

## การพัฒนาบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง แนวคิดเชิงคำนวณ

Development of Electronics Learning of Computational Thinking

ศักรินทร์ ปันชัย, อาชานนท์ บัวหลวง และ ศิริกรณ์ กันขัติ\*

Sakkarin Panchai , Achanon Bualuang and Sirikorn Kankhat\*

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่

Faculty of Science and Technology, Chiang Mai Rajabhat University

E-mail : 63141036@g.cmru.ac.th, 63141038@g.cmru.ac.th and sirkorn@g.cmru.ac.th

\*Corresponding author

(Received: 9 April 2023, Revised: 4 May 2023, Accepted: 4 May 2023)

<https://doi.org/10.57260/stc.2023.535>

### บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อพัฒนาบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ วิชาวิทยาการคำนวณ เรื่อง แนวคิดเชิงคำนวณ มีองค์ประกอบ ดังนี้ หน้าสำหรับสมัครสมาชิก หน้าบทเรียน หน้าแบบทดสอบ ฐานข้อมูล การจัดอันดับประวัติการทำแบบทดสอบ ข้อเสนอแนะ 2) เพื่อประเมินประสิทธิภาพของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์เรื่อง แนวคิดเชิงคำนวณ โดยใช้เกณฑ์ E1/E2 ผลการประเมินในภาพรวมอยู่ในระดับคุณภาพดีมาก 3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนโดยใช้บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์เรื่อง แนวคิดเชิงคำนวณ ผลการประเมินในภาพรวมอยู่ในระดับพึงพอใจมาก กลุ่มเป้าหมายในการวิจัยครั้งนี้คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/1 โรงเรียนศึกษาสงเคราะห์เชียงใหม่ จำนวน 38 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย 1) บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ วิชาวิทยาการคำนวณ เรื่อง แนวคิดเชิงคำนวณ สามารถนำไปใช้ได้ 2) แบบประเมินประสิทธิภาพโดยใช้เกณฑ์ E1/E2 3) แบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์เรื่อง แนวคิดเชิงคำนวณ ซึ่งมีผลการวิจัยสรุปดังนี้ 1) บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้นมา มีประสิทธิภาพ 81.37/85.44 เมื่อนำคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนมาเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยด้วยการทดสอบ t-test พบว่าผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนที่เรียนบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์สูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 2) นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ในภาพรวมอยู่ในระดับมาก ด้วยค่าเฉลี่ย 4.34

**คำสำคัญ:** มัลติมีเดีย บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ สื่อการสอน แนวคิดเชิงคำนวณ

## Abstract

The objectives of this research were 1) to develop e-Learning. Computational Science Subject: Computational Concepts consists of the following components: subscription page, lesson page, quiz page, database, ranking, history of taking the test, suggestions. 3) to study the student's satisfaction towards learning by using the e-learning on subject computational concepts The overall evaluation results were at a very satisfactory level. The target group in this research is The sample consisted of 38 students of Students grade 4/1, Suksukkho Chiang Mai School. The research tools consisted of 1) e-learning. Computational Science Subject: Computational Concepts can be used 2) Efficiency assessment form using E1/E2 criteria 3) Student satisfaction assessment form on the e-Learning Lesson on Computational Concepts The research results were summarized as follows: 1) The efficiency of the e-Learning developed by the researcher was 81.37/85.44. 2) Students' overall satisfaction with learning with e-learning was at a high level. with an average of 4.34.

**Keywords:** Multimedia, E-Learning, Teaching materials, Computational concepts

## บทนำ

โรงเรียนศึกษาสงเคราะห์เชียงใหม่ เป็นโรงเรียนสังกัดสำนักบริหารงานการศึกษาพิเศษ สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ ตั้งอยู่ที่ 154 หมู่ที่ 4 ถนนโชตนา ตำบลดอนแก้ว อำเภอแม่ริม จังหวัดเชียงใหม่ เปิดสอนระดับประถมศึกษาตอนต้น ถึงมัธยมศึกษาตอนปลาย เนื่องจากเป็นโรงเรียนที่มีนักเรียนที่เป็นชนเผ่าจำนวนมากจึงทำให้นักเรียนบางกลุ่มเรียนรู้ในด้านวิทยาการคำนวณน้อยกว่าที่ควร

ในการพัฒนาคุณภาพการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับหลักสูตรการศึกษา เพื่อมุ่งส่งเสริมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้และแก้ปัญหาด้วยตนเองการเรียนรู้ที่สามารถ เรียนรู้ได้อย่างต่อเนื่อง และใช้เวลาว่างให้เกิดประโยชน์จึงได้นำสื่อประสมหรือมัลติมีเดีย (Multimedia) เข้ามาช่วยในการผลิตและพัฒนาสื่อ จึงสอดคล้องกับ Charles et al. (2018) และอุปกรณ์การเรียนการสอน ให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นโดยสามารถเรียนรู้ผ่านระบบอินเทอร์เน็ต (Internet) หรือเรียกว่า บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ (E-Learning) การเรียนการสอนในรูปแบบนี้จะช่วยนำเสนอเนื้อหาในรายวิชาให้มีความน่าสนใจมากยิ่งขึ้น ผู้สอนและผู้เรียนร่วมชั้นเรียนคนอื่นๆยังสามารถโต้ตอบโดยผ่านระบบสื่อสารบนอินเทอร์เน็ต จึงสอดคล้องกับ ใจทิพย์ ณ สงขลา (2561) จากการเรียนการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง แนวคิดเชิงคำนวณ โรงเรียนศึกษาสงเคราะห์เชียงใหม่เรียนการสอนที่ผ่านมาส่วนใหญ่จะเป็นการบรรยายจากหนังสือเรียน ทำให้ผู้เรียนไม่เข้าใจเนื้อหา เกิดการเรียนรู้ช้า อาจมีผลทำให้ผู้เรียนเบื่อไม่สนใจเรียน และบทเรียนเรื่องนี้เป็นเรื่องที่

บางครั้งต้องอาศัยจินตนาการ คลิปวิดีโอที่มีอยู่ในปัจจุบันไม่ถูกเรียบเรียงไว้อย่างเป็นระบบทำให้ยากต่อการสืบค้นปัญหาในการเรียนจะเกิดขึ้นเมื่อผู้เรียนเข้าชั้นเรียนไม่ทันหรือหยุดเรียน ทำให้การเรียนรู้ไม่ต่อเนื่องและเป็นภาระยากที่ผู้สอนจะย้อนกลับมาบรรยายในหัวข้อเดิมที่ผ่านไปแล้ว ซึ่งผู้เรียนก็ไม่มีภาระต่อหรือรู้ในการที่จะกลับไปอ่าน

ดังนั้น ผู้จัดทำจึงเล็งเห็นความสำคัญและมีแนวคิดพัฒนาบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ วิชาวิทยาศาสตร์ พื้นฐาน ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง แนวคิดเชิงคำนวณ ซึ่งสามารถใช้เป็นสื่อประกอบการเรียนการสอนและการเตรียมความพร้อมในการเตรียมสอบปลายภาคเรียน เพื่อช่วยให้ผู้เรียนได้ศึกษาบททวนเนื้อหาหรือเรียนรู้เพิ่มเติมได้ตามความต้องการ โดยไม่จำกัดด้านสถานที่และเวลา บทเรียนมีการนำเสนอในรูปแบบเว็บมัลติมีเดียบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ซึ่งประกอบไปด้วยข้อความ แอนิเมชัน และเสียงประกอบการเรียนรู้ ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนมีความเข้าใจที่จะเรียนรู้ความกระตือรือร้น และสนใจในบทเรียน นอกจากนี้ผู้เรียนสามารถประเมินความรู้ของตนเองที่ได้จากการเรียนโดยใช้ แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนที่มีในสื่อการเรียนการสอนที่ได้จัดทำขึ้น จากเหตุผลดังกล่าว จึงทำให้ผู้จัดทำสนใจ จึงสอดคล้องกับ Faber et al. (2017) การสร้างและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง แนวคิดเชิงคำนวณ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ขึ้นมา เพื่อเป็นการแก้ปัญหาดังที่กล่าวไว้ในข้างต้น

## วัตถุประสงค์ของโครงการ

1. เพื่อพัฒนาบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ วิชาวิทยาศาสตร์การคำนวณ เรื่อง แนวคิดเชิงคำนวณ
2. เพื่อประเมินประสิทธิภาพของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์เรื่อง แนวคิดเชิงคำนวณ โดยใช้เกณฑ์ E1/E2
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนโดยใช้บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์เรื่อง แนวคิดเชิงคำนวณ

## ระเบียบวิธีวิจัย

### 1. กลุ่มประชากร

ประชากรคือ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนโรงเรียนศึกษาสงเคราะห์เชียงใหม่ ตำบลดอนแก้ว อำเภอแมริม จังหวัดเชียงใหม่ รวมจำนวน 117 คน

### 2. กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 โรงเรียนโรงเรียนศึกษาสงเคราะห์เชียงใหม่ ตำบลดอนแก้ว อำเภอแมริม จังหวัดเชียงใหม่ โดยใช้วิธีการทดลองใช้งานบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง แนวคิดเชิงคำนวณ และประเมินคุณภาพ และประเมินความพึงพอใจรวมทั้งหมด 38 คน

### 3. วิธีดำเนินการ

3.1 รูปแบบในการวิจัย การออกแบบการทดลองแบบ One-Group Pretest Posttest Design เป็นการศึกษากลุ่มตัวอย่าง 1 กลุ่มและกำหนดให้มี 1 treatment ไม่มีกลุ่มควบคุมหรือกลุ่มทดลองเปรียบเทียบใดๆ

3.2 ขั้นตอนการดำเนินงาน แบ่งออกเป็น 3 ระยะคือ

#### 1) การวิเคราะห์ข้อมูล

1.1) ศึกษาค้นคว้า รวบรวมข้อมูลเนื้อหาเรื่อง แนวคิดเชิงคำนวณ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จากหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษา

1.2) ศึกษาขั้นตอน และวิธีการสร้างบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์จากหนังสือ และเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง จึงสอดคล้องกับ เกษภา วิริยะกุล (2557) เช่น รูปแบบการนำเสนอ การพัฒนาและข้อมูลอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องจากเอกสาร ตารางงานวิจัย และขั้นตอนวิธีการสร้างออกแบบฐานข้อมูล และการเขียนโปรแกรม

1.3) วิเคราะห์เนื้อหาในแต่ละเรื่อง เรียบเรียงข้อมูล และกำหนดกลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัย

#### 2) การพัฒนาบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์

2.1) ออกแบบโครงสร้างเว็บไซต์ (Web Structure) การศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการค้นคว้ารวบรวมจากหนังสือ และเอกสารต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับเรื่อง แนวคิดเชิงคำนวณ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เพื่อทำการพัฒนาเนื้อหาโดยได้นำเนื้อหาเขียนผังงานหรือโครงสร้าง แสดงลำดับขั้นตอนในการนำเสนอเนื้อหา แบบทดสอบก่อนเรียนจำนวน 10 ข้อ และแบบทดสอบหลังเรียนจำนวน 10 ข้อ ตั้งแต่เริ่มต้นจนจบบทเรียนเพื่อแสดงการเชื่อมโยง และปฏิสัมพันธ์ของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์

2.2) การออกแบบแผนภาพบริบท (Context Diagram) แผนภาพการไหลของข้อมูล (Data Flow Diagram) และฐานข้อมูล(Database)ออกแบบระบบข้อมูลที่มีการกำหนดการเก็บข้อมูลว่าควรเก็บอะไรบ้าง จึงสอดคล้องกับ ณัฐพงษ์ วารีประเสริฐ และ สุธี พงศาฤกษ์ (2552) เช่น ข้อมูลของผู้เรียนแต่ละคนที่ทำการสมัครสมาชิกเข้าใช้งานหรือข้อมูลคะแนนแบบทดสอบก่อนเรียน ระหว่างเรียน และหลังเรียนที่มีการแสดงผลให้ผู้เรียนได้รู้คะแนนและประวัติการทำแบบทดสอบ เขียนแผนผังแสดงการทำงานของ บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์

2.3) การจัดทำบทดำเนินเรื่อง (Story Board) สร้างกรอบแสดงเรื่องราวต่าง ๆ รวมไปถึงแสดงรายละเอียดที่จะมีในแต่ละกรอบ หรือแต่ละหน้าจอที่ปรากฏแก่ผู้เรียน เพื่อให้ทราบว่าในแต่ละหน้ามีส่วนประกอบอะไรบ้าง จึงสอดคล้องกับ อาทิตย์ ศรีแก้ว (2553) เช่น ข้อความ ภาพ ภาพเคลื่อนไหว เสียงดนตรี เสียงบรรยาย ในแต่ละส่วนประกอบมีลำดับของการแสดงออกทางหน้าจออย่างไร

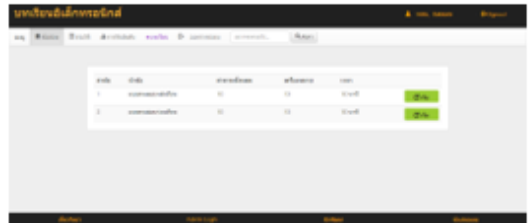
2.4) การสร้างโปรแกรม สร้างบทเรียนเรื่อง แนวคิดเชิงคำนวณ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยโปรแกรมที่ใช้คือ Visual Studio Code, xampp-control – Shortcut และ PHP จึงสอดคล้องกับ Dipe (2015)



ก หน้าจอหลักสำหรับสมาชิก



ข หน้าจอการใช้งานบทเรียน



ค หน้าจอแบบทดสอบ



ง หน้าจอเรียนรู้บทเรียน

### ภาพที่ 1 ตัวอย่างสื่อบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง แนวคิดเชิงคำนวณ

#### 3) การทดลองใช้

นำบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ไปทดลองใช้กับนักเรียนโรงเรียน ศึกษาสงเคราะห์เชียงใหม่ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยทดลองใช้กับกลุ่มเป้าหมายแบบกลุ่มใหญ่ หมายถึง ทดลองใช้บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์กับนักเรียน 38 คน และตรวจสอบข้อผิดพลาดของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ แล้วทำการเก็บรวบรวมข้อมูลโดยให้นักเรียนประเมินคุณภาพของบทเรียนและประเมินความพึงพอใจของบทเรียน โดยใช้ Google Form และใช้หลักการแปลผลการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติเชิงบรรยาย โดยการหาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานคำนวณจากกลุ่มตัวอย่างจำนวน 38 คน และทำการปรับปรุงแก้ไขให้สมบูรณ์ แล้วจัดทำรูปเล่ม

#### 4. การออกแบบแบบประเมิน

ออกแบบแบบประเมินคุณภาพสื่อการสอน และแบบประเมินความพึงพอใจในการใช้บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง แนวคิดเชิงคำนวณ โดยใช้ Likert Scale ในการใช้ตอบแบบสอบถามมี เกณฑ์ 5 ระดับ คือ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อยและน้อยที่สุด สามารถแปรผลจากการตอบแบบประเมิน ได้ดังนี้

5.00 – 4.50	หมายถึง	มากที่สุด
4.49 – 3.50	หมายถึง	มาก
3.49 – 2.50	หมายถึง	ปานกลาง
2.49 – 1.50	หมายถึง	น้อย
1.49 – 1.00	หมายถึง	น้อยมาก

## ผลการวิจัย

1. ผลพัฒนาบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ วิชาวิทยาการคำนวณ เรื่อง แนวคิดเชิงคำนวณ มีองค์ประกอบ ดังนี้
  - 1.1. หน้าสำหรับสมัครสมาชิก
  - 1.2. หน้าบทเรียน
  - 1.3. หน้าแบบทดสอบ โดยจะใช้แบบทดสอบเดียวกัน
    - 1.3.1.แบบทดสอบก่อนเรียนจำนวน 10 ข้อ
    - 1.3.2.แบบทดสอบหลังเรียนจำนวน 10 ข้อ
  - 1.4. ฐานข้อมูล
  - 1.5. การจัดอันดับ
  - 1.6. ประวัติการทำแบบทดสอบ
  - 1.7. ข้อเสนอแนะ
2. ผลประเมินประสิทธิภาพของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์เรื่อง แนวคิดเชิงคำนวณ จะประเมินโดยใช้เกณฑ์ E1/E2 ผลการประเมินในภาพรวมอยู่ในระดับคุณภาพดีมาก
3. ผลศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนโดยใช้บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์เรื่อง แนวคิดเชิงคำนวณ ผลการประเมินในภาพรวมอยู่ในระดับพึงพอใจมากที่สุด  
ผลการวิเคราะห์คุณภาพของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ ในการประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์โดยมีการวัดความพึงพอใจเป็น 5 ระดับ คือ 5 คือมากที่สุด 4 คือ มาก 3 คือปานกลาง 2 คือ น้อย และ 1 คือ น้อยที่สุด ผลการวิเคราะห์คุณภาพที่มีต่อบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์แสดงดังตารางที่ 1 โดยพบว่านักเรียนมีการวิเคราะห์คุณภาพของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง แนวคิดเชิงคำนวณ ในภาพรวมอยู่ในระดับคุณภาพดีมาก

### ตารางที่ 1 ผลการวิเคราะห์คุณภาพที่มีต่อบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ระดับคุณภาพ
1. ด้านภาพและภาษา	4.65	0.42	คุณภาพดีมาก
2. ด้านเวลา	4.77	0.48	คุณภาพดีมาก
3. ด้านการสร้างแรงจูงใจกับผู้ใช้สื่อ	4.71	0.34	คุณภาพดีมาก
4. ด้านการใช้งาน	4.89	0.22	คุณภาพดีมาก
<b>ค่าเฉลี่ยรวม</b>	<b>4.75</b>	<b>0.36</b>	<b>คุณภาพดีมาก</b>

ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ ในการประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์โดยมีการวัดความพึงพอใจเป็น 5 ระดับ คือ 5 คือมากที่สุด 4 คือ มาก 3 คือปานกลาง 2 คือน้อย และ 1 คือน้อยที่สุด ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจที่มีต่อบทเรียน

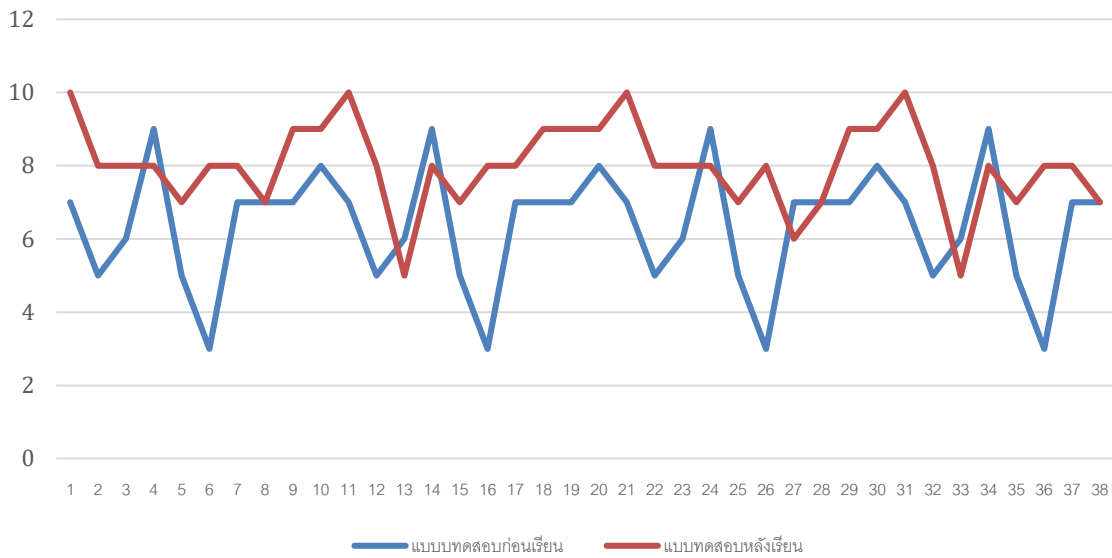
อิเล็กทรอนิกส์แสดงดังตารางที่ 2 โดยพบว่านักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง แนวคิดเชิงคำนวณ อยู่ในภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด

ตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจที่มีต่อบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน	ระดับความพึงพอใจ
1. เนื้อหาบทเรียนมีความน่าสนใจ สวยงาม	4.56	0.50	พึงพอใจมากที่สุด
2. การออกแบบหน้าจอมีความสวยงาม และ เหมาะสม	4.51	0.49	พึงพอใจมากที่สุด
3. ลักษณะสื่อเหมาะสมกับผู้เรียน	4.36	0.51	พึงพอใจมาก
4. นักเรียนรู้สึกสนุกสนานกับการเรียน	4.64	0.47	พึงพอใจมากที่สุด
5. การใช้ภาษาเข้าใจง่าย	4.64	0.49	พึงพอใจมากที่สุด
6. การนำเสนอดึงดูดความสนใจ	4.20	0.50	พึงพอใจมาก
7. การจัดรูปแบบหน้าจอเข้าใจง่าย	4.05	0.52	พึงพอใจมาก
8. ระยะเวลาทำแบบทดสอบเวลาเหมาะสมกับ เนื้อหา	3.84	0.69	พึงพอใจมากที่สุด
<b>ค่าเฉลี่ยรวม</b>	<b>4.34</b>	<b>0.52</b>	<b>พึงพอใจมาก</b>

ผลการทดลองทำ t-test แบบทดสอบก่อนเรียน 10 ข้อ และแบบทดสอบหลังเรียน 10 ข้อ บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ วิชาวิทยาการคำนวณ เรื่อง แนวคิดเชิงคำนวณ ของนักเรียนจำนวน 38 คน ได้ค่าเฉลี่ยแบบทดสอบก่อนเรียนอยู่ที่ 6.34 คะแนน และได้ค่าเฉลี่ยแบบทดสอบหลังเรียนอยู่ที่ 8 คะแนน ผลสรุปได้ว่านักเรียนมีการพัฒนาสูงขึ้นหลังจากการเริ่มเรียนบทเรียน

สรุปผล



ภาพที่ 2 ตารางสรุปผลการทดสอบเปรียบเทียบความแตกต่างของการทำแบบทดสอบ

การอภิปรายผล

บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์เรื่อง แนวคิดเชิงคำนวณ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ โดยผู้วิจัยได้วัดประเมินประสิทธิภาพของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์เรื่อง แนวคิดเชิงคำนวณ โดยใช้เกณฑ์ E1/E2 เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนโดยใช้บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์เรื่อง แนวคิดเชิงคำนวณ แสดงว่าบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ที่ผู้จัดพัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 81.37/85.44 ซึ่งมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 จึงสอดคล้องกับ ศราวุธ ดวงจันทร์ (2561) อันเนื่องจากการเรียนผ่านบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์เรื่อง แนวคิดเชิงคำนวณ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ทำให้ผู้เรียนเกิดความสนใจในการเรียนและจดจำแม่นยำยิ่งขึ้น ทำให้ผู้เรียนรู้สึกพอใจ และไม่เกิดความกดดันขณะเรียนเมื่อเรียนไม่ทันผู้อื่น ทำให้รู้สึกผ่อนคลาย

นอกจากนี้ บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ยังทำให้ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียนรู้ และให้ความสนใจ บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ ผู้วิจัยได้ทำการสังเกตระหว่างการทดลองพบว่า ผู้เรียนที่เรียนจากบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์มีความสนใจและตั้งใจที่จะเรียนรู้จากบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เนื่องจากผู้เรียนสามารถทบทวนบทเรียนได้ทันที เมื่อมีเนื้อหาที่ไม่เข้าใจหรือสงสัย ผู้เรียนสามารถย้อนกลับมาศึกษาเนื้อหาได้ใหม่ จึงสอดคล้องกับ กรวิชญ์ โสภา (2560) อีกทั้งผู้เรียนยังทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เพื่อประเมินผลการเรียน ทำให้ผู้เรียนมีโอกาสทบทวนทำความเข้าใจในบทเรียนเพิ่มเติม ทำให้ผู้เรียนไม่เกิดความเบื่อหน่ายขณะทำแบบฝึกหัดหรือแบบทดสอบช่วยให้ผู้เรียนตั้งใจทำแบบฝึกหัดและแบบทดสอบมากยิ่งขึ้น



## บทสรุปและข้อเสนอแนะ

ผลการศึกษาที่ได้ถูกนำไปใช้เพื่อเป็นสื่อการเรียนรู้บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ วิชาวิทยาการคำนวณ เรื่อง แนวคิดเชิงคำนวณ ระดับใช้มัธยมศึกษาปีที่ 4 รวมไปถึงการใช้สื่อเพื่อเผยแพร่ให้กับบุคคลที่สนใจผ่านสื่อสังคมออนไลน์ เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ และสร้างทักษะการคิดให้กับบุคคลที่จะได้นำไปปรับใช้ในชีวิตประจำวัน เพื่อพัฒนาตนเองและสังคมต่อไป

### ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

ผลการศึกษาที่ได้จะถูกนำไปใช้เพื่อเป็นสื่อการเรียนรู้บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ วิชาวิทยาการคำนวณ เรื่อง แนวคิดเชิงคำนวณ ระดับใช้มัธยมศึกษาปีที่ 4 พบว่าบทเรียนมีความเหมาะสมในระดับมากถึงมากที่สุด ส่วนความพึงพอใจของนักเรียนในระดับมาก

### ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไปผู้จัดทำเล็งเห็นว่าผู้อ่านหรือผู้พัฒนาสามารถทำการพัฒนารูปแบบของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ในรูปแบบอื่นๆ เช่น ควรมีการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์บนเว็บในรายวิชาอื่น ๆ เพื่อให้การเรียนการสอนบรรลุวัตถุประสงค์ของหลักสูตรอย่างมีประสิทธิภาพ และในแต่ละหน่วยการเรียนควรมีการเพิ่มส่วนของการปฏิสัมพันธ์ให้มากขึ้น และควรศึกษาวิจัยตัวแปรอื่นๆ ที่มีผลต่อการเรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์บนเว็บเพิ่มเติม

## เอกสารอ้างอิง

- กรวิษฐ์ โสภา. (2560). *การพัฒนาแบบการเรียนการสอนแบบผสมผสานเพื่อพัฒนาทักษะการปฏิบัติคอมพิวเตอร์กราฟิก สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย*. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- เจษฎา วิริยะกุล. (2557). *การสร้างสคริปต์แบบวิซวลสำหรับสคริปต์ทาสก์ของแบบจำลองบีพีเอ็มเอ็น*. วิทยานิพนธ์คณิตศาสตร์มหาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ใจทิพย์ ณ สงขลา. (2561). *การออกแบบการเรียนแนวดิจิทัล : Digital Learning Design*. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ:จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ณัฐพงษ์ วาริประเสริฐ และ สุธี พงศาณฑกุลชัย. (2552). *โครงสร้างข้อมูลและอัลกอริทึม (Data Structures and Algorithms)*. กรุงเทพฯ: เคทีพี คอมพ์ แอนด์ คอนซัลท์.
- ศรายุทธ ดวงจันทร์. (2561). *ผลการใช้แนวสะเต็มศึกษาในวิชาฟิสิกส์ที่มีต่อความสามารถในการคิดเชิงคำนวณของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย*. วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษา วิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- อาทิตย์ ศรีแก้ว. (2553). *สภาวะแวดล้อมเชิงวิซวล สำหรับการพัฒนาระบบการมองเห็นของคอมพิวเตอร์*, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี.

- Charles, D., Charles, R. G., Patsy, D. M., Anders, N., Nicole, S.. (2018). Blended learning: the new normal and emerging technologies. Dziuban et al. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*. 15(3), 1-16. DOI 10.1186/s41239-017-0087-5
- Dipe, V. C. (2015).. *TV:A Visual Programming Language and Interface for Dynamic Media Programming* (Master of Science), Massachusetts Institute of Technology.
- Faber, H. H., Wierdsma, M. D. M., & Doornbos, R. P. (2017). Teaching Computational Thinking to Primary School Students via Unplugged Programming Lessons. *Journal of the European Teacher Education Network*. 12, 13-24.