ผู้เรียนที่ต้องการเรียนคอมพิวเตอร์แบบปฏิบัติไม่ชอบเรียนในส่วนเนื้อหา ปัญหาจากการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยมีการจัดการเรียนรู้ตามแผนการเรียนรู้ แบบเดิมคือ 1) ชี้นำ 2) ชี้นสอน 3) ชี้นสรุป รวมถึงเป็นการสอนเป็นรูปแบบบรรยาย ทำให้นักเรียนไม่มีส่วนร่วมระหว่างการเรียนการสอน ส่งผลให้ไม่สนใจในการเรียน

2) นิยาม (Define) การปรับเปลี่ยนเนื้อหา และการจัดการเรียนรู้ ทำให้นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ไม่ได้ลงมือปฏิบัติ รวมถึงการมีส่วนร่วมในการเรียนรู้

3) สร้างสรรค์ (Ideate) ผู้วิจัยทำการศึกษาการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค Jigsaw และองค์ความรู้ของ Internet of Things (IoT) และ Smart City สร้างแผนการจัดการเรียนรู้ เพื่อช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียนรู้ รวมถึงการให้ผู้เรียนมีความร่วมมือในการเรียนอยู่เสมอ มีขั้นตอนดังนี้

1) ศึกษาและวิเคราะห์หลักสูตรขั้นพื้นฐานแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รายวิชาวิทยาการคำนวณ (เพิ่มเติม) เรื่องการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีสารสนเทศชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

2) ศึกษาสาระ มาตรฐานการเรียนรู้ และตัวชี้วัดตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560)

3) ศึกษาหลักการ และทฤษฎีการสอนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) และทฤษฎีการสอนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค Jigsaw

4) ออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้อิงแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค Jigsaw เรื่อง Internet of Things (IoT) และ Smart City สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

4) จำลอง (Prototype) ผู้วิจัยทำการคัดเลือกกิจกรรมการเรียนรู้ กำหนด

องค์ประกอบของกิจกรรมแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นเสนออาจารย์ที่ปรึกษา และครูพี่เลี้ยง เพื่อขอคำแนะนำในส่วนที่ยังบกพร่องและนำมาปรับปรุงแก้ไข นำไปสู่กระบวนการในการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้

5) ทดลอง (Test) ขั้นตอนทดลองแผนการจัดการเรียนรู้และกิจกรรมการเรียนรู้ ดังนี้

1) ผู้วิจัยนำแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน ประเมินความสอดคล้องระหว่างแผนการจัดการเรียนรู้ และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กับจุดประสงค์การเรียนรู้ เพื่อนำมาปรับปรุงตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ

2) หาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ กับเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 แผนการเรียนวิทยาศาสตร์ - คณิตศาสตร์ โรงเรียนจ่านกร้อง ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง

4.2.2 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ดังนี้

1) วิเคราะห์สาระการเรียนรู้ และตัวชี้วัดกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รายวิชา วิทยาการคำนวณ (เพิ่มเติม) เรื่อง Internet of Things (IoT) และ Smart City

2) สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง Internet of Things (IoT) และ Smart City เป็นแบบทดสอบเลือกตอบ ตอบถูกได้ 1 คะแนน ตอบผิดได้ 0 คะแนน จำนวน 40 ข้อ

3) นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สร้างขึ้น เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อตรวจสอบคุณภาพ ความเที่ยงตรงตามเนื้อหา และจุดประสงค์การเรียนรู้

4) นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สร้างขึ้นไปตรวจสอบคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญ ชุดเดิมจำนวน 3 ท่าน เพื่อประเมิน ความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามของแบบทดสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ ได้ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ≥ 0.5 ในแต่ละข้อ ส่วนข้อที่ต่ำกว่าเกณฑ์นำมาปรับปรุงตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ

5) นำแบบทดสอบที่ผ่านการแก้ไขแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 แผนการเรียนวิทยาศาสตร์ - คณิตศาสตร์ ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง

6) นำคะแนนที่ได้จากการทดสอบมาวิเคราะห์ความยากง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนก (r) ที่คัดเลือกแล้วมาวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนกโดยใช้เกณฑ์การคัดเลือกข้อที่มีความยากง่าย 0.20-0.80 และมีค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.20 ขึ้นไป

7) นำแบบทดสอบที่เลือกไว้ 20 ข้อมาหาค่าความเชื่อมั่น ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้สูตร KR-20 พบว่า ค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.81



4.3 เก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยในชั้นเรียน โดยใช้รูปแบบการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองแบบ One-Group Pretest-Posttest Design ดังนี้

4.3.1 ผู้วิจัยชี้แจงวัตถุประสงค์ และรายละเอียดเกี่ยวกับการเรียนการสอนให้นักเรียนทราบเรื่อง Internet of Things (IoT) และ Smart City สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ทดสอบนักเรียนก่อนเรียน (Pre-Test) จำนวน 20 ข้อ

4.3.2 ดำเนินการทดลองใช้แผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค Jigsaw เรื่อง Internet of Things (IoT) และ Smart City ระยะเวลา 2 สัปดาห์

4.3.3 ผู้วิจัยให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ เรื่อง Internet of Things (IoT) และ Smart City หลังเรียน (Post-Test) จำนวน 20 ข้อ และทำแบบประเมินความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค Jigsaw

4.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

4.4.1 ทดสอบหาประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค Jigsaw เรื่อง Internet of Things และ Smart city ผู้วิจัยได้ดำเนินการดังนี้

- 1) หาร้อยละของค่าเฉลี่ยที่ได้จากกิจกรรม เรื่องเมื่อฉันเป็นพระราชา (E_1)
- 2) หาร้อยละของค่าเฉลี่ยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน

เรื่อง Internet of Things (IoT) และ Smart City (E_2)

4.4.2 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังการเรียน ที่เรียนโดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค Jigsaw โดยใช้การทดสอบค่าที่แบบไม่อิสระต่อกัน (T-test dependent)

4.4.3 แบบวัดความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค Jigsaw ซึ่งเป็นมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) โดยกำหนด 5 ระดับ ซึ่งกำหนดค่าคะแนนไว้ดังนี้

นักเรียนมีความพึงพอใจมากที่สุด	ได้คะแนน	5	คะแนน
นักเรียนมีความพึงพอใจมาก	ได้คะแนน	4	คะแนน
นักเรียนมีความพึงพอใจปานกลาง	ได้คะแนน	3	คะแนน
นักเรียนมีความพึงพอใจน้อย	ได้คะแนน	2	คะแนน
นักเรียนมีความพึงพอใจน้อยที่สุด	ได้คะแนน	1	คะแนน

4.4.4 ให้นักเรียนกลุ่มตัวอย่างตอบหลังจากจัดการเรียนรู้โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค Jigsaw

4.4.5 นำแบบวัดความพึงพอใจจากการตอบของกลุ่มตัวอย่าง หลังจากการจัดการเรียนรู้โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค Jigsaw นำมาหาค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และหาค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ในแต่ละรายการของค่าเฉลี่ยให้เป็นระดับความเหมาะสม โดยใช้เกณฑ์ ดังนี้ [10]

- ค่าเฉลี่ย 4.50 – 5.00 หมายถึง นักเรียนมีความพึงพอใจมากที่สุด
- ค่าเฉลี่ย 3.50 – 4.49 หมายถึง นักเรียนมีความพึงพอใจมาก
- ค่าเฉลี่ย 2.50 – 3.49 หมายถึง นักเรียนมีความพึงพอใจปานกลาง
- ค่าเฉลี่ย 1.50 – 2.49 หมายถึง นักเรียนมีความพึงพอใจน้อย
- ค่าเฉลี่ย 1.00 – 1.49 หมายถึง นักเรียนมีความพึงพอใจน้อยที่สุด

5. ผลการวิจัย

ผลการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค Jigsaw เรื่อง Internet of Things (IoT) และ Smart City สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 พบว่า

5.1 การหาประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค Jigsaw เรื่อง Internet of Things (IoT) และ Smart City สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ตามเกณฑ์ 75/75

ตารางที่ 1 ประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค Jigsaw

นักเรียน (n=30)	คะแนนการทำกิจกรรมระหว่างเรียน (E1 = 20)	แบบทดสอบหลังเรียน (E2 = 20)
เฉลี่ย	16.73	18.6
เฉลี่ยร้อยละ	83.67	93.00
ประสิทธิภาพกระบวนการ = 83.67		ประสิทธิภาพผลลัพธ์ = 93.00
E1/E2 = 83.67/93.00		

จากตาราง 1 พบว่าแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค Jigsaw เรื่อง Internet of Things (IoT) และ Smart City สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 30 คน มีประสิทธิภาพกระบวนการเท่ากับ 83.67



และประสิทธิภาพผลลัพธ์เท่ากับ 93.00 แสดงว่า แผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ร่วมกับการจัดการเรียนรู้มัธยมศึกษาปีที่ 6 มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75

5.2 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนโดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค Jigsaw เรื่อง Internet of Things (IoT) และ Smart City สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ระหว่าง ก่อนเรียน และหลังเรียน

ตารางที่ 2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังการเรียน ที่เรียนโดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค Jigsaw เรื่อง Internet of Things และ Smart city

การทดสอบ	n=30 คน		$\bar{D}$	S.D.D	t	Sig. (1-tailed)
	$\bar{X}$	S.D.				
ก่อนเรียน	11.77	2.19	6.833	2.95	12.693	.000
หลังเรียน	18.60	2.18				

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05

จากตาราง 2 พบว่า ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังการเรียน ที่เรียนโดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค Jigsaw เรื่อง Internet of Things และ Smart city สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

การศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค Jigsaw



ตารางที่ 3 ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค Jigsaw เรื่อง Internet of Things (IoT) และ Smart City

รายการประเมิน	n=30 คน		ระดับความพึงพอใจ
	$\bar{X}$	S.D.	
1. ครูมีการเตรียมการสอน (พิจารณาจากสื่ออุปกรณ์ต่าง ๆ มีความพร้อม)	4.77	0.50	มากที่สุด
2. เนื้อหาที่สอนสอดคล้องกับชีวิตและทันสมัย	4.70	0.53	มากที่สุด
3. นักเรียนทราบจุดประสงค์การเรียนรู้ชัดเจน	4.53	0.57	มากที่สุด
4. กิจกรรมการเรียนรู้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	4.63	0.61	มากที่สุด
5. กิจกรรมการเรียนรู้สนุก และน่าสนใจ	4.67	0.54	มากที่สุด
6. ครูให้โอกาสนักเรียนซักถามปัญหา	4.80	0.48	มากที่สุด
7. ครูส่งเสริมให้นักเรียนทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม/ทีม	4.77	0.50	มากที่สุด
8. ครูส่งเสริมให้นักเรียนมีความคิดริเริ่มและรู้จักวิพากษ์วิจารณ์	4.67	0.55	มากที่สุด
9. ครูให้ความสนใจแก่นักเรียนอย่างทั่วถึงขณะสอน	4.63	0.61	มากที่สุด
10. ครูใช้วิธีการสอนหลายวิธี (เช่น การทำงานกลุ่ม จับคู่ ฯลฯ)	4.60	0.62	มากที่สุด
11. ครูส่งเสริมให้นักเรียนค้นคว้าหาความรู้จากอินเทอร์เน็ตหรือแหล่งอื่น ๆ	4.67	0.55	มากที่สุด
12. ครูสามารถประยุกต์สิ่งที่สอนเข้ากับสภาพสังคม และสิ่งแวดล้อม	4.60	0.56	มากที่สุด
13. ครูส่งเสริมให้ทำงานในชั้นเรียน	4.67	0.61	มากที่สุด
14. ครูตั้งใจสอน ให้คำแนะนำนักเรียนในการทำกิจกรรม	4.73	0.52	มากที่สุด
15. นักเรียนนำความรู้จากวิชานี้ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้	4.50	0.63	มากที่สุด
16. นักเรียนเรียนอย่างมีความสุข	4.67	0.55	มากที่สุด
รวมเฉลี่ย	4.66	0.08	มากที่สุด

ตาราง 3 พบว่า ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค Jigsaw เรื่อง Internet of Things (IoT) และ Smart City สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยภาพรวมอยู่ในระดับ มากที่สุด ($\bar{X} = 4.66$, S.D. = 0.08) เมื่อพิจารณารายการประเมิน พบว่า รายการที่มีความพึงพอใจสูงสุด คือ ครูให้โอกาสนักเรียนซักถามปัญหา ($\bar{X} = 4.80$, S.D. = 0.48) และรายการที่มีความพึงพอใจต่ำที่สุด คือ รายการนักเรียนนำความรู้จากวิชานี้ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ ($\bar{X} = 4.50$, S.D. = 0.63)



MOHE

6. สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

6.1 สรุปผลการวิจัย

6.1.1 ผลการสร้างและหาประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค Jigsaw เรื่อง Internet of Things (IoT) และ Smart City สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 สรุปได้ดังนี้

1) ผลการประเมินค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค Jigsaw เรื่อง Internet of Things (IoT) และ Smart City พบว่าผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน ตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) ความเหมาะสมของภาษาและหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item Objective Congruence : IOC) แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขซึ่งผลการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแผนการจัดการเรียนรู้ในแต่ละด้าน เท่ากับ 0.67-1.00

2) ผลการหาประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค Jigsaw พบว่าผลการทดลองแผนการจัดการเรียนรู้กับกลุ่มตัวอย่าง 30 คน มีประสิทธิภาพ E_1/E_2 เท่ากับ 83.67/93.00 ซึ่งมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 75/75

6.1.2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังการเรียนรู้ โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค Jigsaw เรื่อง Internet of Things และ Smart city สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 กับกลุ่มตัวอย่าง พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนที่เรียนโดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค Jigsaw เรื่อง Internet of Things และ Smart city สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

6.1.3 ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค Jigsaw เรื่อง Internet of Things (IoT) และ Smart City สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 พบว่าในภาพรวมค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับ มากที่สุด ($\bar{x}$ = 4.66, S.D. = 0.08)

6.2 อภิปรายผล

1) ผลการสร้างและหาประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค Jigsaw เรื่อง Internet of Things (IoT) และ Smart City สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยผ่านการประเมินความสอดคล้อง จากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน พบว่า ค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item Objective Congruence : IOC) ของแผนการจัดการเรียนรู้ในแต่ละด้าน เท่ากับ



0.67-1.00 มีความสอดคล้องของวัตถุประสงค์ และเหมาะสมกับเนื้อหา ผลการทดลองหาประสิทธิภาพกับนักเรียนจำนวน 30 คน ปรากฏว่าแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค Jigsaw มีประสิทธิภาพ E_1/E_2 เท่ากับ 83.67/93.00 เป็นไปตามเกณฑ์ 75/75 ซึ่งพบว่าค่าเฉลี่ยร้อยละของ E_2 มากกว่า E_1 เนื่องจาก E_2 เป็นการทำให้แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์หลังเรียน ซึ่งเป็นการทำให้แบบทดสอบชุดเดียวกันกับแบบทดสอบก่อนเรียน ส่งผลให้ข้อสอบบางส่วนกลุ่มตัวอย่างสามารถคาดเดาคำตอบ รวมถึงความรู้ที่ได้รับผ่านเรียนและกิจกรรม และในส่วนคะแนนของ E_1 เป็นคะแนนของกิจกรรมระหว่างการจัดการเรียนรู้ที่ได้จากผู้วิจัย และกลุ่มตัวอย่างเฉลี่ยคะแนน ส่งผลให้ค่าเฉลี่ยร้อยละของ E_2 มากกว่า E_1 และหลักการหาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ดังกล่าว โดยการพิจารณาโครงสร้างหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รายวิชาวิทยาการคำนวณ (เพิ่มเติม) เรื่องการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีสารสนเทศ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ศึกษามาตรฐานช่วงชั้น และตัวชี้วัด การสร้างแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค Jigsaw โดยผู้วิจัยได้มีการนำรูปแบบการสืบเสาะหาความรู้ คือ ขั้นสร้างความเข้าใจ (Engagement) ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration) ขั้นอธิบายและลงข้อมูลสรุป (Explanation) ขั้นขยายความรู้ (Elaboration) ขั้นประเมินผล (Evaluation) และรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบ Jigsaw คือ การตรวจสอบความพร้อม การแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่าง Expert การสร้างสรรค์ผลงานร่วมกันภายในกลุ่ม การนำเสนอผลงาน การประเมินผล โดยผู้วิจัยได้ออกแบบแผนการจัดการเรียนรู้ และกิจกรรมการเรียนรู้ตามหลักของกระบวนการคิดเชิงออกแบบ [9] และสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ตามหลัก 2W3P [11] คือ ขั้นนำ (Warm up) ขั้นนำเสนอ (Presentation) ขั้นฝึก (Practice) ขั้นนำไปใช้ (Production) ขั้นสรุป (Wrap up) โดยในแต่ละขั้นของการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ ผู้วิจัยได้แทรกรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค Jigsaw โดยขั้นนำ (Warm up) ใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบ Engagement (ขั้นสร้างความสนใจ) และ Exploration (ขั้นสืบเสาะ และหาข้อมูล) ผู้วิจัยสอดแทรกสถานการณ์ปัจจุบันที่เกิดขึ้น และคำถามที่ให้ผู้เรียนได้มีการสืบค้นผ่านช่องทางอินเทอร์เน็ต ในขั้นฝึก (Practice) ใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบ Exploration (ขั้นสืบเสาะและหาข้อมูล) และ Elaboration (ขั้นขยายความรู้) กิจกรรมสืบค้นข้อมูล Smart City และทดลองออกแบบเมืองจากเว็บไซต์ ขั้นนำไปใช้ (Production) ใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบ Exploration (ขั้นสืบเสาะและหาข้อมูล) Elaboration (ขั้นขยายความรู้) การแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่าง Expert และการสร้างสรรค์ผลงานร่วมกันภายในกลุ่ม ผู้วิจัยแทรกการทำงานเป็นกลุ่ม การแลกเปลี่ยนเรียนรู้ของผู้เรียนภายในกลุ่ม รวมถึงการสืบค้นข้อมูลในการทำกิจกรรมกลุ่มในขั้นนำเสนอ (Presentation) ใช้การจัดการเรียนรู้แบบ Explanation



(ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป) Evaluation (ขั้นประเมิน) การออกแบบ นำเสนอผลงานมีการนำเสนอชิ้นงานภายในกลุ่ม รวมถึงการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ในแต่ละกลุ่ม และขั้นสรุป (Wrap up) ใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบ Explanation (ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป) Evaluation (ขั้นประเมิน) และการประเมินผล มีการสอดแทรกเนื้อหา สื่อความรู้ในการอธิบายเนื้อหา และการประเมินผล มีหลากหลายรูปแบบ เช่น การตรวจคำตอบกิจกรรมกลุ่ม การทำแบบทดสอบหลังเรียน รวมถึงการประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ของผู้เรียน ผู้วิจัยมีการปรับปรุงแก้ไขแผนการจัดการเรียนรู้ตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญก่อนนำไปทดลองใช้เพื่อหาประสิทธิภาพ และอีกเหตุผลหนึ่งที่ทำให้แผนการจัดการเรียนรู้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ เกิดจากแผน การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค Jigsaw เรื่อง Internet of Things และ Smart city สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นนั้น สามารถพัฒนาศักยภาพของผู้เรียน ให้มีการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียน และมีการทำงานเป็นกลุ่มที่สามารถแลกเปลี่ยนความรู้ระหว่างกลุ่มของผู้เรียน และกลุ่มอื่น

2) ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่เรียนโดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค Jigsaw เรื่อง Internet of Things และ Smart city ค่าเฉลี่ยก่อนเรียน เท่ากับ 11.77 และหลังเรียน เท่ากับ 18.60 โดยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงให้เห็นว่า แผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค Jigsaw เรื่อง Internet of Things (IoT) และ Smart City มีกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ ได้พัฒนาอย่างเป็นขั้นตอน และกระบวนการจัดการเรียนรู้สอดคล้องเหมาะสมกับผู้เรียน ส่งผลให้การจัดการเรียนรู้มีคุณภาพซึ่งเป็นไปในแนวทางเดียวกับงานวิจัยของ ศิริภรพร โยบา [12] ได้ศึกษาชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ ตามวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ (5E) เรื่อง สารอาหารในชีวิตประจำวัน สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้าง และหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อน และหลังเรียน เพื่อประเมินกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนในระหว่างที่ปฏิบัติกิจกรรม และเพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนต่อผลการใช้ชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2557 โรงเรียนในกลุ่มหัวโยกัน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาน่าน เลข 2 จำนวน 30 คน ผลวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05 และงานวิจัยของเบญจภรณ์ รอดสุขเจริญ [13] ได้ศึกษาการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค Jigsaw เรื่อง คอมพิวเตอร์เบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้าง และหาประสิทธิภาพชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค Jigsaw เรื่อง คอมพิวเตอร์เบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อน และหลังเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ

เทคนิค Jigsaw และเพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค Jigsaw กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในงานวิจัยเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนเขาทราชพิทยาลัย อำเภอทับคล้อ จังหวัดพิจิตร ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2560 จำนวน 37 คน ผลวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการเรียนรู้โดยชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค jigsaw เรื่อง คอมพิวเตอร์เบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคอมพิวเตอร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3) ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค Jigsaw เรื่อง Internet of Things (IoT) และ Smart City สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 พบว่า ในภาพรวมมีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับ มากที่สุด ($\bar{x} = 4.66$, S.D. = 0.08) ทั้งนี้เป็นเพราะแผนการจัดการเรียนรู้ที่มีกิจกรรมที่หลากหลาย ส่วนใหญ่เน้นให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมเป็นกลุ่ม ซึ่งมีการกำหนดระยะเวลาที่ชัดเจนทำให้นักเรียนสามารถทำกิจกรรมได้ตามเวลาที่กำหนด นักเรียนมีการนำเสนอความคืบหน้า และมีการเดินเวียนกลุ่มของแต่ละกลุ่มทำให้ไม่เบื่อหน่าย เนื่องจากสามารถพูดคุยกับเพื่อนกลุ่มอื่น และเดินเวียนกลุ่มในแต่ละกลุ่ม เมื่อเพื่อนแต่ละกลุ่มรายงานจบ ผู้เรียนทุกกลุ่มสามารถถามคำถาม รวมถึงสรุปจุดเด่น และจุดที่ควรปรับปรุงของเพื่อนแต่ละกลุ่มได้ รวมถึงสื่อที่ใช้ในการสอนส่วนใหญ่จะเป็นการถามคำถาม รวมถึงการให้ผู้เรียนได้สืบค้น และการยกตัวอย่างจากเหตุการณ์ใกล้ตัวหรือกิจวัตรประจำวัน ทำให้เห็นได้ว่าเมื่อมีการทำกิจกรรมกลุ่มผู้เรียนทุกคนจะตั้งใจทำหน้าที่ของตนเอง เมื่อเดินเวียนฐาน ผู้เรียนจะให้ความสนใจ และกระตือรือร้นในการเรียน ซึ่งเป็นไปในแนวทางเดียวกับงานวิจัยของ พจิพร ศรีแก้ว [14] พบว่าความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ร่วมกับเกม เพื่อส่งเสริมสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยภาพรวมมีความพอใจอยู่ในระดับมาก และงานวิจัยของ วริษา ทรัพย์สำราญ และพรรณราย เทียมทัน [15] ได้ศึกษาผลการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคจิ๊กซอว์ร่วมกับอินโฟกราฟิกที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจต่อการเรียนวิชาออกแบบและเทคโนโลยี ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคจิ๊กซอว์ร่วมกับอินโฟกราฟิกมี ความพึงพอใจต่อการเรียนวิชาออกแบบและเทคโนโลยีโดยรวมอยู่ในระดับมาก



เอกสารอ้างอิง

- [1] ยุทธภูมิ เทียมเมืองแพน. (2564). [ออนไลน์]. Enabling The Future of IoT in 2022. [สืบค้นเมื่อวันที่ 02 ธันวาคม 2565]. จาก <https://youtu.be/x7saJ0BZr0c>.
- [2] สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2561). รายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี(วิทยาการคำนวณ). กรุงเทพฯ: ศูนย์หนังสือแห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- [3] Wilder, M., and Shuttleworth, P. (2004). Cell inquiry: a 5e learning cycle ProQuest Education Journals lesson.37.41(4)..
- [4] วรณวิสา จันท์สุนทราพร. (2557). การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ด้วยกระบวนการสืบเสาะหาความรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาและความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความคล้ายของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษามหาบัณฑิต. สาขาวิชาการมัธยมศึกษา. ภาควิชาหลักสูตรและการสอน. คณะศึกษาศาสตร์. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- [5] วรณทิพา รอดแรงคำ. (2540). การสอนวิทยาศาสตร์ที่เน้นทักษะกระบวนการ. ครั้งที่1. กรุงเทพฯ: สถาบันพัฒนาคุณภาพวิชาการ (พว.).
- [6] ชนาธิป พรกุล. (2543). แดทส์ : รูปแบบการจัดการเรียนการสอนที่ผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- [7] ต่วนนุรีชนัน สุริยะ. (2559). อินเทอร์เน็ตออฟทิงส์กับการบริหารจัดการห้องเรียนอัจฉริยะ. 26-31.ปีที่ 6 ฉบับที่ 11. วารสารการอาชีวและเทคนิคศึกษา.
- [8] สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ. (2560). [ออนไลน์]. พิมพ์เขียว Thailand 4.0 โมเดลขับเคลื่อนประเทศไทยสู่ความมั่นคง มั่งคั่ง และยั่งยืน. [สืบค้นเมื่อวันที่ 25 ธันวาคม 2565]. จาก https://www.nstda.or.th/home/knowledge_post/blue-print-thailand-4/.
- [9] สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2563). [ออนไลน์]. กระบวนการคิดเชิงออกแบบ. [สืบค้นเมื่อวันที่ 5 มกราคม 2566]. จาก http://designtechnology.ipst.ac.th/wp-content/uploads/sites/83/2020/01/2_02กระบวนการคิดเชิงออกแบบ.pdf
- [10] สายยศ และอังคณา สายยศ. (2540). สถิติวิทยาทางการวิจัย. พิมพ์ครั้งที่ 3. ภาควิชาการวัดผลและวิจัยการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. สุวีริยาสาส์น. กรุงเทพมหานคร.
- [11] สำนักศึกษานิเทศก์ และพัฒนามาตรฐานการศึกษา. (2542). เอกสารประกอบการฝึกอบรมครูผู้สอนภาษาอังกฤษ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ปีการศึกษา 2542. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.



- [12] ศิริวัชรพร ไบยา. (2558). ชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ ตามวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ (5E) เรื่อง สารอาหารในชีวิตประจำวัน สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. ปรินญาการศึกษามหาบัณฑิต. สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา./ภาควิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา.คณะศึกษาศาสตร์. มหาวิทยาลัยนเรศวร.
- [13] เบญจภรณ์ รอดสุขเจริญ. (2560). การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค Jigsaw เรื่อง คอมพิวเตอร์เบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. ปรินญาการศึกษามหาบัณฑิต. สาขาวิชาวิจัยและประเมินผลการศึกษา. ภาควิชาการศึกษา. คณะศึกษาศาสตร์. มหาวิทยาลัยนเรศวร.
- [14] พจิพร ศรีแก้ว. (2560). การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ร่วมกับเกมเพื่อส่งเสริมสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้เรื่อง กระบวนการเปลี่ยนแปลงโลก สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. ปรินญาการศึกษามหาบัณฑิต. สาขาวิชาวิจัยและประเมินผลการศึกษา. ภาควิชาการศึกษา. คณะศึกษาศาสตร์. มหาวิทยาลัยนเรศวร.
- [15] วริษา ทรัพย์สำราญ และพรรณราย เทียมทัน. (2565). ผลการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคจิ๊กซอว์ร่วมกับอินโฟกราฟิกที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจต่อการเรียนวิชาออกแบบและเทคโนโลยี ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. วารสาร Education Journal. ปีที่ 5 -ฉบับที่ 3 . 112-122.



กระทรวง
ศึกษาธิการ
MVEB

วารสารวิจัยและนวัตกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง