



**ผลการจัดการเรียนการสอนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์  
เรื่องกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม รายวิชา ออกแบบเทคโนโลยีขั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5  
โรงเรียนกำแพงเพชรพิทยาคม**

**Results of teaching and an engineering design process and Technology For the  
students in matthayom 5 of KamphaengphetPittayakom school.**

**วารภรณ์ แผงผล<sup>1</sup> และศรีนญา หวาจ้อย<sup>2</sup>  
Waraporn Pangpon<sup>1</sup> and Sarinya Whajoy<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>นักศึกษาโปรแกรมวิชาคอมพิวเตอร์คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร  
<sup>2</sup>อาจารย์ประจำโปรแกรมวิชาคอมพิวเตอร์คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร

**บทคัดย่อ**

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เรื่องกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม รายวิชา ออกแบบเทคโนโลยีขั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ให้มีประสิทธิภาพ ตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/ 80 และ2) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เรื่องกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม รายวิชา ออกแบบเทคโนโลยีขั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 และ3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนต่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เรื่องกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม รายวิชา ออกแบบเทคโนโลยีขั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 นักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 5 ของโรงเรียนกำแพงเพชรพิทยาคม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษากำแพงเพชร จำนวน 45 คน ซึ่งเป็นนักเรียนเรียนเก่ง เรียนปานกลาง และเรียนอ่อน ที่กำลังศึกษาอยู่ในการศึกษา 2564 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ แบบทดสอบแบบประเมินความพึงพอใจ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลได้แก่ การทดสอบประสิทธิภาพ E1 / E2คะแนนเฉลี่ย ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่า (t-test แบบ Dependent)

ผลการวิจัย พบว่า 1) ผลการจัดการเรียนการสอนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เรื่องกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม รายวิชา ออกแบบเทคโนโลยีขั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนกำแพงเพชรพิทยาคม มีค่าประสิทธิภาพ 82.78/85.00 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 2) คะแนนหลังจากการจัดการเรียนการสอนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เรื่องกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม รายวิชา ออกแบบเทคโนโลยีขั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 สูงกว่าคะแนนก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.1 3) ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนอยู่ในโดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก  
**คำสำคัญ** หนังสืออิเล็กทรอนิกส์/ กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม/ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนกำแพงเพชรพิทยาคม

**Abstract**

The purposes of the study were: 1) to determine an electronic book and an engineering design process and Technology for the students in matthayom 5 of KamphaengphetPittayakom school. To reach the efficiency of E/E2 as 80/80, 2) to compare score before and after the learning an electronic book and an engineering design process and Technology for the students in matthayom 5 of KamphaengphetPittayakom school, 3)to evaluate the satisfaction of the student of KamphaengphetPittayakom school attending the an electronic book and an engineering design process and Technology For the students in matthayom 5 of KamphaengphetPittayakom school. The sample consisted of 45 students.Cluster sampling in used to identity the students of KamphaengphetPittayakom school. The instruments used in the study were the electronic book



and satisfaction assessment form. The descriptive statistics included Means, Standard Deviation, and t-test dependent were used to analyze the data

**Keywords:** electronic book / design process / Secondary 5 of KamphaengphetPittayakom school

### ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานศึกษา วิชาออกแบบเทคโนโลยี ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีเป้าหมายในการออกแบบและเทคโนโลยี เป็นสาระที่มุ่งพัฒนาผู้เรียนแบบองค์รวมเพื่อให้มีความรู้ ความสามารถ มีทักษะในการคิด วิเคราะห์ แก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอน และเป็นระบบ เพื่อแก้ปัญหาในชีวิตจริงอย่างสร้างสรรค์ โดยเป็นสาระที่เกี่ยวกับการพัฒนา ผู้เรียนให้มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเทคโนโลยีเพื่อบำรุงชีวิตในสังคมที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ใช้ความรู้และทักษะทาง ด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และศาสตร์อื่น ๆ เพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนางานอย่างมีความคิดสร้างสรรค์ด้วยกระบวนการออกแบบ เชิงวิศวกรรม เลือกใช้เทคโนโลยีอย่างเหมาะสม โดยคำนึงถึงผลกระทบต่อชีวิต สังคม และสิ่งแวดล้อม(สสวท., 2560, หน้า 3)

จากการสัมภาษณ์ครูผู้สอนเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนรายวิชาออกแบบและเทคโนโลยี ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2564 พบว่า รายวิชาออกแบบและเทคโนโลยี นักเรียนจะต้องเรียนเนื้อหาเทคโนโลยี และกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม ซึ่งเป็นเนื้อหาที่จำเป็นต้องทำกิจกรรมร่วมกันเป็นกลุ่ม กระบวนการแก้ปัญหาพัฒนางานอย่างเป็นขั้นตอน โดยใช้ความรู้และทักษะ รวมทั้งความคิดสร้างสรรค์ร่วมกัน เพื่อให้นักเรียนสามารถสื่อสาร รวบรวมข้อมูล ประมวลผล และการนำเสนอข้อมูลจะส่งผลให้นักเรียนมีความรู้ ความเข้าใจสามารถปฏิบัติการค้นหาข้อมูล แสวงหาข้อมูล ทำงานร่วมกัน

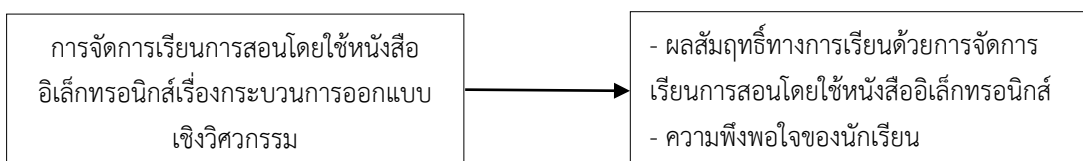
ด้วยเหตุนี้ผู้วิจัยซึ่งเป็นนักศึกษาในหลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ จึงพิจารณาเห็นว่าการเรียนการสอนรายวิชาออกแบบและเทคโนโลยี โดยใช้แอปพลิเคชันจึงเป็นแนวทางพัฒนาการเรียนการสอนให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้เรื่องกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม ได้อย่างมีประสิทธิภาพ เป็นการสร้างบรรยากาศในการเรียนของผู้เรียนให้น่าเรียนน่าสนใจ ซึ่งผู้วิจัยคาดว่าจะเป็แนวทางที่จะช่วยแก้ไขปรับปรุงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนให้บรรลุวัตถุประสงค์ของหลักสูตรต่อไป

### วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เรื่องกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม รายวิชา ออกแบบเทคโนโลยีชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ให้มีประสิทธิภาพ ตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เรื่องกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม รายวิชา ออกแบบเทคโนโลยีชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนต่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เรื่องกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม รายวิชา ออกแบบเทคโนโลยีชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

### กรอบแนวคิดของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ มีกรอบแนวคิดของการวิจัย ดังนี้



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดของการวิจัย



### ขอบเขตที่ใช้ในการวิจัย

ประชากร นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ของโรงเรียนกำแพงเพชรพิทยาคมอำเภอเมือง จังหวัดกำแพงเพชรที่เรียนรายวิชาออกแบบเทคโนโลยี ในปีการศึกษา 2564

ตัวอย่าง นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ของโรงเรียนกำแพงเพชรพิทยาคม สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานจังหวัดกำแพงเพชร จำนวน 45 คน ซึ่งประกอบด้วย นักเรียนเรียนเก่ง เรียนปานกลาง และเรียนอ่อน ที่กำลังศึกษาอยู่ในการศึกษา 2563 ได้จากการสุ่มแบบยกลกลุ่ม (Cluster or Area Random Sampling)

เนื้อหาการวิจัย คือการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์เรื่องกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม รายวิชาออกแบบเทคโนโลยีชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

### วิธีดำเนินการวิจัย

ผลการจัดการเรียนการสอนหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เรื่องกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม รายวิชาออกแบบเทคโนโลยีชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามกระบวนการวิจัยเชิงปฏิบัติการในชั้นเรียน แบ่งออกเป็น 3 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การหาประสิทธิภาพของผลการจัดการเรียนการสอนหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เรื่องกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม รายวิชา ออกแบบเทคโนโลยีชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ให้มีประสิทธิภาพ ตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/ 80

ขั้นตอนที่ 2 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียนด้วยผลการจัดการเรียนการสอนหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เรื่องกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม รายวิชา ออกแบบเทคโนโลยีชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ขั้นตอนที่ 3 การศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดการเรียนการสอนโดยใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์เรื่องกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม รายวิชา ออกแบบเทคโนโลยีชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

#### ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ของโรงเรียนกำแพงเพชรพิทยาคมอำเภอเมือง จังหวัดกำแพงเพชรที่เรียนรายวิชาออกแบบเทคโนโลยี ในปีการศึกษา 2564

#### เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ขั้นตอนในการหาประสิทธิภาพ ของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เรื่องกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม รายวิชา ออกแบบเทคโนโลยีชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ผู้รายงานได้ใช้เครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่

1. แบบประเมินความสอดคล้องระหว่างองค์ประกอบของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เรื่องกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม รายวิชา ออกแบบเทคโนโลยีชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ประกอบด้วย ส่วนนำของบทเรียน ภาพ ภาษา ตัวอักษรและสี แบบฝึกหัด การจัดบทเรียน

2. หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ วิชาออกแบบเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 2 เรื่อง

เรื่องที่ 1 เรื่อง ความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับเทคโนโลยี

เรื่องที่ 2 เรื่อง กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม

โดยมีขั้นตอนการนำหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เรื่องกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม รายวิชาออกแบบเทคโนโลยีชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีดังนี้

2.1 ผู้วิจัยศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับสภาพปัญหาที่เกิดจากการจัดการเรียนการสอนรายวิชาออกแบบเทคโนโลยี เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหา รวมทั้งงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการนำบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ วิชาออกแบบเทคโนโลยี เพื่อนำมาใช้ในการแก้ปัญหาที่เกิดจากกระบวนการเรียนการสอน และศึกษาหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ในรายวิชาออกแบบเทคโนโลยี เป็นหลักสูตรหนึ่งในสี่กลุ่มสาระของหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) มาตรฐาน ว 4.1 - ว 4.2 เข้าใจแนวคิดหลักของเทคโนโลยีเพื่อการดำรงชีวิตในสังคมที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ใช้ความรู้และทักษะทางด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และศาสตร์อื่น ๆ เพื่อแก้ปัญหาหรือ พัฒนางานอย่างมีความคิดสร้างสรรค์ด้วย



กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม เลือกใช้เทคโนโลยี อย่างเหมาะสมโดยคำนึงถึงผลกระทบต่อชีวิต สังคม และสิ่งแวดล้อม

## 2.2 ดำเนินการสังเคราะห์ข้อค้นพบของงานวิจัย โดย

ขั้นที่ 1 ทำการศึกษาข้อค้นพบจากงานวิจัยเกี่ยวข้องกับสภาพปัญหาที่เกิดจากการจัดกระบวนการเรียนการสอนรายวิชาออกแบบเทคโนโลยี และการพัฒนาบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์สำหรับการจัดการเรียนการสอนรายวิชาออกแบบเทคโนโลยี เพื่อนำมาใช้ในการแก้ปัญหาที่เกิดจากกระบวนการเรียนการสอนนั้น รวมทั้งศึกษาพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ ตามมาตรฐานการเรียนรู้หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน เป็นหลักสูตรที่มีมาตรฐานเป็นตัวกำหนดเกี่ยวกับคุณลักษณะอันพึงประสงค์ของผู้เรียนคือ มุ่งหวังให้ผู้เรียนได้เรียนรู้และมีทักษะ การคิดเชิงคำนวณ การคิดวิเคราะห์ที่แก้ปัญหาเป็นขั้นตอนและเป็นระบบ ประยุกต์ใช้ความรู้ ด้านวิทยาการคอมพิวเตอร์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริง ได้อย่างมีประสิทธิภาพ เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร การรวบรวมข้อมูล การประมวลผล การประเมินผล การนำเสนอข้อมูลหรือสารสนเทศเพื่อแก้ปัญหาในชีวิตจริง การค้นหาข้อมูลและแสวงหา ความรู้บนอินเทอร์เน็ต การประเมินความน่าเชื่อถือของข้อมูล การเลือกใช้ซอฟต์แวร์หรือ บริการบนอินเทอร์เน็ต ข้อตกลงและข้อกำหนดในการใช้สื่อหรือแหล่งข้อมูลต่าง ๆ หลักการ ทำงานของคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีการสื่อสาร การรู้จักใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารอย่างปลอดภัย การจัดการอัตลักษณ์การรู้เท่าทันสื่อ กฎหมายเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์การใช้สิทธิของผู้อื่นโดยชอบธรรม นวัตกรรมและผลกระทบของเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารต่อการดำเนินชีวิต อาชีพ สังคม และวัฒนธรรม (สสวท, 2560, หน้า 4)

ขั้นที่ 2 ทำการอ่านข้อค้นพบของงานวิจัยให้เข้าใจ แล้วทำการเรียบเรียงสาระสำคัญของข้อค้นพบเข้าด้วยกัน

ขั้นที่ 3 นำผลการวิจัยซึ่งเป็นผลจากการสังเคราะห์ข้อค้นพบ หนังสืออิเล็กทรอนิกส์จากงานวิจัยของประหยัด ทิทา ซึ่งทำวิจัยเรื่อง การพัฒนาบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์แบบผสมผสานวิชาพฤติกรรมกรรมการสอนคอมพิวเตอร์ สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรีของมหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม (ประหยัด ทิทา, 2555) เพื่อนำไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศวิทยาการคำนวณ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ตามหลักสูตรสถานศึกษา ที่สอดคล้องกับหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551

2.3 นำหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ วิชาออกแบบเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 2 เรื่อง ไปให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน เพื่อหาความสอดคล้องขององค์ประกอบ หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ วิชาออกแบบเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (index of congruence : IOC) ประเด็นที่ตรวจสอบ ได้แก่ ส่วนนำของบทเรียน ภาพและภาษา ตัวอักษรและสี แบบฝึกหัด การจัดบทเรียนได้ค่าดัชนีความสอดคล้อง (index of congruence : IOC) เท่ากับ 1.00 และมีข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

2.4 ปรับปรุงนำหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ วิชาออกแบบเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาออกแบบเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนกำแพงเพชรพิทยาคม จำนวน 20 ข้อ โดยมีกระบวนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ดังนี้

3.1 ศึกษาหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560)

3.2 ศึกษาและวิเคราะห์มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด

3.3 ศึกษาวิธีการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพื่อนำข้อมูลมาสร้างแบบทดสอบ

3.4 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบเลือกตอบ จำนวน 20 ข้อ โดยให้สอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด/เนื้อหา

3.5 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาออกแบบเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนกำแพงเพชรพิทยาคม ที่สร้างเสร็จเรียบร้อยแล้วให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน ซึ่งเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดการเรียนการสอนเทคโนโลยีสารสนเทศวิทยาการคำนวณ และด้านการวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ /วัดผลประเมินผล เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง ความสอดคล้องของเนื้อหาที่จุดประสงค์ โดยหา ดัชนีความ



สอดคล้อง (Index of Consistency : IOC) แล้วคัดเลือกข้อคำถามที่มีค่า IOC 0.50 ไว้ใช้ต่อไป โดยคัดเลือกไว้จำนวน 20 ข้อ

3.6 วิเคราะห์หาค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป

3.7 คัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความยากง่ายตั้งแต่ 0.20 - 0.80 และค่าอำนาจจำแนกที่มีค่าตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไปในขั้นนี้ผู้ศึกษาได้ทำการคัดเลือกข้อสอบที่ดีได้ทั้งหมด 20 ข้อ โดยมีค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ 0.9418 ตามที่ต้องการ

3.8 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไปทดสอบนักเรียนกลุ่มตัวอย่างก่อนเรียนและหลังเรียน โดยมีการสลับข้อคำถามของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

4. แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนการสอนโดยใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์รายวิชา ออกแบบเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนกำแพงเพชรพิทยาคม จำนวน 10 ข้อ โดยมีขั้นตอนการสร้างดังนี้

4.1 ศึกษาเอกสารเกี่ยวกับการวัดและประเมินผลและเอกสารเกี่ยวกับบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์รายวิชา ออกแบบเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนกำแพงเพชรพิทยาคม

4.2 สร้างแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนโดยตั้งคุณลักษณะให้เหมาะสมกับบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์รายวิชา ออกแบบเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนกำแพงเพชรพิทยาคม รวม 10 ข้อ เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ

4.3 จัดพิมพ์แบบสอบถามความพึงพอใจแล้วนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน ตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา โดยหาค่าดัชนีความสอดคล้อง IOC ได้ค่าดัชนีความสอดคล้อง (index of congruence : IOC) เท่ากับ 1.00 และมีข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

4.4 นำแบบสอบถามความพึงพอใจที่ปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญไปใช้จริงกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง

#### การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2564 มีขั้นตอน ดังต่อไปนี้

1. ก่อนเรียน ผู้วิจัยได้ทำการทดสอบก่อนเรียน (pre-test) กับนักศึกษาโดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชา ออกแบบเทคโนโลยีที่เป็นกลุ่มตัวอย่างที่ จำนวน 45 คน

2. จัดการเรียนการสอนโดยใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์รายวิชา ออกแบบเทคโนโลยีบนระบบจัดการเรียนการสอนออนไลน์ โดยใช้เป็นสื่อหลักในการเรียนรู้

3. หลังเรียนเมื่อสิ้นสุดการจัดการเรียนรู้ด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์รายวิชา ออกแบบเทคโนโลยี ได้ทำการทดสอบหลังเรียน (post-test) กับนักศึกษาโดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชา ออกแบบเทคโนโลยีซึ่งเป็นชุดเดียวกับที่ใช้ทดสอบก่อนเรียน และแบบสอบถามความพึงพอใจของนักศึกษา

4. นำผลคะแนนการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนไปเปรียบเทียบความแตกต่าง โดยนำมาวิเคราะห์ค่าทางสถิติเพื่อตรวจสอบสมมติฐาน

#### การวิเคราะห์ข้อมูล

1. การวิเคราะห์การประเมินคุณภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เรื่องกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมรายวิชา ออกแบบเทคโนโลยีชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จากผู้เชี่ยวชาญโดยใช้ค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ )

2. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในการเรียนรู้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์เรื่องกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม รายวิชา ออกแบบเทคโนโลยีชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้สูตร t-test (independent samples)

3. การวิเคราะห์หาค่าความพึงพอใจต่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์โดยใช้ค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

#### สรุปผลการวิจัย

1. ผลการศึกษาการหาประสิทธิภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เรื่องกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมรายวิชา ออกแบบเทคโนโลยีชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5



หนังสืออิเล็กทรอนิกส์วิชาออกแบบเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 82.00/85.00 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80/80

**ตารางที่ 1** แสดงผลประสิทธิภาพของผลการจัดการเรียนการสอนโดยใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์เรื่องกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม รายวิชา ออกแบบเทคโนโลยีชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

จำนวนนักเรียน (n)	คะแนนระหว่างเรียน (20 คะแนน)		E <sub>1</sub>	คะแนนหลังเรียน (20 คะแนน)		E <sub>2</sub>	ค่า ประสิทธิภาพ (E <sub>1</sub> /E <sub>2</sub> )
	$\bar{X}$	S.D.		$\bar{X}$	S.D.		
45	16.56	1.67	82.78	17	1.11	85.00	82.78/85.00

จากตารางที่ 1 ผลประสิทธิภาพของผลการจัดการเรียนการสอนโดยใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์เรื่องกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม รายวิชา ออกแบบเทคโนโลยีชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนกำแพงเพชรพิทยาคม จังหวัดกำแพงเพชร จำนวน 45 คน ตามเกณฑ์ 80/80 พบว่า การจัดการเรียนการสอนโดยใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ มีประสิทธิภาพ 82.78/85.00 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้

2. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เรื่องกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม รายวิชา ออกแบบเทคโนโลยีชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 พบว่า คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่องกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม รายวิชา ออกแบบเทคโนโลยีชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

**ตารางที่ 2** แสดงผลคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังที่เรียนด้วยผลการจัดการเรียนการสอนโดยใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์เรื่องกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม รายวิชา ออกแบบเทคโนโลยีชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 45 คน ปรากฏคะแนนดังนี้

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	n	$\bar{X}$	S.D.	t	Sig.
ก่อนการจัดการเรียนรู้	45	8.24	2.60	-24.527**	.000
หลังการจัดการเรียนรู้	45	17	1.11		

\*\* P<.01

จากตารางที่ 2 แสดงผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังที่เรียนด้วยผลการจัดการเรียนการสอนโดยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เรื่องกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม รายวิชา ออกแบบเทคโนโลยีชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนกำแพงเพชรพิทยาคม จังหวัดกำแพงเพชร พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3. ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่องกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม รายวิชา ออกแบบเทคโนโลยีชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ในภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด (ค่าเฉลี่ย = 4.26) และเมื่อพิจารณาเป็นรายการประเมินทุกรายการ นักเรียนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก

**ตารางที่ 3** แสดงค่าเฉลี่ย ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่องกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม รายวิชา ออกแบบเทคโนโลยีชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 (N = 45)

ที่	รายการ	$\bar{X}$	S.D.	ระดับ ความพึงพอใจ
1	ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้อย่างชัดเจน	4.20	.61	มาก
2	ครูใช้วิธีการสอนที่ทำให้นักเรียนเข้าใจ	4.33	.66	มากที่สุด
3	ครูให้ความสนใจแก่นักเรียนอย่างทั่วถึงขณะสอน	4.20	.61	มาก
4	ครูให้โอกาสนักเรียนซักถามปัญหา	4.30	.54	มากที่สุด



**ตารางที่ 3** แสดงค่าเฉลี่ย ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียน  
อิเล็กทรอนิกส์ เรื่องกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม รายวิชา ออกแบบเทคโนโลยีขั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 (N = 45)  
(ต่อ)

ที่	รายการ	$\bar{X}$	S.D.	ระดับ ความพึงพอใจ
5	กิจกรรมการเรียนรู้สนุกและน่าสนใจ	4.13	.68	มาก
6	นักเรียนมีความเข้าใจกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม	4.03	.62	มาก
7	นักเรียนสามารถบอกขั้นตอนกระบวนการออกแบบเชิง วิศวกรรม	4.23	.63	มากที่สุด
8	นักเรียนสามารถเข้าใจความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเทคโนโลยี	4.27	.69	มากที่สุด
9	นักเรียนสามารถเข้าใจและนำข้อมูลการออกแบบเชิง วิศวกรรมไปใช้ในการจัดทำผลงาน	4.37	.49	มากที่สุด
10	นักเรียนสามารถนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน ได้	4.53	.57	มากที่สุด
<b>รวมค่าเฉลี่ย</b>		<b>4.26</b>	<b>0.33</b>	<b>มาก</b>

จากตารางที่ 3 แสดงค่าเฉลี่ย ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อ  
หนังสืออิเล็กทรอนิกส์เรื่องกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม รายวิชา ออกแบบเทคโนโลยีขั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5  
พบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่องกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม รายวิชา ออกแบบ  
เทคโนโลยีขั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีความพึงพอใจในภาพรวมอยู่ในระดับมาก

### อภิปรายผลการวิจัย

ผลการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่องกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม รายวิชา ออกแบบเทคโนโลยี  
ขั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 สามารถอภิปรายผลการวิจัยได้ดังนี้

1. ผลการจัดการเรียนการสอนโดยใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์เรื่องกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม  
รายวิชา ออกแบบเทคโนโลยีขั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 พบว่า การพิจารณาความเหมาะสมของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เรื่อง  
กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม รายวิชา ออกแบบเทคโนโลยีขั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3  
คน โดยมีค่าเฉลี่ยความเหมาะสม เท่ากับ 1.00 เนื่องจากผู้รายงานได้วิเคราะห์งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับสภาพปัญหาที่  
เกิดจากการจัดการกระบวนการเรียนการสอนรายวิชาวิทยาการคำนวณ เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับหนังสือ  
อิเล็กทรอนิกส์เรื่องกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม รายวิชา ออกแบบเทคโนโลยีขั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เพื่อ  
นำมาใช้ในการแก้ปัญหาที่เกิดจากการจัดการเรียนการสอน และศึกษาหลักสูตรกลุ่มสาระ การเรียนรู้วิทยาศาสตร์  
ในรายวิชาออกแบบเทคโนโลยี เป็นหลักสูตรแกนกลางการศึกษา ขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 โดยมีจุดเน้นเพื่อ  
ต้องการพัฒนาผู้เรียนให้มีความรู้ความสามารถที่ทัดเทียม กับนานาชาติ ได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เชื่อมโยงความรู้กับ  
กระบวนการ ใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้และ แก้ปัญหาที่หลากหลาย มีการทำ กิจกรรมด้วยการลงมือปฏิบัติ  
เพื่อให้ผู้เรียนได้ใช้ทักษะกระบวนการ ทางวิทยาศาสตร์ และทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 ซึ่งในปีการศึกษา 2561 เป็น  
ต้นไป โรงเรียนจะต้องใช้ หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) โดยได้มีการย้าย  
สาระเทคโนโลยี ออกจากกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี มาอยู่ในกลุ่มสาระการเรียนรู้  
วิทยาศาสตร์ เนื่องจากความรู้ด้านเทคโนโลยี ทั้งการออกแบบและเทคโนโลยี และวิทยาการคำนวณ เป็นพื้นฐานที่  
สำคัญ และเชื่อมโยงกับวิทยาศาสตร์ได้เป็นอย่างดี สสวท. ว 4.1 การออกแบบและเทคโนโลยีเข้าใจแนวคิดหลักของ  
เทคโนโลยีเพื่อการดำรงชีวิตในสังคมที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ใช้ความรู้และทักษะทางด้านวิทยาศาสตร์  
คณิตศาสตร์ และศาสตร์อื่น ๆ เพื่อแก้ปัญหาหรือ พัฒนางานอย่างมีความคิดสร้างสรรค์ด้วยกระบวนการออกแบบ  
เชิงวิศวกรรม เลือกใช้เทคโนโลยี อย่างเหมาะสมโดยคำนึงถึงผลกระทบต่อชีวิต สังคม และสิ่งแวดล้อมผู้รายงานจึง  
เห็นความสำคัญของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ ที่จะนำมาใช้เป็นสื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ตามจุดมุ่งหมายดังกล่าว เพื่อให้



ผู้เรียนได้เรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพและหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เรื่องกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม รายวิชา ออกแบบเทคโนโลยีขั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 82.00/85.00 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ (80/80) เนื่องจากครอบคลุมกระบวนการทั้งหมด ซึ่งแต่ละขั้นตอนของการพัฒนาบทเรียนได้ผ่านการตรวจสอบบทเรียนที่ พัฒนาขึ้นจึงมีการนำเสนอที่สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ มีรูปแบบที่น่าสนใจ นำเสนอเนื้อหาเป็นลำดับ ขั้นตอน โดยผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง ได้ทุกที่ ทุกเวลา และไม่จำกัดอยู่แต่ในห้องเรียน อีกทั้งบทเรียนมี ภาพ วิดีทัศน์ สี เสียง มีเนื้อหาถูกต้องและครบถ้วนทั้งนี้ยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ กิรตินฎา พงษ์พิบูล (2561, บทความย่อ) บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์เพื่อการฝึกอบรม เรื่องการสร้างข้อสอบออนไลน์ด้วย Google application สำหรับครูโรงเรียนอ่างศิลาพิทยาคม สร้างขึ้นมีค่าประสิทธิภาพ 82.50/83.13 ตามที่กำหนดไว้ เพชรวัลย์ ธีระวัฒน์ พงศ์ (2558, บทความย่อ) ทำการศึกษาวิจัย เรื่องการพัฒนาบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การใช้นวัตกรรม Google Apps. for Education สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรีผลการวิจัยพบว่า ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้นมามีประสิทธิภาพ 81.37/85.44 และงานวิจัยของธีรณัฐ เหมพันธ์ (2562, บทความย่อ) ได้ศึกษาบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่องความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการโฆษณา มีประสิทธิภาพเท่ากับ 82.93/86.50 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้

คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เรื่องกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม รายวิชา ออกแบบเทคโนโลยีขั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนการเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ กิรตินฎา พงษ์พิบูล (2561, บทความย่อ) คะแนนหลังจากการฝึกอบรมด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์เพื่อการฝึกอบรม เรื่องการสร้างข้อสอบออนไลน์ด้วย Google application สูงกว่าก่อนฝึกอบรมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.1 งานวิจัยของเพชรวัลย์ ธีระวัฒน์ พงศ์ (2558, บทความย่อ) ทำการศึกษาวิจัย เรื่องการพัฒนาบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การใช้นวัตกรรม Google Apps. for Education สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรีผลการวิจัยพบว่า ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้นมาพบว่าผลสัมฤทธิ์ของ นักศึกษาที่เรียนบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์สูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และงานวิจัยของธีรณัฐ เหมพันธ์ (2562, บทความย่อ) ได้ศึกษาบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่องความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการโฆษณา พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เรื่องกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม รายวิชา ออกแบบเทคโนโลยีขั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ในภาพรวมอยู่ในระดับมาก สอดคล้องกับงานวิจัยของ กิรตินฎา พงษ์พิบูล (2561, บทความย่อ) ได้ทำวิจัยเรื่อง ได้ศึกษาบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์เพื่อการฝึกอบรม เรื่องการสร้างข้อสอบออนไลน์ ด้วย Google application สำหรับครูโรงเรียนอ่างศิลาพิทยาคมความพึงพอใจของครูโรงเรียนอ่างศิลาพิทยาคมที่มี ต่อบทเรียนอยู่ในโดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก งานวิจัยของเพชรวัลย์ ธีระวัฒน์ พงศ์ (2558, บทความย่อ) ทำการศึกษาวิจัย เรื่องการพัฒนาบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การใช้นวัตกรรม Google Apps. for Education สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรีผลการวิจัยพบว่านักศึกษามีความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ ในภาพรวมอยู่ในระดับมาก และงานวิจัยธีรณัฐ เหมพันธ์ (2562, บทความย่อ) ได้ศึกษาบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการโฆษณาผลการวิจัยพบว่านักศึกษามีความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยบทเรียน อิเล็กทรอนิกส์ในภาพรวมอยู่ในระดับมาก

### ข้อเสนอแนะ

#### ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1. ครูผู้สอนกลุ่มสาระการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ วิชาวิทยาการคำนวณ ควรนำบทเรียน อิเล็กทรอนิกส์ เรื่องกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม รายวิชา ออกแบบเทคโนโลยีขั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ ผู้รายงานพัฒนาขึ้นไปใช้ประกอบ การเรียนการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ วิชาออกแบบเทคโนโลยี ชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 5 ซึ่งจะช่วยให้การจัดการกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาออกแบบเทคโนโลยีได้อย่างมีประสิทธิภาพ
2. ครูผู้สอนควรแนะนำกาใช้บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่องกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม รายวิชา ออกแบบเทคโนโลยีขั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ให้กับนักเรียน เพื่อนักเรียนจะได้ศึกษาตามความสนใจ และเวลาของ นักเรียนแต่ละคน





### ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

ควรมีการพัฒนาบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ ในลักษณะการบูรณาการกับเนื้อหาสาระในกลุ่มสาระการเรียนรู้  
อื่น ๆ เพื่อให้นักเรียนได้รับความรู้อย่างหลากหลาย และเป็นการพัฒนาทักษะการเรียนรู้ไปพร้อมกันด้วย

### เอกสารอ้างอิง

- กীরตินฎา พฤษพิบูล. (2561). การพัฒนาบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์เพื่อการฝึกอบรม เรื่องการสร้างข้อสอบออนไลน์  
ด้วย Google application สำหรับครูโรงเรียนอ่างศิลาพิทยาคม (รายงานผลการวิจัย). ชลบุรี:  
มหาวิทยาลัยบูรพา.
- ประหยัด ทิทา. (2555). การพัฒนาบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์แบบผสมผสานวิชาพฤติกรรมการสอนคอมพิวเตอร์  
สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี (รายงานผลการวิจัย). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม.
- เพชรวัลย์ ธีระวงษ์พงศ์. (2558). การพัฒนาบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การใช้นวัตกรรม Google Apps. for  
Education สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี (รายงานผลการวิจัย). กรุงเทพมหานคร : มหาวิทยาลัย  
นอร์ทกรุงเทพ.
- ธีรนุช เหมพันธ์. (2563). การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการโฆษณาสำหรับ  
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ (รายงานผลการวิจัย). นครราชสีมา:  
มหาวิทยาลัยวงษ์ชวลิตกุล.
- สสวท, กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). คู่มือการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ :  
โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.

