

การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนออนไลน์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบ 5Es รายวิชาวิทยาการคำนวณ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ธัญญา ตันติสุปรีย์^{1*} และ วิมาน ใจดี²

^{1,2}สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม, นครปฐม

*Thananya.25012542@gmail.com

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาและประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนออนไลน์ รายวิชาวิทยาการคำนวณ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 2) หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนออนไลน์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบ 5Es รายวิชาวิทยาการคำนวณ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 3) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนออนไลน์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบ 5Es และ 4) หาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนออนไลน์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบ 5Es กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนท่ามะกาวิทยาคม จำนวน 31 คน ได้มาด้วยวิธีการเลือกแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนออนไลน์ แบบประเมินด้านเนื้อหา แบบประเมินด้านเทคนิคและวิธีการ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียน วิเคราะห์ข้อมูลด้วยค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และ t-test แบบ Dependent

ผลการวิจัยพบว่า 1) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนออนไลน์ที่พัฒนาขึ้นประกอบด้วยรายการทำงานหลัก 6 รายการ ได้แก่ หน้าหลัก เนื้อหาเรื่องการออกแบบขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมภาษาไพทอน ตัวแปรภาษาไพทอน รหัสควบคุมและตัวดำเนินการ แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน และผู้จัดทำ ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา และผู้เชี่ยวชาญด้านเทคนิคและวิธีการมีความคิดเห็นต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนออนไลน์ว่ามีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด 2) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนออนไลน์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบ 5Es มีค่าประสิทธิภาพ 94.84/91.08 3) นักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนออนไลน์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบ 5Es มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ 4) นักเรียนมีความพึงพอใจต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนออนไลน์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบ 5Es อยู่ในระดับมากที่สุด

คำสำคัญ: บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนออนไลน์ การเรียนรู้แบบ 5Es วิทยาการคำนวณ

The Development of Online Computer Assisted Instruction together with 5Es Instructional Model in Computational Science Subjects for Grade 8 Students

Thananya Tantisupree^{1*} and Wiman Jaidee²

^{1,2}Department of Computer Education, Faculty of Science and Technology,
Nakhon Pathom Rajabhat University, Nakhon Pathom

*Thananya.25012542@gmail.com

Abstract

The purposes of this research were 1) to develop and evaluate the quality of an online computer assisted instruction in computational science subjects for grade 8 students, 2) to find the effectiveness of the online computer assisted instruction together with 5Es instructional model in computational science subjects for grade 8 students, 3) to compare the learning achievement of the students before and after learning with the online computer assisted instruction together with 5Es instructional model, and 4) to find the satisfaction of students on the online computer assisted instruction together with 5Es instructional model. The sample group used in this research was 31 students of grade 8 students of Tamaka Wittayakhom School by the purposive sampling technique. The instruments used in this research were the online computer assisted instruction, the assessment form of the content, the assessment form of the techniques and methodology, the learning achievement test, and the assessment form of student satisfaction. The data were statistically analyzed using mean, standard deviation, and t-test dependent.

The research findings showed that: 1) the online computer assisted instruction that developed was consisted of 6 main items including main page, the content of programming designed in Python language, Python language variable, control code and operator, pretest and posttest, and developer, the opinion of the content experts and the opinion of the technique and methodology experts on the online computer assisted instruction were at the highest level, 2) the effectiveness of the online computer assisted instruction together with 5Es instructional model was 94.84/91.08, 3) the students who studied with the online computer assisted instruction together with 5Es instructional model had post-test scores higher than pre-test scores at .05 significance level, and 4) the students' satisfaction with the online computer assisted instruction together with 5Es instructional model was at the highest level.

Keywords: Online Computer Assisted Instruction, 5Es Instructional Model, Computational Science

1. บทนำ

การเข้าสู่ยุค Thailand 4.0 เป็นการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างเศรษฐกิจโดยการขับเคลื่อนด้วยนวัตกรรม ซึ่งปัจจัยที่สำคัญประการหนึ่งในการขับเคลื่อนประเทศไทยให้เป็นไปตามนโยบาย Thailand 4.0 คือบุคลากรด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ที่จะเป็นกำลังสำคัญในการพัฒนานวัตกรรมและเทคโนโลยีต่าง ๆ ดังนั้นการเตรียมความพร้อมเพื่อเข้าสู่เศรษฐกิจฐานความรู้ในอนาคตจำเป็นต้องมีบุคลากรที่มีปริมาณที่เพียงพอและคุณภาพสูง โดยอาศัยการพัฒนาศักยภาพนักเรียนและนักศึกษาในทุกช่วงวัยเพื่อเป็นตัวป้อนเข้าสู่เส้นทางอาชีพ ผ่านการเพิ่มจำนวนนักเรียนฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีให้เพียงพอพัฒนาต่อยอดเข้าสู่ระดับอุดมศึกษา และเชื่อมโยงไปถึงการบริหารจัดการบุคลากรทั้งที่สำเร็จการศึกษาแล้ว และที่กำลังจะสำเร็จการศึกษาให้สามารถแสดงศักยภาพได้อย่างเต็มที่ (สภานโยบายวิจัยและนวัตกรรมแห่งชาติ, 2560)

วิทยาการคำนวณเป็นรายวิชาที่เรียนรู้เกี่ยวกับการคิดเชิงคำนวณ การคิดวิเคราะห์ แก้ปัญหาเป็นขั้นตอนและเป็นระบบ ประยุกต์ใช้ความรู้ด้านวิทยาการคอมพิวเตอร์ เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2560) เป็นรายวิชาที่มุ่งเน้นพัฒนานักเรียนให้มีเจตคติที่ดีต่อกระบวนการคิดเชิงคำนวณ การแก้ปัญหา และการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาคอมพิวเตอร์ ซึ่งเป็นพื้นฐานที่สำคัญสำหรับการสร้างนวัตกรรมและเทคโนโลยีต่าง ๆ กระทรวงศึกษาธิการจึงได้เพิ่มวิชาวิทยาการคำนวณเป็นรายวิชาพื้นฐานในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สาระที่ 4 เทคโนโลยี ในปีการศึกษา 2561 และได้จัดการเรียนการสอนทุกระดับชั้นในปีการศึกษา 2563

คู่มือครู รายวิชาพื้นฐานเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เลือกใช้วัฏจักรการเรียนรู้แบบสะหาความรู้ (5Es) สำหรับจัดการเรียนการสอน เนื่องจากเป็นกระบวนการเรียนรู้ที่ต้องการให้ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองผ่านิดกระบวนการคิดและปฏิบัติ และใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นเครื่องมือให้ผู้เรียนได้ฝึกวิธีการทางวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และทักษะการเรียนรู้แห่งศตวรรษที่ 21 โดยเฉพาะทักษะด้านการเรียนรู้และนวัตกรรม (ขนินทรเฉลิมสุข และอภิชาติ คำปลิว, 2560) การเรียนรู้แบบ 5Es มี 5 ขั้นตอน คือ ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement) ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration) ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation) ขั้นขยายความรู้ (Elaboration) และขั้นประเมินผล (Evaluation) เป็นรูปแบบการสอนที่สามารถใช้ได้ทุกกลุ่มสาระการเรียนรู้ (พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์ และ พเยาว์ ยินดีสุข, 2550) จึงพบว่ามึนักวิจัยทางการศึกษาจำนวนมากนำรูปแบบการเรียนรู้แบบ 5Es ไปใช้ในงานวิจัย และพบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบ 5Es สูงกว่าก่อนเรียน และนักเรียนมีความพึงพอใจต่อรูปแบบการเรียนรู้แบบ 5Es อยู่ในระดับมากขึ้นไป เช่น งานวิจัยเรื่อง ผลของการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ วิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน 2 เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์ และการทำงานเป็นทีม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 (วิมลทนา หงษ์พานิช, 2560) งานวิจัยเรื่อง ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อการเรียนวิทยาศาสตร์โดยกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ด้วยการเน้นคำสำคัญ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 (สุภาภรณ์ ภูพวก และวิษณุ ธงไชย, 2560) และงานวิจัยเรื่อง การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ฮาร์ดแวร์ สำหรับจัดการเรียนการสอนแบบ 5Es (ชัยวัฒน์ บุญธรรม และวิมาน ใจดี, 2560)

จากเหตุผลดังกล่าวผู้วิจัยจึงมีความคิดที่จะพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนออนไลน์ รายวิชาวิทยาการคำนวณ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่อง การแก้ปัญหาด้วยภาษาไพทอน เนื่องจากภาษาไพทอนเป็นภาษาคอมพิวเตอร์ที่ได้รับความนิยม สามารถใช้ในการประมวลผลที่หลากหลาย ทั้งในด้านการประมวลผลข้อมูลขนาดใหญ่ (Big Data) การเขียนโปรแกรมประเภทปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence) และการทำงานประเภทการแสดงผลข้อมูล (Data Visualization) ดังนั้นการเรียนรู้การเขียนโปรแกรมด้วยภาษาไพทอนจึงเป็นพื้นฐานสำคัญที่นักเรียนสามารถนำไปใช้ในการศึกษาและเรียนรู้ในระดับที่สูงขึ้น เพื่อพัฒนาศักยภาพของตนเองจนถึงขีดสูงสุดตามความสามารถ ความถนัดและความสนใจ เพื่อการประกอบอาชีพ (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2560) และสามารถนำไปใช้ในการพัฒนานวัตกรรมและเทคโนโลยีต่าง ๆ ได้ในอนาคต

2. วัตถุประสงค์ในการวิจัย

- 2.1 เพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนออนไลน์ รายวิชาวิทยาการคำนวณ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
- 2.2 เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนออนไลน์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบ 5Es รายวิชาวิทยาการคำนวณ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
- 2.3 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนออนไลน์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบ 5Es
- 2.4 เพื่อหาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนออนไลน์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบ 5Es

3. สมมติฐานในการวิจัย

- 3.1 ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนออนไลน์ รายวิชาวิทยาการคำนวณ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 อยู่ในระดับมาก
- 3.2 ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านเทคนิคและวิธีการที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนออนไลน์ รายวิชาวิทยาการคำนวณ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 อยู่ในระดับมาก
- 3.3 ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนออนไลน์ รายวิชาวิทยาการคำนวณ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบ 5Es มีค่าประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80
- 3.4 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนออนไลน์ รายวิชาวิทยาการคำนวณ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบ 5Es มีค่าเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
- 3.5 ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนออนไลน์ รายวิชาวิทยาการคำนวณ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบ 5Es อยู่ในระดับมาก

4. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

4.1 เอกสารที่เกี่ยวข้อง

4.1.1 การจัดการเรียนรู้แบบ 5Es

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2546) ได้สรุปขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ไว้ 5 ขั้นตอน คือ ขั้นที่ 1 ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement) เป็นการนำเข้าสู่บทเรียนซึ่งอาจเกิดความสนใจ ความสงสัย เป็นการกระตุ้นให้เกิดความสนใจใคร่รู้ นำไปสู่ประเด็นที่จะศึกษาค้นคว้าให้ชัดเจนยิ่งขึ้น ขั้นที่ 2 สำรวจและค้นหา (Exploration) เป็นการทำความเข้าใจในประเด็นที่ศึกษา วิธีการศึกษาอาจเป็นการตรวจสอบ การทดลอง การปฏิบัติ การสืบค้นความรู้ เพื่อให้ได้มาซึ่งข้อมูลอย่างพอเพียงในการที่จะใช้ในขั้นต่อไป ขั้นที่ 3 อธิบายและลงข้อสรุป (Explanation) เป็นการนำข้อมูลข้อสนเทศที่ได้มาวิเคราะห์ แปรผล สรุปผล และนำเสนอในรูปแบบต่าง ๆ ขั้นที่ 4 ขยายความรู้ (Elaboration) เป็นการนำความรู้ที่สร้างขึ้นไปเชื่อมโยงกับความรู้เดิม หรือแนวคิดที่ได้ค้นคว้าเพิ่มเติม หรือนำข้อสรุปไปอธิบายสถานการณ์หรือเหตุการณ์ต่าง ๆ ทำให้เกิดความรู้ที่กว้างขึ้น ขั้นที่ 5 ประเมิน (Evaluation) เป็นการประเมินการเรียนรู้ด้วยกระบวนการต่าง ๆ ว่ามีความรู้อะไรบ้าง รู้มากน้อยเพียงใด และนำไปประยุกต์ความรู้สู่เรื่องอื่น ๆ

4.1.2 คอมพิวเตอร์ช่วยสอน

คอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง การนำคอมพิวเตอร์มาเป็นเครื่องมือสร้างให้เป็นโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อให้ผู้เรียนนำไปเรียนด้วยตนเองและเกิดการเรียนรู้ ในโปรแกรมประกอบด้วยเนื้อหาวิชา แบบฝึกหัด แบบทดสอบ ลักษณะของการนำเสนออาจมีทั้งตัวหนังสือ ภาพกราฟิก ภาพเคลื่อนไหว สีหรือเสียง เพื่อดึงดูดให้ผู้เรียนเกิดสนใจมากยิ่งขึ้น รวมทั้งการแสดงผลการเรียนให้ทราบทันทีด้วยข้อมูลย้อนกลับแก่ผู้เรียน และยังมีการจัดลำดับวิธีการสอนหรือกิจกรรมต่าง ๆ เพื่อให้เหมาะสมกับผู้เรียนแต่ละคน ทั้งนี้จะต้องมีการวางแผนในการผลิตอย่างเป็นระบบในการนำเสนอเนื้อหาในรูปแบบที่แตกต่างกัน (ปริญญา อินทรา, 2556)

4.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ชัยวัฒน์ บุญธรรม และวิมาน ใจดี (2560) ได้ศึกษาวิจัยเรื่อง การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ฮาร์ดแวร์ สำหรับจัดการเรียนการสอนแบบ 5Es ผลการวิจัย พบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ฮาร์ดแวร์ มีผลการประเมินคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับมากที่สุด และด้านเทคนิคและวิธีการอยู่ในระดับมากที่สุด ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนร่วมกับการเรียนการสอนแบบ 5Es หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักเรียนมีความพึงพอใจต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนร่วมกับการเรียนการสอนแบบ 5Es อยู่ในระดับมากที่สุด

สุภาภรณ์ ภูพวก และวิษณุ ธงไชย (2560) ได้ศึกษาวิจัยเรื่อง ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อการเรียนวิทยาศาสตร์โดยกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ด้วยการเน้นคำสำคัญ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วยกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (5Es) สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วยกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80 คิดเป็นร้อยละ 84.80 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักเรียนมีความพึงพอใจต่อกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (5Es) อยู่ในระดับมากที่สุด

5. วิธีการดำเนินการวิจัย

5.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

5.1.1 ประชากร คือ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนท่ามะกาวิทยาคม อ.ท่ามะกา จ.กาญจนบุรี ที่เรียนรายวิชาคอมพิวเตอร์ ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 จำนวน 10 ห้อง จำนวนนักเรียนทั้งหมด 344 คน

5.1.2 กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/1 โรงเรียนท่ามะกาวิทยาคม อ.ท่ามะกา จ.กาญจนบุรี ที่เรียนรายวิชาคอมพิวเตอร์ ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 จำนวน 31 คน ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling)

5.2 เครื่องมือการวิจัย

- 5.2.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนออนไลน์ รายวิชาวิทยาการคำนวณ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
- 5.2.2 แบบประเมินด้านเนื้อหา
- 5.2.3 แบบประเมินด้านเทคนิคและวิธีการ
- 5.2.4 แบบประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ
- 5.2.5 แบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนออนไลน์ รายวิชาวิทยาการคำนวณ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบ 5Es

5.3 ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

ผู้วิจัยดำเนินการวิจัยตาม ADDIE Instructional Designed Model มีรายละเอียด ดังนี้

5.3.1 การวิเคราะห์ (Analysis) ผู้วิจัยได้วิเคราะห์องค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้ ได้แก่ ผู้เรียน การจัดการเรียนรู้แบบ 5Es เนื้อหารายวิชา และนำมากำหนดเป็นวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม และออกแบบแผนการจัดการเรียนรู้

5.3.2 การออกแบบ (Design) ผู้วิจัยได้เขียนแผนการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบการเรียนรู้แบบ 5Es ประกอบด้วย วัตถุประสงค์ เนื้อหา ขั้นตอนการเรียนรู้ ใบงาน เกณฑ์การให้คะแนน และแบบทดสอบ จากนั้นนำเสนอผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา จำนวน 3 คน เพื่อตรวจสอบและประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้น และประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อความถามของแบบทดสอบกับวัตถุประสงค์ในการเรียนรู้

5.3.3 การพัฒนา (Development) ผู้วิจัยได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนออนไลน์ ด้วย Wix นำเสนออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อตรวจสอบขั้นต้น และนำเสนอผู้เชี่ยวชาญด้านเทคนิคและวิธีการจำนวน 3 คน เพื่อตรวจสอบและประเมินความเหมาะสมของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนออนไลน์ที่พัฒนาขึ้น

5.3.4 การทดลองใช้ (Implementation) ผู้วิจัยได้ทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนออนไลน์ที่พัฒนาขึ้นกับกลุ่มตัวอย่างด้วยวิธีการเรียนรู้แบบ 5Es โดยใช้แบบแผนการทดลองแบบกลุ่มเดียวสอบก่อน-สอบหลัง (One Group Pretest Posttest Design) ประกอบด้วยขั้นตอน 3 ขั้นตอน ได้แก่ 1) ขั้นนำ เป็นขั้นตอนที่ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ แนะนำวิธีการเรียนรู้แบบ 5Es แนะนำวิธีการใช้งานบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนออนไลน์ และให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน 2) ขั้นสอน ครูจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 5Es โดยครูคอยให้การสนับสนุน แนะนำ และอธิบายเมื่อนักเรียนมีปัญหา 3) ขั้นสรุป นักเรียนแต่ละคนทำแบบทดสอบหลังเรียน ครูและนักเรียนร่วมกันเฉลยแบบทดสอบ และชมเชยนักเรียนที่ทำคะแนนได้สูงสุด



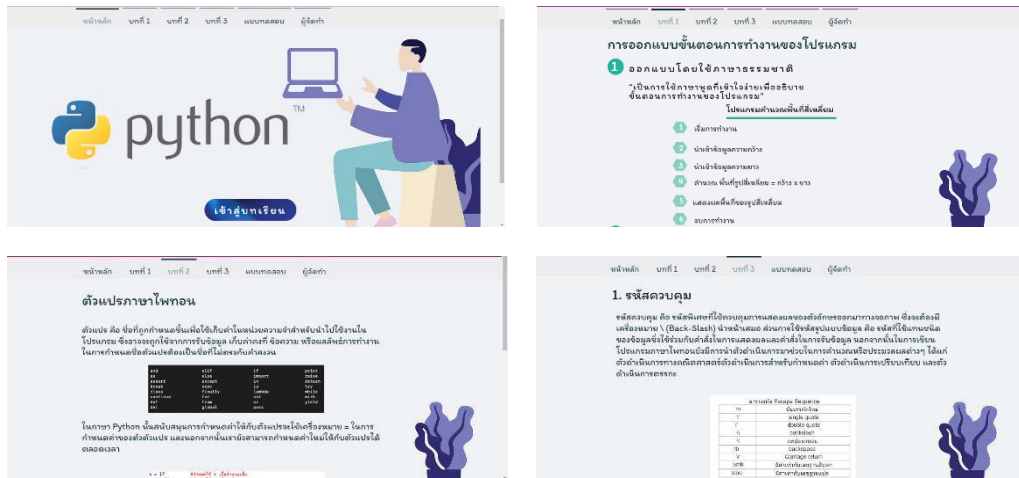
ภาพที่ 1 นักเรียนศึกษาเนื้อหาด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนออนไลน์

5.3.5 การประเมินผล (Evaluation) ผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้หลังจากการทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างมาวิเคราะห์ด้วย ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ประสิทธิภาพ E_1/E_2 และ t-test แบบ Dependent เพื่อทดสอบสมมติฐาน และสรุปผลการวิจัย

6. ผลการวิจัย

6.1 ผลการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนออนไลน์ รายวิชาวิทยาการคำนวณ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ผู้วิจัยได้ดำเนินการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนออนไลน์ รายวิชาวิทยาการคำนวณ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ได้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนออนไลน์ ตัวอย่างดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 ตัวอย่างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนออนไลน์ เรื่อง การแก้ปัญหาด้วยภาษาไพทอน

จากภาพที่ 2 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนออนไลน์ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นประกอบด้วย หน้าเข้าสู่บทเรียน รายการทำงาน สำหรับเข้าสู่เนื้อหาบทเรียนจำนวน 3 หน่วยการเรียนรู้ ได้แก่ หน่วยที่ 1 การออกแบบขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมภาษาไพทอน หน่วยที่ 2 ตัวแปรภาษาไพทอน และหน่วยที่ 3 รหัสควบคุมและตัวดำเนินการ แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

6.1.1 ผลการประเมินความเหมาะสมด้านเนื้อหาของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนออนไลน์โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา จำนวน 3 คน ปรากฏผลดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการประเมินความเหมาะสมด้านเนื้อหา

| รายการประเมิน | \bar{x} | S.D. | ระดับความคิดเห็น |
|--------------------------|-----------|------|------------------|
| ด้านแผนการจัดการเรียนรู้ | 4.87 | 0.12 | มากที่สุด |
| ด้านเนื้อหา | 4.78 | 0.17 | มากที่สุด |
| ด้านรูปแบบการสอน | 4.50 | 0.87 | มากที่สุด |
| ด้านแบบทดสอบ | 4.56 | 0.51 | มากที่สุด |
| ด้านการประเมินผล | 4.67 | 0.33 | มากที่สุด |
| โดยรวม | 4.67 | 0.34 | มากที่สุด |

จากตารางที่ 1 ผลการประเมินความเหมาะสมด้านเนื้อหาโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x} = 4.67$, S.D. = 0.34) และอยู่ในระดับมากที่สุดทั้ง 5 ด้าน ได้แก่ ด้านแผนการจัดการเรียนรู้ ด้านเนื้อหา ด้านรูปแบบการสอน ด้านแบบทดสอบ และด้านการประเมินผล

6.1.2 ผลการประเมินความเหมาะสมด้านเทคนิคและวิธีการของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนออนไลน์โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเทคนิคและวิธีการ จำนวน 3 คน ปรากฏผลดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการประเมินความเหมาะสมด้านเทคนิคและวิธีการ

| รายการประเมิน | \bar{x} | S.D. | ระดับความคิดเห็น |
|-------------------------------|-----------|------|------------------|
| ด้านเทคนิคและวิธีการนำเสนอ | 4.47 | 0.50 | มาก |
| ด้านการใช้ข้อความหรือตัวอักษร | 4.93 | 0.12 | มากที่สุด |
| ด้านการใช้เสียง ภาพนิ่ง | 4.75 | 0.25 | มากที่สุด |
| โดยรวม | 4.72 | 0.28 | มากที่สุด |

จากตารางที่ 2 ผลการประเมินความเหมาะสมด้านเทคนิค โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x} = 4.72$, S.D. = 0.28) เมื่อพิจารณารายด้าน พบว่า อยู่ในระดับมากที่สุด 2 ด้าน คือ ด้านการใช้ข้อความหรือตัวอักษร และด้านการใช้เสียง ภาพนิ่ง และอยู่ในระดับมาก 1 ด้าน คือ ด้านเทคนิคและวิธีการนำเสนอ

6.2 ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนออนไลน์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบ 5Es รายวิชาวิทยาการคำนวณ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ปรากฏผลดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนออนไลน์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบ 5Es

| คะแนน | คะแนนเต็ม | \bar{x} | ประสิทธิภาพ |
|---------------------------------|-----------|-----------|-------------|
| แบบฝึกหัดระหว่างเรียน (E_1) | 15 | 14.23 | 94.84 |
| แบบทดสอบหลังเรียน (E_2) | 30 | 27.32 | 91.08 |

จากตารางที่ 3 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนออนไลน์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบ 5Es รายวิชาวิทยาการคำนวณ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีค่าประสิทธิภาพ 94.84/91.08

6.3 ผลการเปรียบเทียบสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนออนไลน์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบ 5Es รายวิชาวิทยาการคำนวณ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 สรุปผลได้ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

| แบบทดสอบ | n | \bar{x} | s.d. | df | $t_{\text{คำนวณ}}$ | $t_{\text{ตาราง}}$ | Sig |
|-----------|----|-----------|------|----|--------------------|--------------------|--------|
| ก่อนเรียน | 31 | 9.74 | 3.26 | 30 | 20.536 | 1.697 | 0.000* |
| หลังเรียน | 31 | 27.23 | 4.35 | | | | |

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 4 $t_{คำนวณ}$ มีค่าเท่ากับ 20.536 สูงกว่า $t_{ตาราง}$ ที่มีค่าเท่ากับ 1.697 สรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนออนไลน์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบ 5Es สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

6.4 ผลการหาความพึงพอใจของนักเรียน

ผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้จากการตอบแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนมาวิเคราะห์ด้วยค่าสถิติพื้นฐานเทียบกับเกณฑ์สรุปผลได้ดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 ผลการหาความพึงพอใจของนักเรียน

| รายการ | \bar{x} | S.D. | ระดับความพึงพอใจ |
|-----------------------------------|-----------|------|------------------|
| ด้านสื่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน | 4.62 | 0.47 | มากที่สุด |
| ด้านเนื้อหาของวิชา | 4.62 | 0.38 | มากที่สุด |
| โดยรวม | 4.62 | 0.40 | มากที่สุด |

จากตารางที่ 5 ผลการหาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนออนไลน์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบ 5Es พบว่า มีความพึงพอใจโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x} = 4.62$, S.D. = 0.40) เมื่อพิจารณารายด้าน พบว่า อยู่ในระดับมากที่สุดทั้ง 2 ด้าน คือ ด้านสื่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และด้านเนื้อหาของวิชา

7. สรุปผลการวิจัย

7.1 ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาที่มีความคิดเห็นต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนออนไลน์ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด เป็นไปตามสมมติฐานข้อ 1

7.2 ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคนิคและวิธีการมีความคิดเห็นต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนออนไลน์ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด เป็นไปตามสมมติฐานข้อ 2

7.3 ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนออนไลน์ที่พัฒนาขึ้นร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบ 5Es มีค่าประสิทธิภาพ 94.84/91.08 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ 80/80 เป็นไปตามสมมติฐานข้อ 3

7.4 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนออนไลน์ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบ 5Es มีค่าเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เป็นไปตามสมมติฐานข้อ 4

7.5 ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนออนไลน์ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบ 5Es อยู่ในระดับมากที่สุด เป็นไปตามสมมติฐานข้อ 5

8. อภิปรายผลการวิจัย

8.1 ผลการประเมินความเหมาะสมด้านเนื้อหา และด้านเทคนิคและวิธีการโดยผู้เชี่ยวชาญ พบว่า มีความเหมาะสม โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุดทั้งสองด้าน สอดคล้องกับ ชัยวัฒน์ บุญธรรม และวิมาน ใจดี (2560) ได้ศึกษาวิจัยเรื่อง การพัฒนา

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ฮาร์ดแวร์ สำหรับจัดการเรียนการสอนแบบ 5Es ที่พบว่า ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อ
บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้านเนื้อหา และด้านเทคนิคและวิธีการ โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด

8.2 ผลการทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนออนไลน์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบ 5Es พบว่า มีค่าประสิทธิภาพ
94.84/91.08 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ 80/80 สอดคล้องกับ วราทิพย์ วรยศ และคณะ (2563) ได้ศึกษาวิจัยและพบว่า แผน
กิจกรรมการเรียนรู้ตามกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ มีประสิทธิภาพ 87.55/81.82

8.3 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนออนไลน์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้
แบบ 5Es สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สอดคล้องกับ ชัยวัฒน์ บุญธรรม และวิมาน ใจดี (2560) และ
สอดคล้องกับ สุภาภรณ์ ภูพวก และวิษณุ ธงไชย (2560) ได้ศึกษาวิจัยและพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียน
ด้วยการเรียนการสอนแบบ 5Es สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

8.4 ผลการหาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนออนไลน์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบ 5Es
พบว่า มีความพึงพอใจโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด สอดคล้องกับ ชัยวัฒน์ บุญธรรม และวิมาน ใจดี (2560) ได้ศึกษาวิจัยและ
พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนร่วมกับการเรียนการสอนแบบ 5Es อยู่ในระดับมากที่สุด

9. ข้อเสนอแนะ

บทเรียนคอมพิวเตอร์ออนไลน์ควรมีพื้นที่สำหรับการแสดงความคิดเห็น และพื้นที่สำหรับให้นักเรียนฝึกเขียนโปรแกรม
โดยไม่ต้องดาวน์โหลดโปรแกรม

10. เอกสารอ้างอิง

- ชนินทร เฉลิมสุข และอภิชาติ คำปลิว. (2560). เทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ม.2. กรุงเทพฯ: บริษัท อักษรเจริญทัศน์ จำกัด.
ชัยวัฒน์ บุญธรรม และวิมาน ใจดี. (2560). การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ฮาร์ดแวร์ สำหรับจัดการเรียนการสอน
แบบ 5Es. การประชุมวิชาการระดับชาติด้านนวัตกรรมเพื่อการเรียนรู้และสิ่งประดิษฐ์ 2560 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยี
ราชมงคลธัญบุรี, 582-588.
- ปริญญา อินทรา. (2556). การสร้างและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องวงจรอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น
สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชานวัตกรรมและเทคโนโลยี
ทางการศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร.
- พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์ และเพยาว์ ยินดีสุข. (2550). กระบวนการออกแบบย้อนกลับ. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- วราทิพย์ วรยศ ปารีชาติ ภูภักดี และนันทิมา อินทะสอน. (2563). ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (5E)
วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การหาร ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านหนองหลุม. การประชุมวิชาการ
ระดับชาติ ครั้งที่ 7 : นวัตกรรมการเรียนรู้สู่การพัฒนาชุมชน มหาวิทยาลัยภาคตะวันออกเฉียงเหนือ, 401-410.
- วิมลธนา หงษ์พานิช. (2560). ผลของการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ วิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน 2 เพื่อ
ส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์ และการทำงานเป็นทีม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. ศึกษาศาสตร์
มหาบัณฑิต หลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2546). การจัดสาระการเรียนรู้กลุ่มวิทยาศาสตร์ หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน.

กรุงเทพฯ: สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2560). **แผนการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2560-2579**. กรุงเทพฯ: บริษัท พรินทิงกราฟฟิค จำกัด.

สุภาพรณ์ ภูพวก และวิชฌู ชงไชย. (2560). ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อการเรียนวิทยาศาสตร์โดยกระบวนการสืบ

เสาะหาความรู้ (5E) ด้วยการเน้นคำสำคัญ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. **การประชุมวิชาการระดับชาติด้าน**

นวัตกรรมเพื่อการเรียนรู้และสิ่งประดิษฐ์ 2560 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี, 400-407.

สภานโยบายวิจัยและนวัตกรรมแห่งชาติ. (2560). **แผนกลยุทธ์การพัฒนาระบบการวิจัยและนวัตกรรมระยะ 20 ปี (2560-2579)**.

กรุงเทพฯ: บริษัท โคคูน แอนด์ โค จำกัด.