

## การพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การเขียนโปรแกรมด้วย Micro: bit สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

### The Development of e-Book on Programming with Micro: bit for the Secondary School Level 1 Students

คอสิฟะห์ มะสันติ<sup>1\*</sup>, มุฮำหมัดอัชหฺร เลาะเมาะ<sup>1</sup>, อิมรอน แวมง<sup>2</sup>, ฟุไคละห์ ดือมอง<sup>2</sup>  
Korleefa Masanti<sup>1\*</sup>, Muhammad-ashat Loh-Moh<sup>1</sup>, Imron Waemong<sup>2</sup>, Fudailah Duemong<sup>2</sup>

#### บทคัดย่อ

หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Book: e-Book) ถูกนำมาใช้ในระบบการศึกษาทั่วโลกอย่างแพร่หลาย เนื่องจากมีผลที่ต่อสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ที่เอื้อต่อการใช้งานร่วมกับเทคโนโลยีที่มีอยู่ในปัจจุบัน งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ วิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) เรื่อง การเขียนโปรแกรมด้วยบอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์เพื่อการศึกษาด้านวิทยาการคอมพิวเตอร์ (ไมโครบิต) หรือที่เรียกว่า Micro: bit สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 2) เพื่อประเมินคุณภาพของการออกแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่พัฒนาขึ้น นอกจากนี้ 3) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างกลุ่มที่ใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ และกลุ่มที่ไม่ได้ใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ และ 4) ประเมินความพึงพอใจต่อการใช้นหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่พัฒนาขึ้น กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 40 คน โดยใช้วิธีการเลือกแบบเจาะจง ค่าสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบทีแบบอิสระ

ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับคุณภาพของการออกแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่พัฒนาขึ้นมีค่าเฉลี่ยเป็น 4.56 และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเป็น 0.58 นั้นหมายความว่าหนังสืออิเล็กทรอนิกส์มีคุณภาพด้านการออกแบบโปรแกรมอยู่ในเกณฑ์ระดับมากที่สุด 2) ผลการประเมินคุณภาพด้านเนื้อหาของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่พัฒนาขึ้นมีค่าเฉลี่ยเป็น 4.82 และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเป็น 0.31 แสดงว่าหนังสืออิเล็กทรอนิกส์มีคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในเกณฑ์ระดับมากที่สุด 3) ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสำหรับนักเรียนที่ใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์สูงกว่านักเรียนที่ไม่ได้เรียนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่สร้างขึ้น คิดเป็นร้อยละ 38 และ 4) ผลสรุปความพึงพอใจต่อการใช้นหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การเขียนโปรแกรมด้วย Micro: bit สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีค่าเฉลี่ยเป็น 4.67 และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเป็น 0.38 แสดงว่าหนังสืออิเล็กทรอนิกส์มีคุณภาพอยู่ในเกณฑ์ระดับมากที่สุด

**คำสำคัญ:** หนังสืออิเล็กทรอนิกส์, ไมโครบิต, ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน, ความพึงพอใจ

#### Abstract

Electronic Book (e-Book) has been adopted in the education systems around the world that makes it positive effect on the learning environment and interoperability technology today. The objectives of this research were 1) to develop e-Book on programming with microcontroller board of computer science education (Micro: bit) for the secondary school level 1 students 2) to evaluate the quality of the e-Book developed about designing. In addition, 3) to compare the learning achievements between the students' learning with and without the e-Book developed, and 4) to study the students' satisfaction learning with the e-Book developed. The study sample consisted of 40 students of the secondary school level 1 by using a purposive sampling method. The statistics used for data analysis were arithmetic mean, standard deviation, and t-test dependent.

<sup>1</sup> นักศึกษา สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีและการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา

<sup>2</sup> อาจารย์ สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีและการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา

\* E-mail: korleefa.m@yru.ac.th

The research findings were as follows: 1) Result assessment opinion by experts about the quality of the e-Book developed for designing program has average be equal to 4.56, and the standard deviation is 0.58 that means the quality of the e-Book developed about designing was the highest level. 2) Result assessment opinion by experts about the quality of the e-Book developed for content design was average be equal to 4.82, and the standard deviation is 0.31 that means the quality of the e-Book developed about content design was the highest level. 3) The comparison the average post-test score showed that the learning achievements of the students by using the e-Book developed was higher than the normal classroom with the 38 percent. 4) The students' satisfaction analysis on the e-Book on Programming with Micro: bit was average be equal to 4.67, and the standard deviation is 0.38 that means the quality of the e-Book developed was the highest level.

**Keyword:** e-Book, Micro:bit, Learning Achievement, Satisfaction

## บทนำ

วิทยาการทางการศึกษาและการจัดการเรียนรู้ในปัจจุบันมีการพัฒนาอย่างรวดเร็ว โดยมุ่งเน้นพัฒนาการศึกษาภายใต้กรอบประเทศไทย 4.0 สู่ศตวรรษที่ 21 โดยรูปแบบและแนวคิดของการเรียนการสอนมีการปรับเปลี่ยนให้เหมาะสมกับยุคสมัย จากการทำให้นักเรียนเป็นศูนย์กลางของการเรียนการสอน มาเป็นการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ยกตัวอย่างเช่น การสร้างห้องเรียนกลับด้าน (Flipped Classroom) ซึ่งเริ่มต้นด้วยการฝึกให้ผู้เรียนได้รู้วิธีการเรียนด้วยตนเอง เช่น ให้อ่านวิดีโอ การจับใจความสำคัญ การคิดต่อยอดให้มีความรู้ ได้สาระ วิเคราะห์ จดบันทึก ตั้งคำถามที่น่าสนใจได้ และเตรียมถามครู ทางด้านครูผู้สอนต้องพัฒนาครูให้มีความรู้ มีพื้นฐานแน่น พร้อมเรียนรู้สิ่งใหม่ การจัดการระบบความรู้ มีความสามารถสร้างแรงจูงใจให้ผู้เรียน และมีความรู้จริง พร้อมทั้งจะถ่ายทอดการยอมรับสองด้านทั้งทางการปฏิบัติ รับการป้อนกลับ ช่วยการพัฒนาการของผู้เรียน และบรรยากาศการเรียนรู้อื่นๆ การเป็นผู้กำกับกับการเรียนรู้ทั้งของตนเอง และผู้เรียนเปลี่ยนแปลงกระบวนการเรียนการสอน สร้างทักษะที่จำเป็น โดยเรียนด้วยการลงมือทำ Active Learning : PBL (Project Base Learning) ครูเปลี่ยนจากครูสอนเป็นที่เลี้ยง ครูฝึก (Coach) หรือ ผู้จัดการ ผู้สนับสนุน (Learning Facilitator) การนำเสนอเป็นรายงาน และนำเสนอด้วยปาก หรืออาจเสนอเป็นละคร ครูชวนผู้เรียนทำ (Reflection) ว่าได้เรียนรู้อะไร อยากเรียนอะไรต่อ เพื่ออะไร ชวนคิดด้านคุณค่า จริยธรรม การเรียนแบบบูรณาการสหวิทยาการ เชื่อมโยงความรู้กับจินตนาการ แปลงสู่รูปธรรมให้มีทักษะที่ต้องการในยุคศตวรรษที่ 21 (21<sup>st</sup> Century Skills) เช่น การทำงานร่วมกัน (Collaboration) ความคิดสร้างสรรค์ (Creativity) การแก้ปัญหา (Problem-solving) และการสื่อสารที่ดี (Effective Communication) การจัดการศึกษาต้องสร้างความพอใจให้ผู้เรียน และท้าทายสู่การสร้างกระบวนการเรียนรู้ให้ผู้เรียนอยากเรียน และสนุกอย่างเกม (Gamification for Education) (พรชัย เจตามาน และคณะ, 2560)

การจัดการศึกษาและการเรียนรู้ ควรมีเป้าหมายสำคัญในการพัฒนาคนในฐานะพลเมืองให้เป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ทั้งร่างกาย และจิตใจ สติปัญญา ความรู้ และคุณธรรม มีจริยธรรม และวัฒนธรรมในการดำรงชีวิตอย่างสมดุล มีทักษะจำเป็น และสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นอย่างมีความสุขมีภาวะผู้นำการเรียนรู้ด้วยตนเองอย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต โดยเน้นการเรียนรู้เพื่อสร้างเสริมแรงบันดาลใจให้มีชีวิตอยู่อย่างมีความหมาย การเรียนรู้เพื่อบ่มเพาะความคิดสร้างสรรค์ ความสามารถในการรังสรรค์สิ่งใหม่ ๆ การเรียนรู้เพื่อปลูกฝังจิตสาธารณะ ยึดประโยชน์ส่วนรวม และการเรียนรู้เพื่อการนำไปปฏิบัติ มุ่งสร้างการทำงานให้เกิดผลสัมฤทธิ์ เป็นพลเมืองที่มีคุณภาพ พึ่งพาตนเองได้ และดำเนินชีวิตอย่างมีความสุข ทั้งนี้หลักสูตรและวิธีการจัดการศึกษาหรือการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ควรจัดให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ และพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง มิใช่จดจำเนื้อหาวิชา เน้นการเรียนรู้ที่เกิดจากความต้องการของผู้เรียนอย่างแท้จริง และลงมือปฏิบัติเพื่อให้เกิดประสบการณ์ตรง และต่อยอดความรู้ที่ได้ด้วยตนเอง ผู้สอนต้องสามารถสร้าง และออกแบบสภาพแวดล้อมในการเรียนรู้ที่มีบรรยากาศเกื้อหนุน และเอื้อต่อการเรียนรู้อย่างมีเป้าหมาย การเชื่อมโยงความรู้หรือแลกเปลี่ยนความรู้กับชุมชน และสังคมโดยรวม จัดการเรียนรู้ผ่านบริบทความเป็นจริง และการสร้างโอกาสให้ผู้เรียนได้เข้าถึงสื่อเทคโนโลยี เครื่องมือ และแหล่งเรียนรู้ที่มีคุณภาพ (สุวิธิตา จรุงเกียรติกุล, 2561)

หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ หรือที่รู้จักกันในชื่ออีบุ๊ก (eBook หรือ e-Book) เป็นคำภาษาต่างประเทศ ย่อมาจากคำว่า electronic book หมายถึงหนังสือที่สร้างขึ้นด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์มีลักษณะเป็นเอกสารอิเล็กทรอนิกส์ โดยปกติมักจะเป็นแฟ้มข้อมูลคอมพิวเตอร์ที่สามารถอ่านเอกสารผ่านทางหน้าจอคอมพิวเตอร์ทั้งในระบบออฟไลน์ และออนไลน์ คุณลักษณะ

ของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์สามารถเชื่อมโยงจุดไปยังส่วนต่างๆ ของหนังสือ เว็บไซต์ต่างๆ ตลอดจนมีปฏิสัมพันธ์ และโต้ตอบกับผู้เรียนได้ นอกจากนี้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์สามารถแทรกภาพ เสียง ภาพเคลื่อนไหว แบบทดสอบ และสามารถสั่งพิมพ์เอกสารที่ต้องการออกทางเครื่องพิมพ์ได้ อีกประการหนึ่งที่สำคัญก็คือ หนังสืออิเล็กทรอนิกส์สามารถปรับปรุงข้อมูลให้ทันสมัยได้ตลอดเวลา ซึ่งคุณสมบัติเหล่านี้จะไม่มีในหนังสือธรรมดาทั่วไป (ไพฑูริย์ ศรีฟ้า, 2551)

รายวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) เป็นรายวิชาที่มีความจำเป็นต่อผู้เรียนให้ดำรงชีวิตอยู่ได้อย่างมีคุณภาพในศตวรรษที่ 21 ซึ่งมุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้พัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ แก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอน และเป็นระบบ มีทักษะการคิดเชิงคำนวณ ซึ่งผู้เรียนสามารถนำทักษะนี้ไปประยุกต์ใช้เพื่อแก้ปัญหาในชีวิตจริงได้ด้วย และยังเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้พัฒนางานวิจัยทางด้านคอมพิวเตอร์ สร้างทักษะในการรวบรวม ประมวลผล ประเมินผล นำเสนอสารสนเทศ ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ และการสื่อสารในการทำงานให้สามารถออกแบบวิธีการที่เหมาะสม และสร้างสารสนเทศที่เป็นประโยชน์หรือเกิดมูลค่าได้ รวมถึงให้ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการปกป้องข้อมูลส่วนตัว และรู้เท่าทันต่อการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ และการสื่อสาร จะเห็นได้ว่าความรู้และทักษะดังกล่าวนี้ ล้วนมีความสำคัญต่อการดำเนินชีวิตในศตวรรษที่ 21 อีกทั้งยังเป็นการเตรียมเยาวชนให้เป็นพลเมืองที่มีความพร้อมในยุคเศรษฐกิจดิจิทัล ซึ่งจะเป็นกำลังสำคัญในการพัฒนาประเทศต่อไปได้ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2561)

จากเหตุผลที่กล่าวข้างต้น ผู้วิจัยจึงสนใจผลิตสื่อการสอนในรายวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) เรื่องการเขียนโปรแกรมด้วย Micro:bit สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในรูปแบบของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เพื่อให้ผู้เรียนมีความสนใจในการเขียนโปรแกรม และสามารถแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นได้ พร้อมทั้งยังเป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติม นอกจากนี้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ยังเป็นการช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความกระตือรือร้น และไม่รู้สึกลำบากต่อการเรียน สามารถฝึกฝน และพัฒนาการเรียนรู้ได้ตลอดเวลา พร้อมทั้งสร้างเสริมนิสัยรักการเรียนรู้ด้วยตนเอง ก่อให้เกิดความสนุกสนานกับการเรียน สามารถนำการเรียนรู้ไปประยุกต์ใช้ และต่อยอดในชีวิตประจำวันได้

### วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่องการเขียนโปรแกรมด้วย Micro: bit สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
2. เพื่อประเมินคุณภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่องการโปรแกรมด้วย Micro: bit สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
3. เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างกลุ่มที่ใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ และกลุ่มที่ไม่ได้ใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่องการเขียนโปรแกรมด้วย Micro: bit สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
4. เพื่อศึกษาความพึงพอใจต่อการใช้นหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การเขียนโปรแกรมด้วย Micro: bit สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

### แนวคิด ทฤษฎี กรอบแนวคิด

ในการพัฒนานวัตกรรมการเรียนการสอน เรื่องการพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การเขียนโปรแกรมด้วย Micro:bit สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผู้วิจัยได้พัฒนาระบบการเรียนการสอน โดยอาศัยหลักของวิธีการระบบ (System Approach) ซึ่งเป็นที่ยอมรับกันโดยทั่วไปว่าสามารถนำไปใช้ออกแบบและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ได้เป็นอย่างดี ไม่ว่าจะเป็น CAI/CBT.WBT/WBT หรือ e-Learning ก็ตาม เนื่องจากเป็นขั้นตอนที่ครอบคลุมกระบวนการทั้งหมด และเป็นระบบปิด (Closed System) โดยพิจารณาจากผลลัพธ์ในขั้นประเมินผลซึ่งเป็นขั้นสุดท้ายแล้วนำข้อมูลไปตรวจปรับ (Feedback) ขั้นตอนที่ผ่านมาทั้งหมด ADDIE มาจากตัวอักษรตัวแรกของขั้นตอนต่างๆ จำนวน 5 ขั้นตอน (สมจิต จันทรฉาย, 2557) ดังต่อไปนี้

1. วิเคราะห์ (Analysis) ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาวิเคราะห์เนื้อหาในบทเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จากนั้นก็ทำการศึกษาระบบการเรียนการสอนในการพัฒนาสื่อการเรียนรู้เรื่อง การพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์
2. การออกแบบ (Design) ผู้วิจัยได้นำข้อมูลที่ได้จากการศึกษา และการวิเคราะห์ในขั้นตอนที่ 1 มาประกอบในการออกแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ผู้ศึกษาเริ่มออกแบบหน้าจอภาพ (Screen Design) การออกแบบหน้าจอภาพ หมายถึงการจัดพื้นที่ของจอภาพเพื่อใช้ในการนำเสนอเนื้อหา ภาพ และส่วนประกอบอื่นๆ สิ่งที่ต้องพิจารณา มีดังนี้

- 1) การกำหนดความละเอียดภาพ (Resolution)

- 2) การจัดพื้นที่แต่ละหน้าจอภาพในการนำเสนอ
  - 3) การเลือกรูปแบบและขนาดของตัวอักษรทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ
  - 4) การกำหนดสี ได้แก่ สีของตัวอักษร (Font Color) สีของฉากหลัง (Background) สีของส่วนอื่นๆ
  - 5) การกำหนดส่วนอื่นๆ ที่เป็นสิ่งอำนวยความสะดวกในการใช้บทเรียน
3. ขั้นการพัฒนา (Development) ผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้จากขั้นตอนการออกแบบมาดำเนินการต่อ เป็นการลงมือปฏิบัติจริงเพื่อพัฒนาเป็นบทเรียนตามแผนการที่วิเคราะห์ไว้ตั้งแต่ขั้นแรกที่ได้จากการออกแบบนำเสนออาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง จากนั้นทำการปรับปรุงตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อประเมินคุณภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่พัฒนาขึ้น
4. การนำไปใช้ (Implementation) ผู้วิจัยได้นำสื่อการเรียนรู้อธิบายเรื่องการพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่มีคุณภาพไปทดลองใช้
5. การประเมินผล (Evaluation) ผู้วิจัยได้นำแบบประเมินคุณภาพด้านสื่อมัลติมีเดียและด้านเนื้อหาของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อการพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ แบบทดสอบหลังเรียน และแบบประเมินความพึงพอใจต่อการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เพื่อทำการสรุปผลการศึกษาร่วมกับจัดทำรายงานการศึกษา และจัดทำคู่มือประกอบการใช้งานสื่อการเรียนรู้อธิบายเรื่องการพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

### วิธีดำเนินการวิจัย

การดำเนินการวิจัยเรื่อง การพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การเขียนโปรแกรมด้วย Micro:bit สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จะประกอบด้วย ขั้นตอนการเลือกเครื่องมือแบบประเมินที่ใช้ในการพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ขั้นตอนการเก็บรวบรวมข้อมูล และขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูล โดยสามารถอธิบายรายละเอียด ดังนี้

1. เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ประกอบด้วย
  - 1) แบบประเมินคุณภาพด้านเนื้อหาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่องการเขียนโปรแกรมด้วย Micro: bit สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
  - 2) แบบประเมินคุณภาพด้านการออกแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่องการเขียนโปรแกรมด้วย Micro: bit สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
  - 3) แบบทดสอบหลังเรียน เรื่องการเขียนโปรแกรมด้วย Micro: bit สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
  - 4) แบบประเมินความพึงพอใจต่อการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่องการเขียนโปรแกรมด้วย Micro: bit สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
2. การเก็บรวบรวมข้อมูล ประกอบด้วย
  - 1) กำหนดวัตถุประสงค์ในการพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์
  - 2) รวบรวมข้อมูลและศึกษาข้อมูลที่เกี่ยวข้อง
  - 3) ออกแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์
  - 4) พัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์
  - 5) ประเมินคุณภาพหนังสืออิเล็กทรอนิกส์โดยผู้เชี่ยวชาญ
  - 6) วิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผลงานวิจัย
3. การวิเคราะห์ข้อมูล ประกอบด้วย
  - 1) ค่าเฉลี่ยเลขคณิต
  - 2) ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
  - 3) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบทดสอบหลังเรียน t-test แบบ dependent

### ผลการวิจัย

1. ผลการพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ วิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) เรื่อง การเขียนโปรแกรมด้วย Micro: bit สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ในการออกแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การเขียนโปรแกรมด้วย Micro: bit สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 คณะผู้วิจัยได้ใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์เพื่อให้บทเรียนมีความน่าสนใจ และส่งเสริมให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาได้ดียิ่งขึ้น

ได้แก่ ข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และวีดิโอประกอบการบรรยาย เป็นต้น สำหรับโปรแกรมที่ใช้ในการพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์นี้ได้แก่ โปรแกรม Flip PDF Corporate Edition โปรแกรม Adobe Photoshop CS6 โปรแกรม Adobe Flash CS6 โปรแกรม Adobe Illustrator CS6 โปรแกรม Microsoft word 2016 โปรแกรม Microsoft PowerPoint 2016 โปรแกรม Format Factory โปรแกรม Corel Video Studio X10 โปรแกรม Fast Stone Capture โปรแกรม Audacity และ Google Drive โดยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่พัฒนาขึ้นสอดคล้องตามสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 สามารถใช้เป็นบทเรียนเสริมการเรียนการสอน เพื่อเพิ่มความรู้ความเข้าใจในเนื้อหามากขึ้น อีกทั้งยังสามารถกระตุ้นให้ผู้เรียนมีความตื่นตัวในการเรียนการสอนอีกด้วย จึงขอยกตัวอย่างการพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การเขียนโปรแกรมด้วย Micro: bit สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ดังแสดงในภาพที่ 1 – 8



ภาพที่ 1 หน้าปกหนังสืออิเล็กทรอนิกส์



ภาพที่ 2 แนะนำเครื่องมือใช้งาน



ภาพที่ 3 สารบัญหนังสืออิเล็กทรอนิกส์



ภาพที่ 4 จุดประสงค์การเรียนรู้



ภาพที่ 5 เรียนรู้คำสั่ง Micro:bit



ภาพที่ 6 ตัวอย่างการเขียนโปรแกรม Micro:bit



ภาพที่ 7 ตัวอย่างวิดีโอประกอบ



ภาพที่ 8 แบบทดสอบปรนัย

2. ผลการประเมินคุณภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ วิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) เรื่อง การเขียนโปรแกรมด้วย Micro:bit สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

1) ผลการประเมินคุณภาพด้านการออกแบบของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ สามารถสรุปผลการวิเคราะห์ ดังตารางที่ 1

**ตารางที่ 1 ผลการประเมินคุณภาพด้านการออกแบบโปรแกรม**

รายการประเมิน	ห้า	S.D.	ระดับคุณภาพ
<b>1. ด้านตัวอักษร (Text)</b>			
1.1 ขนาดของตัวอักษรที่ใช้ อ่านง่ายและชัดเจน	4.33	1.15	มากที่สุด
1.2 รูปแบบตัวอักษรที่ใช้สวยงาม อ่านง่าย และชัดเจน	4.33	1.15	มากที่สุด
1.3 ความเหมาะสมของสีตัวอักษรและสีของพื้นที่ใช้	4.67	0.58	มากที่สุด
1.4 ความเหมาะสมของการจัดวางตัวอักษรหรือข้อความในแต่ละกรอบ	4.67	0.58	มากที่สุด
1.5 ความถูกต้องของข้อความตามหลักภาษา	4.33	0.58	มากที่สุด
<b>รวมค่าเฉลี่ย</b>	<b>4.67</b>	<b>0.81</b>	<b>มากที่สุด</b>
<b>2. ด้านภาพนิ่ง (Image)</b>			
2.1 ขนาดของภาพที่ใช้เหมาะสม	4.33	0.58	มากที่สุด
2.2 สีและความชัดเจนของภาพที่ใช้	4.33	1.15	มากที่สุด
2.3 ความเหมาะสมของภาพที่ใช้ในการสื่อความหมาย	4.66	0.58	มากที่สุด
2.4 ความสมดุลของการจัดวางภาพในแต่ละกรอบ	4.66	0.58	มากที่สุด
2.5 ความเหมาะสมของจำนวนภาพที่ใช้ประกอบเนื้อหา	4.66	0.58	มากที่สุด
<b>รวมค่าเฉลี่ย</b>	<b>4.53</b>	<b>0.69</b>	<b>มากที่สุด</b>
<b>3. ด้านภาพเคลื่อนไหว (Animation)</b>			
3.1 ขนาดของภาพที่ใช้เหมาะสม	5.00	0.00	มากที่สุด
3.2 ความชัดเจนของภาพที่ใช้	4.67	0.58	มากที่สุด
3.3 ความเหมาะสมของภาพที่ใช้สื่อความหมาย	4.67	0.58	มากที่สุด
3.4 ความเหมาะสมของการจัดวางภาพในกรอบ	4.67	0.58	มากที่สุด
3.5 ความเหมาะสมของจำนวนภาพที่ใช้ประกอบเนื้อหา	5.00	0.00	มากที่สุด
<b>รวมค่าเฉลี่ย</b>	<b>4.80</b>	<b>0.35</b>	<b>มากที่สุด</b>
<b>4. ด้านเสียง (Audio)</b>			
4.1 ระดับความดังของเสียงสม่ำเสมอ	4.33	0.58	มากที่สุด
4.2 ระดับความดังของเสียงดนตรีที่ใช้เหมาะสม	4.33	0.58	มากที่สุด
4.3 ความชัดเจนของเสียงที่อธิบาย	4.33	0.58	มากที่สุด
4.4 ความถูกต้องของเสียงที่อธิบายตามหลักภาษา	4.33	0.58	มากที่สุด
<b>รวมค่าเฉลี่ย</b>	<b>4.33</b>	<b>0.58</b>	<b>มากที่สุด</b>
<b>5. ด้านปฏิสัมพันธ์ (Interactive)</b>			
5.1 เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ตอบกับบทเรียน	5.00	0.00	มากที่สุด
5.2 การควบคุมบทเรียนทำได้ง่ายและสะดวก	4.33	0.58	มากที่สุด
5.3 ความเหมาะสมของการเชื่อมโยงเนื้อหาภายในหน่วยการเรียนรู้	4.67	0.58	มากที่สุด
5.4 ความเหมาะสมของการให้ข้อมูลย้อนกลับและการเสริมแรง	4.67	0.58	มากที่สุด
5.5 รูปแบบการโต้ตอบบทเรียนเป็นมาตรฐานเดียวกัน	4.33	0.58	มากที่สุด
<b>รวมค่าเฉลี่ย</b>	<b>4.60</b>	<b>0.46</b>	<b>มากที่สุด</b>
<b>6. ด้านอื่นๆ</b>			
6.1 การออกแบบจอภาพแต่ละกรอบเป็นมาตรฐานเดียวกัน	4.67	0.58	มากที่สุด
6.2 การออกแบบจอภาพน่าสนใจและดึงดูดความสนใจ	4.67	0.58	มากที่สุด
6.3 ความเหมาะสมของการผสมผสานสื่อประเภทข้อความ ภาพนิ่งและเสียงในบทเรียน	4.33	0.58	มากที่สุด
<b>รวมค่าเฉลี่ย</b>	<b>4.56</b>	<b>0.58</b>	<b>มากที่สุด</b>
<b>รวมค่าเฉลี่ยทั้งหมด</b>	<b>4.56</b>	<b>0.58</b>	<b>มากที่สุด</b>

2) ผลการประเมินคุณภาพด้านเนื้อหาของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ สามารถสรุปผลการวิเคราะห์ ดังตารางที่ 2

**ตารางที่ 2 ผลการประเมินคุณภาพด้านเนื้อหา**

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับคุณภาพ
1. เนื้อหาสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่กำหนดไว้	4.67	0.58	มากที่สุด
2. ความเหมาะสมในการนำเข้าสู่บทเรียน	4.67	0.58	มากที่สุด
3. ความถูกต้องและความสมบูรณ์ของเนื้อหาบทเรียน	4.67	0.58	มากที่สุด
4. ความเหมาะสมในการลำดับเนื้อหา	4.67	0.58	มากที่สุด
5. เนื้อหาความต่อเนื่องและเรียงจากง่ายไปยาก	4.67	0.58	มากที่สุด
6. ความเหมาะสมในรูปแบบและวิธีการนำเสนอเนื้อหา	5.00	0.00	มากที่สุด
7. ความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา	5.00	0.00	มากที่สุด
8. ความเหมาะสมของภาพ ภาพเคลื่อนไหวและเสียงกับเนื้อหา	4.67	0.58	มากที่สุด
9. ความเหมาะสมเนื้อหาในระดับผู้เรียน	5.00	0.00	มากที่สุด
10. การใช้สื่อเทคโนโลยีเหมาะสมกับเนื้อหาวิชา	5.00	0.00	มากที่สุด
11. ความเหมาะสมเนื้อหาแต่ละหน้า	5.00	0.00	มากที่สุด
12. ความเหมาะสมของเวลาเรียน	4.67	0.58	มากที่สุด
13. เนื้อหาและวิธีการนำเสนอบทเรียนสามารถนำไปใช้เรียนและเกิดความรู้ได้จริง	5.00	0.00	มากที่สุด
<b>รวม</b>	<b>4.82</b>	<b>0.31</b>	<b>มากที่สุด</b>

**สรุปผลการวิจัย**

1. พัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ วิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) เรื่อง การเขียนโปรแกรมด้วย Micro:bit สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เป็นหนังสือที่มีข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และวิดีโอ

2. ผลการประเมินคุณภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์วิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) เรื่อง การเขียนโปรแกรมด้วย Micro:bit สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ด้านการออกแบบโปรแกรมอยู่ในระดับมากที่สุด ( $\bar{X}=4.56$ , S.D.=0.58) และด้านเนื้อหาอยู่ในระดับมากที่สุด ( $\bar{X}=4.82$ , S.D.= 0.31)

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน 2 กลุ่ม คือกลุ่มที่ใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ และกลุ่มที่ไม่ใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ โดยใช้แบบทดสอบจำนวน 15 ข้อ พบว่า นักเรียนที่ใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ มีค่าเฉลี่ยของคะแนนสอบหลังเรียน 12.85 คิดเป็นร้อยละ 85.67 ส่วนนักเรียนที่เรียนรู้อยู่โดยไม่ใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ มีค่าเฉลี่ยของคะแนนสอบหลังเรียนอยู่ที่ 7.15 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 47.67 ซึ่งพบว่า นักเรียนที่ใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ มีคะแนนสอบที่ดีกว่านักเรียนที่เรียนรู้อยู่โดยไม่ใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ คิดเป็นร้อยละ 38

4. ความพึงพอใจของนักเรียนต่อการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การเขียนโปรแกรมด้วย Micro: bit สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 อยู่ในเกณฑ์ระดับมากที่สุด ( $\bar{X}=4.67$ , S.D.= 0.38)

**อภิปรายผลการวิจัย**

จากการศึกษาการพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การเขียนโปรแกรมด้วย Micro:bit สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในรายวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) สามารถอภิปรายได้ดังนี้

1. ผลสรุปการประเมินคุณภาพด้านการออกแบบโปรแกรมของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ อยู่ในเกณฑ์ระดับมากที่สุด สอดคล้องกับ ภัทราวดี ศิริวรรณ (2557) จากแบบประเมินประสิทธิภาพด้านการออกแบบโปรแกรมพบว่าในภาพรวมการประเมินคุณภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่องเทคโนโลยีการก่อสร้าง 5 มีระดับคุณภาพในระดับดีมาก มีเฉลี่ยเป็น 3.54 หรือ มีคุณภาพคิดเป็นร้อยละ 88.50 ซึ่งถือว่ามีความคุณภาพในระดับดีมาก เนื่องจากมีการนำเสนอได้สมบูรณ์ตามองค์ประกอบ และตรงตามวัตถุประสงค์ของโปรแกรมส่งเสริมการเรียนรู้ได้ดี ทำให้ผู้เรียนเกิดทักษะการเรียนรู้ตลอดจนมีเจตคติที่ดีต่อวิชาที่เรียน

2. ผลสรุปการประเมินคุณภาพด้านเนื้อหาของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ อยู่ในเกณฑ์ระดับมากที่สุด ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ พัดชา อินทรรัศมี (2555) จากแบบประเมินประสิทธิภาพด้านเนื้อหา พบว่าในภาพรวมการประเมินคุณภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่องการใช้ห้องสมุดสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีค่าเฉลี่ยเป็น 4.65 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเป็น 0.22 โดยมีค่าความสอดคล้องของเนื้อหาเกี่ยวกับวัตถุประสงค์ ความถูกต้องของเนื้อหา การ



เรียงลำดับเนื้อหา และความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหาอยู่ในระดับดีมาก

3. ผลสรุปผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน โดยใช้แบบทดสอบจำนวน 15 ข้อ พบว่านักเรียนที่ใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ มีค่าเฉลี่ยของคะแนนสอบหลังเรียน 12.85 คิดเป็นร้อยละ 85.67 ส่วนนักเรียนที่เรียนรู้ออนไลน์โดยไม่ใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ มีค่าเฉลี่ยของคะแนนสอบหลังเรียนอยู่ที่ 7.15 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 47.67 ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ วสันต์ คำเขียว พิจิตรา ธงพานิช และ พรศักดิ์ ยตะโคตร (2560) พบว่านักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบบทเรียนเว็บควสท์กับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติมีค่าเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คิดเป็นร้อยละ 84.50 และ 24.00 คิดเป็นร้อยละ 80.05 ตามลำดับ 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคอมพิวเตอร์ ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบบทเรียนเว็บควสท์กับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ มีคะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

4. ผลสรุปความพึงพอใจต่อการใช้นหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การเขียนโปรแกรมด้วย Micro: bit สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีค่าเฉลี่ยเป็น 4.67 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเป็น 0.38 แสดงว่ามีความพึงพอใจต่อการใช้นหนังสืออิเล็กทรอนิกส์อยู่ในเกณฑ์ระดับมากที่สุด ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของจิราภรณ์ พรหมสืบ (2560) ได้วิจัยเกี่ยวกับการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยเทคนิคแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) รายวิชาวิทยาศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง สารละลายกรดและเบส พบว่านักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือแบบแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์มีค่าเฉลี่ยเป็น 4.68 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเป็น 0.50 อยู่ในระดับมากที่สุด

### ข้อเสนอแนะและการนำผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์

สามารถนำงานวิจัยนี้เป็นกรณีศึกษาเพื่อสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ในเนื้อหาวิชาอื่นๆ เช่น ภาษาอังกฤษ คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ที่เป็นเนื้อหาที่ยากแก่การเข้าใจ ในลักษณะการเรียนรู้ที่แตกต่างจากการเรียนรู้ด้วยตนเอง เพื่อเป็นการพัฒนาสื่อการเรียนการสอนในรูปแบบอิเล็กทรอนิกส์ที่มีประสิทธิภาพ

### เอกสารอ้างอิง

- จิราภรณ์ พรหมสืบ. (2560). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ด้วยการจัดกิจกรรมแบบร่วมมือ โดยเทคนิคแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) รายวิชาวิทยาศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง สารละลายกรดและเบส (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ). คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา.
- พรชัย เจตมาณ และคณะ. (2560). การพัฒนาการศึกษาภายใต้กรอบประเทศไทย 4.0 สู่ศตวรรษที่ 21. วารสารครุศาสตร์อุตสาหกรรม, 16(2), 199-206.
- พัตชา อินทรศรีศมี. (2555). การพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (e-book) เรื่องการใช้ห้องสมุดสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. สารนิพนธ์หลักสูตรศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ไพฑูริย์ ศรีฟ้า. (2551). E-Book หนังสือพูดได้ (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: ฐานการพิมพ์.
- ภัทราวดี ศิริวรรณ. (2557). การพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่องเทคโนโลยีการก่อสร้าง 5 สำหรับนักศึกษาสถาปัตยกรรม. คณะวิศวกรรมศาสตร์และสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ.
- วสันต์ คำเขียว, พิจิตรา ธงพานิช และพรศักดิ์ ยตะโคตร. (2560). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความคงทนและความพึงพอใจในการเรียนวิชาคอมพิวเตอร์ เรื่อง คอมพิวเตอร์เบื้องต้น ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบบทเรียนเว็บควสท์กับการจัดการเรียนรู้แบบดั้งเดิม. วารสารมหาวิทยาลัยนครพนม ปีที่ 7 ฉบับที่ 1 มกราคม - เมษายน 2560.
- สุวิธิดา จรุงเกียรติกุล. (2561). ทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 (The Twenty-First CenturySkills) (Online). <https://www.truelookpanya.com/blog/content/66054/teartedu-teart-tearttea>, 9 ธันวาคม 2562.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2561). คู่มือครูรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ). กรุงเทพฯ: สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.
- สมจิต จันทรฉาย. (2557). การออกแบบพัฒนาการเรียนการสอน. คณะครุศาสตร์มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม. นครปฐม: เพชรเกษมพรินต์.