

การพัฒนาบทเรียนออนไลน์ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคจิ๊กซอร์ วิชาวิทยาการ
คำนวณ เพื่อส่งเสริมทักษะการทำงานเป็นทีมของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
โรงเรียนวัดใหม่ห้วยลึก (บุญญานุสาสน์ประชาสรรค์)

อรพรรณ ค่ายอด^{1*} และ วิมาน ใจดี¹

¹สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม

*664144038@webmail.npru.ac.th

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาบทเรียนออนไลน์ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคจิ๊กซอร์ วิชาวิทยาการคำนวณ 2) ประเมินคุณภาพบทเรียนออนไลน์ 3) หาประสิทธิภาพของบทเรียนออนไลน์ 4) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนออนไลน์ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคจิ๊กซอร์ 5) ศึกษาทักษะการทำงานเป็นทีมของนักเรียน และ 6) ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนออนไลน์ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคจิ๊กซอร์ วิชาวิทยาการคำนวณ กลุ่มเป้าหมาย คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนวัดใหม่ห้วยลึก (บุญญานุสาสน์ประชาสรรค์) จำนวน 20 คน ได้มาจากการเลือกแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ ได้แก่ 1) บทเรียนออนไลน์ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคจิ๊กซอร์ 2) แบบประเมินด้านเนื้อหา 3) แบบประเมินด้านเทคนิคและวิธีการ 4) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 5) แบบประเมินทักษะการทำงานเป็นทีม และ 6) แบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียน สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบทีแบบไม่เป็นอิสระจากกัน

ผลการวิจัย พบว่า 1) บทเรียนออนไลน์ประกอบด้วยเนื้อหา จำนวน 3 หน่วย คือ 1. โลฟี่สสาระ 2. โรบอทเอ็กซ์โป และ 3. แพนตะกร้อ 2) บทเรียนออนไลน์ โดยรวมมีคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.62$, S.D. = 0.49) และด้านเทคนิคและวิธีการอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.32$, S.D. = 0.50) 3) ประสิทธิภาพของบทเรียนออนไลน์มีค่าเท่ากับ 97.83/82.83 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 4) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนด้วยบทเรียนออนไลน์ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคจิ๊กซอร์ สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 5) ทักษะการทำงานเป็นทีมของนักเรียนอยู่ในระดับมาก (ร้อยละ 86.25) และ 6) นักเรียนมีความพึงพอใจต่อบทเรียนออนไลน์ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคจิ๊กซอร์ โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.80$, S.D. = 0.40)

คำสำคัญ: บทเรียนออนไลน์ การเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคจิ๊กซอร์ วิทยาการคำนวณ ทักษะการทำงานเป็นทีม



Development of Online Lessons Using Cooperative Learning with Jigsaw Techniques in Computing Science Subject to Enhance the Teamwork Skills of Grade 5 Students at Watmaihuyaluk School (Boonyanusat Prachasan)

Orraphan Khamyod^{1*} and Wiman Jaidee¹

¹Department of Computer Education, Faculty of Science and Technology,

Nakhon Pathom Rajabhat University, Nakhon Pathom

*664144038@webmail.npru.ac.th

Abstract

The purposes of this research were to: 1) develop the online lessons using cooperative learning with jigsaw techniques in Computing Science Subject, 2) evaluate the quality of the online lessons, 3) investigate the efficiency of the online lessons, 4) compare students' learning achievement before and after learning through the online lessons using cooperative learning with jigsaw techniques, 5) study students' teamwork skills, and 6) study students' satisfaction towards the online lessons using cooperative learning with jigsaw techniques in Computing Science Subject. The target group consisted of 20 Grade 5 students at Watmaihuyaluk School (Boonyanusat Prachasan) derived by purposive sampling. The research instruments included: 1) online lessons using cooperative learning with jigsaw techniques, 2) the assessment form of the content, 3) the assessment form of the techniques and methodology, 4) learning achievement tests, 5) a teamwork skills evaluation form, and 6) a student satisfaction evaluation form. Statistics used for data analysis were percentage, mean, standard deviation, and dependent t-test.

The research findings were as follows: 1) the online lessons consisted of three units: 1.1 informative live stream, 1.2 Robot Expo, and 1.3 Fantakraw, 2) the online lessons were qualified in content at the highest level ($\bar{x} = 4.62$, S.D. = 0.49), and in technique and methodology at a high level ($\bar{x} = 4.32$, S.D. = 0.50), 3) the efficiency of the online lessons was 97.83/82.38 which was higher than the set criteria, 4) the students' learning achievement after learning through the online lessons using cooperative learning with jigsaw techniques was significantly higher than that of before learning at the .05 level, 5) the students' teamwork skills were at a high level (86.25 percent), and 6) overall, the students satisfied with the online lessons using cooperative learning with jigsaw techniques at the highest level ($\bar{x} = 4.80$, S.D. = 0.40).

Keywords: Online Lessons, Cooperative Learning with Jigsaw Techniques, Computing Science, Teamwork Skills

1. บทนำ

การเรียนรู้ในยุคดิจิทัลที่มีรูปแบบการเรียนรู้มาจากความก้าวหน้าของเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ทำให้รูปแบบการเรียนรู้ได้ถูกปรับเปลี่ยนในมิติใหม่ที่มีการบูรณาการเทคโนโลยีดิจิทัลเข้ามามีส่วนช่วยในการอำนวยความสะดวกด้านการเรียนรู้ เช่น เข้ามาช่วยในการติดต่อสื่อสาร ค้นหาข้อมูลเพื่อการเรียนรู้ และส่งข้อมูลทางอิเล็กทรอนิกส์ เป็นต้น ทำให้รูปแบบการเรียนดังกล่าวมีความจำเป็นอย่างมากสำหรับการเรียนรู้ของคนในยุคใหม่ที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางการเรียนรู้ เน้นกระบวนการเรียนรู้ที่สร้างมากกว่ารับจนเกิดการพัฒนาคือความต้องการความรู้ใหม่ๆ ขึ้น ถือเป็นการยกระดับองค์ความรู้สู่สังคมโลกได้อย่างยั่งยืน [1] การศึกษาในศตวรรษที่ 21 นั้นจึงหมายถึง การเตรียมความพร้อมให้แก่ผู้เรียน โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อเตรียมความพร้อมให้แก่ผู้เรียน โดยคาดหวังว่าผู้เรียนจะมีความรู้ด้านวิชาการ และเกิดทักษะที่จำเป็นต่างๆ สำหรับการดำรงชีวิตในโลกยุคสมัยใหม่ได้ [2] โดยการพัฒนาผู้เรียนนั้นในขั้นแรกๆ ควรให้ความสำคัญกับการพัฒนาตัวตน ทักษะพื้นฐาน และการทำงานเป็นทีมก่อน เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้และพัฒนาตัวตนของตนเอง ซึ่งมีความสำคัญต่อการเติบโตภายในและมีทักษะพื้นฐานสำหรับนำไปเรียนรู้ หรือนำไปใช้ในชีวิตจริงได้ อย่างไรก็ตาม เมื่อผ่านขั้นแรกๆ ที่เป็นช่วงการพัฒนาทั้งสามด้าน คือ ด้านที่ 1 ความสามารถในการฟัง พูด อ่าน เขียน กล้าแสดงออก ด้านที่ 2 ทักษะการทำงานเป็นทีม และด้านที่ 3 การเรียนรู้โลกและสังคม ผู้เรียนก็ยังคงพัฒนา 3 ด้านนี้ต่อเนื่องไปได้เช่นเดียวกัน [3]

การเรียนรู้เป็นทีม จะช่วยให้สมาชิกได้ฟังการสะท้อนคิดของคนอื่น ที่อาจแตกต่างจากความคิดของเราโดยสิ้นเชิง และได้ร่วมกันตกลงหลักการที่มาจากเป้าหมายหลักๆ ที่แตกต่างกัน และข้อสังเกตที่แตกต่างกันของสมาชิกแต่ละคน หลักการที่ได้จึงเป็นหลักการที่ได้จากคอดิอีกแบบหนึ่ง ต่างจากคอดิในหลักการที่กำหนดโดยผู้เรียนคนเดียว ข้อดีของการเรียนรู้แบบกลุ่ม คือ ได้ฝึกฟังคนอื่น ฝึกเข้าใจชีวิตของคนอื่น ฝึกบูรณาการความคิด ฝึกสร้างพลังรวม (Synergy) ระหว่างความแตกต่างหรือขัดแย้งกันข้าม เป็นทักษะที่สำคัญมากในการทำงานที่มีความซับซ้อนและเป็นพลวัต [4] การทำงานเป็นทีมที่ดีต้องรู้จักหะในการทำงานร่วมกัน คือใช้ความเป็นผู้นำผู้ตามที่ดีสอดประสานกัน ผู้เรียนจะได้รับบทบาทของผู้นำที่เป็นผู้นำร่วม ร่วมคิด ร่วมทำ และในหลายครั้งเราไม่สามารถเป็นผู้นำได้ตลอดเวลาที่ต้องเรียนรู้ที่จะเป็นผู้ตาม ซึ่งเมื่อเป็นผู้ตามเราต้องยืดหยุ่นและไวใจให้เพื่อนเป็นผู้นำ และเมื่องานสำเร็จเราก็จะรับผลร่วม เรียนรู้ว่าการสำเร็จนั้นมาจากพลังของการทำงานร่วมกันของทีม [3]

กระบวนการเรียนการสอนรูปแบบจิ๊กซอร์ เป็นกระบวนการเรียนการสอนรูปแบบหนึ่งของการเรียนรู้แบบร่วมมือ ที่มีวัตถุประสงค์เพื่อช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ในเรื่องที่ศึกษาอย่างมากที่สุดโดยอาศัยการร่วมมือกัน ช่วยเหลือกัน แลกเปลี่ยนความรู้กันระหว่างกลุ่มผู้เรียนด้วยกัน รวมทั้งได้พัฒนาทักษะทางสังคมต่างๆ เช่น ทักษะการสื่อสาร ทักษะการทำงานร่วมกับผู้อื่น ทักษะการสร้างความสัมพันธ์ รวมทั้งทักษะการแสวงหาความรู้ ทักษะการคิด และการแก้ปัญหา [5]

จากเหตุผลดังกล่าว จึงนำมาสู่การวิจัยเรื่อง “การพัฒนาบทเรียนออนไลน์ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคจิ๊กซอร์ วิชาวิทยาการคำนวณ เพื่อส่งเสริมทักษะการทำงานเป็นทีมของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนวัดใหม่ห้วยลึก (บุญญานาสนาสนประชาสรรค์)” ผู้วิจัยนำเทคโนโลยีดิจิทัลมาพัฒนาบทเรียนออนไลน์โดยนำเสนอเนื้อหาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อช่วยอำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ของนักเรียนในการติดต่อสื่อสาร การค้นหาข้อมูลเพื่อการเรียนรู้ เป็นการพัฒนาทักษะการใช้เทคโนโลยีให้เกิดขึ้นกับนักเรียน โดยใช้เนื้อหาวิชาวิทยาการคำนวณ เนื่องจากต้องการพัฒนาให้นักเรียนมีความรู้ และมีทักษะในการแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอนและเป็นระบบ เพราะธรรมชาติการเรียนรู้ของมนุษย์นั้นจะเรียนรู้และพัฒนาตนเองจากการแก้ปัญหา [3] และจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคจิ๊กซอร์ ซึ่งมีขั้นตอนที่นักเรียนได้ร่วมกันศึกษาอภิปราย หาคำตอบ ในประเด็นที่ได้รับมอบหมาย และนักเรียนแต่ละคนได้สอนเพื่อนในกลุ่มให้เข้าใจเนื้อหาที่ตนไปศึกษาวิธีการเช่นนี้ถือเป็นกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพตามพระมิตแห่งการเรียนรู้ที่บอกว่าการสร้างบรรยากาศให้เกิดการอภิปรายร่วมกัน (Discussion) จะทำให้การเรียนรู้ของผู้เรียนเกิดขึ้นประมาณร้อยละ 50 และการนำเอาความรู้มาสอนผู้อื่น (Teach Others) จะทำให้ตัวนักเรียนเองเกิดความจำที่แม่นยำและถูกต้อง หากนักเรียนมีความสามารถในการสอนคนอื่น ๆ หมายความว่านักเรียนได้เกิดความเชี่ยวชาญขึ้นแล้วในองค์ความรู้ดังกล่าว ดังนั้นวิธีการนี้จะทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ได้ถึงร้อยละ 90 [2]

2. วัตถุประสงค์ในการวิจัย

- 2.1 เพื่อพัฒนาบทเรียนออนไลน์วิชาวิทยาการคำนวณ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
- 2.2 เพื่อหาคุณภาพบทเรียนออนไลน์ที่พัฒนาขึ้น
- 2.3 เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนออนไลน์ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคจิ๊กซอร์
- 2.4 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนออนไลน์ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคจิ๊กซอร์
- 2.5 เพื่อศึกษาทักษะการทำงานเป็นทีมของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนวัดใหม่ห้วยลึก (บุญญานุสาสน์ประชาสรรค์)
- 2.6 เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนออนไลน์ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคจิ๊กซอร์

3. สมมติฐานในการวิจัย

นักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนออนไลน์ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคจิ๊กซอร์ วิชาวิทยาการคำนวณ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.5

4. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

4.1 เอกสารที่เกี่ยวข้อง

4.1.1 Tisana Khemmani [5] ได้กล่าวว่า การเรียนการสอนของรูปแบบจิ๊กซอร์ (JIGSAW) มีกระบวนการดังนี้

1) จัดนักเรียนเข้ากลุ่มละความสามารถ กลุ่มละ 4 คน เรียก กลุ่มบ้านของเรา (home group) 2) สมาชิกในกลุ่มบ้านของเราได้รับมอบหมายให้ศึกษาเนื้อหาสาระคนละ 1 ส่วน และหาคำตอบในประเด็นปัญหาที่ผู้สอนมอบหมาย 3) สมาชิกในกลุ่มบ้านของเราแยกย้ายไปรวมกับสมาชิกกลุ่มอื่นที่ได้รับเนื้อหาเดียวกันตั้งเป็นกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ (expert group) และร่วมกันทำความเข้าใจในเนื้อหาสาระนั้นอย่างละเอียด ร่วมกันอภิปราย หาคำตอบ ในประเด็นที่ได้รับมอบหมาย 4) สมาชิกกลุ่มผู้เชี่ยวชาญกลับไปรวมกลุ่มบ้านของเรา แต่ละคนช่วยสอนเพื่อนในกลุ่มให้เข้าใจเนื้อหาที่ตนได้ศึกษาร่วมกับกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ 5) นักเรียนทุกคนทำแบบทดสอบ แต่ละคนจะได้คะแนนเป็นรายบุคคล และนำคะแนนของทุกคนในบ้านของเรามารวมกัน (หรือหาค่าเฉลี่ย) เป็นคะแนนของกลุ่ม กลุ่มที่ได้คะแนนสูงสุด ได้รับรางวัล

4.1.2 Kittirat Pluemjit [3] ได้กล่าวว่า การทำงานร่วมกันเป็นทีม หมายถึง การทำงานร่วมกันให้บรรลุผลสำเร็จตามเป้าหมาย โดยการเป็นสมาชิกทีมที่ดีและมีภาวะผู้นำ ใช้กระบวนการทำงานแบบร่วมมือ รวมพลังอย่างเป็นระบบด้วยความโปร่งใสตรวจสอบได้ มีการประสานความคิดเห็นที่แตกต่างสู่การตัดสินใจเป็นทีมอย่างรับผิดชอบร่วมกัน สร้างความสัมพันธ์ที่ดีและจัดการความขัดแย้งภายใต้สถานการณ์ปกติ และสถานการณ์ที่มีความซับซ้อน

4.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

4.2.1 Ekgapoom Imoak and Chutidet Arsai [6] ได้ศึกษาวิจัย การพัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคจิ๊กซอร์ผ่านบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง กลุ่มสาระการเรียนรู้เทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) เรื่อง โปรแกรมสำหรับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เรื่อง โปรแกรม มีคุณภาพด้านเนื้อหาและการนำเสนอ อยู่ในระดับดี การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคจิ๊กซอร์ผ่านบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง มีค่าประสิทธิภาพ 81.87/83.75 นักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคจิ๊กซอร์ผ่านบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4.2.2 Panupong Kaewboonrueng [7] ได้ศึกษาวิจัย การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคจิกซอร์ เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ และความคงทนในการเรียนรู้ เรื่อง กฎหมายในชีวิตประจำวัน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผลการวิจัยพบว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคจิกซอร์ มีค่าประสิทธิภาพ 80.40/80.90 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคจิกซอร์ สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทักษะการทำงานร่วมกันของนักเรียนหลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคจิกซอร์ มีค่าคะแนนร้อยละอยู่ในระดับผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80 และนักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนแบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคจิกซอร์ อยู่ในระดับมากที่สุด

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง พบว่า การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคจิกซอร์ และการบูรณาการร่วมกับบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง มีประสิทธิภาพในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน อีกทั้งยังช่วยส่งเสริมทักษะการทำงานเป็นทีม การสื่อสาร และทักษะทางสังคม และนักเรียนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด แสดงให้เห็นว่าการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคจิกซอร์ร่วมกับบทเรียนออนไลน์เป็นแนวทางที่เหมาะสมและมีประสิทธิภาพต่อการพัฒนาผู้เรียนทั้งด้านวิชาการและทักษะการทำงานร่วมกัน

5. วิธีการดำเนินการวิจัย

5.1 กลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมาย ได้แก่ นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนวัดใหม่ห้วยลึก (บุญญานุสาสน์ประชาสรรค์) ตำบลสวนป่า อำเภอเมืองนครปฐม จังหวัดนครปฐม ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2568 จำนวนนักเรียน 20 คน ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง

5.2 เครื่องมือการวิจัย

5.2.1 บทเรียนออนไลน์ วิชาวิทยาการคำนวณ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ซึ่งผ่านการประเมินคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา จำนวน 3 คน และผู้เชี่ยวชาญด้านเทคนิคและวิธีการ จำนวน 3 คน

5.2.2 แบบประเมินด้านเนื้อหา เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับของลิเคิร์ต (Likert) โดยแบบประเมินด้านเนื้อหา แบ่งเป็น 5 ด้าน ได้แก่ ด้านการจัดการเรียนการสอน จำนวน 3 ข้อ ด้านเนื้อหา จำนวน 4 ข้อ ด้านวัตถุประสงค์ของบทเรียน จำนวน 3 ข้อ ด้านการวัดและประเมินผล จำนวน 6 ข้อ และด้านการส่งเสริมทักษะการทำงานเป็นทีม จำนวน 4 ข้อ

5.2.3 แบบประเมินด้านเทคนิคและวิธีการ เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับของลิเคิร์ต (Likert) โดยแบบประเมินด้านเทคนิคและวิธีการ แบ่งเป็น 5 ด้าน ได้แก่ ด้านภาพนิ่งและภาษา จำนวน 5 ข้อ ด้านตัวอักษรและสี จำนวน 4 ข้อ ด้านวิดีโอและเสียงในวิดีโอ จำนวน 3 ข้อ ด้านการออกแบบ จำนวน 4 ข้อ และด้านการใช้งานของผู้เรียน จำนวน 4 ข้อ

5.2.4 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 48 ข้อ ซึ่งผ่านการหาค่าความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์การเรียนรู้จากผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา จำนวน 3 คน โดยหน่วยที่ 1 มีจุดประสงค์การเรียนรู้จำนวน 5 ข้อ หน่วยที่ 2 มีจุดประสงค์การเรียนรู้จำนวน 3 ข้อ และหน่วยที่ 3 มีจุดประสงค์การเรียนรู้จำนวน 3 ข้อ ผลการหาค่าดัชนีความสอดคล้องมีค่าเท่ากับ 1.00 จำนวน 45 ข้อ มีค่าดัชนีความสอดคล้องเท่ากับ 0.67 จำนวน 2 ข้อ และมีค่าดัชนีความสอดคล้องเท่ากับ 0.33 จำนวน 1 ข้อ สามารถนำไปใช้ได้จำนวน 47 ข้อ แบ่งเป็นหน่วยที่ 1 จำนวน 27 ข้อ หน่วยที่ 2 จำนวน 10 ข้อ และหน่วยที่ 3 จำนวน 10 ข้อ

5.2.5 แบบประเมินทักษะการทำงานเป็นทีม มีเกณฑ์การประเมินแบบรูบิคส์ ประกอบด้วยประเด็นที่จะประเมิน 5 ประเด็น ระดับความสามารถ 4 ระดับ คือ 1 หมายถึง ปรับปรุง 2 หมายถึง พอใช้ 3 หมายถึง ดี และ 4 หมายถึง ดีมาก โดยแบบประเมินทักษะการทำงานเป็นทีมผ่านการตรวจสอบความเหมาะสมจากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 คน

5.2.6 แบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียน เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับของลิเคิร์ต (Likert) โดยแบบประเมินความพึงพอใจ แบ่งเป็น 3 ด้าน ได้แก่ ด้านกิจกรรมการเรียนการสอน จำนวน 3 ข้อ ด้านเนื้อหา จำนวน 3 ข้อ และด้านการออกแบบและการนำเสนอบทเรียนออนไลน์ จำนวน 5 ข้อ

5.3 ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย การพัฒนาบทเรียนออนไลน์ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคจิ๊กซอร์ วิชาวิทยาการคำนวณ เพื่อส่งเสริมทักษะการทำงานเป็นทีมของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 แบ่งออกเป็น 2 ระยะ ดังนี้

ระยะที่ 1 พัฒนาบทเรียนออนไลน์ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคจิ๊กซอร์ ตาม ADDIE Model 5 ขั้นตอน ดังนี้

1. ขั้นการวิเคราะห์ ผู้วิจัยวิเคราะห์หลักสูตร ศึกษาเนื้อหาและวัตถุประสงค์รายวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ศึกษาการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคจิ๊กซอร์ สำหรับใช้ในการออกแบบแผนการจัดการเรียนรู้
2. ขั้นการออกแบบ ผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้จากขั้นการวิเคราะห์มาใช้ในการออกแบบแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิคจิ๊กซอร์ โดยแบ่งกระบวนการออกเป็น 3 ขั้นตอนหลัก ได้แก่ ขั้นนำสู่บทเรียน ขั้นศึกษาด้วยเทคนิคจิ๊กซอร์ และขั้นสรุปออกแบบแบบประเมินด้านเนื้อหา ด้านเทคนิคและวิธีการ แบบประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียน แบบประเมินทักษะการทำงานเป็นทีม และออกแบบบทเรียนออนไลน์ โดยกำหนดโครงสร้าง รายละเอียด อยู่ในหน้าเมตาเวิร์ส หรือโลกเสมือนจริง
3. ขั้นการพัฒนา ผู้วิจัยสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 3 หน่วย หน่วยที่ 1 มีจุดประสงค์การเรียนรู้จำนวน 5 ข้อ หน่วยที่ 2 มีจุดประสงค์การเรียนรู้จำนวน 3 ข้อ และหน่วยที่ 3 มีจุดประสงค์การเรียนรู้จำนวน 3 ข้อ สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ได้แบบทดสอบ จำนวน 48 ข้อ ผู้วิจัยนำแผนการจัดการเรียนรู้และแบบทดสอบเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา จำนวน 3 คน ซึ่งได้มาจากการเลือกแบบเจาะจงจากอาจารย์ผู้สอนวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) เพื่อประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ และหาค่าความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์การเรียนรู้ ผลการประเมิน พบว่า แบบทดสอบสามารถนำไปใช้ได้ จำนวน 47 ข้อ โดยมีค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่าง 0.67 - 1.00 และผู้วิจัยได้พัฒนาบทเรียนออนไลน์ด้วยเว็บไซต์ spatial.io โดยพัฒนาเป็นบทเรียนออนไลน์ตามแผนการจัดการเรียนรู้ และตามหน้าจอที่ได้ออกแบบไว้ ประกอบด้วย 3 ห้องเรียน หรือ 3 หน่วยการเรียนรู้ ในแต่ละห้องจะประกอบด้วย เนื้อหา คลิปวิดีโอ การสอน สไลด์การสอน แบบทดสอบก่อนเรียน และแบบทดสอบหลังเรียน
4. ขั้นการทดลองใช้ ผู้วิจัยเป็นผู้ทดลองใช้บทเรียนออนไลน์ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคจิ๊กซอร์ วิชาวิทยาการคำนวณ ในระหว่างการพัฒนา ตรวจสอบโดยอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการวิจัย และปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการวิจัย
5. ขั้นการประเมินผล เป็นขั้นตอนการประเมินคุณภาพของบทเรียนออนไลน์ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคจิ๊กซอร์ วิชาวิทยาการคำนวณ โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเทคนิคและวิธีการ จำนวน 3 คน ซึ่งได้มาจากการเลือกแบบเจาะจงจากผู้มีความรู้และมีประสบการณ์การพัฒนาบทเรียนออนไลน์ เพื่อตรวจสอบและประเมินคุณภาพของบทเรียนออนไลน์ที่พัฒนาขึ้น

ระยะที่ 2 ศึกษาผลการใช้บทเรียนออนไลน์ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคจิ๊กซอร์ โดยนำไปใช้กับกลุ่มเป้าหมาย โดยใช้แผนการทดลองแบบ One Group Pretest Posttest Design มีขั้นตอน ดังนี้

1. ขั้นเตรียมผู้เรียน ผู้สอนชี้แจงรายละเอียดของเนื้อหาที่จะเรียน อธิบายขั้นตอนการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคจิ๊กซอร์ แนะนำและสาธิตการใช้งานบทเรียนออนไลน์ จัดกลุ่มผู้เรียนแบบละความสามารถ (เก่ง กลาง อ่อน) และทำแบบทดสอบก่อนเรียน
2. ขั้นนำสู่บทเรียน ครูตั้งคำถามเพื่อกระตุ้นความสนใจของนักเรียน

3. ขั้นศึกษา นักเรียนศึกษาเนื้อหาจากบทเรียนออนไลน์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคจิ๊กซอร์ตามขั้นตอน ดังนี้ ครูให้นักเรียนเข้ากลุ่มบ้านของเราที่ได้จัดกลุ่มไว้ แจกใบงานและใบความรู้ให้แต่ละกลุ่ม จากนั้นจะให้ตัวแทนแต่ละกลุ่มที่ได้ใบความรู้แตกต่างกัน ไปเข้ากลุ่มผู้เชี่ยวชาญตามใบงานและใบความรู้ เพื่อนำความรู้กลับมาถ่ายทอดให้เพื่อนในกลุ่มบ้านของเราฟัง ก่อนจะร่วมกันทำใบงานและทำแบบทดสอบหลังเรียน โดยครูทำหน้าที่ให้คำแนะนำ ช่วยเหลือ สังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ร่วมกัน และประเมินผลโดยตรวจสอบการทำใบงานและแบบทดสอบ โดยคะแนนจากการทำแบบทดสอบจะเป็นคะแนนรายบุคคล แล้วนำมาหาค่าเฉลี่ยเป็นคะแนนของกลุ่ม โดยครูจะมีรางวัลให้กลุ่มที่ได้คะแนนสูงสุด

4. ขั้นสรุป ครูและนักเรียนสรุปเนื้อหา สารที่ได้จากการเรียนรู้ร่วมกัน

5. ขั้นสรุปผลการวิจัย ผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้จากการนำไปใช้กับกลุ่มเป้าหมายมาคำนวณหาค่าประสิทธิภาพของบทเรียนออนไลน์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคจิ๊กซอร์ เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะการทำงานเป็นทีม ความพึงพอใจของนักเรียน และสรุปผลการวิจัย

6. ผลการวิจัย

6.1 ผลการพัฒนาบทเรียนออนไลน์ วิชาวิทยาการคำนวณ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

บทเรียนออนไลน์ที่พัฒนาขึ้นประกอบด้วยเนื้อหา จำนวน 3 หน่วย คือ โล่ห์สาระ โรบอทเอ็กซ์โป และแผนตะกร้อ แต่ละหน่วยประกอบด้วยสไลด์การสอน คลิปวิดีโอ แบบทดสอบก่อนเรียน และแบบทดสอบหลังเรียน ตัวอย่างดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 ตัวอย่างบทเรียนออนไลน์ วิชาวิทยาการคำนวณ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

6.2 ผลการประเมินคุณภาพของบทเรียนออนไลน์ วิชาวิทยาการคำนวณ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

ผู้วิจัยนำบทเรียนออนไลน์ที่พัฒนาขึ้นนำเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ จากนั้นนำข้อมูลที่ได้จากการประเมินมาคำนวณหาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และนำค่าเฉลี่ยมาเทียบกับเกณฑ์การประเมินของ Boonchom Srisa-ard [7] ดังนี้

ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.51 – 5.00 หมายความว่า มีคุณภาพในระดับมากที่สุด

ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.51 – 4.50 หมายความว่า มีคุณภาพในระดับมาก

ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.51 – 3.50 หมายความว่า มีคุณภาพในระดับปานกลาง

ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.51 – 2.50 หมายความว่า มีคุณภาพในระดับน้อย

ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.00 – 1.50 หมายความว่า มีคุณภาพในระดับน้อยที่สุด

ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนออนไลน์ที่พัฒนาขึ้น สรุปผลได้ดังนี้

6.2.1 ผลการประเมินคุณภาพด้านเนื้อหาของบทเรียนออนไลน์ วิชาวิทยาการคำนวณ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา จำนวน 3 คน ปรากฏผลดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการประเมินคุณภาพด้านเนื้อหาของบทเรียนออนไลน์ วิชาวิทยาการคำนวณ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับคุณภาพ
ด้านการจัดการเรียนการสอน	4.44	0.19	มาก
ด้านเนื้อหา	4.58	0.29	มากที่สุด
ด้านวัตถุประสงค์ของบทเรียน	4.56	0.51	มากที่สุด
ด้านการวัดผลและการประเมินผล	4.61	0.25	มากที่สุด
ด้านการส่งเสริมทักษะการทำงานเป็นทีม	4.83	0.29	มากที่สุด
โดยรวม	4.62	0.49	มากที่สุด

จากตารางที่ 1 ผลการประเมินคุณภาพด้านเนื้อหาโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.62$, S.D. = 0.49) เมื่อพิจารณารายด้าน พบว่า อยู่ในระดับมากที่สุด 4 ด้าน ได้แก่ ด้านเนื้อหา ด้านวัตถุประสงค์ของบทเรียน ด้านการวัดผลและการประเมินผล และด้านการส่งเสริมทักษะการทำงานเป็นทีม และอยู่ในระดับมาก 1 ด้าน คือ ด้านการจัดการเรียนการสอน

6.2.2 ผลการประเมินคุณภาพด้านเทคนิคและวิธีการของบทเรียนออนไลน์ วิชาวิทยาการคำนวณ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเทคนิคและวิธีการ จำนวน 3 คน ปรากฏผลดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการประเมินคุณภาพด้านเทคนิคและวิธีการของบทเรียนออนไลน์ วิชาวิทยาการคำนวณ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับคุณภาพ
ด้านภาพนิ่งและภาษา	4.47	0.23	มาก
ด้านตัวอักษรและสี	4.17	0.29	มาก
ด้านวิดีโอและเสียงในวิดีโอ	4.67	0.33	มากที่สุด
ด้านการออกแบบ	4.17	0.29	มาก
ด้านการใช้งานของผู้เรียน	4.17	0.52	มาก
โดยรวม	4.32	0.50	มาก

จากตารางที่ 2 ผลการประเมินคุณภาพด้านเทคนิคและวิธีการโดยรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.32$, S.D. = 0.50) เมื่อพิจารณารายด้าน พบว่า อยู่ในระดับมากที่สุด 1 ด้าน คือ ด้านของวิดีโอและเสียงในวิดีโอ และอยู่ในระดับมาก 4 ด้าน ได้แก่ ด้านภาพนิ่งและภาษา ด้านตัวอักษรและสี ด้านการออกแบบ และด้านการใช้งานของผู้เรียน

6.3 ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนออนไลน์ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคจิ๊กซอร์

ผู้วิจัยนำบทเรียนออนไลน์ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคจิ๊กซอร์ ไปใช้กับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนวัดใหม่ห้วยลึก (บุญญานุสาสน์ประชาสรรค์) จำนวนนักเรียน 20 คน นำคะแนนการทำงานและแบบทดสอบหลังเรียนมาคำนวณ ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนออนไลน์ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคจิ๊กซอร์ ปรากฏผลดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนออนไลน์ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคจิกซอร์

รายการ	คะแนนเต็ม	คะแนนเฉลี่ย	ประสิทธิภาพ
คะแนนระหว่างเรียน	30	29.35	97.83
คะแนนสอบหลังเรียน	30	24.85	82.83

จากตารางที่ 3 ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนออนไลน์ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคจิกซอร์ มีค่าเท่ากับ 97.83/82.83 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือ 80/80

6.4 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน

ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนออนไลน์ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคจิกซอร์ ปรากฏผลดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน

แบบทดสอบ	N	$\bar{X}$	S.D.	Df	t _{คำนวณ}	t _{ตาราง}	Sig
ก่อนเรียน	20	14.0	4.09	19	18.233	1.729	0.000*
หลังเรียน	20	24.85	3.57				

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 4 t_{คำนวณ} มีค่าเท่ากับ 18.233 สูงกว่า t_{ตาราง} ที่มีค่าเท่ากับ 1.729 สรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนด้วยบทเรียนออนไลน์ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคจิกซอร์ สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

6.5 ผลการศึกษาทักษะการทำงานเป็นทีมของนักเรียน

ผลการศึกษาทักษะการทำงานเป็นทีมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนด้วยบทเรียนออนไลน์ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคจิกซอร์ ปรากฏผลดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 ผลการศึกษาทักษะการทำงานเป็นทีมของนักเรียน

จำนวนนักเรียน (คน)	$\bar{X}$	S.D.	ค่าเฉลี่ยร้อยละ	ระดับทักษะการทำงานเป็นทีม
20	17.25	0.64	86.25	มาก

จากตารางที่ 5 พบว่า ค่าเฉลี่ยของคะแนนทักษะการทำงานเป็นทีมของนักเรียนซึ่งเป็นผลรวมคะแนนของการทำกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยบทเรียนออนไลน์ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคจิกซอร์ พบว่า มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 17.25 จากคะแนนเต็ม 20 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 86.25 สรุปได้ว่านักเรียนมีทักษะการทำงานเป็นทีมอยู่ในระดับมาก โดยด้านการศึกษาและเข้าใจเนื้อหาที่ได้รับมอบหมาย คิดเป็นร้อยละ 92.50 ด้านการถ่ายทอดความรู้ให้เพื่อนในกลุ่ม ชัดเจน เข้าใจง่าย คิดเป็นร้อยละ 75.00 ด้านการตั้งใจฟังและเชื่อมโยงความรู้จากเพื่อน คิดเป็นร้อยละ 88.75 ด้านความร่วมมือ ช่วยเหลือ และรับผิดชอบงานกลุ่ม คิดเป็นร้อยละ 100.00 และด้านผลงานกลุ่มมีความครบถ้วน ถูกต้อง และสร้างสรรค์ คิดเป็นร้อยละ 75.00

6.6 ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียน

ผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้จากการตอบแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนมาคำนวณหาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และนำค่าเฉลี่ยมาเทียบกับเกณฑ์การประเมินของ Boonchom Srisa-ard [7] ปรากฏผลดังตารางที่ 6

ตารางที่ 6 ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียน

รายการประเมิน	$\bar{x}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
ด้านกิจกรรมการเรียนการสอน	4.68	0.30	มากที่สุด
ด้านเนื้อหา	4.88	0.16	มากที่สุด
ด้านการออกแบบและนำเสนอบทเรียนออนไลน์	4.82	0.14	มากที่สุด
โดยรวม	4.80	0.40	มากที่สุด

จากตารางที่ 6 ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนออนไลน์ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคจิ๊กซอร์ พบว่า มีความพึงพอใจโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x} = 4.80$, S.D. = 0.40) เมื่อพิจารณารายด้าน พบว่า อยู่ในระดับมากที่สุดทั้ง 3 ด้าน ได้แก่ ด้านกิจกรรมการเรียนการสอน ด้านเนื้อหา และด้านการออกแบบและนำเสนอบทเรียนออนไลน์

7. สรุปผลการวิจัย

7.1 ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาที่มีความคิดเห็นต่อบทเรียนออนไลน์ วิชาวิทยาการคำนวณ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น มีคุณภาพโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด

7.2 ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคนิคและวิธีการมีความคิดเห็นต่อบทเรียนออนไลน์ วิชาวิทยาการคำนวณ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น มีคุณภาพโดยรวมอยู่ในระดับมาก

7.3 ประสิทธิภาพของบทเรียนออนไลน์ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคจิ๊กซอร์ มีค่าประสิทธิภาพ 97.83/82.83 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ 80/80

7.4 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนออนไลน์ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคจิ๊กซอร์ มีค่าเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เป็นไปตามสมมติฐานในการวิจัย

7.5 ทักษะการทำงานเป็นทีมของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนออนไลน์ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคจิ๊กซอร์ อยู่ในระดับมาก

7.6 ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนออนไลน์ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคจิ๊กซอร์ โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด

8. อภิปรายผลการวิจัย

8.1 ผลการประเมินคุณภาพด้านเนื้อหาโดยผู้เชี่ยวชาญ พบว่า มีคุณภาพโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด เนื่องจากผู้วิจัยได้พัฒนาบทเรียนออนไลน์ตามวัตถุประสงค์และเนื้อหาวิชา นำเสนอเนื้อหาครบถ้วนตามหลักสูตรด้วยสไลด์การสอน และคลิปวิดีโอการสอนที่เหมาะสมกับวัย และความสนใจของนักเรียน ทำให้ผลการประเมินคุณภาพอยู่ในระดับมากที่สุด สอดคล้องกับ Chularak Khaophong and Patamaporn Thaiposri [8] ที่ได้ศึกษาวิจัย เรื่อง การพัฒนาบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เรื่อง คำไทยแท้และคำที่มาจากภาษาต่างประเทศ ร่วมกับการใช้เทคนิคจิ๊กซอร์ และพบว่า บทเรียนอีเลิร์นนิ่งมีคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับมากที่สุด

8.2 ผลการประเมินคุณภาพด้านเทคนิคและวิธีการโดยผู้เชี่ยวชาญ พบว่า มีคุณภาพโดยรวมอยู่ในระดับมาก เนื่องจากผู้วิจัยได้พัฒนาบทเรียนออนไลน์โดยกำหนดโครงสร้างอยู่ในหน้าเมตาเวิร์ส หรือโลกเสมือนจริง การใช้งานเป็นแบบเดียวกันทั้ง 3 หน่วย และนำเสนอด้วยตัวอักษรและสีที่เห็นได้ชัดเจน ทำให้ผลการประเมินคุณภาพอยู่ในระดับมาก สอดคล้องกับ Chularak Khaophong and Patamaporn Thaiposri [8] ที่ได้ศึกษาวิจัย เรื่อง การพัฒนาบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เรื่อง คำไทย

แท่งและคำที่มาจากภาษาต่างประเทศ ร่วมกับการใช้เทคนิคจิ๊กซอร์ และพบว่า บทเรียนอีเลิร์นนิ่งมีคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตอยู่ในระดับมากที่สุด

8.3 ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนออนไลน์ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคจิ๊กซอร์ พบว่า มีค่าประสิทธิภาพ 97.83/82.83 สูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้คือ 80/80 เนื่องจากนักเรียนสามารถศึกษาเนื้อหา และหาคำตอบจากบทเรียนออนไลน์ที่พัฒนาขึ้นด้วยความสะดวกและรวดเร็ว และการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคจิ๊กซอร์ทำให้นักเรียนได้ร่วมกันศึกษา อภิปราย หาคำตอบ ในประเด็นที่ได้รับมอบหมาย ทำให้ค่าประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ สอดคล้องกับ Ekgapoom Imoak and Chutidet Arsai [6] ที่ได้ศึกษาวิจัยและพบว่า การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคจิ๊กซอร์ผ่านบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง มีค่าประสิทธิภาพ 81.87/83.75 สูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้คือ 80/80

8.4 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนด้วยบทเรียนออนไลน์ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคจิ๊กซอร์ สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เนื่องจากนักเรียนชอบวิธีการเรียนด้วยบทเรียนออนไลน์ ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคจิ๊กซอร์ ที่ได้ทำกิจกรรมร่วมกับเพื่อน ได้เป็นตัวแทนของกลุ่มเพื่อเข้ากลุ่มผู้เชี่ยวชาญตามใบงานและใบความรู้ ได้ศึกษาค้นคว้า ร่วมกันทำความเข้าใจในเนื้อหาสาระนั้นอย่างละเอียด และนำความรู้กลับมาถ่ายทอดให้เพื่อนในกลุ่มบ้านของเราฟัง ทำให้นักเรียนเกิดความจำที่แม่นยำและถูกต้อง ได้ร่วมกันทำใบงานกับสมาชิกในกลุ่ม และตั้งใจทำแบบทดสอบรายบุคคลเพื่อนำคะแนนมารวมกับสมาชิกกลุ่มบ้านของเรา ซึ่งการร่วมกิจกรรมตามขั้นตอนการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคจิ๊กซอร์ ส่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น สอดคล้องกับ Ekgapoom Imoak and Chutidet Arsai [6] ที่ได้ศึกษาวิจัยและพบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคจิ๊กซอร์ผ่านบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

8.5 ผลการศึกษาทักษะการทำงานเป็นทีมของนักเรียนหลังเรียนด้วยบทเรียนออนไลน์ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคจิ๊กซอร์ พบว่า ทักษะการทำงานเป็นทีมของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนออนไลน์ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคจิ๊กซอร์ อยู่ในระดับมาก (ร้อยละ 86.25) สอดคล้องกับ Panupong Kaewboonrueng [7] ที่ได้ศึกษาวิจัยและพบว่า ทักษะการทำงานร่วมกันของนักเรียนหลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคจิ๊กซอร์ มีค่าคะแนนร้อยละอยู่ในระดับผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80

8.6 ผลการหาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนออนไลน์ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคจิ๊กซอร์ พบว่า โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด เนื่องจากบทเรียนออนไลน์มีโครงสร้างอยู่ในหน้าเมตาเวิร์ส หรือโลกเสมือนจริง นำเสนอเนื้อหา คลิปวิดีโอการสอน ที่เหมาะสมกับวัย และความสนใจของนักเรียน และการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคจิ๊กซอร์ทำให้นักเรียนได้ศึกษา อภิปราย หาคำตอบ และทำกิจกรรมร่วมกับเพื่อน เกิดความสนุกสนานไปกับการเรียนรู้ ส่งผลให้ผลการประเมินความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด สอดคล้องกับ Panupong Kaewboonrueng [7] ที่ได้ศึกษาวิจัยและพบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนแบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคจิ๊กซอร์ อยู่ในระดับมากที่สุด

9. ข้อเสนอแนะ

9.1 ควรพัฒนาบทเรียนออนไลน์ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคจิ๊กซอร์ในเนื้อหา และระดับชั้นอื่น ๆ เพื่อใช้เป็นเครื่องมือส่งเสริมและสนับสนุนการจัดการเรียนรู้ ช่วยฝึกทักษะในการเรียนรู้ ทักษะการสื่อสาร ทักษะการทำงานเป็นทีม และช่วยเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนให้สูงขึ้น

9.2 ควรนำบทเรียนออนไลน์ไปทดลองใช้ร่วมกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบอื่น ๆ เช่น แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD และแบบร่วมมือด้วยเทคนิคเพื่อนคู่คิด เป็นต้น เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบกับบทเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิคจิ๊กซอร์ว่ามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนแตกต่างกันหรือไม่

9.3 ควรเพิ่มการประเมินทักษะการทำงานเป็นทีมโดยการประเมินทุกหน่วยการเรียนรู้ และนำผลการประเมินมาเปรียบเทียบกับเพื่อศึกษาทักษะการทำงานเป็นทีมว่านักเรียนมีทักษะการทำงานเป็นทีมเพิ่มขึ้นหรือไม่



9.4 ควรเตรียมความพร้อมของห้องเรียนในเรื่องเครื่องมือและอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ให้มีความพร้อมสำหรับจัดการเรียนการสอนเพื่อให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

10. เอกสารอ้างอิง (References)

- [1] Nialya Sa-u and Pairote Pathranarakul. (2021). Learning Development in Digital Era: Framework Toward SDGs, *Electronic Journal of Open and Distance Innovative Learning (e-JODIL)*, 11(2), 19-29. (In Thai)
- [2] Piyadar Niamsuwan. (2021). *The Study of The Instructional Management to Enhance 21st Century Skills in The New Normal Era*. [Master of Management]. Mahidol University. (In Thai)
- [3] Kittirat Pluemjit. (2023). *Young Active Citizen*. Siam Commercial Foundation. (In Thai)
- [4] Vicharn Panich. (2018). *Small teaching for great results*. Siam Commercial Foundation. (In Thai)
- [5] Tisana Khemmani, (2019). *Pedagogical Science: Knowledge for Effective Learning Process Management*. (23th ed.). Chulalongkorn University. (In Thai)
- [6] Ekgapoom Imoak and Chutidet Arsai. (2025). The Development of Cooperative Learning Management using Jigsaw Technique through e-learning Lessons in Technology (Computing Science) Learning Strand on Flowcharts for Grade 6 Students, *Journal of Mani Chettha Ram Wat Chommani*, 8(4), 812-821. (In Thai)
- [7] Boonchom Srisa-ard. (2017). *Preliminary Research*. (10th ed.). Suveeriyasarn. (In Thai)
- [8] Chularak Khaophonong and Patamaporn Thaiposri. (2022). The Development of e-learning on Original Thai Words and Words That Come from Other Countries by Using Jigsaw Technique for Mathayomsuksa 2 Students of Bangliwitthaya School. In *Proceedings of the 14th NPRU National Academic Conference* (pp. 1295-1305). (In Thai)