

การพัฒนาบทเรียนออนไลน์ผ่านหนังสืออิเล็กทรอนิกส์
แบบมีปฏิสัมพันธ์ เรื่อง สร้างสรรค์ผลงานด้วย Scratch วิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ)
ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

DEVELOPMENT OF ONLINE LESSONS THROUGH INTERACTIVE E-BOOKS
THE TOPIC OF CREATING WORKS WITH SCRATCH IN THE SUBJECT
OF TECHNOLOGY (COMPUTER SCIENCE) OF MATHAYOM 3 STUDENTS

เบญญาภา สายสังข์^{1*} จอมสุรางค์ ลิ้มปรีประเสริฐกุล² และ สุภาวดี พุทธธรัตน์³

^{1,2}สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา วิทยาลัยการฝึกหัดครู มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร

³กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โรงเรียนราชวินิตบางเขน

Benyapa Saisang^{1*} Jomsurang Limprasertkul² and Suphawadee Phuttharat³

^{1,2}Computer Education Program, College of Teacher Education, Phranakhon Rajabhat University

³Science and Technology Group, Rajavinitbangkhen School

*E-mail: benyapa.ss21@gmail.com

Received: 02-04-2025

Revised: 05-08-2025

Accepted: 04-09-2025

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อพัฒนาบทเรียนออนไลน์ผ่านหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบมีปฏิสัมพันธ์ เรื่อง สร้างสรรค์ผลงานด้วย Scratch วิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 2) เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนออนไลน์ผ่านหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบมีปฏิสัมพันธ์ เรื่อง สร้างสรรค์ผลงานด้วย Scratch วิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนมีต่อบทเรียนออนไลน์ผ่านหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบมีปฏิสัมพันธ์ เรื่อง สร้างสรรค์ผลงานด้วย Scratch วิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/4 จำนวน 30 คน ได้มาโดยวิธีการสุ่มอย่างง่าย วิธีการจับฉลาก เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ 1) บทเรียนออนไลน์ผ่านหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบมีปฏิสัมพันธ์ เรื่อง สร้างสรรค์ผลงานด้วย Scratch 2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สร้างสรรค์ผลงานด้วย Scratch 3) แบบประเมินความพึงพอใจต่อบทเรียนออนไลน์ผ่านหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบมีปฏิสัมพันธ์ เรื่อง สร้างสรรค์ผลงานด้วย Scratch

ผลการวิจัยพบว่า 1) ความเหมาะสมของบทเรียนออนไลน์ผ่านหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบมีปฏิสัมพันธ์ เรื่อง สร้างสรรค์ผลงานด้วย Scratch วิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/4 มีผลการประเมินประสิทธิภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบมีปฏิสัมพันธ์ เรื่อง สร้างสรรค์ผลงานด้วย Scratch โดยผู้เชี่ยวชาญ พบว่า โดยภาพรวมของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบมีปฏิสัมพันธ์มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด

($\bar{X} = 4.64$, S.D. = 0.56) 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สร้างสรรค์ผลงานด้วย Scratch วิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/4 ที่ใช้บทเรียนออนไลน์ผ่านหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบมีปฏิสัมพันธ์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 3) ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/4 ต่อบทเรียนออนไลน์ผ่านหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบมีปฏิสัมพันธ์ เรื่อง สร้างสรรค์ผลงานด้วย Scratch จำนวน 30 คน พบว่าโดยรวมมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.86$, S.D. = 0.23) ข้อค้นพบของงานวิจัยครั้งนี้คือ บทเรียนออนไลน์ผ่านหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบมีปฏิสัมพันธ์ ช่วยส่งเสริมให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น ถือเป็นสื่อการเรียนรู้ที่มีคุณภาพเหมาะสมและเป็นประโยชน์ในการส่งเสริมความพึงพอใจของนักเรียนต่อบทเรียน

คำสำคัญ: หนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบมีปฏิสัมพันธ์, Scratch, วิทยาการคำนวณ, เทคโนโลยี

ABSTRACT

The purposes of this study were to: (1) develop an online lesson through an interactive e-book on the topic of creating works with Scratch in the Technology (Computer Science) subject for Mathayom 3 students; (2) examine students' learning achievement after studying through interactive e-books; and (3) study students' satisfaction with online lessons. The sample group used in this study consisted of 30 Mathayom 3/4 students, obtained by simple random sampling and the lottery method. The research instruments used were 1) online lessons via interactive e-books on creating works with Scratch, 2) the achievement test on the topic of creating works with Scratch, and 3) the satisfaction assessment form for online lessons via interactive e-books on creating works with Scratch.

The results of this study revealed the following: 1) the suitability of online lessons through interactive e-books on creating works with Scratch in the Technology (Computer Science) subject for Mathayom 3/4 students. Experts evaluated the effectiveness of interactive e-books on creating works with Scratch and found that 1) overall, the interactive e-books were at the highest level of suitability ($\bar{X} = 4.64$ S.D. = 0.56), 2) the post-test learning achievement of Mathayom 3/4 students who learn from online lessons using interactive e-books to create works with Scratch was higher than the pre-test, showing a statistically significant level of 0.05, and 3) the satisfaction of 30 Mathayom 3/4 students towards online lessons via interactive e-books on creating works with Scratch found that overall satisfaction was at the highest level ($\bar{X} = 4.86$ S.D. = 0.23). This research found that online lessons via interactive e-books help students achieve higher academic achievements. It is considered a quality learning medium that is appropriate and useful in promoting student satisfaction with the lessons.

Keywords: interactive e-books, Scratch, Computer Science, Technology Computer Science

บทนำ

แผนยุทธศาสตร์ชาติระยะ 20 ปี (พ.ศ. 2561- 2580) ได้มีเป้าหมายพัฒนาและเสริมสร้างศักยภาพของทรัพยากรมนุษย์ในทุกมิติและในทุกช่วงวัยให้เป็นคนดี เก่งและมีคุณภาพ โดยประเด็นยุทธศาสตร์ชาติ ด้านการพัฒนาและเสริมสร้างศักยภาพของทรัพยากรมนุษย์ ประเด็นที่ 3 ปฏิรูปกระบวนการเรียนรู้ ที่ตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงในศตวรรษที่ 21 มุ่งเน้นนักเรียนให้มีทักษะการเรียนรู้และมีใจใฝ่เรียนรู้ตลอดเวลา โดย 1) การปรับเปลี่ยนระบบการเรียนรู้ให้เอื้อต่อการพัฒนาทักษะสำหรับศตวรรษที่ 21 2) การเปลี่ยนโฉมบทบาท “ครู” ให้เป็นครูยุคใหม่ 3) การเพิ่มประสิทธิภาพระบบบริหารจัดการศึกษาในทุกระดับ ทุกประเภท 4) การพัฒนาระบบการเรียนรู้ตลอดชีวิต (National Strategy, 2017)

ปัจจุบันเทคโนโลยีได้มีการเติบโตและเข้ามามีบทบาทต่อการดำรงชีวิตประจำวันและในทุกหน่วยงานทั้งภาครัฐและภาคเอกชนก็ได้มีการนำเทคโนโลยีเข้ามามีใช้ในการทำงานเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง เพื่อต้องการพัฒนาให้การศึกษาที่มีประสิทธิภาพและคุณภาพมากขึ้น เทคโนโลยีดิจิทัลได้กลายเป็นส่วนสำคัญในโลกการศึกษา โดยเฉพาะในยุคที่การเข้าถึงข้อมูลและการเชื่อมต่อผ่านอินเทอร์เน็ตทำให้กระบวนการเรียนรู้เปลี่ยนแปลงอย่างสิ้นเชิง เทคโนโลยีช่วยสร้างแพลตฟอร์มสำหรับการเรียนรู้เชิงโต้ตอบ (interactive learning) และส่งเสริมการเรียนรู้แบบบุคคลเฉพาะบุคคล (personalized learning) ซึ่งช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนรู้และพัฒนาคุณภาพผู้เรียน (Selwyn, 2017) ซึ่งหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ฟังก์ชันที่ช่วยให้นักเรียนสามารถโต้ตอบกับเนื้อหาได้ เช่น การเชื่อมโยงหัวข้อและเนื้อหา การเล่นเกมวิดีโอประกอบการสอน การมีปฏิสัมพันธ์กับสื่อการสอนแบบนี้ช่วยกระตุ้นความสนใจของนักเรียนและทำให้พวกเขามีความรู้สึกเป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการเรียนรู้ อีกทั้งยังสามารถทบทวนบทเรียนได้ตามความต้องการ ทำให้การเรียนรู้มีความยืดหยุ่นมาก

จากการที่ผู้วิจัยเป็นครูสอนวิชาวิทยาการคำนวณในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ได้พบปัญหาในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน พบว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนต่ำกว่าเกณฑ์ที่สถานศึกษากำหนด แสดงให้เห็นว่าปัญหานี้ควรได้รับการแก้ไข จากการวิเคราะห์ปัญหา พบว่า นักเรียนหลายคนมักขาดความกระตือรือร้นและมีปัญหาในการเรียนรู้เนื้อหาที่ซับซ้อน ส่งผลให้ไม่สามารถปฏิบัติกิจกรรมและทำงานที่ได้รับมอบหมายส่งครูได้ ดังนั้นจึงสามารถสรุปได้ว่าเนื่องจากการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนในปัจจุบันไม่เอื้อต่อการเรียนรู้ของนักเรียน ไม่มีสื่อการสอนเพื่อกระตุ้นและเร้าความสนใจให้นักเรียนสนใจที่จะศึกษา

จากปัญหาข้างต้นผู้วิจัยจึงเห็นความสำคัญของปัญหานี้จึงได้ดำเนินการพัฒนาบทเรียนออนไลน์ผ่านหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบมีปฏิสัมพันธ์ เรื่อง สร้างสรรค์ผลงานด้วย Scratch วิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และการจัดการเรียนรู้โดยใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบมีปฏิสัมพันธ์ช่วยให้นักเรียนมีส่วนร่วมในบทเรียนได้มากขึ้น

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาบทเรียนออนไลน์ผ่านหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบมีปฏิสัมพันธ์ เรื่อง สร้างสรรค์ผลงานด้วย Scratch วิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
2. เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนออนไลน์ผ่านหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบมีปฏิสัมพันธ์ เรื่อง สร้างสรรค์ผลงานด้วย Scratch วิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนมีต่อบทเรียนออนไลน์ผ่านหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบมีปฏิสัมพันธ์ เรื่อง สร้างสรรค์ผลงานด้วย Scratch วิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย

1. ได้แนวทางสำหรับการจัดการเรียนรู้ด้วยบทเรียนออนไลน์ผ่านหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบมีปฏิสัมพันธ์ ในเรื่องอื่น ๆ ต่อไป
2. นักเรียนสามารถประยุกต์ใช้โปรแกรม Scratch เพื่อใช้ในการเรียนรู้ระดับสูงขึ้นไปและนำไปใช้แก้ปัญหาได้ในชีวิตประจำวัน

ขอบเขตของการวิจัย

ประชากร

ประชากรเป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2567 จำนวน 252 คน

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ห้องเรียน ม.3/4 จำนวน 30 คน ได้มาโดยการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) วิธีการจับฉลาก (Lottery)

ตัวแปรการวิจัย

1. ตัวแปรอิสระ

1.1 บทเรียนออนไลน์ผ่านหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบมีปฏิสัมพันธ์ เรื่อง สร้างสรรค์ผลงานด้วย Scratch วิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

2. ตัวแปรตาม

2.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สร้างสรรค์ผลงานด้วย Scratch วิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/4

2.2 ความพึงพอใจในการใช้บทเรียนออนไลน์ผ่านหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบมีปฏิสัมพันธ์ เรื่อง สร้างสรรค์ผลงานด้วย Scratch วิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/4

ด้านเนื้อหา

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นเนื้อหาหลักสูตรการเรียนรู่วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เรื่อง สร้างสรรค์ผลงานด้วย Scratch ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ดังนี้

1. ผลรวมของฉันทเป็นจำนวนคู่หรือไม่
2. รายการข้อมูล
3. การสร้างแอปพลิเคชันด้วย Scratch

ด้านระยะเวลา

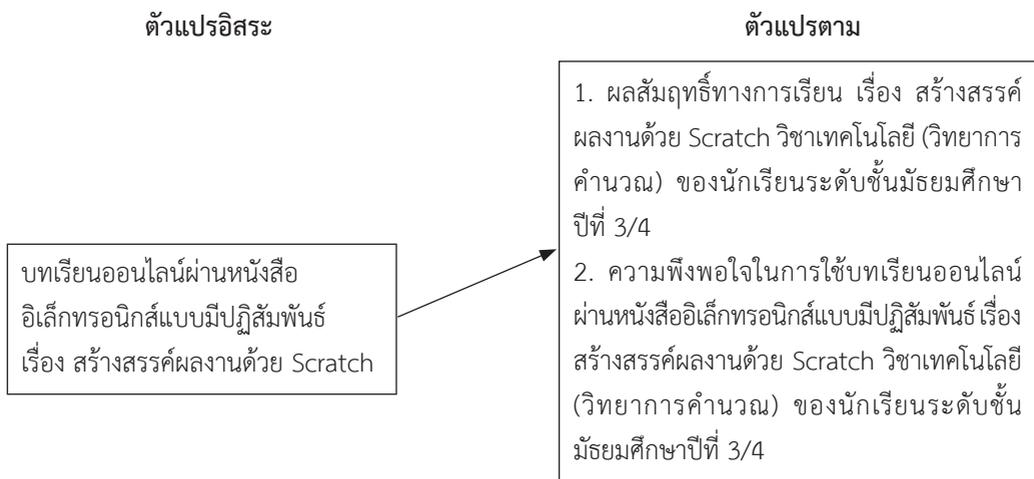
การวิจัยครั้งนี้ดำเนินการในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567 ระยะเวลาทำการทดลอง ตั้งแต่ เดือน พฤศจิกายน 2567 ถึง เดือนธันวาคม 2567

สมมติฐาน

1. ความเหมาะสมของบทเรียนออนไลน์ผ่านหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบมีปฏิสัมพันธ์ เรื่อง สร้างสรรค์ผลงานด้วย Scratch วิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากขึ้นไป
2. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบบทเรียนออนไลน์ผ่านหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบมีปฏิสัมพันธ์ เรื่อง สร้างสรรค์ผลงานด้วย Scratch วิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

กรอบแนวคิดของการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้กำหนดกรอบแนวคิดไว้ ดังนี้



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

ระเบียบวิธีวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลองเบื้องต้น (Pre-Experiment) แบบกลุ่มทดลองกลุ่มเดียวโดยใช้แบบแผนการวิจัยแบบการทดสอบก่อนและหลัง one-group pretest-posttest Design โดยมีขั้นตอนดังนี้



ภาพที่ 2 แสดงแบบแผนการวิจัยเชิงทดลอง

สัญลักษณ์ที่ใช้ในรูปแบบการวิจัย

O_1	หมายถึง	การวัดผลก่อนการทดลองกับกลุ่มทดลอง
X	หมายถึง	ตัวแปรในการทดลอง
O_2	หมายถึง	การวัดผลหลังการทดลองกับกลุ่มทดลอง

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร

ประชากรเป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2567 จำนวน 252 คน

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ห้องเรียน ม.3/4 จำนวน 30 คน ได้มาโดยการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) วิธีจับฉลาก (Lottery)

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วย

- 2.1 บทเรียนออนไลน์ผ่านหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบมีปฏิสัมพันธ์ เรื่อง สร้างสรรค์ผลงานด้วย Scratch
- 2.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 - 2.2.1 แบบทดสอบก่อนเรียน
 - 2.2.2 แบบทดสอบหลังเรียน
 - 2.2.3 แบบประเมินความพึงพอใจ

3. การสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือ

ผู้วิจัยได้สร้างเครื่องมือและหาคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้ การสร้างบทเรียนออนไลน์ผ่านหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบมีปฏิสัมพันธ์ มีขั้นตอน ดังนี้

1. ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พุทธศักราช 2560) และคู่มือครูรายวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เพื่อทำความเข้าใจเกี่ยวกับจุดมุ่งหมายของหลักสูตร ขอบข่ายเนื้อหา จุดประสงค์การเรียนรู้ วิธีการสอนการวัดและการประเมินผล
2. ศึกษา เรื่อง สร้างสรรค์ผลงานด้วย Scratch รายวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ชั้นมัธยมศึกษา

3. สร้างบทเรียนบนเว็บไซต์ heyzine.com มีรายละเอียดดังนี้

3.1 กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้โดยให้สอดคล้องกับหลักสูตรสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รายวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ)

3.2 ลำดับเนื้อหา โดยศึกษาจากคำอธิบายรายวิชา เพื่อกำหนดขอบเขตของเนื้อหา และขอคำแนะนำจากผู้เชี่ยวชาญ

3.3 กำหนดเนื้อหาและสื่อ โดยประกอบไปด้วยเนื้อหาเรื่อง สร้างสรรค์ผลงานด้วย Scratch 3 หน่วยดังนี้

1. ผลรวมของฉันทเป็นจำนวนคู่หรือไม่
2. รายการข้อมูล
3. การสร้างแอปพลิเคชันด้วย Scratch

ซึ่งเป็นเนื้อหาที่สถานศึกษากำหนด ในรูปแบบการนำเสนอที่ประกอบด้วย ข้อความ ภาพนิ่ง การเชื่อมโยงเสียง และวีดิทัศน์สาธิตการสร้างผลงาน แล้วจึงจัดทำแผนการสอนให้เข้ากับบทเรียนออนไลน์

3.4 นำหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบมีปฏิสัมพันธ์ ให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเกี่ยวกับความเหมาะสมด้านเทคนิคการสร้างสื่อบทเรียนออนไลน์ แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขเพิ่มเติม จากนั้นนำบทเรียนออนไลน์ผ่านหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบมีปฏิสัมพันธ์ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว ไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความเหมาะสมอีกครั้ง โดยใช้แบบประเมินที่มีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ตามวิธีการของลิเคอร์ท (Likert) ซึ่งมี 5 ระดับมากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย น้อยที่สุด โดยกำหนดเกณฑ์ดังนี้ (Srisa-ard, 2002:67-71) เกณฑ์ในการให้คะแนนแปลความหมายของค่าเฉลี่ย ระดับคุณภาพ มีดังนี้

ค่าเฉลี่ย	ระดับคุณภาพ
4.51 - 5.00	เหมาะสมมากที่สุด
3.51 - 4.50	เหมาะสมมาก
2.51 - 3.50	เหมาะสมปานกลาง
1.51 - 2.50	เหมาะสมน้อย
1.00 - 1.50	เหมาะสมน้อยที่สุด

3.5 นำบทเรียนออนไลน์ผ่านหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบมีปฏิสัมพันธ์ไปทดลองใช้เพื่อหาประสิทธิภาพและค่าดัชนีกับนักเรียน

3.6 นำบทเรียนออนไลน์ผ่านหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบมีปฏิสัมพันธ์ที่แก้ไขปรับปรุงเสร็จสมบูรณ์ไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง

การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สร้างสรรค์ผลงานด้วย Scratch รายวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีวิธีการดำเนินการสร้างดังนี้

1. ศึกษาเนื้อหา แนวคิดทฤษฎีต่าง ๆ เกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน องค์ประกอบ ตัวบ่งชี้และการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนจากหนังสือและคู่มือการสร้างแบบทดสอบ ตามเนื้อหาของหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน



2. สร้างแบบทดสอบการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สร้างสรรค์ผลงานด้วย Scratch เป็นแบบทดสอบชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 25 ข้อ โดยครอบคลุมวัตถุประสงค์การเรียนรู้

3. นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นเสนอผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน ซึ่งเป็นครูชำนาญการ ประเมินความตรงตามเนื้อหา ความตรงตามโครงสร้างและภาษาที่ใช้ ประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามที่สร้างขึ้นกับจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยใช้เกณฑ์ในการพิจารณาดังนี้

- | | | |
|----|-------------|---|
| 1 | หมายความว่า | ข้อสอบวัดได้ตรงตามเนื้อหาและพฤติกรรม |
| 0 | หมายความว่า | ไม่แน่ใจว่าข้อสอบวัดได้ตรงตามเนื้อหาและพฤติกรรม |
| -1 | หมายความว่า | ข้อสอบวัดไม่ตรงตามเนื้อหาและพฤติกรรม |

4. นำข้อมูลจากผู้เชี่ยวชาญมาวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ระหว่างแบบทดสอบกับเนื้อหาาระดับพฤติกรรม พิจารณาคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องเฉลี่ยตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป (Ritthicharoen, 2009:150) จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น จำนวน 25 ข้อ

5. นำข้อสอบไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง ที่มีคุณลักษณะที่เหมือนกัน กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน ซึ่งเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้โปรแกรม Google Forms

การสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจ แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีต่อบทเรียนออนไลน์ผ่านหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบมีปฏิสัมพันธ์ เรื่อง สร้างสรรค์ผลงานด้วย Scratch วิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีวิธีการสร้างตามขั้นตอน ดังนี้

1. ศึกษาการสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจจากหนังสือวิจัยเบื้องต้น และเอกสารการศึกษาที่เกี่ยวข้อง

2. การสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีต่อบทเรียนออนไลน์ผ่านหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบมีปฏิสัมพันธ์ เรื่อง สร้างสรรค์ผลงานด้วย Scratch วิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผู้วิจัยได้กำหนดเกณฑ์การวัดเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ตามวิธีของลิเคอร์ท (Likert) ซึ่งมี 5 ระดับ โดยกำหนดเกณฑ์ดังนี้ (Srisa-ard, 2002:67-71)

- | | | |
|----|---------|-----------------------------|
| 5. | หมายถึง | ระดับความพึงพอใจ ดีมาก |
| 4. | หมายถึง | ระดับความพึงพอใจ ดี |
| 3 | หมายถึง | ระดับความพึงพอใจ ปานกลาง |
| 2 | หมายถึง | ระดับความพึงพอใจ น้อย |
| 1 | หมายถึง | ระดับความพึงพอใจ น้อยที่สุด |

4. วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

ขั้นตอนการเก็บรวบรวมข้อมูลบทเรียนออนไลน์ผ่านหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบมีปฏิสัมพันธ์ เรื่อง สร้างสรรค์ผลงานด้วย Scratch มีขั้นตอนดังนี้

1. สร้างความเข้าใจกับกลุ่มตัวอย่างเกี่ยวกับบทเรียนออนไลน์ผ่านหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบมีปฏิสัมพันธ์ และชี้แจงการใช้บทเรียนออนไลน์

2. ทำแบบทดสอบก่อนเรียนแบบทดสอบแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 25 ข้อ โดยใช้เวลา 30 นาที

3. ดำเนินการเรียนด้วยบทเรียนออนไลน์ผ่านหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบมีปฏิสัมพันธ์ จำนวน 1 หน่วยการเรียนรู้ ใช้เวลาจัดกิจกรรมการเรียนรู้ จำนวน 4 ชั่วโมง

4. ทำแบบทดสอบหลังเรียนแบบทดสอบแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 25 ข้อ โดยใช้เวลา 30 นาที

5. ทำแบบประเมินความพึงพอใจมีต่อบทเรียนออนไลน์ผ่านหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบมีปฏิสัมพันธ์

ผลการศึกษา

1. ผลการประเมินความเหมาะสมของบทเรียนออนไลน์ผ่านหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบมีปฏิสัมพันธ์ เรื่อง สร้างสรรค์ผลงานด้วย Scratch วิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จากการประเมินความเหมาะสม ตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน ปรากฏตารางดังนี้

ตารางที่ 1 แสดงผลการประเมินความเหมาะสมของบทเรียนออนไลน์ผ่านหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบมีปฏิสัมพันธ์ เรื่อง สร้างสรรค์ผลงานด้วย Scratch วิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

รายการประเมิน	<i>n</i>	\bar{X}	S.D.	เกณฑ์การประเมิน
ด้านเนื้อหา				
1. ใช้ภาษาได้เหมาะสมกับระดับของนักเรียน	3	4.67	0.58	มากที่สุด
2. ข้อมูลเป็นประโยชน์ตรงตามความต้องการใช้งาน	3	4.67	0.58	มากที่สุด
3. เนื้อหามีความถูกต้องชัดเจน	3	4.67	0.58	มากที่สุด
4. การจัดลำดับเนื้อหาของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ง่ายต่อการเรียนรู้ เข้าใจง่าย	3	5.00	0.00	มากที่สุด
5. มีรูปแบบการนำเสนอที่หลากหลายและน่าสนใจ	3	4.67	0.58	มากที่สุด
ด้านการออกแบบ				
6. หน้าปกหนังสือมีความสวยงาม น่าสนใจ	3	5.00	0.00	มากที่สุด
7. ความเหมาะสมของรูปแบบของตัวอักษรที่ใช้ใน หนังสืออิเล็กทรอนิกส์	3	5.00	0.00	มากที่สุด
8. ความเหมาะสมของรูปแบบสีตัวอักษร	3	5.00	0.00	มากที่สุด
9. หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ มีภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เหมาะสมกับเนื้อหา	3	4.67	0.58	มากที่สุด
10. หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ มีเสียงบรรยาย ชัดเจน เหมาะสมกับเนื้อหา	3	4.67	0.58	มากที่สุด
11. ท่านคิดว่า การเรียนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ช่วย ให้นักเรียนมีแหล่งศึกษาหาความรู้เพิ่มเติมและหลากหลายมากขึ้น	3	5.00	0.00	มากที่สุด

12. ท่านคิดว่าการเรียนรู้ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ช่วยให้นักเรียนมีความรู้เกี่ยวกับโปรแกรม Scratch มากขึ้น	3	5.00	0.00	มากที่สุด
13. ท่านคิดว่าการเรียนรู้ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ช่วยให้นักเรียนมีความคิดสร้างสรรค์และเป็นระบบ มากขึ้น	3	5.00	0.00	มากที่สุด
14. ท่านคิดว่าทำให้นักเรียนได้รู้จักวิธีการเรียนด้วย หนังสืออิเล็กทรอนิกส์	3	5.00	0.00	มากที่สุด
15. ท่านคิดว่านักเรียนมีความกระตือรือร้นที่จะเรียน ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์	3	5.00	0.00	มากที่สุด
รวม	45	4.64	0.56	มากที่สุด

จากตารางที่ 1 สรุปได้ว่า ความเหมาะสมของบทเรียนออนไลน์ผ่านหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบมีปฏิสัมพันธ์ เรื่อง สร้างสรรค์ผลงานด้วย Scratch วิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/4 มีผลการประเมินประสิทธิภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบมีปฏิสัมพันธ์ เรื่อง สร้างสรรค์ผลงานด้วย Scratch โดยผู้เชี่ยวชาญ พบว่า โดยภาพรวมของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบมีปฏิสัมพันธ์มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.64$, S.D. = 0.56) เมื่อพิจารณาแต่ละด้าน จะได้ด้านเนื้อหาที่มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.73$, S.D. = 0.25) ด้านการออกแบบมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.86$, S.D. = 0.31) ด้านประโยชน์มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 5.00$, S.D. = 0.00)

2. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สร้างสรรค์ผลงานด้วย Scratch วิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้สถิติการทดสอบค่า t-test for dependent sample ปรากฏดังตาราง ดังนี้

ตารางที่ 2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สร้างสรรค์ผลงานด้วย Scratch วิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สร้างสรรค์ผลงานด้วย Scratch ก่อนเรียนและหลังเรียน					
แบบทดสอบ	n	\bar{X}	S.D.	t	Sig/p value
ก่อนเรียน	30	8.90	3.05	12.51	0.00*
หลังเรียน	30	17.53	4.90		

จากตารางที่ 2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สร้างสรรค์ผลงานด้วย Scratch ก่อนเรียน และหลังเรียน โดยใช้บทเรียนออนไลน์ผ่านหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบมีปฏิสัมพันธ์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่า คะแนนก่อนการสอนโดยใช้บทเรียนออนไลน์ผ่านหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบมีปฏิสัมพันธ์ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ

8.90 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 3.05 และหลังการเรียนด้วยโดยใช้บทเรียนออนไลน์ผ่านหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบมีปฏิสัมพันธ์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้ t-test for dependent พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน โดยค่าที (t-test) เท่ากับ 12.51 แสดงว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ใช้บทเรียนออนไลน์ผ่านหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบมีปฏิสัมพันธ์ เรื่องการสร้างสรรค์ผลงานด้วย Scratch มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. ผลการประเมินความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนด้วยบทเรียนออนไลน์ผ่านหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบมีปฏิสัมพันธ์ เรื่อง สร้างสรรค์ผลงานด้วย Scratch ปรากฏตารางดังนี้

ตารางที่ 3 แสดงผลการประเมินความพึงพอใจด้านเนื้อหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนด้วยบทเรียนออนไลน์ผ่านหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบมีปฏิสัมพันธ์ เรื่อง สร้างสรรค์ผลงานด้วย Scratch

รายการประเมิน	<i>n</i>	\bar{X}	S.D.	เกณฑ์การประเมิน
ด้านเนื้อหา				
1. ใช้ภาษาได้เหมาะสมกับระดับของนักเรียน	30	4.53	0.57	มากที่สุด
2. ข้อมูลเป็นประโยชน์ตรงตามความต้องการใช้งาน	30	4.60	0.62	มากที่สุด
3. เนื้อหามีความถูกต้องชัดเจน	30	4.63	0.49	มากที่สุด
4. การจัดลำดับเนื้อหาของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ง่ายต่อการเรียนรู้ เข้าใจง่าย	30	4.73	0.58	มากที่สุด
5. มีรูปแบบการนำเสนอที่หลากหลายและน่าสนใจ	30	4.40	0.72	มาก
ด้านการออกแบบ				
6. หน้าปกหนังสือมีความสวยงาม น่าสนใจ	30	4.67	0.61	มากที่สุด
7. ความเหมาะสมของรูปแบบของตัวอักษรที่ใช้ ในหนังสืออิเล็กทรอนิกส์	30	4.63	0.56	มากที่สุด
8. ความเหมาะสมของรูปแบบ สีตัวอักษร	30	4.67	0.55	มากที่สุด
9. หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ มีภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เหมาะสมกับเนื้อหา	30	4.63	0.61	มากที่สุด
10. หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ มีเสียงบรรยาย ชัดเจน เหมาะสมกับเนื้อหา	30	4.60	0.62	มากที่สุด
ด้านประโยชน์				
11. ท่านคิดว่า การเรียนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ช่วยให้ นักเรียนมีแหล่งศึกษาหาความรู้ เพิ่มเติมและหลากหลาย มากขึ้น	30	4.70	0.53	มากที่สุด



12. ท่านคิดว่าการเรียนรู้ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ช่วยให้ ให้นักเรียนมีความรู้เกี่ยวกับโปรแกรม Scratch มากขึ้น	30	4.70	0.47	มากที่สุด
13. ท่านคิดว่าการเรียนรู้ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ช่วยให้ ให้นักเรียนมีความคิดสร้างสรรค์และเป็นระบบมากขึ้น	30	4.67	0.55	มากที่สุด
14. ท่านคิดว่าทำให้นักเรียนได้รู้จักวิธีการเรียนด้วย หนังสืออิเล็กทรอนิกส์	30	4.70	0.60	มากที่สุด
15. ท่านคิดว่านักเรียนมีความกระตือรือร้นที่จะเรียน ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์	30	4.73	0.45	มากที่สุด
รวม	450	4.86	0.23	มากที่สุด

จากตารางที่ 3 ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/4 ตอบทเรียนออนไลน์ผ่านหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบมีปฏิสัมพันธ์ เรื่อง สร้างสรรค์ผลงานด้วย Scratch จำนวน 30 คน พบว่าโดยรวมมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.86$, S.D. = 0.23) เมื่อพิจารณาแต่ละด้าน จะได้ด้านเนื้อหาความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.58$, S.D. = 0.60) ด้านการออกแบบมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.64$, S.D. = 0.59) ด้านประโยชน์มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.70$, S.D. = 0.52)

สรุปผลการวิจัยและอภิปรายผลการวิจัย

จากการวิจัยการพัฒนาบทเรียนออนไลน์ผ่านหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบมีปฏิสัมพันธ์ เรื่อง สร้างสรรค์ผลงานด้วย Scratch วิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สรุปผลการวิจัยได้ ดังนี้

1. ความเหมาะสมของบทเรียนออนไลน์ผ่านหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบมีปฏิสัมพันธ์ เรื่อง สร้างสรรค์ผลงานด้วย Scratch วิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/4 มีผลการประเมินประสิทธิภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบมีปฏิสัมพันธ์ เรื่อง สร้างสรรค์ผลงานด้วย Scratch โดยผู้เชี่ยวชาญพบว่า โดยภาพรวมของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบมีปฏิสัมพันธ์มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.64$, S.D. = 0.56) เมื่อพิจารณาแต่ละด้าน จะได้ด้านเนื้อหาความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.73$, S.D. = 0.25) ด้านการออกแบบมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.86$, S.D. = 0.31) ด้านประโยชน์มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 5.00$, S.D. = 0.00)

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สร้างสรรค์ผลงานด้วย Scratch วิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/4 ที่ใช้บทเรียนออนไลน์ผ่านหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบมีปฏิสัมพันธ์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/4 ตอบทเรียนออนไลน์ผ่านหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบมีปฏิสัมพันธ์ เรื่อง สร้างสรรค์ผลงานด้วย Scratch จำนวน 30 คน พบว่าโดยรวมมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.86$ S.D. = 0.23)

อภิปรายผลการวิจัย

การพัฒนาบทเรียนออนไลน์ผ่านหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบมีปฏิสัมพันธ์ เรื่อง สร้างสรรค์ผลงานด้วย Scratch วิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สามารถอภิปรายผลได้ ดังนี้

1. ความเหมาะสมของบทเรียนออนไลน์ผ่านหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบมีปฏิสัมพันธ์ เรื่อง สร้างสรรค์ผลงานด้วย Scratch วิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/4 ได้พิจารณาคุณภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบมีปฏิสัมพันธ์ เรื่อง สร้างสรรค์ผลงานด้วย Scratch โดยผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน พบว่าบทเรียนออนไลน์ผ่านหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบมีปฏิสัมพันธ์ เรื่อง สร้างสรรค์ผลงานด้วย Scratch โดยภาพรวมของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบมีปฏิสัมพันธ์มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.64$, S.D. = 0.56) เมื่อพิจารณาแต่ละด้าน จะได้ด้านเนื้อหาที่มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.73$, S.D. = 0.25) ด้านการออกแบบมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.86$, S.D. = 0.31) ด้านประโยชน์มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 5.00$, S.D. = 0.00) ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 1 ความเหมาะสมของบทเรียนออนไลน์ผ่านหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบมีปฏิสัมพันธ์ เรื่อง สร้างสรรค์ผลงานด้วย Scratch วิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากขึ้นไป เนื่องจากผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างบทเรียนออนไลน์ผ่านหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบมีปฏิสัมพันธ์ เรื่อง สร้างสรรค์ผลงานด้วย Scratch ตามองค์ประกอบของ Waitayawongskul (2007, as cited in Champasak, 2017) มีการออกแบบบทเรียนออนไลน์ผ่านหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบมีปฏิสัมพันธ์ เรื่อง สร้างสรรค์ผลงานด้วย Scratch เพื่อตอบสนองความต้องการของนักเรียนเป็นสำคัญ กระตุ้นให้นักเรียนอยากเรียนรู้ ซึ่งประกอบไปด้วย หน้าปก คำนำ สารบัญที่มีลักษณะเชื่อมโยง เนื้อหา ภาพประกอบ วิดีทัศน์ และการเชื่อมโยงแบบปฏิสัมพันธ์ ทำให้ง่ายต่อการใช้งาน ใช้ตัวอักษรที่อ่านง่าย มีภาพประกอบและวิดีโอที่สอดคล้องกับเนื้อหา ซึ่งสอดคล้องกับการวิจัย Buenae, Petsuwan & Pettong (2021) ได้ทำการวิจัย เรื่อง การพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ แบบมีปฏิสัมพันธ์เพื่อการเรียนรู้คำศัพท์ ภาษาอังกฤษสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาตอนต้น พบว่า ผู้เชี่ยวชาญประเมินค่าความเหมาะสมของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์โดยรวมอยู่ในระดับมาก คือ 4.35 โดยมีค่าความเหมาะสมด้านเนื้อหามากที่สุดที่ระดับ 4.50

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สร้างสรรค์ผลงานด้วย Scratch วิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/4 ที่ใช้บทเรียนออนไลน์ผ่านหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบมีปฏิสัมพันธ์ พบว่า หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 2 นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบบทเรียนออนไลน์ผ่านหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบมีปฏิสัมพันธ์ เรื่อง สร้างสรรค์ผลงานด้วย Scratch วิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน เนื่องจากการใช้บทเรียนออนไลน์ผ่านหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบมีปฏิสัมพันธ์ที่สร้างขึ้น เป็นสื่อการสอนที่มีการออกแบบที่น่าสนใจ มีสีสัน ภาพประกอบและวิดีโอที่ชัดเจน ขนาดอักษรที่เหมาะสมกับการเรียนรู้ ทำให้นักเรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียน ซึ่งสอดคล้องกับการวิจัยของ Sanguanpunyasiri (2020) ได้ทำการวิจัย เรื่อง ผลการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบปฏิสัมพันธ์ เรื่องระบบนิเวศ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผลการวิจัย พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วย หนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบปฏิสัมพันธ์ก่อนเรียนมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 12.37 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.39 และหลังเรียนค่าเฉลี่ยเท่ากับ 22.37 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 1.57 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05

3. ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/4 ต่อบทเรียนออนไลน์ผ่านหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบมีปฏิสัมพันธ์ เรื่อง สร้างสรรค์ผลงานด้วย Scratch จำนวน 30 คน พบว่าโดยรวมมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.86$ S.D. = 0.23) เมื่อพิจารณาแต่ละด้าน จะได้ด้านเนื้อหาที่มีความพึงพอใจในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.58$ S.D. = 0.60) ด้านการออกแบบมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.64$ S.D. = 0.59) ด้านประโยชน์มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.70$ S.D. = 0.52) ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 3 นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบบทเรียนออนไลน์ผ่านหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบมีปฏิสัมพันธ์ เรื่อง สร้างสรรค์ผลงานด้วย Scratch วิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากขึ้นไป จะเห็นได้ว่านักเรียนมีความพึงพอใจด้านประโยชน์ที่ได้รับมากที่สุด เนื่องจากการใช้บทเรียนออนไลน์ผ่านหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบมีปฏิสัมพันธ์ที่สร้างขึ้น เป็นสื่อการสอน ทำให้นักเรียนมีแหล่งการเรียนรู้ที่หลากหลายมากขึ้น มีความกระตือรือร้นในการเรียนง่ายต่อการเรียนรู้ด้วยตนเอง ซึ่งสอดคล้องกับการวิจัยของ Buenae et al. (2021) ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ โดยรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.27$, S.D. = 0.27) โดยมีความพึงพอใจด้านเพลงที่นำมาใช้มากที่สุด ($\bar{X} = 4.81$, S.D. = 0.53) การใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์เป็นสื่อในการเรียนการสอนภาษาอังกฤษสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาตอนต้นจะช่วยกระตุ้น การเรียนรู้คำศัพท์ภาษาอังกฤษ พร้อมทั้งสร้างบรรยากาศการเรียนรู้ที่สนุกสนานในห้องเรียนภาษา

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการวิจัย

1. การเรียนโดยใช้บทเรียนออนไลน์ผ่านหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบมีปฏิสัมพันธ์ควรมีการเตรียมความพร้อมสำหรับนักเรียน หรือปรับพื้นฐานก่อนการเรียนเพื่อช่วยให้นักเรียนเรียนรู้ไปพร้อม ๆ กัน
2. การเรียนโดยใช้บทเรียนออนไลน์ผ่านหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบมีปฏิสัมพันธ์ควรมีการเตรียมความพร้อมของครูและนักเรียนให้มีความพร้อม อีกทั้งควรจัดการเรียนการสอนให้มีความยืดหยุ่นกับระยะเวลาเพื่อให้นักเรียนได้มีโอกาสสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองตามศักยภาพ

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการวิจัยและพัฒนาบทเรียนออนไลน์ผ่านหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบมีปฏิสัมพันธ์ไปใช้ในการจัดการเรียนรู้ในสาระหรือทักษะอื่น ๆ
2. ควรมีการวิจัยและพัฒนาบทเรียนออนไลน์ผ่านหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบมีปฏิสัมพันธ์ ในรูปแบบอื่น ๆ เช่น รูปแบบสามมิติ (Augmented Reality: AR)

เอกสารอ้างอิง

- Basic Education Core Curriculum 2008. (2017). **Science and Technology**. Retrieved from https://drive.google.com/file/d/1_ALwE9xuCL3Fjet3XI4gYjBj8p_1zLaA/view [2024, 4 Nov.]
- Champasak, W. (2017). **the development of electronics bookentitled “noun classifiers” in thai language for prathomsuksa 3 student**. Retrieved from http://www.edu.nu.ac.th/th/news/docs/download/2018_03_21_11_39_09.pdf [2024, 4 Nov.] (In Thai)
- National Strategy 2018 - 2037. (2018). **The Strategy for Human Capital Development and Strengthening**. Retrieved from https://www.ratchakitcha.soc.go.th/DATA/PDF/2561/A/082/T_0001.PDF [2024, 4 Nov.] (In Thai)
- Buenae, H., Petsuwan, W. & Pettong, S (2021). **Development of an interactive e-book on english vocabulary learningfor early primary education students**. Retrieved from <https://ird.skru.ac.th/RMS/file/32017.pdf> [2024, 4 Nov.] (In Thai)
- Ritthicharoen, P. (2009). **Principles of measurement and evaluation of education**. (5th ed). Bangkok: House of Kermist. (In Thai)
- Sanguanpunyasiri, N. (2020). **The Effects of using interactive e-book in ecosystem Subject of mattayomsuksa 3 students**. Retrieved from <http://ithesis-ir.su.ac.th/dspace/bitstream/123456789/3426/1/60902301.pdf> [2024, 4 Nov.] (In Thai)
- Selwyn, N. (2017). **Education and Technology: Key Issues and Debates**. Bloomsbury Publishing.
- Srisa-ard, B. (2002). **Preliminary research**. (7th ed). Bangkok: Suriyawithi San. (In Thai)
- Waitayawongsakul, S. (2007). **E-Book**. Retrieved from <https://material.chula.ac.th/RADIO47/May/radio5-5.htm> [2024, 4 Nov.] (In Thai)

.....