

การพัฒนาบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคเพื่อนคู่คิด เรื่อง ไมโครบิทเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านหนองปากโลง

THE DEVELOPMENT OF E-LEARNING WITH COOPERATIVE LEARNING USING THINK-PAIRS-SHARE TECHNIQUE ON BASIC MICRO:BIT FOR GRADE 6 STUDENTS OF BAN NONG PAK LONG SCHOOL

ปัทมาภรณ์ ไทยโพธิ์ศรี¹⁾, ศีรวิพรรณ ประทุมเกตุ²⁾

^{1),2)} คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม

Patamaporn Thaiposri¹⁾, Siwan Prathumket²⁾

^{1),2)} Faculty of Science and Technology, Nakhon Pathom Rajabhat University.

*Corresponding author e-mail: patamaporn@webmail.npru.ac.th

Receive : November 8, 2021

Revised: November 18, 2021

Accepted: December 30, 2021

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อพัฒนาและประเมินคุณภาพด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคเพื่อนคู่คิด เรื่อง ไมโครบิทเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านหนองปากโลง 2) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคเพื่อนคู่คิด เรื่อง ไมโครบิทเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านหนองปากโลง และ 3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคเพื่อนคู่คิด เรื่อง ไมโครบิทเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านหนองปากโลง กลุ่มตัวอย่าง คือนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านหนองปากโลง ได้จากการเลือกแบบเจาะจง จำนวน 38 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ แบบประเมินคุณภาพด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิต แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบสอบถามความพึงพอใจ การวิเคราะห์ข้อมูลใช้ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย

ผลการวิจัยพบว่า 1) บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ ประกอบด้วยเนื้อหาจำนวน 3 ตอน ได้แก่ 1.1) รู้จักกับ Micro:bit 1.2) การเขียนโปรแกรมควบคุม Micro:bit และ 1.3) การสร้างผลงานด้วย Micro:bit ผู้เชี่ยวชาญประเมินคุณภาพบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ พบว่าด้านเนื้อหาเหมาะสมในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.63, S.D.= 0.41) และด้านเทคนิคการผลิตมีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.69, S.D. = 0.44) 2) ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และ 3) ผู้เรียนมีความพึงพอใจหลังเรียนรู้ด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคเพื่อนคู่คดียู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.77, S.D. = 0.46)

คำสำคัญ : บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ การเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิคเพื่อนคู่คิด ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ABSTRACT

The aims of this research study were: 1) to develop and evaluate the quality of the content and production techniques of e-Learning with cooperative learning using Think-Pairs-Share technique on Basic Micro:bit for grade 6 students of Ban Nong Pak Long School, 2) to compare the students' pretest and posttest scores on e-Learning with cooperative learning using Think-Pairs-Share technique on Basic Micro:bit for grade 6 students of Ban Nong Pak Long School, and 3) to inquire students' satisfaction towards e-Learning with cooperative learning using Think-Pairs-Share technique on Basic Micro:bit for grade 6 students of Ban Nong Pak Long School. The sample group, derived from purposive sampling, consisted of 38 students in Grade 6 of Ban Nong Pak Long School. The research instruments included an e-Learning course, an evaluation form for the quality of the content and production techniques, a learning achievement test, and a satisfaction questionnaire. The data were analyzed using Mean ($\bar{X}$), Standard Deviation (S.D.) and Compare Means.

The research findings were as follows: 1) The e-Learning course comprised three parts: 1.1) Getting to Know Micro:bit, 1.2) Micro:bit Control Programming, and 1.3) Creating Work with Micro:bit. The experts rated the quality of the e-Learning content at a very high level ($\bar{X} = 4.63$, S.D.=0.41) and the quality of the e-Learning production techniques at a very high level ($\bar{X} = 4.69$, S.D.=0.44); 2) The posttest score was higher than the pretest score; and 3) The students' satisfaction towards e-Learning with cooperative learning using Think-Pairs-Share technique was at a very high level ($\bar{X} = 4.77$, S.D.=0.46).

Keywords : e-Learning, Cooperative learning, Think-Pairs-Share technique, Learning achievement

บทนำ

ปัจจุบันการพัฒนาทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารได้เจริญก้าวหน้าไปอย่างรวดเร็วถูกนำมาใช้เป็นเครื่องมือช่วยสนับสนุนการทำงานและการศึกษาให้มีประสิทธิภาพและสะดวกสบายมากขึ้น การเรียนรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในอดีตที่ผ่านมาอาจไม่เพียงพอสำหรับการดำเนินชีวิตในยุคเศรษฐกิจดิจิทัลที่ต้องมีพื้นฐานความรู้ ทักษะการแก้ปัญหา และความสามารถในการพัฒนานวัตกรรม ดังนั้นการจัดการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพและก้าวหน้าเทคโนโลยีจึงถือเป็นภารกิจเร่งด่วนที่ต้องดำเนินการ โดยกระทรวงศึกษาธิการ

ซึ่งเป็นผู้รับผิดชอบหลักได้สร้างแพลตฟอร์มการเรียนรู้ใหม่ในระบบดิจิทัล ปรับปรุงรูปแบบการเรียนรู้ให้มีความทันสมัยในทุก ๆ สาขาวิชา เช่น คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ วิศวกรรมศาสตร์ เทคโนโลยี และภาษาต่างประเทศ ส่งเสริมการเรียนรู้เขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ตั้งแต่ระดับประถมศึกษา รวมถึงส่งเสริมการพัฒนาหลักสูตรออนไลน์ของสถาบันการศึกษาต่าง ๆ เพื่อแบ่งปันความรู้สู่สาธารณะ สอดคล้องกับกระทรวงดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคมที่จะเดินหน้าปฏิรูปประเทศไทยไปสู่ดิจิทัลไทยแลนด์ โดยมีเป้าหมายหลักที่จะพัฒนาให้บุคลากรผู้ทำงานทุกสาขามีความรู้

และทักษะด้านดิจิทัลตามระดับมาตรฐานสากล (กระทรวงดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม, 2562)

การปลูกฝังให้ผู้เรียนมีทักษะการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์เบื้องต้นตั้งแต่ระดับประถมศึกษาจะช่วยกระตุ้นการเติบโตของสมองอย่างมีประสิทธิภาพ ช่วยให้เกิดกระบวนการคิดอย่างเป็นเหตุเป็นผล และสามารถต่อยอดหรือสร้างสรรค์สิ่งใหม่ ๆ ได้ การเรียนเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์เบื้องต้น ผู้เรียนจะต้องวิเคราะห์ปัญหา ออกแบบโปรแกรม เขียนโปรแกรม ทดสอบและแก้ไขข้อผิดพลาดของโปรแกรม โดยแต่ละขั้นตอนผู้เรียนจะได้เรียนรู้ กระบวนการวางแผน ฝึกฝนกระบวนการคิด และการลงมือทำช่วยให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาโปรแกรมภาษาต่าง ๆ ในอนาคตได้เป็นอย่างดี จากการสังเกตพบว่า ในชีวิตประจำวันของเราทุกคนล้วนถูกรายล้อมด้วยอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์หลากหลายชนิด ซึ่งมีกลไกการทำงานที่แตกต่างกันไป การเรียนรู้เกี่ยวกับการเขียนโปรแกรมวงจรอิเล็กทรอนิกส์ จึงมีความจำเป็นสำหรับเด็กในยุคเศรษฐกิจดิจิทัล บอร์ด Micro:bit เป็นบอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ สำหรับการศึกษาจากโครงการของบริษัทแพรร่าฟกระจายเสียงของอังกฤษ (British Broadcasting Company: BBC) ที่ร่วมมือกับหุ้นส่วนหลายบริษัท มีขนาดเล็กเพียง 4 x 5 เซนติเมตร ถูกออกแบบมาเพื่อการเรียนเขียนโปรแกรมวงจรอิเล็กทรอนิกส์ ที่ง่ายและสนุกสนาน การเขียนโค้ด และคอมไพล์ โปรแกรมสามารถทำได้ผ่านเว็บเบราว์เซอร์บนหลายแพลตฟอร์ม เช่น วินโดวส์ แอนดรอยด์ และไอโอเอส โดยส่วนประกอบของบอร์ด Micro:bit ประกอบด้วย ปุ่มกด จอแอลอีดี และเซนเซอร์พื้นฐานสำหรับการเรียนรู้ เช่น เซนเซอร์วัดแสง เซนเซอร์วัดความเร่ง เซนเซอร์เข็มทิศไม่จำเป็นต้องมีอุปกรณ์เพิ่มเติม จึงเหมาะแก่การเรียนรู้สำหรับคนทุกระดับ (สุพจน์ ศรีนุตพงษ์, 2562)

เทคโนโลยีพลิกผัน (Disruptive Technology) ได้เข้ามาทำให้รูปแบบการดำเนินชีวิตเปลี่ยนไป ผู้เรียนสามารถหาความรู้ได้เพียงปลายนิ้วสัมผัส ผู้สอนจึงต้องปฏิวัติการเรียนการสอนให้เป็นการเรียนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ผู้เรียนสามารถศึกษาเนื้อหา และควบคุมการเรียนรู้ด้วยตนเอง การเรียนรู้เกิดขึ้นได้ ทุกที่ทุกเวลา ทุกอุปกรณ์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ (e-Learning) เป็นสื่อการเรียนการสอนอิเล็กทรอนิกส์ในรูปแบบออนไลน์ทำหน้าที่ถ่ายทอดความรู้ส่งผ่านไปสู่ผู้เรียนเพื่อให้ผู้เรียน เกิดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์เป็นได้ทั้งสื่อหลักและสื่อเสริม ได้รับความนิยมนอย่างสูงทั้งในสถาบันการศึกษา ของประเทศไทยและต่างประเทศ (ศยามน อินสอาด, 2561) การจัดการเรียนการสอนด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์จะมีการกำหนดกิจกรรมการเรียนรู้ ออกแบบด้วยวิธีการสอนที่หลากหลาย นำเสนอเนื้อหา แบบดิจิทัลมีการสื่อสาร การปฏิสัมพันธ์ และการวัด ประเมินผลผ่านระบบออนไลน์ (ฐาปนีย์ ธรรมเมธา, 2557)

กลยุทธ์การสอนเป็นปัจจัยสำคัญที่ทำให้ การจัดการเรียนการสอนบรรลุวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ การนำกลยุทธ์การสอนมาใช้ร่วมกับบทเรียน อิเล็กทรอนิกส์จะทำให้ผู้เรียนเกิดประสบการณ์ การเรียนรู้ในรูปแบบใหม่ ๆ การจัดการเรียนรู แบบร่วมมือ (Cooperative Learning) เป็นกลยุทธ์ การสอนรูปแบบหนึ่งที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยให้ ผู้เรียนลงมือทำกิจกรรมเป็นกลุ่มย่อย ๆ ในแต่ละกลุ่ม ประกอบด้วยสมาชิกที่มีความสามารถแตกต่างกัน แลกเปลี่ยนความคิดเห็น ช่วยเหลือซึ่งกันและกัน รับผิดชอบงานร่วมกัน เพื่อให้ตนเองและสมาชิกทุกคน ในกลุ่มประสบความสำเร็จตามเป้าหมาย การจัดการ เรียนรู้แบบร่วมมือจะช่วยพัฒนาความคิดของผู้เรียน ช่วยให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น ช่วยสร้าง บรรยากาศในการเรียน ส่งเสริมทักษะการทำงาน

ร่วมกันช่วยให้ผู้เรียนมีความมั่นใจในตนเองและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น (จันทรา ตันติพงศานุรักษ์ และสุขเกษม ปิตตานะ, 2544)

เพื่อนคู่คิด (Think-Pairs-Share) เป็นเทคนิคหนึ่งของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ กระบวนการเรียนรู้ประกอบด้วย 3 ขั้นตอน คือ 1) คิด (Think) ผู้เรียนฟังคำถามและคิดไตร่ตรองหาคำตอบด้วยตนเอง 2) จับคู่ (Pair) ให้ผู้เรียนจับคู่กัน พูดคุยแลกเปลี่ยนความคิดเห็นเกี่ยวกับคำตอบที่แต่ละคนคิดได้ และ 3) แบ่งปัน (Share) ผู้เรียนแบ่งปันความคิดเห็นกับเพื่อน ๆ ในชั้นเรียนเพื่อนคู่คิดเป็นเทคนิคการเรียนรู้เชิงรุก อนุญาตให้ผู้เรียนแสดงเหตุผล สะท้อนความคิดเห็นออกมา และได้รับผลตอบกลับในทันที ผู้เรียนส่วนใหญ่มีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้อย่างเต็มที่ (จันทรา ตันติพงศานุรักษ์ และสุขเกษม ปิตตานะ, 2544) (Azlina, 2010) (Kothiyal, et al, 2013)

จากความเป็นมาและความสำคัญของปัญหาที่กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยจึงมีแนวคิดที่จะพัฒนาบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคเพื่อนคู่คิด เรื่อง ไมโครบิทเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านหนองปากโลง เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากสื่อการสอนที่มีคุณภาพ สร้างความกระตือรือร้นในการเรียนช่วยให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหามากขึ้น สามารถฝึกปฏิบัติได้ด้วยตนเอง และสามารถทบทวนเนื้อหาได้ตลอดเวลา ซึ่งผลการวิจัยจะได้นำเสนอต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาและประเมินคุณภาพด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคเพื่อนคู่คิด เรื่อง ไมโครบิทเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านหนองปากโลง

2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคเพื่อนคู่คิด เรื่อง ไมโครบิทเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านหนองปากโลง

3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคเพื่อนคู่คิด เรื่อง ไมโครบิทเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านหนองปากโลง

ขอบเขตของการวิจัย

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากร คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านหนองปากโลง อำเภอเมือง จังหวัดนครปฐม ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 จำนวน 38 คน

1.2 กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านหนองปากโลง อำเภอเมือง จังหวัดนครปฐม ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 จำนวน 38 คน ได้จากการเลือกแบบเจาะจง

2. ขอบเขตด้านเนื้อหา

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นเนื้อหาเรื่อง ไมโครบิทเบื้องต้น ในรายวิชาวิทยาการคำนวณ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ประกอบด้วยหัวข้อต่าง ๆ ดังนี้

2.1 รู้จักกับ Micro:bit

2.2 การเขียนโปรแกรมควบคุม Micro:bit

2.3 การสร้างผลงานด้วย Micro:bit

3. ระยะเวลาที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลทำในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563

วิธีดำเนินการวิจัย

บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคเพื่อนคู่คิด เรื่อง ไมโครบิทเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านหนองปากโลง ผู้วิจัยพัฒนาตามขั้นตอน ADDIE Model ดังนี้

1. ขั้นวิเคราะห์ ผู้วิจัยวิเคราะห์นโยบายด้านการศึกษาระดับของประเทศไทย พบว่า นโยบายการศึกษา 4.0 ต้องการให้ผู้เรียนมีความสามารถในการใช้เทคโนโลยีในระดับที่สูงขึ้น สามารถนำเทคโนโลยีเหล่านั้นมาประยุกต์ใช้ในการเรียนรู้ด้วยตนเอง ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีทักษะการเรียนรู้ตลอดชีวิต กระทรวงศึกษาธิการส่งเสริมการเรียนรู้เขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ตั้งแต่ระดับประถมศึกษา เพื่อให้ผู้เรียนมีกระบวนการคิดอย่างเป็นเหตุเป็นผล สามารถต่อยอดหรือสร้างสรรค์สิ่งใหม่ ๆ ในอนาคตได้ และสนับสนุนให้สถาบัน การศึกษาพัฒนาหลักสูตรออนไลน์เพื่อแบ่งปันความรู้สู่สาธารณะ ผู้วิจัยวิเคราะห์ผู้เรียน พบว่า นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีอายุอยู่ในช่วง 11-12 ปี มีความรู้พื้นฐานทางด้านการคอมพิวเตอร์และการใช้งานเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ชอบการเรียนรู้ผ่านการเล่นปณเรียน ชอบที่จะปฏิสัมพันธ์กับคนรอบข้างและสิ่งแวดลอม ผู้วิจัยวิเคราะห์เนื้อหา เรื่อง ไมโครบิทเบื้องต้น โดยศึกษาจากตำราและเอกสารที่เกี่ยวข้อง ใช้แผนผังความคิดในการสรุปเนื้อหาที่ต้องการสร้างบทเรียน และกำหนดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับเนื้อหานั้น ๆ

2. ขั้นตอนออกแบบ ผู้วิจัยออกแบบแผนการสอนร่วมกับ การเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคเพื่อนคู่คิด ออกแบบสตอรี่บอร์ดหน้าจอบทเรียน และเครื่องมือที่ใช้ในการประเมินผล ดังนี้

2.1 แบบประเมินคุณภาพด้านเนื้อหา และด้านเทคนิคการผลิต ผู้วิจัยกำหนดประเด็นที่ต้องการสอบถาม จัดทำแบบประเมินฉบับร่าง

เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญเพื่อตรวจสอบความถูกต้อง และการใช้ภาษาแบบประเมินมีลักษณะเป็นคำถามปลายปิด ผู้ประเมินให้คะแนนตามมาตราส่วนประมาณค่าที่ 5 ระดับ (Rating Scale) คือ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด มีคำถามปลายเปิด เพื่อให้ผู้เชี่ยวชาญเสนอแนะเพิ่มเติมได้

2.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ ผู้วิจัยตั้งคำถามแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ พร้อมเฉลยคำตอบ จัดพิมพ์เป็นแบบทดสอบฉบับร่าง เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน พิจารณาความเที่ยงตรงตามเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ระบุไว้ โดยใช้แบบวัดค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ผลการประเมินพบว่า ข้อคำถาม จำนวน 38 ข้อ มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) อยู่ระหว่าง 0.67-1.00 สามารถนำไปใช้ในการวัดผลได้ จากนั้นผู้วิจัยนำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไปทดลองสอบกับกลุ่มนักเรียนที่เคยเรียนเนื้อหาแล้ว จำนวน 40 คน นำข้อคำถามมาหาค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่า มีค่าความยากง่ายอยู่ในช่วงระหว่าง 0.20-0.80 มีค่าอำนาจจำแนกอยู่ในช่วงระหว่าง 0.20-0.76 สามารถนำข้อคำถามไปใช้ได้ จำนวน 30 ข้อ จากนั้นหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั้งฉบับโดยใช้สูตร KR-20 ของคูเดอร์ ริชาร์ดสัน ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่า มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.95

2.3 แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียน ผู้วิจัยกำหนดประเด็นที่ต้องการสอบถามในด้านสื่อ และการแสดงผล ด้านเนื้อหา ด้านการใช้งาน และด้านกิจกรรมการเรียนรู้ จำนวน 10 ข้อ มีลักษณะเป็นคำถามปลายปิดใช้มาตราส่วนประมาณ ค่าที่ 5 ระดับ (Rating Scale) คือ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด มีคำถามปลายเปิด เพื่อให้ผู้เรียนแสดงความคิดเห็นเพิ่มเติมได้ ผู้วิจัยจัดพิมพ์เป็นแบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียน

ฉบับร่างเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน พิจารณาความเที่ยงตรงตามเนื้อหาโดยใช้แบบวัดค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ผลการประเมินพบว่า ข้อคำถาม 10 ข้อ มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) อยู่ระหว่าง 0.67-1.00 สามารถนำไปใช้ได้

3. ขั้นพัฒนา ผู้วิจัยลงมือปฏิบัติการสร้างบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ โดยใช้ Google Sites ตามแนวทางที่ได้ออกแบบไว้ เมื่อพัฒนาเสร็จแล้ว ผู้วิจัยนำบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน ประเมินคุณภาพด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตโดยใช้แบบประเมินที่ได้เตรียมไว้ ผลการประเมินพบว่า ในภาพรวมด้านเนื้อหามีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด โดยหัวข้อที่ได้รับผลการประเมินสูงสุด คือ เนื้อหามีความถูกต้องชัดเจน ความถูกต้องของการใช้ภาษา และกิจกรรมการเรียนรู้ ในภาพรวมด้านเทคนิคการผลิตมีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด โดยหัวข้อที่ได้รับผลการประเมินสูงสุด คือ สีและความชัดเจนของภาพ ความชัดเจนของวิดิทัศน์ ปุ่มควบคุมบทเรียนใช้งานง่าย และสื่อความหมาย และการเชื่อมโยงบทเรียนไปยังส่วนต่าง ๆ ถูกต้อง ผู้วิจัยนำข้อเสนอแนะที่ได้จากผู้เชี่ยวชาญมาปรับปรุงบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ให้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

4. ขั้นนำไปใช้ ผู้วิจัยนำบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ที่พัฒนาเสร็จแล้วไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างตามแบบแผนการทดลองแบบ One Group Pretest-Posttest Design โดยให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน จับคู่กันทำกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคเพื่อนคู่คิดผู้เรียนที่จับคู่กันจะร่วมกันศึกษาเนื้อหาจากบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ ร่วมกันตอบคำถาม อภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็นเกี่ยวกับประเด็น สถานการณ์ หรือทำความเข้าใจเนื้อหาที่กำหนดให้ ผู้เรียนนำเสนอสำคัญที่ได้รับรู้ไปเล่าให้เพื่อนคู่คิดฟัง หรือผู้สอนสุ่มเรียกนักเรียนบางคู่ให้นำเสนอรายงาน

5. ขั้นประเมิน เมื่อกลุ่มตัวอย่างเรียนครบทุกเนื้อหาแล้ว ให้ทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน และแบบสอบถามความพึงพอใจนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์หา ค่าเฉลี่ย (Mean) ส่วน เบี่ยงเบน มา ต ร ฐ า น (Standard Deviation) และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย (Compare Means)

การเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลองแบบ one group pretest-posttest design โดยให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน ศึกษาเนื้อหาจากบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคเพื่อนคู่คิด เมื่อเรียนเนื้อหาและทำกิจกรรมครบถ้วนแล้วให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนและแบบสอบถามความพึงพอใจ

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลใช้สถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ ค่าเฉลี่ย (Mean) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) และการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย (Compare Means) โดยนำผลที่ได้เทียบกับเกณฑ์การแปลความหมายค่าเฉลี่ยของกลุ่ม (บุญชม ศรีสะอาด, 2554) ดังนี้

ค่าเฉลี่ย 4.51-5.00 แปลความว่า ระดับมากที่สุด

ค่าเฉลี่ย 3.51-4.50 แปลความว่า ระดับมาก

ค่าเฉลี่ย 2.51-3.50 แปลความว่า ระดับปานกลาง

ค่าเฉลี่ย 1.51-2.50 แปลความว่า ระดับน้อย

ค่าเฉลี่ย 1.00-1.50 แปลความว่า ระดับน้อยที่สุด

ผลการวิจัย

1. ผลการพัฒนาและประเมินคุณภาพด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคเพื่อนคู่คิด เรื่อง ไมโครบิทเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านหนองปากโลง บทเรียน

อิเล็กทรอนิกส์ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคเพื่อนคู่คิด เรื่อง ไมโครบิทเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านหนองปากโลง ประกอบด้วยเนื้อหา จำนวน 3 หน่วยการเรียนรู้ ได้แก่

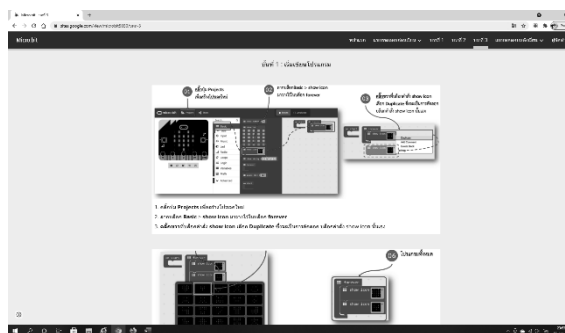
หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 รู้จักกับ Micro:bit กล่าวถึงความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับบอร์ด Micro:bit ส่วนประกอบของบอร์ด พีจีเออร์และเซนเซอร์ต่าง ๆ การเขียนโปรแกรมบนบอร์ด Micro:bit และ Online Editor

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 การเขียนโปรแกรมควบคุม Micro:bit กล่าวถึง การใช้ JavaScript Blocks Editor (PXT) การจัดการโปรเจกต์ การแสดงผลในรูปแบบโค้ด และการทดสอบโปรแกรม

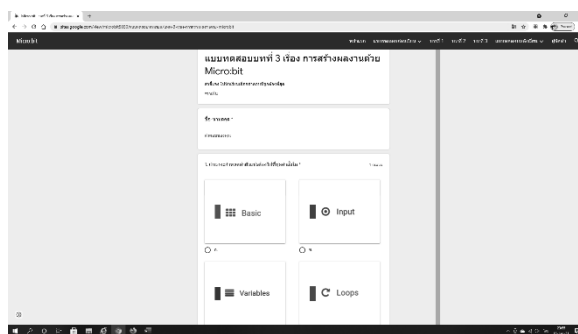
หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 การสร้างผลงานด้วย Micro:bit กล่าวถึง ส่วนประกอบของหน้าจอโปรแกรม การสร้างผลงาน (ไฟหัวใจกระพริบ เกมเป่ายางฉูบ โปรแกรมเสียง) และการดาวน์โหลดโปรแกรมลงบอร์ด Micro:bit ตัวอย่างหน้าแรก เนื้อหา และแบบทดสอบ แสดงดังภาพที่ 1



(ก) หน้าแรก



(ข) เนื้อหา



(ค) แบบทดสอบ

ภาพที่ 1 (ก) หน้าแรก (ข) เนื้อหา (ค) แบบทดสอบ

ตารางที่ 1 ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคเพื่อนคู่คิด เรื่อง ไมโครบิทเบื้องต้น

รายการประเมิน	$\bar{x}$	S.D.	ความเหมาะสม
ด้านเนื้อหา	4.63	0.41	มากที่สุด
ด้านเทคนิคการผลิต	4.69	0.44	มากที่สุด

จากตารางที่ 1 แสดงให้เห็นว่าในภาพรวมด้านเนื้อหา มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.63$, S.D. = 0.41) และด้านเทคนิคการผลิตมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.69$, S.D. = 0.44)

2. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคเพื่อนคู่คิด เรื่อง ไมโครบิท

เบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านหนองปากโลง

ผู้วิจัยนำบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคเพื่อนคู่คิดเรื่อง ไมโครบิทเบื้องต้น ไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างและสรุปผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน

คะแนน	N	$\bar{X}$	S.D.
ก่อนเรียน	38	14.42	1.95
หลังเรียน	38	25.34	2.03

จากตารางที่ 2 แสดงให้เห็นว่า ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน ($\bar{X} = 25.34$, S.D.=2.03) สูงวก่อนเรียน ($\bar{X} = 14.42$, S.D.=1.95)

3. ผลการศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ร่วมกับการเรียนรู้แบบ

ร่วมมือโดยใช้เทคนิคเพื่อนคู่คิดเรื่อง ไมโครบิทเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านหนองปากโลง

ตารางที่ 3 ผลการศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคเพื่อนคู่คิด เรื่อง ไมโครบิทเบื้องต้น

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
1. ตัวอักษรอ่านง่าย	4.74	0.45	มากที่สุด
2. ภาพประกอบ และวิดีโอ สวยงาม เหมาะสมกับเนื้อหา	4.84	0.37	มากที่สุด
3. เทคนิคการนำเสนอน่าสนใจ	4.95	0.23	มากที่สุด
4. คำอธิบายเนื้อหาแต่ละตอนชัดเจน	4.82	0.39	มากที่สุด
5. การจัดลำดับเนื้อหา มีความเหมาะสม	4.58	0.68	มากที่สุด
6. ความยากง่ายของเนื้อหา มีความเหมาะสม	4.63	0.71	มากที่สุด
7. ปริมาณเนื้อหาเหมาะสมกับเวลาเรียน	4.63	0.63	มากที่สุด
8. ความง่ายในการเข้าถึงและการเรียนรู้ด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์	4.89	0.31	มากที่สุด
9. กิจกรรมการเรียนรู้เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ปฏิสัมพันธ์ช่วยเหลือกัน	4.92	0.27	มากที่สุด
10. ความสุขที่ได้จากการเรียนรู้ด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด	4.74	0.55	มากที่สุด
สรุป	4.77	0.46	มากที่สุด

จากตารางที่ 3 แสดงให้เห็นว่า ในภาพรวม ผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค เพื่อนคู่คิด เรื่อง ไมโครบิทเบื้องต้น อยู่ในระดับ มากที่สุด ($\bar{X} = 4.77$, S.D. = 0.46) โดยหัวข้อที่ได้รับความพึงพอใจสูงสุด คือ เทคนิคการนำเสนอที่น่าสนใจ รองลงมา คือ กิจกรรมการเรียนรู้เปิดโอกาสให้ผู้เรียน ได้ปฏิสัมพันธ์ช่วยเหลือกัน

สรุปและอภิปรายผลการวิจัย

1. ผลการพัฒนาและประเมินคุณภาพ ของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ร่วมกับการเรียนรู้ แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคเพื่อนคู่คิด เรื่อง ไมโครบิท เบื้องต้น พบว่า มีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด ทั้งนี้ เนื่องจากผู้วิจัยได้พัฒนาบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ อย่างเป็นระบบตามขั้นตอนของ ADDIE Model อย่างเคร่งครัด ซึ่ง ADDIE Model ได้รับการยอมรับ ในวงกว้างว่าสามารถนำไปใช้ในการออกแบบ และพัฒนาสื่อการเรียนรู้ได้เป็นอย่างดี เริ่มจากการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ นโยบายด้านการศึกษา ผู้เรียน จุดประสงค์ เนื้อหา และสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ นำผลการวิเคราะห์ที่ได้ไปออกแบบและพัฒนาบทเรียน ดังนั้นบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ที่พัฒนาขึ้นจึงมาจาก ความต้องการที่แท้จริงมีที่มาที่สามารถตรวจสอบ ย้อนหลังได้ สอดคล้องกับ ภาณุมาศ กองพันธ์ และสวียา สุรมณี (2560) ที่กล่าวว่า บทเรียน อิเล็กทรอนิกส์มีคุณภาพอยู่ในระดับมากที่สุด เนื่องจากผู้วิจัยออกแบบบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ ตามทฤษฎีการศึกษา กำหนดเนื้อหา และวัตถุประสงค์ ไว้อย่างครบถ้วน ผ่านการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ นำข้อเสนอแนะมาปรับปรุงจนได้บทเรียนที่มีความสมบูรณ์ สามารถนำไปใช้ในการเรียนการสอน ได้อย่างมีประสิทธิภาพ จากการค้นคว้าข้อมูลพบว่าการนำเทคนิคการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพมาใช้ร่วมกับ บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์จะส่งผลให้ผู้เรียนได้รับ

การพัฒนาทั้งด้านความรู้และทักษะการคิดระดับสูง สอดคล้องกับ Kothiyal et al., (2014) ที่กล่าวว่า เทคนิคเพื่อนคู่คิดช่วยส่งเสริมการมีส่วนร่วมในชั้นเรียน และการเรียนรู้ เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้แสดงเหตุผล สะท้อนความเข้าใจ และได้รับผลตอบกลับเกี่ยวกับการ เรียนรู้ในทันที จากการศึกษาทดลองพบว่า ผู้เรียน ที่เรียนรู้ด้วยเทคนิคเพื่อนคู่คิด มีผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนรู้สูงกว่าผู้เรียนที่เรียนรู้เนื้อหาเดียวกัน ด้วยวิธีการบรรยาย จากการสำรวจและสัมภาษณ์พบว่า ผู้เรียนส่วนใหญ่มีความคิดเห็นไปในแนวทางเดียวกันว่า กิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค เพื่อนคู่คิด ช่วยปรับปรุงกรอบความคิดของพวกเขา จากมุมมองของผู้สอนพบว่า เทคนิคเพื่อนคู่คิด ช่วยจัดการกับปัญหาที่พบในชั้นเรียนขนาดใหญ่ เช่น ผู้เรียนฟังชันไม่สนใจ

2. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนที่เรียน ด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ร่วมกับการเรียนรู้ แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคเพื่อนคู่คิด เรื่อง ไมโครบิท เบื้องต้น พบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน ทั้งนี้เนื่องจากเนื้อหา ในบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ประกอบด้วย ทฤษฎีและ แบบฝึกปฏิบัติ อีกทั้งยังมีวิดีโอสาธิตที่ผู้เรียนสามารถ เรียนรู้และปฏิบัติตามได้ด้วยตนเอง หากมีข้อสงสัย หรือไม่ทันตรงจุดก็สามารถทบทวนได้บ่อยครั้ง ตามที่ต้องการ การใช้เทคนิคเพื่อนคู่คิดมีความ เหมาะสมกับการสอนรายวิชาเขียนโปรแกรม เนื่องจาก เทคนิคเพื่อนคู่คิดเปิดโอกาสให้ผู้เรียนคิดหาคำตอบ แล้วอภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับคู่ของตนเอง สรุปคำตอบที่ได้นำเสนอให้ผู้เรียนคู่อื่น ๆ ได้รับฟัง ด้วย ซึ่งผู้เรียนจะได้ตรวจสอบความเข้าใจและได้รับความรู้ใหม่ ๆ เพิ่มเติม สอดคล้องกับพนพล ผู้มีจรรยา และพรนภา อินท่า (2563) ที่กล่าวว่า ผู้เรียน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน เนื่องจากบทเรียนออนไลน์ที่พัฒนามีประสิทธิภาพ

และคุณภาพที่ดี มีการใช้สื่อที่หลากหลายในการนำเสนอเนื้อหาเพื่อให้ผู้เรียนทำความเข้าใจได้โดยง่าย เช่น อธิบายขั้นตอนการต่อวงจรไฟฟ้าโดยใช้สื่อวิดีโอ รวมไปถึงการใช้กระบวนการเรียนรู้แบบเพื่อนคู่คิด ผู้เรียนจะได้คิดหาคำตอบด้วยตนเอง จับคู่ปรึกษาหารือ แลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับเพื่อนร่วมชั้น ในบรรยากาศที่เป็นกันเอง ส่งผลให้ผู้เรียนมีความตั้งใจเรียนมากกว่าการสอนแบบปกติ สอดคล้องกับ Choirul et al., (2018) ที่กล่าวว่า การใช้เทคนิคเพื่อนคู่คิดจะช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ซึ่งเป็นพื้นฐานของการเขียนโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ เทคนิคเพื่อนคู่คิดสามารถนำไปใช้ในชั้นเรียนคณิตศาสตร์ตลอดจนการฝึกอบรมได้เป็นอย่างดี เนื่องจากการเรียนรู้เริ่มต้นจากการคิดหรือการแก้ปัญหาด้วยตนเอง แล้วจึงนำผลของการคิดให้คู่สนทนาฟัง ร่วมมือกันแก้ปัญหา แล้วจึงนำเสนอผลการอภิปรายหน้าชั้นเรียน และสอดคล้องกับ Adewale Owodunni Saka (2020) ที่กล่าวว่า การเรียนรู้รายวิชาการเขียนโปรแกรมด้วยเทคนิคเพื่อนคู่คิดสามารถเพิ่มผลสัมฤทธิ์ในการเขียนโปรแกรม อีกทั้งยังช่วยให้ผู้เรียนเก็บรักษาความรู้ไว้ได้อย่างคงทน ผู้เรียนมีแรงจูงใจในการแก้ปัญหการเขียนโปรแกรมมากขึ้น อย่างไรก็ตามประสิทธิภาพของเทคนิคเพื่อนคู่คิดสามารถลดลงได้หากผู้เรียนไม่ให้ความร่วมมือ คิดแต่จะพึ่งพาผู้เรียนที่เก่งกว่า และการมีส่วนร่วมที่ไม่เท่าเทียมกันในกลุ่ม

3. ผลการศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคเพื่อนคู่คิด เรื่อง ไมโครบิทเบื้องต้น พบว่า ในภาพรวมผู้เรียนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ทั้งนี้เนื่องจากบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์เป็นสื่อการเรียนรู้ที่น่าสนใจ เข้าถึงได้ง่าย มีการใช้เทคโนโลยีมัลติมีเดียในการนำเสนอเนื้อหา เช่น ตัวอักษร ภาพนิ่ง วิดีโอ และเสียง ผู้เรียนสามารถควบคุมการเรียนรู้ด้วยตนเองตามศักยภาพที่แตกต่าง

กัน สอดคล้องกับ นวัชนโชติ อัครสำราญวงศ์ และคณะ (2563) ที่กล่าวว่า นักเรียนมีความพึงพอใจต่อบทเรียนออนไลน์อยู่ในระดับมากที่สุด เนื่องจากบทเรียนออนไลน์ใช้งานง่าย ผู้เรียนสามารถเข้าถึงบทเรียนได้ทุกที่ทุกเวลา เรียนรู้ด้วยตนเองได้อย่างสะดวก และสามารถเรียนซ้ำได้ตามความต้องการ สอดคล้องกับ Zahedi and Dehghan (2019) ที่กล่าวว่า ทุกวันนี้มีจำนวนผู้คนที่ให้ความสนใจในการศึกษาแบบออนไลน์เพิ่มมากขึ้น เนื่องจากบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ช่วยให้ผู้เรียนมีอิสระในการเรียนรู้ สามารถสัมผัสประสบการณ์ศึกษาทางไกลได้ตลอดเวลา สอดคล้องกับ Rongbuttsri et al. (2018) ที่กล่าวว่า ผู้เรียนมีความพึงพอใจและมีเสรีภาพในการเรียนรู้ด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ มีการใช้สื่อแบบปฏิสัมพันธ์พร้อมแบบฝึกหัดทำให้ผู้เรียนมีความคล่องตัวในการเรียนรู้ จึงอยู่เหนือขอบเขตของเวลาและสถานที่ การนำเทคนิคเพื่อนคู่คิดมาใช้ร่วมกับบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์จะช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนตื่นตัวทำกิจกรรมกับคู่ของตนเอง ผู้เรียนจะได้แลกเปลี่ยนความคิดเห็นในบรรยากาศที่เป็นมิตร ส่งเสริมให้ผู้เรียน กล้าพูด กล้าถาม กล้าแสดงออกมากขึ้น รวมถึงได้บูรณาการความคิดของตนเองกับผู้อื่นเข้าด้วยกัน สอดคล้องกับ Schweitzer et al., (2011) ที่กล่าวว่า การเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคเพื่อนคู่คิดช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจแนวคิดพื้นฐานและอัลกอริธึมช่วยอำนวยความสะดวกในการทำงานร่วมกัน ผู้เรียนสนุกกับการเรียนรู้ และให้คะแนนความพึงพอใจอยู่ในระดับสูง สอดคล้องกับ Kothiyal et al., (2013) ที่ได้สังเกตห้องเรียนการเขียนโปรแกรมเบื้องต้นแบบเรียลไทม์ พบว่า ร้อยละ 83 ของผู้เรียนมีส่วนร่วมอย่างเต็มที่ในกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคเพื่อนคู่คิด พฤติกรรมเด่นที่แสดงออกมา คือ การเขียนวิธีการแก้ปัญหา (Think) การแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับคู่ของตนเอง (Pair) การร่วมอภิปรายในชั้นเรียน (Share) โดยผู้เรียนมีส่วนร่วมอย่างมาก

ถึงร้อยละ 62 ในช่วงการคิด และร้อยละ 70 ในช่วงจับคู่

1.2 ผู้สอนควรจัดสภาพแวดล้อมให้เอื้อต่อการทำกิจกรรมเป็นคู่ แลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างกัน และการนำเสนอผลงาน

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1.1 ผู้สอนควรเตรียมความพร้อมในด้านอุปกรณ์ การเรียนรู้ ทั้งฮาร์ดแวร์ ซอฟต์แวร์ และเครือข่ายอินเทอร์เน็ตให้สามารถใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ เพื่อให้การเรียนการสอนเป็นไปอย่างราบรื่นและรวดเร็ว

2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

การวิจัยในอนาคตควรพัฒนาสื่อการเรียนรู้ เพื่อให้ ความรู้เกี่ยวกับการเขียนโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ที่ทันสมัยเป็นที่นิยมในปัจจุบัน เช่น ภาษา Python

เอกสารอ้างอิง

กระทรวงดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม. (2562). นโยบายและแผนระดับชาติว่าด้วยการพัฒนาดิจิทัลเพื่อ

เศรษฐกิจและสังคม (พ.ศ. 2561-2580). ค้นเมื่อ เมษายน 7, 2563, จาก

https://www.etda.or.th/content_files/2/files/05_Thailand_Digital_Plan.pdf.

จันทร์ดา ดันติพงษ์นุรักษ์ และสุขเกษม ปิตตานะ. (2544). การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ (พิมพ์ครั้งที่ 1).

กรุงเทพฯ: ศูนย์พัฒนาหลักสูตร กรมวิชาการ.

ฐาปณีย์ ธรรมเมธา. (2557). *อีเลิร์นนิ่ง: จากทฤษฎีสู่การปฏิบัติ*. กรุงเทพฯ: โครงการมหาวิทยาลัยไซเบอร์ไทย สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา.

นพดล ผู้มีจรรยา และพรนภา อินททำ. (2563). การพัฒนาบทเรียนเอ็มเลิร์นนิ่งร่วมกับกระบวนการเรียนรู้แบบเพื่อนคู่คิด เรื่อง ไฟฟ้านำรู้ สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนอนุบาลเทศบาลตำบลกรับใหญ่.

วารสารสังคมศาสตร์วิจัย, 11(2), 75-89.

นวัชนโซติ อัครสำราญวงศ์ สุธัชชัย พัฒนสิทธิ์ และณัฐพล ร้าไฟ. (2563). การพัฒนาบทเรียนออนไลน์ เรื่อง งานธุรกิจ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนลำภูหรีพวง สำนักงานเขตหนองจอก สังกัดกรุงเทพมหานคร. *ศึกษาศาสตร์สาร มหาวิทยาลัยเชียงใหม่*, 4(3), 29-40.

บุญชม ศรีสะอาด. (2554). *การวิจัยเบื้องต้น ฉบับพิมพ์ครั้งที่ 9 แก้ไขเพิ่มเติม*. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.

ภาณุมาศ กองพันธ์ และสวียา สุรมณี. (2560). การพัฒนาบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เรื่อง หลักการทำโครงงานคอมพิวเตอร์ สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. การประชุมวิชาการระดับชาติการจัดการเทคโนโลยีและนวัตกรรม ครั้งที่ 3 (หน้า 1-7). มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.

ศยามน อินสะอาด. (2561). การออกแบบบทเรียน e-Learning เพื่อพัฒนาทักษะการคิดขั้นสูง. กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดดูเคชั่น.

สุพจน์ ศรีนุตพงษ์. (2562). CODING กิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะผู้เรียนในศตวรรษที่ 21. การสัมมนาเชิงปฏิบัติการทางนวัตกรรมและเทคโนโลยีการศึกษา. นครปฐม: คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร วิทยาเขตพระราชวังสนามจันทร์.

- Adewale Owodunni Saka. (2020). Learning to Write Programs using Think-Pair-Share Programming Strategy: What are the Students' Perceptions and Experiences? **Journal of Educational Sciences, 4(4)**, 705-717.
- Azlina, N. (2010). CETLs: Supporting Collaborative Activities Among Students and Teachers Through the Use of Think-Pair-Share Techniques. **International Journal of Computer Science Issues, 7(5)**, 18-29.
- Choirul Abidin Siti Maghfirotn Amin and Raden Sulaiman. (2018). The Effect of Think-Pair-Share Learning with Contextual Approach on Junior High School Students' Mathematics Problem Solving Ability. **Advances in Intelligent Systems Research (AISR), 157**, 31-34.
- Kothiyal, A., Majumdar, R., Murthy, S., & Iyer, S. (2013). **Effect of Think-Pair-Share in a Large CS1 Class: 83% Sustained Engagement**. Proceedings of the ninth annual international ACM conference on International computing education research (pp. 137-144). New York: Association for Computing Machinery.
- Kothiyal, A., Murthy, S., and Iyer, S. (2014). **Think-pair-share in a large CS1 class: does learning really happen?** Proceedings of the 2014 conference on Innovation & technology in computer science education (*ITiCSE '14*) (pp. 51-56). New York: Association for Computing Machinery.
- Rongbuttsri, N., Yuan, F., Huang, J. J., Wang, W., and Zhang, F. (2018). E-Learning Providing Mobility in Learning Chinese as a Foreign Language in Thailand. **2018 Global Wireless Summit (GWS)**, (pp. 55-58).
- Schweitzer, D., Boleng, J., and Scharff, L. (2011). Interactive tools in the graphics classroom. **Proceedings of the 16th annual joint conference on Innovation and technology in computer science education (ITiCSE '11)** (pp. 113-117). New York: Association for Computing Machinery.
- Zahedi, M. H., and Dehghan, Z. (2019). **Effective E-learning utilizing Internet of Things**. 2019 13th Iranian and 7th National Conference on e-Learning and e-Teaching (ICeLeT), (pp. 1-6).