

ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้รูปแบบโครงงานเป็นฐาน วิชาคอมพิวเตอร์ โดยใช้คอมพิวเตอร์
ช่วยสอน เรื่อง การสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
MATTHAYOM SUKSA 5 STUDENT ACHIEVEMENT ON PROJECT-BASED LEARNING
ACTIVITIES USING COMPUTER ASSISTED INSTRUCTION
FOR ELECTRONIC BOOK DEVELOPMENT

ธัญญาณ์ สมหวัง* และอลิสา ทรงศรีวิทยา

Thananya Somwang and Alisa Songsriwittaya

thananya@mail.kmutt.ac.th and alias.son@kmutt.ac.th

สาขาวิชาคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี กรุงเทพมหานคร 10140

Program in Computer and Information Technology, Master of Science in Industrial Education

King Mongkut's University of Technology Thonburi, Bangkok 10140 Thailand

*Corresponding author E-mail: thananya@mail.kmutt.ac.th

(Received: March 13, 2019; Revised: May 25, 2019; Accepted: May 30, 2019)

ABSTRACT

The purpose of this research project was to design, implement, and evaluate the efficiency of CAI in the development of an electronic book by mattayom suksa 5 students. The effectiveness of the project and learner satisfaction were evaluated, and learner achievement using project-based learning activities and CAI were compared with learner achievement in a typical classroom. The sample for the study consisted of 80 mattayom suksa 5 students from Taweethapisek school. The research tools were the lesson plan for project-based learning activities, the CAI, the learning achievement test, and the evaluative questionnaire on learner satisfaction. The statistics utilized for data analysis were mean, standard deviation, and a t-test for independent samples. The research results found that the quality of CAI on content was at the good level ($\bar{x} = 3.53$, S.D. = 0.57) and multimedia was at the moderate level ($\bar{x} = 3.37$, S.D. = 0.49). The efficiency of CAI or E_1/E_2 was 82.50/85.08. The Learning effectiveness between Epost and Epre was increased by 60.25 percent. When, the learning achievement between project-based learning activities using CAI and a typical classroom were compared, it was found the average scores of the CAI group were statistically higher than those of the typical classroom group at the 0.05 level. Overall, learner satisfaction with CAI was at the more level ($\bar{x} = 3.54$, S.D. = 0.71).

Keywords: Computer Assisted Instruction (CAI); Project-Based Learning Activities; Mattayom Suksa 5

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ดังนี้ คือ 1) เพื่อออกแบบและพัฒนาการเรียนรู้อุปแบบโครงงานเป็นฐาน วิชาคอมพิวเตอร์ โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน 2) เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนที่สร้างขึ้น 3) เพื่อหาประสิทธิผลการเรียนรู้ของผู้เรียน 4) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และ 5) เพื่อหาความพึงพอใจของผู้เรียน กลุ่มตัวอย่างได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 80 คน จากโรงเรียนทวิธาภิเศก เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ 1) แผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ 2) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน 3) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 4) แบบประเมินความพึงพอใจของผู้เรียน สถิติที่ใช้ในการวิจัยคือ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และ Independent t-test ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนมีคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดี มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.53 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.57 คุณภาพด้านมัลติมีเดียอยู่ในระดับปานกลาง มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.37 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.49 ค่าประสิทธิภาพเท่ากับ 82.50/85.08 ค่าประสิทธิผลทางการเรียนรู้เพิ่มขึ้นร้อยละ 60.25 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสูงกว่ากลุ่มที่เรียนด้วยวิธีปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ความพึงพอใจของผู้เรียนอยู่ในระดับมาก ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.54 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.71

คำสำคัญ: การจัดการกิจกรรมการเรียนรู้รูปแบบโครงงานเป็นฐาน บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

1. บทนำ

ปัจจุบันเทคโนโลยีและการสื่อสารได้เจริญก้าวหน้าอย่างรวดเร็ว ในการดำเนินชีวิตประจำวันของมนุษย์ อุปกรณ์สื่อสารและคอมพิวเตอร์ได้เข้ามามีบทบาทสำคัญต่อการดำเนินกิจกรรมต่าง ๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการศึกษาคนควาและการทำธุรกิจด้วยความก้าวหน้าของเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ทำให้องค์กรต่าง ๆ นำเทคโนโลยีเหล่านี้เข้ามาช่วยในการดำเนินงานขององค์กรให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น [1] ด้วยสถานการณ์ดังกล่าว การเรียนรู้การใช้งานคอมพิวเตอร์ในระดับเบื้องต้นจึงเป็นสิ่งที่มีความจำเป็นอย่างยิ่งในการดำเนินกิจกรรมต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นในการทำงาน เพื่อการศึกษาหรือเพื่อความบันเทิงให้มีประสิทธิภาพและความสะดวกเพิ่มมากขึ้น [2] วิชาคอมพิวเตอร์จึงเป็นวิชาที่มีความสำคัญอีกวิชาหนึ่ง เน้นการฝึกทักษะมากกว่าด้านอื่น ๆ ไม่ว่าจะเป็นทักษะการใช้คอมพิวเตอร์ ทักษะการคิดแก้ปัญหา ความคิดสร้างสรรค์ เป็นต้น

อย่างไรก็ตามจากการเรียนการสอนในรายวิชาคอมพิวเตอร์ การสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ โดยภาพรวมพบว่า นักเรียนมักจะถามในทัก ๆ คาบ ทัก ๆ สัปดาห์ว่าใช้เครื่องมือใดในการพิมพ์ข้อความ ใช้อะไรสร้างปุ่ม แทรกภาพใช้คำสั่งใด เปลี่ยนตัวอักษรตรงไหน อย่างไร ไม่มีการคิดแก้ปัญหาจากสิ่งที่เกิดขึ้น ขาดการสังเกต ไม่มีลองผิดลองถูก ขาดการคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ ขาดการศึกษาค้นคว้าหาความรู้ หาคำตอบ รอคำตอบจากครูผู้สอน ทำให้นักเรียนมีความรู้ในวงแคบ ไม่มีการพัฒนาทักษะการใช้คอมพิวเตอร์ การประยุกต์ใช้คอมพิวเตอร์ในการทำงานหรือพัฒนาสิ่งประดิษฐ์นวัตกรรมใหม่ ๆ

การทำโครงงานคอมพิวเตอร์นอกจากจะเป็นกิจกรรมที่ส่งเสริมให้ผู้ปฏิบัติได้นำความรู้ทางคอมพิวเตอร์มาใช้ในการแก้ปัญหาแล้ว ยังมีประโยชน์ต่อผู้ที่ได้ปฏิบัติพัฒนาผลงานตามความรู้ความสนใจ และศักยภาพของตนเอง ซึ่งตอบสนองการจัดการเรียนรู้แบบเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ผู้ปฏิบัติได้แสดงออกถึงความสามารถหรือความสนใจในการนำความรู้ทางคอมพิวเตอร์มาประยุกต์ใช้งานจริงอย่างเป็นขั้นตอน ประยุกต์ใช้ความรู้ด้านคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศในการแก้ปัญหาได้อย่างเป็นระบบ สามารถวิเคราะห์ปัญหา เข้าใจ และอธิบายความต้องการทางคอมพิวเตอร์ รวมทั้งประยุกต์ความรู้ ทักษะ และการใช้เครื่องมือที่เหมาะสมกับการแก้ปัญหา สามารถสื่อสารความคิดได้อย่างมีประสิทธิภาพทั้งวิธีพูดและการเขียน รวมทั้งเลือกใช้รูปแบบของสื่อการนำเสนอให้ผู้อื่นเข้าใจได้อย่างเหมาะสม กล่าวคือ ผู้ปฏิบัติต้องมีการนำเสนอผลงานให้ครู ผู้เชี่ยวชาญหรือผู้สนใจ เข้าใจโครงงานคอมพิวเตอร์ได้อย่างชัดเจน [3] หนังสืออิเล็กทรอนิกส์เป็นหนังสือที่สร้างขึ้นด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ มีลักษณะเป็นเอกสารอิเล็กทรอนิกส์ โดยปกติมักจะเป็นแฟ้มข้อมูลที่สามารถอ่านเอกสารผ่านทางหน้าจอคอมพิวเตอร์ทั้งในระบบออฟไลน์ และออนไลน์ คุณสมบัติของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์สามารถเชื่อมโยงจุดไปยังส่วนต่าง ๆ ของหนังสือได้ ตลอดจนมีปฏิสัมพันธ์และโต้ตอบกับผู้เรียนได้ นอกจากนั้นหนังสืออิเล็กทรอนิกส์สามารถแทรกภาพ เสียง ภาพเคลื่อนไหว แบบทดสอบ และสามารถสั่งพิมพ์เอกสารที่ต้องการออกทางเครื่องพิมพ์ได้ อีกประการหนึ่งที่สำคัญก็คือหนังสืออิเล็กทรอนิกส์สามารถปรับปรุงให้ทันสมัยได้ตลอดเวลา ซึ่งคุณสมบัติเหล่านี้จะไม่มีในหนังสือธรรมดาทั่วไป [4] การจัดการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐาน เป็นการจัดการเรียนรู้ที่มีครูเป็นผู้กระตุ้นเพื่อนำความสนใจที่เกิดจากตัวนักเรียนมาใช้ในการทำกิจกรรมค้นคว้าหาความรู้ด้วยตัวนักเรียนเอง นำไปสู่การเพิ่มความรู้ที่ได้จากการลงมือปฏิบัติ การฟังและการสังเกตจากผู้เชี่ยวชาญโดยนักเรียนมีการเรียนรู้ผ่านกระบวนการทำงานเป็นกลุ่มที่จะนำมาสู่การสรุปความรู้ใหม่ มีการเขียนกระบวนการจัดทำโครงงานและได้ผลการจัดการกิจกรรมเป็นผลงาน

แบบรูปธรรม [5] ที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ทำงานตามระดับทักษะที่ตนเองมีอยู่ เป็นเรื่องที่สนใจและรู้สึกสบายใจที่จะทำ นักเรียนได้รับสิทธิในการเลือกว่าจะตั้งคำถามอะไร และต้องการผลผลิตอะไรจากการทำงานชิ้นนี้ โดยครูทำหน้าที่เป็นผู้จัดหา อุปกรณ์และจัดประสบการณ์ให้แก่แก่นักเรียน สนับสนุนการแก้ไขปัญหา และสร้างแรงจูงใจให้แก่แก่นักเรียนโดยลักษณะของการเรียนรู้แบบโครงงานนั้นได้แก่นักเรียนกำหนดการเรียนรู้ของตนเองเชื่อมโยงกับชีวิตจริง สิ่งแวดล้อมจริง มีฐานจากการวิจัยหรือองค์ความรู้ที่เคยมี ใช้แหล่งข้อมูลหลายแหล่งฝังตั้งด้วยความรู้และทักษะบางอย่าง (embedded with knowledge and skills) ใช้เวลามากพอในการสร้างผลงาน และมีผลผลิต สำหรับการพัฒนาการเรียนการสอนรายวิชาคอมพิวเตอร์นั้น ได้มีการจัดการเรียนการสอนโปรแกรมสร้างสื่อการสอนและการนำเสนอแบบมัลติมีเดียที่สามารถโต้ตอบกับผู้ใช้งานได้อย่างดี มีจุดเด่นคือ สามารถสร้างแบบจำลองการใช้ซอฟต์แวร์ซึ่งผู้เรียนสามารถทำตามในสื่อการสอนได้ทันที นอกจากนี้ยังสามารถสร้างแบบทดสอบให้คะแนนและประเมินผลได้ในตัว

จากความสำเร็จ ปัญหา และแนวทางการแก้ปัญหาดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยจึงคิดที่จะทำการวิจัย เรื่องการจัดการจัดการเรียนรู้อุปกรณ์แบบโครงงานเป็นฐาน วิชาคอมพิวเตอร์ โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทำงานต่าง ๆ ของนักเรียน และศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนรวมทั้งการมุ่งเน้นการจัดการเรียนการสอนโดยใช้โครงงานเป็นฐาน เพื่อนำไปปรับปรุงแก้ไขการจัดการเรียนการสอนวิชาคอมพิวเตอร์ในชั้นเรียนต่อไป

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

2.1 เพื่อออกแบบและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยใช้การจัดการจัดการเรียนรู้อุปกรณ์แบบโครงงานเป็นฐาน วิชาคอมพิวเตอร์ เรื่องการสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

2.2 เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยใช้การจัดการจัดการเรียนรู้อุปกรณ์แบบโครงงานเป็นฐาน วิชาคอมพิวเตอร์ เรื่องการสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

2.3 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยใช้การจัดการจัดการเรียนรู้อุปกรณ์แบบโครงงานเป็นฐาน วิชาคอมพิวเตอร์ เรื่องการสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ กับกลุ่มที่เรียนด้วยวิธีปกติ

2.4 เพื่อหาประสิทธิผลทางการเรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยใช้การจัดการจัดการเรียนรู้อุปกรณ์แบบโครงงานเป็นฐาน วิชาคอมพิวเตอร์ เรื่องการสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

2.5 เพื่อหาความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยใช้การจัดการจัดการเรียนรู้อุปกรณ์แบบโครงงานเป็นฐาน วิชาคอมพิวเตอร์ เรื่องการสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

3. สมมติฐานของการวิจัย

3.1 คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ จัดอยู่ในระดับดี

3.2 ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 หรือ E_1/E_2 มีค่าเท่ากับ 80/80

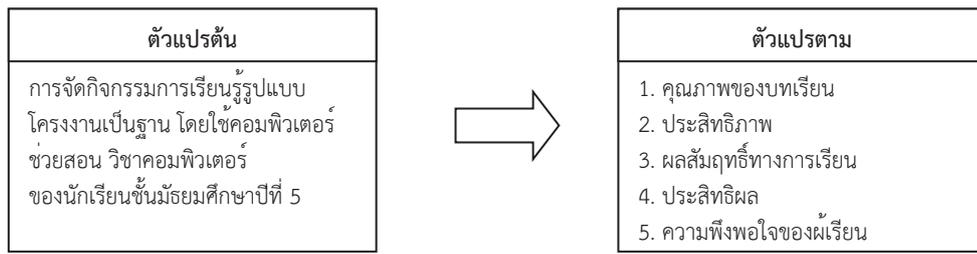
3.3 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์สูงกว่ากลุ่มที่เรียนด้วยวิธีปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

3.4 ประสิทธิภาพผลทางการเรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เพิ่มขึ้นร้อยละ 60 ขึ้นไป

3.5 ความพึงพอใจของผู้เรียนต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ โดยใช้การจัดการจัดการเรียนรู้อุปกรณ์แบบโครงงานเป็นฐาน จัดอยู่ในระดับมากขึ้นไป

4. กรอบแนวคิดการวิจัย

ผู้วิจัยได้สังเคราะห์ข้อมูลจากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำมาใช้ในการวิจัยโดยศึกษาการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและการจัดการจัดการเรียนรู้อุปกรณ์แบบโครงงานเป็นฐานของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 5 สามารถสรุปเป็นกรอบแนวคิดในการวิจัยดังรูปที่ 1



รูปที่ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

5. ขอบเขตของการวิจัย

5.1 ประชากร คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 90 คน และ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 40 คน โรงเรียนทวีธาภิเศก ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561

5.2 กลุ่มตัวอย่างที่ในการวิจัย ใช้วิธีการเลือกแบบสุ่มตัวอย่างอย่างง่าย โดยวิธีการจับสลาก สามารถแยกออกเป็น 2 กลุ่ม ดังนี้

1. กลุ่ม ก. คือกลุ่มตัวอย่างสำหรับหาคุณภาพของเครื่องมือ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่เคยผ่านการเรียนเนื้อหาดังกล่าวมาแล้ว จำนวน 40 คน โดยแบ่งกลุ่มเป็น 2 กลุ่มย่อย คือ

- กลุ่มย่อยที่ 1 จำนวน 10 คน สำหรับทดลองอ่านเนื้อหาจากเอกสารบทเรียน เพื่อตรวจสอบสำนวนลักษณะของภาษาการสื่อความหมาย

- กลุ่มย่อยที่ 2 จำนวน 30 คน สำหรับหาค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

2. กลุ่ม ข. คือกลุ่มนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ซึ่งไม่เคยผ่านการเรียนเนื้อหาในบทเรียนคอมพิวเตอร์ดังกล่าวมาก่อน จำนวน 90 คน โดยแบ่งเป็น 3 กลุ่มย่อย ดังนี้

- กลุ่มย่อยที่ 1 จำนวน 10 คน เพื่อทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ในการหาประสิทธิภาพ และประสิทธิผล

- กลุ่มย่อยที่ 2 จำนวน 40 คน สำหรับการจัดการจัดการกรรมการเรียนรู้รูปแบบโครงงานเป็นฐาน โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพื่อหาประสิทธิภาพ ประสิทธิภาพ และความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

- กลุ่มย่อยที่ 3 จำนวน 40 คน สำหรับการจัดการเรียนรู้ในรูปแบบปกติ

5.3 เนื้อหาที่ใช้ในการสร้างบทเรียนตลอดภาคเรียนจำนวน 9 หน่วยการเรียนรู้ และเนื้อหาที่นำมาประยุกต์เพื่อทำหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ดังนี้ หน่วยที่ 1 การรู้จักหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ หน่วยที่ 2 ความแตกต่างของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์กับหนังสือทั่วไป หน่วยที่ 3 ลักษณะของไฟล์ หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ หน่วยที่ 4 องค์ประกอบของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ หน่วยที่ 5 โครงสร้างทั่วไปของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ หน่วยที่ 6 การรู้จักโปรแกรม หน่วยที่ 7 ขั้นตอนการสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ หน่วยที่ 8 การสร้าง Quiz และหน่วยที่ 9 การส่งออก

6. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

6.1 แผนการจัดการเรียนรู้การจัดการจัดการกรรมการเรียนรู้รูปแบบโครงงานเป็นฐาน วิชาคอมพิวเตอร์ โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 9 แผน ใช้เวลาในการทดลอง 12 สัปดาห์ ๆ ละ 55 นาที

6.2 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ โดยใช้การจัดการจัดการกรรมการเรียนรู้รูปแบบโครงงานเป็นฐาน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่พัฒนาตาม 5 ขั้นตอนหลัก 16 ขั้นตอนย่อย

6.3 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ได้แก่ แบบทดสอบก่อนเรียน (Pre-Test) แบบทดสอบหลังเรียน (Post-Test) และแบบทดสอบท้ายหน่วยการเรียนรู้ จำนวน 50 ข้อ

6.4 แบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ประกอบด้วย 15 ข้อความ มีลักษณะเป็นแบบวัดมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scales) 5 ระดับ

7. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลดังนี้

7.1 การหาคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

1. ให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาตรวจสอบความถูกต้องและความสมบูรณ์ของเนื้อหา (Content) รวมถึงความเหมาะสมและความถูกต้องของภาษาที่ใช้ในเนื้อหาโดยมีผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบและให้คำแนะนำ จำนวน 3 ท่าน

2. ให้ผู้เชี่ยวชาญด้านมีลติมีเดียตรวจสอบคุณภาพของบทเรียน ด้านข้อความ (Text) รูปภาพ (Image) ภาพเคลื่อนไหว (Animation) เสียง (Audio) และการปฏิสัมพันธ์ (Interactive) โดยมีผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบและให้คำแนะนำ จำนวน 3 ท่าน

7.2 การดำเนินการทดลองกลุ่ม ข. เป็นการดำเนินการทดลองเพื่อหาจุดบกพร่องที่พบในระหว่างกระบวนการทดลอง พร้อมทั้งดำเนินการปรับปรุงแก้ไขก่อนนำไปทดลองใช้ โดยมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. แผนการสอนที่จัดกิจกรรมการเรียนรู้รูปแบบโครงงานเป็นฐาน โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาคอมพิวเตอร์ เรื่องการสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ จำนวน 9 แผนการเรียนรู้จำนวน 12 สัปดาห์ มีรูปแบบการสอนปรากฏตามตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แสดงรูปแบบการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้

หน่วยที่	เรื่อง	จำนวน (คาบ)
1. รู้จัก หนังสืออิเล็กทรอนิกส์	- ความหมายของ หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ - ลักษณะของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์	1
2. ความแตกต่างของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ กับหนังสือทั่วไป	- หนังสือทั่วไป - หนังสือหนังสืออิเล็กทรอนิกส์	1
3. ลักษณะของไฟล์หนังสืออิเล็กทรอนิกส์	- ประเภทของไฟล์หนังสืออิเล็กทรอนิกส์	1
4. องค์ประกอบของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์	- องค์ประกอบของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์	1
5. โครงสร้างทั่วไปของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์	- โครงสร้างของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์	1
6. รู้จักโปรแกรม	- เกี่ยวกับโปรแกรม - แนะนำเครื่องมือต่าง ๆ	2
7. ขั้นตอนการสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์	- การแทรกข้อความ ใส่รูปภาพ - แทรกวิดีโอ เสียง วัตถุต่าง ๆ - การตั้งค่า	3
8. การสร้าง Quiz	- รูปแบบของแบบทดสอบ - การสร้างแบบทดสอบ	1
9. การส่งออก	- การส่งออก	1

2. นำการจัดกิจกรรมการเรียนรู้รูปแบบโครงงานเป็นฐาน วิชาคอมพิวเตอร์ โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ปีการศึกษา 2561 ที่จัดอยู่ในกลุ่มที่เรียนวิชาคอมพิวเตอร์ เป็นกลุ่มทดลองย่อย โดยใช้วิธีการเลือกแบบสุ่มตัวอย่างอย่างง่าย จำนวน 10 คน กลุ่ม ข. ซึ่งเป็นนักเรียนที่ยังไม่เคยเรียนเนื้อหาของบทเรียนนี้มาก่อน และก่อนที่จะทำการศึกษาจากบทเรียนนี้ได้ให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน (Pre-Test) ก่อนที่จะทำการศึกษาเนื้อหาวิชาทั้งหมดของบทเรียนนี้

3. หลังจากนั้นให้นักเรียนกลุ่ม ข. จำนวน 10 คน ทำการศึกษาเนื้อหาจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ โดยการจัดกิจกรรมรูปแบบโครงงานเป็นฐาน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ไปพร้อม ๆ กัน ภายใต้การควบคุมของครูผู้สอน ภายในเวลาที่กำหนดเพื่อจะได้ตรวจสอบความผิดพลาดต่าง ๆ เช่น เมื่อเกิดปัญหาเกี่ยวกับรายละเอียดของเนื้อหา หรือการสื่อความหมาย จะหยุดให้มีการซักถาม และบันทึกจุดบกพร่องพร้อมแนวทางแก้ไขเพื่อนำข้อมูลเหล่านี้ไปแก้ไขในด้านกระบวนการของการทดลองบทเรียน ก่อนนำไปใช้จริง

4. เมื่อศึกษาเนื้อหาบทเรียนจนจบแต่ละหน่วยการเรียนรู้แล้ว กำหนดให้นักเรียนทำแบบทดสอบท้ายหน่วยการเรียนรู้ในแต่ละหน่วยการเรียนรู้

5. ปรับปรุงรายละเอียดในการนำเสนอเนื้อหา พร้อมทั้งแก้ไขจุดบกพร่องที่พบในระหว่างกระบวนการทดลองกลุ่มย่อย ก่อนนำไปใช้จริง

7.3 การดำเนินการใช้จริง เป็นการหาประสิทธิภาพและประสิทธิผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้รูปแบบโครงการเป็นฐานวิชาคอมพิวเตอร์ โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. ทำการทดสอบก่อนเรียน จำนวน 30 ข้อ ใช้เวลา 45 นาที
2. ผู้วิจัยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้รูปแบบโครงการเป็นฐาน วิชาคอมพิวเตอร์ โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 9 แผน ทำการทดลองเป็นเวลา 12 สัปดาห์ ละครึ่งคาบ เป็นเวลา 55 นาที ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 ผู้วิจัยเป็นผู้สอนเองตามแผนการจัดการเรียนรู้ ทั้งแผนการจัดการเรียนรู้รูปแบบโครงการเป็นฐาน วิชาคอมพิวเตอร์ โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และแผนการจัดการเรียนรู้รูปแบบปกติ
3. ทำการทดสอบหลังเรียน จำนวน 30 ข้อ ใช้เวลา 45 นาที
4. ทำแบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ใช้เวลา 20 นาที
5. นำผลคะแนนที่ได้จากการตรวจแบบทดสอบ และแบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ มาวิเคราะห์หาค่าทางสถิติ เพื่อทดสอบสมมติฐาน

8. การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลการวิจัยใช้สถิติ ดังนี้

- 8.1 ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเพื่อหาคุณภาพของบทเรียน และความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
- 8.2 การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ใช้วิธีการหาค่า E_1/E_2
- 8.3 การหาค่าประสิทธิผลพิจารณาจากความแตกต่างของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนจากการเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาคอมพิวเตอร์ เรื่องการสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ โดยใช้วิธีการหาค่า $E_{post}-E_{pre}$
- 8.4 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้รูปแบบโครงการเป็นฐาน กับกลุ่มที่เรียนด้วยวิธีปกติ ใช้วิธีการวิเคราะห์ข้อมูลด้วย t-test for Independent sample

9. ผลการวิจัย

9.1 การออกแบบและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ผลปรากฏตามตารางที่ 2

ตารางที่ 2 แสดงผลการประเมินคุณภาพด้านเนื้อหา และด้านมัลติมีเดียจากผู้เชี่ยวชาญ

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ระดับคุณภาพ
ด้านเนื้อหา	3.53	0.57	ดี
ด้านมัลติมีเดีย	3.37	0.49	ปานกลาง
ระดับคะแนนเฉลี่ย ทั้ง 2 ด้าน	3.53	0.57	ดี

จากตารางที่ 2 พบว่า คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่ผ่านการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาจัดอยู่ในระดับดี และด้านมัลติมีเดียจัดอยู่ในระดับปานกลาง

9.2 การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้รูปแบบเป็นฐานวิชาคอมพิวเตอร์ เรื่องการสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ผลปรากฏตามตารางที่ 3 และตารางที่ 4

ตารางที่ 3 แสดงประสิทธิภาพระหว่างเรียนของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

หน่วยการเรียนรู้	จำนวนข้อสอบ	คะแนนระหว่างเรียน	ประสิทธิภาพของกระบวนการ (E ₁)
1	5	157	78.50
2	5	168	84.00
3	5	147	73.50
4	5	168	84.0
5	5	184	92.00
6	5	163	81.50
7	5	182	91.00
8	10	309	77.25
9	3	106	88.33
E1	48	1,584	82.50

ตารางที่ 4 แสดงประสิทธิภาพหลังการเรียนของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

รายการ	จำนวนผู้เรียน	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้	ประสิทธิภาพหลังกระบวนการ (E ₂)
คะแนนทดสอบหลังเรียนครบทุกหน่วยการเรียนรู้	40	30	1,021	85.08

จากตารางที่ 3 และตารางที่ 4 พบว่า ประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้ หรือ E₁/E₂ มีค่าเท่ากับ 82.50/85.08 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือ 80/80

9.3 การเปรียบเทียบประสิทธิผลการเรียนรู้ของผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้รูปแบบโครงงานเป็นฐาน วิชาคอมพิวเตอร์ เรื่องการสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ผลปรากฏตามตารางที่ 5

ตารางที่ 5 แสดงประสิทธิผลการเรียนรู้ของผู้เรียน

จำนวนนักเรียน	คะแนนเต็ม	ผลรวมของคะแนนทดสอบ		ร้อยละของผลรวมคะแนนทดสอบ		ค่า ประสิทธิภาพ
		คะแนนก่อนเรียน	คะแนนหลังเรียน	คะแนนก่อนเรียน	คะแนนหลังเรียน	
40	30	298	1,021	24.83	85.08	60.25

จากตารางที่ 5 พบว่า ก่อนการจัดกิจกรรม หรือ (E_{pre}) มีค่าร้อยละเท่ากับ 24.83 และหลังกระบวนการการจัดกิจกรรมหรือ (E_{post}) มีค่าร้อยละเท่ากับ 85.08 แสดงว่าผู้เรียนมีคะแนนเฉลี่ยเพิ่มขึ้น (E_{post} - E_{pre}) ร้อยละ 60.25 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือ มากกว่าหรือเท่ากับร้อยละ 60

9.4 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างกลุ่มที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้รูปแบบโครงงานเป็นฐาน วิชาคอมพิวเตอร์ เรื่องการสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ กับเรียนด้วยวิธีปกติ ผลปรากฏตามตารางที่ 6

ตารางที่ 6 แสดงผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างกลุ่มเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้รูปแบบโครงงานเป็นฐาน วิชาคอมพิวเตอร์ เรื่อง การสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์กับเรียนด้วยวิธีปกติ

กลุ่มตัวอย่าง	N	\bar{X}	S.D.	t	Sig.
กลุ่มที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	40	25.52	1.67	7.301	0.000*
กลุ่มที่เรียนด้วยวิธีปกติ	40	22.12	2.41		

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

จากตารางที่ 6 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้รูปแบบโครงงานเป็นฐาน วิชาคอมพิวเตอร์ เรื่องการสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์สูงกว่ากลุ่มที่เรียนด้วยวิธีปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

9.5 ความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้รูปแบบโครงงานเป็นฐาน วิชาคอมพิวเตอร์ เรื่อง การสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ผลปรากฏตามตารางที่ 7

ตารางที่ 7 แสดงผลการประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

รายการ	\bar{X}	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
1. คำแนะนำการใช้และการแจ้งข้อมูลพื้นฐานของบทเรียนเหมาะสม	3.85	0.66	มาก
2. เนื้อหาของบทเรียนสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	3.70	0.56	มาก
3. เนื้อหาที่มีความถูกต้องชัดเจนตามสาระวิชา	3.35	0.58	ปานกลาง
4. การใช้ภาษาถูกต้องเหมาะสม สื่อความหมายได้ชัดเจน	3.60	0.78	มาก
5. โครงสร้างเนื้อหาครอบคลุมและมีการเชื่อมโยงความรู้เดิมกับความรู้ใหม่	3.33	0.62	ปานกลาง
6. การจัดอันดับตามความยากง่ายมีความเหมาะสม	3.85	0.80	มาก
7. การออกแบบบทเรียนมีความยืดหยุ่นสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล	3.43	0.75	ปานกลาง
8. กิจกรรมระหว่างเรียนของบทเรียนน่าสนใจมีความเหมาะสม	3.38	0.63	ปานกลาง
9. คำถามและแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้มีความเหมาะสม	3.35	0.70	ปานกลาง
10. การเชื่อมโยงบทเรียนไปยังส่วนต่าง ๆ ถูกต้องและเหมาะสม	3.83	0.68	มาก
11. ภาพนิ่งภาพเคลื่อนไหว ชัดเจน สอดคล้องกับเนื้อหา	3.35	0.66	ปานกลาง
12. เสียงบรรยาย และเสียงประกอบที่มีความเหมาะสม	3.38	0.63	ปานกลาง
13. ปุ่มควบคุมบทเรียนใช้งานง่ายและสื่อความหมายได้ชัดเจน	3.58	0.87	มาก
14. การเชื่อมโยงบทเรียนไปยังส่วนต่าง ๆ ถูกต้องและเหมาะสม	3.83	0.68	มาก
15. การมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับบทเรียนมีความเหมาะสม	3.50	0.68	มาก
ค่าเฉลี่ย	3.54	0.71	มาก

จากตารางที่ 7 พบว่า ความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้รูปแบบโครงงานเป็นฐาน วิชาคอมพิวเตอร์ เรื่อง การสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จัดอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 3.54$, S.D. = 0.71)

10. อภิปรายผล

10.1 การออกแบบและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้รูปแบบโครงงานเป็นฐาน วิชาคอมพิวเตอร์ เรื่องการสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่สร้างขึ้น ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอน 5 ขั้นตอน ได้แก่ 1) ขั้นการวิเคราะห์ 2) ขั้นการออกแบบบทเรียน 3) ขั้นการพัฒนาบทเรียน 4) ขั้นการนำเสนอบทเรียนบนคอมพิวเตอร์ และ 5) ขั้นประเมินผล [6] บทเรียนที่พัฒนานั้นสามารถนำไปใช้เป็นเครื่องมือได้อย่างมีประสิทธิภาพ ผู้วิจัยได้ศึกษาและออกแบบบทเรียนโดยการศึกษาองค์ประกอบหลักในการสร้างบทเรียน รวมทั้งเทคนิควิธีการต่าง ๆ ได้แก่ โปรแกรมที่ใช้ในการสร้างบทเรียน การออกแบบเทคนิคมัลติมีเดีย การให้ทางเลือกประเภทของสื่อที่หลากหลาย เสียงดนตรีที่มีคุณภาพเพื่อสร้างความสนใจของผู้เรียน ภาพประกอบสื่อมีความหมายเข้าใจง่าย ตัวอักษรมีขนาดชัดเจนอ่านง่าย การควบคุมเมนูง่ายชัดเจน นอกจากนี้ผู้วิจัยยังวางแผนขั้นตอนอย่างเป็นระบบในการพัฒนาบทเรียน และได้ให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบและประเมินด้านเนื้อหาและด้านมัลติมีเดีย ตามขั้นตอนการวิจัยและพัฒนา จึงทำให้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้รูปแบบโครงงานเป็นฐาน วิชาคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดี สอดคล้องกับ Kanlaya Ubonthip [7] ได้ทำการศึกษาเรื่องการสร้างและหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ระบบมัลติมีเดียสาขาช่างยนต์ เรื่อง งานบริการภาระทางไฟฟ้านั้นได้ยึดหลักการออกแบบระบบการสอน (Instructional Systems Design) 5 ขั้นตอนเช่นเดียวกัน ส่วนคุณภาพด้านมัลติมีเดียจัดอยู่ในระดับปานกลาง เนื่องจากการตกแต่งหรือภาพประกอบอื่น ๆ มีจำนวนน้อยเกินไป และไม่มีวิดีโอสอน

10.2 ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้รูปแบบโครงงานเป็นฐาน วิชาคอมพิวเตอร์ เรื่อง การสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 82.50/85.08 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน หมายความว่า ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้สามารถทำคะแนนจากการทำแบบทดสอบหลังเรียน ได้คะแนน 85.08 แสดงว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้รูปแบบโครงงานเป็นฐาน วิชาคอมพิวเตอร์ โดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประสิทธิภาพสามารถนำไปใช้ผลดีกับผู้เรียน เนื่องจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีส่วนกระตุ้นให้ผู้เรียนมีความตั้งใจ และสนใจในการเรียน ในการจัดบทเรียนจะเน้นที่การนำเสนอเนื้อหาในแบบข้อความ หลังจากนั้นจะมีวิธีการสร้างงานต่าง ๆ เป็นลำดับขั้นตอน และมีแบบทดสอบท้ายหน่วยการเรียนรู้ ช่วยเสริมสร้างความรู้ ความเข้าใจให้แก่ผู้เรียนมากขึ้น บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนถูกสร้างขึ้น

อย่างเป็นระบบ โดยการนำเอาคอมพิวเตอร์มาควบคุมสื่อต่าง ๆ สามารถสื่อสารได้ทั้งข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และเสียงดนตรีประกอบ มีปฏิสัมพันธ์โต้ตอบสื่อสารกับผู้เรียนได้ ทำให้กิจกรรมการเรียนการสอน รวมทั้งการนำเสนออื่น อีกทั้งบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นนั้น ได้ผ่านการตรวจสอบข้อบกพร่อง จากผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา และด้านมัลติมีเดียแล้วจึงนำไปทดลองหาประสิทธิภาพ 3 ชั้นตอนด้วยกัน เมื่อพบข้อบกพร่องแล้วทำการแก้ไขปรับปรุงก่อนนำไปทดลองต่อไป ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Atchara Thaniphian [8] ที่ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้วยการจัดการเรียนรู้แบบโครงการ (Project-based Learning: PBL) วิชาการสร้างสื่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และ Niramon Burakorn [9] ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ส่งเสริมฐานสมรรถนะวิชาชีพอาชีวศึกษา วิชาการใช้โปรแกรมกราฟิก เพื่อพัฒนาเว็บเพจ ร่วมกับวิธีการสอนแบบใช้โครงการเป็นฐานที่มีประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์ เช่นเดียวกัน

10.3 ประสิทธิภาพของการเรียนรู้ จากการศึกษาหาค่าประสิทธิผลบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงการเป็นฐาน วิชาคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 นั้น การพิจารณาจากประสิทธิภาพก่อนกระบวนการเรียนรู้อบรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงการเป็นฐาน มีค่าเท่ากับ 24.83 และประสิทธิภาพ หลังกระบวนการเรียนรู้อบรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงการเป็นฐาน มีค่าเท่ากับ 85.08 แสดงว่าผู้เรียนมีคะแนนเฉลี่ยเพิ่มขึ้นร้อยละ 60.25 เนื่องจาก ผู้วิจัยได้ทำการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีทั้งภาพ เสียง ภาพเคลื่อนไหว จึงทำให้ผู้เรียนมีความตั้งใจเรียนการทำหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เป็นอย่างดี เพราะชื่นชอบสีสัน เสียง ภาพ ภายในบทเรียน มีการแสดงการโต้ตอบระหว่างเรียนกับคอมพิวเตอร์ ทำให้ผู้เรียนสนุกกับการใช้บทเรียน และช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนสนใจบทเรียนมากขึ้น สอดคล้องกับงานวิจัยของ Sumalee Rattanasaha [10] ที่ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาภาษาอังกฤษ เรื่องการอ่านเพื่อความเข้าใจ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 และ Monrudi Ingphrom [11] ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาการใช้โปรแกรมกราฟิก พบว่า ประสิทธิภาพของการเรียนรู้ของกลุ่มที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพิ่มขึ้นเช่นเดียวกัน

10.4 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน การศึกษาผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงการเป็นฐาน วิชาคอมพิวเตอร์ เรื่อง การสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ กับกลุ่มที่เรียนด้วยวิธีปกติ พบว่าคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงการเป็นฐานสูงกว่าผู้เรียนที่เรียนด้วยวิธีปกติ เนื่องจากมีการทบทวนเนื้อหาเดิม นำเสนอเนื้อหา การปฏิบัติการทดลองเสมือนจริง การทำแบบฝึกหัด และการทดสอบ ทำให้มีปฏิสัมพันธ์กันระหว่างนักเรียนและคอมพิวเตอร์ มีการตอบสนองข้อมูลที่นักเรียนป้อนเข้าไปได้ในทันที ซึ่งเป็นการช่วยเสริมแรงให้แก่ผู้เรียน ในแต่ละบทเรียนจะมีตัวอักษร ภาพ กราฟิก ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และเสียงประกอบในลักษณะของสื่อหลายมิติ ทำให้นักเรียนสนุกสนานไปกับการเรียน ไม่รู้สึกเบื่อหน่าย และช่วยลดเวลา ในการเรียนซึ่งสอดคล้องกับ Thanayot Ritchaloem [12] ซึ่งได้ทำการวิจัยเรื่องการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนรูปแบบห้องปฏิบัติการเสมือน วิชา เคมี สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 และ Niramon Burakorn [9] ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ส่งเสริมฐานสมรรถนะวิชาชีพอาชีวศึกษา วิชาการใช้โปรแกรมกราฟิก เพื่อพัฒนาเว็บเพจ ร่วมกับวิธีการสอนแบบใช้โครงการเป็นฐาน

10.5 ความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบเป็นฐาน วิชาคอมพิวเตอร์ เรื่องการสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 อยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.54 ซึ่งตรงตามสมมติฐานที่กำหนดไว้ เนื่องจากมีการจัดลำดับเนื้อหาจากง่ายไปหายาก เนื้อหาของบทเรียนสอดคล้องกับจุดประสงค์ การเชื่อมโยงไปยังส่วนต่าง ๆ มีความเหมาะสม ใช้ภาษาสื่อความหมายได้ชัดเจน ประกอบกับมีรูปภาพ เสียง ภาพเคลื่อนไหว ทำให้ผู้เรียนมีความสนใจ มองเห็นภาพจากการยกตัวอย่าง เกิดความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาได้ดียิ่งขึ้น สอดคล้องกับงานวิจัยของ Yotchai Khunsangwan [13] ซึ่งทำการศึกษาเกี่ยวกับการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ภาษาซีเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสวนกุหลาบ

กล่าวโดยสรุป บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น ช่วยในการฝึกฝน ทบทวนบทเรียนที่ผู้เรียนนั้นได้เรียนมาแล้ว สามารถดึงดูดความสนใจของผู้เรียน และกระตุ้นให้เกิดความต้องการที่จะเรียนรู้ คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นตัวอย่างที่ดีของสื่อการศึกษาในลักษณะตัวต่อตัว ที่สามารถตอบสนองความแตกต่างระหว่างผู้เรียนได้เป็นอย่างดี รวมทั้งสามารถที่จะประเมิน และตรวจสอบความเข้าใจของผู้เรียนได้ตลอดเวลา ในส่วนของการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบโครงการเป็นฐานนั้นเป็นการจัดการสอนที่จัดประสบการณ์ในการปฏิบัติงานให้แก่ผู้เรียนเหมือนกับการทำงานในชีวิตจริงอย่างมีระบบ เพื่อเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มี

ประสบการณ์ตรง สามารถพัฒนากระบวนการคิดของตนเอง รู้จักการแสวงหาความรู้ แก้ไขปัญหาได้อย่างเป็นกระบวนการ เป็น การเรียนรู้ที่เกิดจากความสนใจของผู้เรียน จากงานวิจัยข้างต้นผลจากการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และการใช้การจัด กิจกรรมการเรียนการสอนแบบโครงงานนั้น ผู้เรียน หรือนักเรียนมีผลสัมฤทธิ์สูงขึ้นมีความพึงพอใจในการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ ช่วยสอน โดยการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนรูปแบบโครงงานเป็นฐาน

11. ข้อเสนอแนะ

11.1 ข้อเสนอแนะสำหรับการนำไปใช้

1. ผู้สอนควรศึกษาคู่มือ แผนการจัดการเรียนรู้ก่อนล่วงหน้า เพื่อเป็นการเตรียมความพร้อม ชักซ้อมความเข้าใจสื่อ เพื่อป้องกันความผิดพลาดที่อาจจะเกิดขึ้นได้
2. ผู้เรียนและผู้สอนควรมีความรู้ในการใช้คอมพิวเตอร์และตรวจสอบความพร้อมก่อนใช้ โดยเฉพาะระบบเสียง ระบบไฟฟ้า
3. ครูผู้สอนสามารถใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนในช่วงโมกติ หรือให้นักเรียนยืมกลับบ้านเพื่อทบทวนบทเรียนซ้ำอีกครั้ง

11.2 ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. การจัดการเรียนการสอนรูปแบบโครงงานเป็นฐาน โดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ในเนื้อหา วิชา และระดับชั้น อื่น ๆ
2. การใช้สื่อด้านวีดิทัศน์ เพื่อช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาในบทเรียนมากขึ้น

เอกสารอ้างอิง

- [1] Chutmon Nadi. 2017. **The importance of computers**. [Online]. Retrieved from <https://joo.g/SJxhli> (August 25, 2018).
- [2] Chaiwat Kittikun. 2004. **The importance of computers**. [Online]. Retrieved from <http://ku-scmicro36bkk.tripod.com/0.0.htm> (August 25, 2018).
- [3] Prathin Thapsai. 2015. **Computer project**. [Online]. Retrieved from https://sites.google.Com/a/kts.ac.th/it_kts/unit5/subunit5-1 (August 26, 2018).
- [4] Ministry of Education. 2010. **Meaning of electronic books**. [Online]. Retrieved from <http://www.moe.go.th/moe/th/news/detail.php?NewsID=16352&Key=news15> (August 26, 2018).
- [5] Dutsati Yolao et al. 2017. **The study of PBL-based learning management from the project to create knowledge sets to enhance the skills of the 21st century of children and youth from the experiences of Thai school success**. Bangkok: Thipphayawisut.
- [6] Supanee Deemuan, Boonchan Sisan and Thanongsak Sovajassatakul. 2015. The Development of computer-assisted instruction on basic programing language subject for grade 9 students of Navamintrachinutit Suankularb Witayalai Samutprakan School, **Journal of Industrial Education**, (14)3, p. 106-113.
- [7] Kanlaya Ubonthip. 2006. **The Construction and the Student's Performance of Multimedia Computer Assisted Instruction System in Automotive Entitled Electrical Load Signal Servicing**. [Online]. Retrieved from <http://www.thaiscience.info/journals/Article/TJKM/10680188.pdf> (October 5, 2018).
- [8] Atchara Thaniphian. 2014. **The Development of Web Based Instruction CAI Course Using Project-based Learning Model**. [Online]. Retrieved from https://repository.rmutp.ac.th/bitstream/handle/123456789/1804/IRD_58_278.pdf?sequence=1&isAllowed=y (October 5, 2018).

-
- [9] Niramon Burakorn. 2014. **The Development of CAI for Promoting Competency-Based in Graphics Software for Webpage Development Subject, Using Project-based Learning Technique**. Thesis M.S.Tech.Ed. (Computer Technology), King Mongkut's University of Technology North Bangkok.
- [10] Sumalee Rattanasaha. 2016. **The Development of Computer Assisted Instruction in English on the Topic of Reading Comprehension for Matayomsuka 5th** . Thesis M.Ed. (Computer Education), Education, Buriram Rajabhat University.
- [11] Monrudi Ingphrom. 2011. **The Development of Computer Instruction Package on Using a Graphics Program Subject**. Thesis M.S.Ind.Ed. (Computer and Information Technology), King Mongkut's University of Technology Thonburi.
- [12] Thanayot Ritchaloem. 2007. **The Development of Computer Assisted Instruction Virtual Laboratory Format in Teaching Chemistry for Mathayomsuksa 5 Students**. Thesis M.Ed. (Education Technology and Communications), Nakhon Ratchasima Rajabhat University.
- [13] Yotchai Khunsangwan. 2010. **The Development of Computer Assisted Instruction Lesson on Basic C Language for Mathayomsuksa 4 Students, Sa-Nguan Ying School**. Thesis M.Ed. (Education Technology), Silpakorn University.