

การพัฒนาเว็บช่วยสอนร่วมกับการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานรายวิชาวิทยาการคำนวณ เรื่อง แนวคิดเชิงคำนวณ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนท่ามะกาวิทยาคม

ชัยพร หม่อมฤทธิ์^{1*} และ นพดล ผู้มีจรรยา¹

¹สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม

*664144043@webmail.npru.ac.th

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาเว็บช่วยสอนร่วมกับการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานรายวิชาวิทยาการคำนวณ เรื่อง แนวคิดเชิงคำนวณ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนท่ามะกาวิทยาคม 2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนด้วยเว็บช่วยสอนร่วมกับการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน และ 3) ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อเว็บช่วยสอนร่วมกับการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 30 คน โรงเรียนท่ามะกาวิทยาคม โดยใช้การสุ่มแบบแบ่งกลุ่ม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้ บทเรียนเว็บช่วยสอนร่วมกับการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียน สถิติที่ใช้ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบ t-test ผลการวิจัยพบว่า 1) เว็บช่วยสอนร่วมกับการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานรายวิชาวิทยาการคำนวณ เรื่อง แนวคิดเชิงคำนวณมีจำนวน 4 บทเรียน ได้แก่ บทที่ 1 การย่อปัญหา บทที่ 2 การจดจำรูปแบบ บทที่ 3 การคิดเชิงนามธรรม และ บทที่ 4 การออกแบบอัลกอริทึม โดยเว็บช่วยสอนแบบปัญหาเป็นฐานมีคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}=4.83$, S.D. = 0.23) และ มีคุณภาพด้านเทคนิคอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}=4.58$, S.D. = 0.21) 2) นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนมากกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ 3) นักเรียนมีความพึงพอใจในการเรียนด้วยเว็บช่วยสอนแบบปัญหาเป็นฐานอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}=4.70$, S.D. = 0.48)

คำสำคัญ: เว็บช่วยสอน การเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน แนวคิดเชิงคำนวณ

Development of Web-Based Instruction using Problem-Based Learning in Computational Thinking for Grade 10 Students of Thamakavittayakom School

Chaiyaporn Momrit^{1*} and Noppadon Phumeechanya¹

¹Department of Computer Education, Faculty of Science and Technology,

Nakhon Pathom Rajabhat University

*664144043@webmail.npru.ac.th

Abstract

The purposes of this research were to: 1) develop a web-based instruction using problem-based learning in computational thinking for grade 10 students of thamakavittayakom school; 2) compare the students' learning achievements before and after learning through the web-based instruction using problem-based learning; and 3) investigate the students' satisfaction towards the web-based instruction using problem-based learning. The sample consisted of 30 grade 10 students from Thamakavittayakhom school, selected via cluster random sampling. The research instruments included lesson plans, web-based instruction using problem-based learning, a learning achievement test, and a student satisfaction questionnaire. The statistics used for data analysis were mean, standard deviation, and a t-test. The research findings revealed that: 1) The web-based instruction using problem-based learning: Lesson 1 Decomposition, Lesson 2 Pattern Recognition, Lesson 3 Abstraction, and Lesson 4 Algorithm Design. The evaluation showed that the web-based instruction had the highest level of content quality, with a mean of ($\bar{X}$ =4.83, S.D.=0.23), and the highest level of technical quality, with a mean of ($\bar{X}$ =4.58, S.D.=0.21); 2) The students' post-test learning achievement was significantly higher than their pre-test achievement at the .05 statistical level; and 3) The students' satisfaction with the web-based instruction using problem-based learning was at the highest level, with a mean of ($\bar{X}$ =4.70, S.D.=0.48).

Keywords: Web-Based Instruction, Problem-Based Learning, Computational Thinking

1.บทนำ

ในยุคดิจิทัลที่เทคโนโลยีเข้ามามีบทบาทสำคัญในชีวิตประจำวันและการทำงาน การพัฒนาทักษะกระบวนการคิดอย่างเป็นระบบ หรือ แนวคิดเชิงคำนวณ (Computational Thinking) กลายเป็นทักษะพื้นฐานที่จำเป็นสำหรับนักเรียนในศตวรรษที่ 21 ซึ่งเป็นกระบวนการแก้ปัญหาที่มนุษย์และคอมพิวเตอร์สามารถเข้าใจร่วมกันได้ ประกอบด้วย 4 องค์ประกอบสำคัญ ได้แก่ การแตกปัญหาใหญ่เป็นปัญหาย่อย (Decomposition) การจดจำรูปแบบ (Pattern Recognition) การคิดเชิงนามธรรม (Abstraction) และการออกแบบอัลกอริทึม (Algorithm Design) ทักษะเหล่านี้ช่วยให้ผู้เรียนสามารถจัดการกับ

ปัญหาที่มีความซับซ้อน วิเคราะห์ข้อมูล และวางแผนการทำงานได้อย่างมีลำดับขั้นตอน อย่างไรก็ตาม พบว่าในการจัดการเรียนการสอนรายวิชาวิทยาการคำนวณ หลายโรงเรียนยังประสบปัญหาในการส่งเสริมให้นักเรียนเข้าใจนามธรรมของกระบวนการคิดเหล่านี้ และขาดการเชื่อมโยงสู่การปฏิบัติจริง ทำให้นักเรียนไม่สามารถนำทักษะไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาในสถานการณ์จริงได้ [1]

การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-Based Learning: PBL) เป็นแนวทางที่ได้รับการยอมรับว่าสามารถช่วยส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์ การแก้ปัญหา และการเรียนรู้ด้วยตนเองได้อย่างมีประสิทธิภาพ การนำ PBL มาประยุกต์ใช้กับเรื่องแนวคิดเชิงคำนวณ จะทำให้นักเรียนได้เผชิญกับสถานการณ์ปัญหาที่ท้าทาย ซึ่งกระตุ้นให้ต้องใช้กระบวนการคิดทั้ง 4 ด้าน เพื่อวิเคราะห์และหาทางออก ทำให้การเรียนรู้ไม่ใช่เพียงการท่องจำทฤษฎี แต่เป็นการฝึกฝนทักษะการคิดเชิงตรรกะผ่านการลงมือทำจริง [2]

จัดการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายเว็ลต์ไวด์เว็บที่อาศัยคุณลักษณะและทรัพยากรของอินเทอร์เน็ตมาสร้างเป็นสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการเรียนรู้ด้วยตนเอง โดยเน้นการปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับเนื้อหา ผู้เรียนกับผู้สอน และผู้เรียนกับผู้เรียนผ่านเครื่องมือดิจิทัลที่หลากหลาย [3]

จากการสำรวจปัญหาด้านการจัดการเรียนการสอน พบว่า นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนท่ามะกาวิทยาคม ยังขาดความเข้าใจในกระบวนการคิดเชิงคำนวณ โดยเฉพาะการนำแนวคิดทั้ง 4 องค์ประกอบไปใช้ในการวิเคราะห์โจทย์ปัญหา ส่งผลให้นักเรียนไม่สามารถออกแบบขั้นตอนการทำงานหรืออัลกอริทึมที่ถูกต้องได้ นอกจากนี้ นักเรียนยังประสบปัญหาในการเชื่อมโยงเนื้อหาบทเรียนเข้ากับการแก้ปัญหาในชีวิตจริง ทำให้ขาดแรงจูงใจในการเรียน ดังนั้น การพัฒนาเว็บไซต์ช่วยสอนร่วมกับการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน เรื่อง แนวคิดเชิงคำนวณ จึงเป็นแนวทางที่สำคัญที่จะช่วยให้นักเรียนได้เรียนรู้ผ่านกระบวนการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ ส่งเสริมการทำงานร่วมกัน และยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้สูงขึ้น [4]

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

2.1 เพื่อพัฒนาเว็บไซต์ช่วยสอนร่วมกับการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานรายวิชาวิทยาการคำนวณ เรื่อง แนวคิดเชิงคำนวณ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนท่ามะกาวิทยาคม

2.2 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนด้วยเว็บไซต์ช่วยสอนร่วมกับการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน

2.3 เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อเว็บไซต์ช่วยสอนร่วมกับการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน

3. สมมุติฐานงานวิจัย

3.1 เว็บไซต์ช่วยสอนร่วมกับการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานรายวิชาวิทยาการคำนวณ เรื่อง แนวคิดเชิงคำนวณ ที่พัฒนาขึ้นมีคุณภาพด้านเนื้อหาและคุณภาพด้านเทคนิคอยู่ในระดับดี

3.2 นักเรียนที่เรียนด้วยเว็บไซต์ช่วยสอนร่วมกับการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3.3 นักเรียนมีความพึงพอใจต่อเว็บไซต์ช่วยสอนร่วมกับการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานอยู่ในระดับมาก

4. ขอบเขตของการวิจัย

4.1 ขอบเขตของการวิจัย

4.1.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2568 โรงเรียนท่ามะกาวิทยาเขต จังหวัดกาญจนบุรี จำนวน 382 คน จำนวน 10 ห้อง

กลุ่มตัวอย่าง นักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2568 โรงเรียนท่ามะกาวิทยาเขต จังหวัดกาญจนบุรี จำนวน 30 คน โดยใช้การสุ่มแบบแบ่งกลุ่ม

4.1.2 ตัวแปรที่ศึกษา

ตัวแปรต้น ได้แก่ เว็บไซต์สอนร่วมกับการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน รายวิชาวิทยาการคำนวณ เรื่องแนวคิดเชิงคำนวณ

ตัวแปรตาม ได้แก่

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง แนวคิดเชิงคำนวณ
2. ความพึงพอใจของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีต่อเว็บไซต์สอนร่วมกับการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานรายวิชาวิทยาการคำนวณ เรื่อง แนวคิดเชิงคำนวณ

4.1.3 ขอบเขตเนื้อหา

เนื้อหาในการสร้างเว็บไซต์สอนร่วมกับการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน รายวิชาวิทยาการคำนวณ เรื่องแนวคิดเชิงคำนวณ สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 4 ประกอบด้วยเนื้อหา 4 หน่วย หน่วยที่ 1 การย่อยปัญหา หน่วยที่ 2 การจดจำรูปแบบ หน่วยที่ 3 การคิดเชิงนามธรรม หน่วยที่ 4 การออกแบบอัลกอริทึม

4.1.4 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย

1) เว็บไซต์สอนร่วมกับการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน รายวิชาวิทยาการคำนวณ เรื่อง แนวคิดเชิงคำนวณ ประกอบด้วย 4 บทเรียน ผ่านการประเมินคุณภาพด้านเนื้อหาและเทคนิค โดยมีผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน ในการประเมิน คือ อาจารย์ผู้สอนในสาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา จำนวน 2 ท่าน และ ครูผู้สอนรายวิชาคอมพิวเตอร์ในระดับชั้นมัธยมศึกษา จำนวน 1 ท่าน

2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง แนวคิดเชิงคำนวณ โดยผ่านการประเมินความสอดคล้องของข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ (IOC) โดยมีผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน ในการประเมิน คือ อาจารย์ผู้สอนในสาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา จำนวน 2 ท่าน และ ครูผู้สอนรายวิชาคอมพิวเตอร์ในระดับชั้นมัธยมศึกษา จำนวน 1 ท่าน

3) แบบสอบถามความพึงพอใจ ของนักเรียนที่มีต่อเว็บไซต์สอนร่วมกับการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน

4.2 สถิติที่ใช้ในการวิจัย

สถิติที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ร้อยละ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และเปรียบเทียบค่าสถิติ (Dependent t-test)

โดยนำผลที่ได้เทียบกับเกณฑ์การประเมิน [5] ดังนี้

ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.51 – 5.00 หมายความว่า ระดับมากที่สุด

ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.51 – 4.50 หมายความว่า ระดับมาก

ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.51 – 3.50 หมายความว่า ระดับปานกลาง

ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.51 – 2.50 หมายความว่า ระดับน้อย

ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.00 – 1.50 หมายความว่า ระดับน้อยที่สุด

5. วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่อง การพัฒนาเว็บไซต์สอนร่วมกับการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานรายวิชาวิทยาการคำนวณ เรื่อง แนวคิดเชิงคำนวณ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนท่ามะกาวิทยาเขต จังหวัดกาญจนบุรี ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนการพัฒนาบทเรียนตามรูปแบบ ADDIE Model ซึ่งมี 5 ขั้นตอนดังนี้

5.1 ขั้นการวิเคราะห์ (Analysis)

ผู้วิจัยทำการวิเคราะห์ผู้เรียน ซึ่งเป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีความสามารถในการใช้งานคอมพิวเตอร์ และอินเทอร์เน็ตเบื้องต้นได้ สามารถทำการเรียนการสอนผ่านเว็บช่วยสอนได้ ทำการวิเคราะห์เนื้อหาบทเรียนเรื่อง แนวคิดเชิงคำนวณ โดยแบ่งเนื้อหาออกเป็น 4 หน่วยการเรียนรู้ 1.การย่อยปัญหา Decomposition 2.การจดจำรูปแบบ Pattern Recognition 3.การคิดเชิงนามธรรม Abstraction 4.การออกแบบอัลกอริทึม Algorithm Design วิเคราะห์วัตถุประสงค์การเรียนรู้ ศึกษาแบบการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน(PBL) และกิจกรรมต่างๆ ที่ส่งเสริมกระบวนการคิดวิเคราะห์ รวมถึงศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาเว็บช่วยสอน

5.2 ขั้นการออกแบบ (Design)

ผู้วิจัยทำการออกแบบเว็บช่วยสอนโดยออกแบบโครงสร้างของเว็บไซต์ ซึ่งประกอบด้วย แบบทดสอบก่อนเรียน เนื้อหาบทเรียนจำนวน 4 หน่วยการเรียนรู้ สถานการณ์ปัญหาสำหรับกิจกรรม PBL และแบบทดสอบหลังเรียน เพื่อนำไปพัฒนาเป็นเว็บไซต์ที่รองรับการแสดงผลบนอุปกรณ์ต่างๆ ได้อย่างเหมาะสม และทำการออกแบบแผนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา

5.3 ขั้นการพัฒนา (Development)

ผู้วิจัยรวบรวมเนื้อหาและสถานการณ์ปัญหาที่ได้ออกแบบไว้มาสร้างเว็บช่วยสอน โดยใช้โปรแกรม Canva ในการสร้างเว็บไซต์บทเรียนออนไลน์ แบบทดสอบก่อนเรียน และแบบทดสอบหลังเรียน โดยมีทั้งสื่อรูปภาพและใบงานกิจกรรมตามเนื้อหาที่วิเคราะห์ไว้ เพื่อใช้ในการนำเสนอบทเรียนให้มีความน่าสนใจ โดยเนื้อหาประกอบไปด้วย 4 บทเรียน คือ หน่วยที่ 1 เรื่องการย่อยปัญหา 2.การจดจำรูปแบบ 3.การคิดเชิงนามธรรม 4.การออกแบบอัลกอริทึม

5.4 ขั้นการนำไปใช้ (Implementation)

ผู้วิจัยนำเว็บช่วยสอนพร้อมกับแผนการจัดการเรียนรู้ไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนท่ามะกาพิทยาคม จำนวน 30 คน โดยให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน ครูแนะนำวิธีการใช้งานเว็บช่วยสอนและชี้แจงกระบวนการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน โดยมีขั้นตอนประกอบด้วย 1)ให้นักเรียนแบ่งกลุ่มและศึกษาเนื้อหาบนเว็บช่วยสอนตามหน่วยการเรียนรู้ พร้อมทั้งเผชิญกับสถานการณ์ปัญหาที่กำหนดให้ โดยใช้เวลาประมาณ 20 นาที 2)นักเรียนร่วมกันวิเคราะห์และแก้ปัญหาตามขั้นตอนแนวคิดเชิงคำนวณ 1.การย่อยปัญหา 2.การจดจำรูปแบบ 3.การคิดเชิงนามธรรม 4.การออกแบบอัลกอริทึม โดยมีครูคอยให้คำแนะนำ 3)เมื่อศึกษาครบทุกหน่วยครูให้นักเรียนทำใบงานและให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน และทำแบบสอบถามความพึงพอใจ

5.5 ขั้นการประเมินผล (Evaluation)

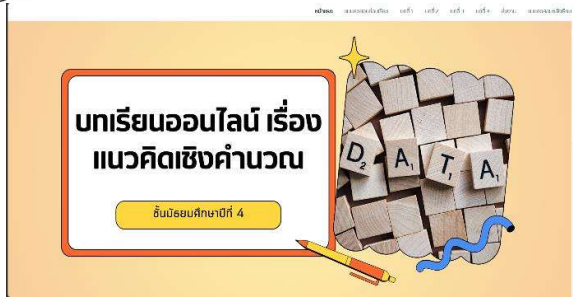
ผู้วิจัยนำผลการทำแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนมาวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และนำผลการประเมินความพึงพอใจมาวิเคราะห์และสรุปผลความพึงพอใจที่มีต่อบทเรียนออนไลน์ที่พัฒนาขึ้น

6. ผลการวิจัย

จากการพัฒนาเว็บช่วยสอนร่วมกับการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานรายวิชาวิทยาการคำนวณ เรื่อง แนวคิดเชิงคำนวณ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนท่ามะกาพิทยาคม ได้ผลวิจัยดังนี้

6.1 ผลการพัฒนาเว็บช่วยสอนร่วมกับการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานรายวิชาวิทยาการคำนวณ เรื่อง แนวคิดเชิงคำนวณ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนท่ามะกาพิทยาคม

เว็บช่วยสอนร่วมกับเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน รายวิชา วิทยาการคำนวณ ดังแสดงในภาพตัวอย่าง



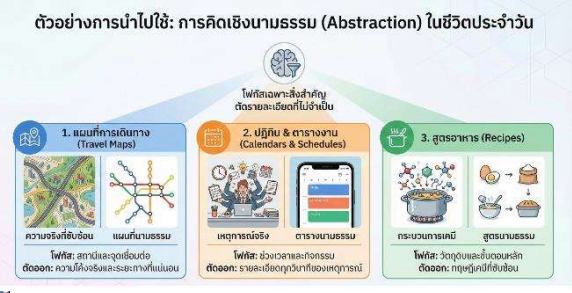
(ก)



(ข)



(ค)



(ง)

ภาพที่ 1 หน้าเว็บเข้าสู่บทเรียนหน้าแรกและเนื้อหาบทเรียนต่างๆ

จากภาพที่ 1 แสดงหน้าเว็บเข้าสู่บทเรียนหน้าแรกและเนื้อหาบทเรียนต่างๆ มีส่วนประกอบตามดังแสดงในภาพที่ 1 (ก) เมื่อนักเรียนเข้าสู่บทเรียนที่ 1 ดังแสดงในภาพ 1 (ข) เมื่อนักเรียนเข้าสู่เนื้อหาบทที่ 2 ดังแสดงในภาพ 1 (ค) เมื่อนักเรียนเข้าสู่หน้าบทเรียนที่ 3 ดังแสดงในภาพที่ 1 (ง) โดยมีเมื่อนำทางเข้าสู่ส่วนต่างๆของบทเรียนได้ เช่น แบบทดสอบก่อนเรียน บทที่ 1 การย่อยปัญหา บทที่ 2 การจดจำรูปแบบ บทที่ 3 การคิดเชิงนามธรรม บทที่ 4 การออกแบบอัลกอริทึม

ตารางที่ 1 : ผลการประเมินคุณภาพด้านเนื้อหาของเว็บช่วยสอนร่วมกับการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน รายวิชาวิทยาการคำนวณ เรื่อง แนวคิดเชิงคำนวณ โดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน

ข้อ	รายการ	ระดับความคิดเห็น		
		χ	S.D.	ความเหมาะสม
1	การแจ้งจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมให้ผู้เรียนทราบ	5.00	0.00	มากที่สุด
2	เนื้อหา มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	4.67	0.58	มากที่สุด
3	ความถูกต้องชัดเจนของเนื้อหา	5.00	0.00	มากที่สุด
4	เนื้อหาเหมาะสมกับระดับของผู้เรียน	5.00	0.00	มากที่สุด
5	ความเหมาะสมในการจัดระดับของผู้เรียน	5.00	0.00	มากที่สุด
6	การเรียงลำดับเนื้อหาจากง่ายไปยาก	5.00	0.00	มากที่สุด
7	ความเหมาะสมระหว่างรูปภาพกับเนื้อหา	4.33	0.58	มาก
8	ความถูกต้องของภาษาที่ใช้	4.67	0.58	มากที่สุด
9	แบบทดสอบครอบคลุมเนื้อหาตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	4.67	0.58	มากที่สุด
10	เนื้อหา มีความเหมาะสมเมื่อนำมาใช้งาน	5.00	0.00	มากที่สุด
รวม		4.83	0.23	มากที่สุด



จากตารางที่ 1 ผลการประเมินคุณภาพเว็บช่วยสอนด้านเนื้อหาเฉลี่ยเท่ากับ 4.83 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.23 อยู่ในระดับมากที่สุด โดยรวมคุณภาพเว็บช่วยสอนอยู่ในระดับเหมาะสมมากที่สุด

ตารางที่ 2 ผลการประเมินคุณภาพด้านเทคนิคของเว็บช่วยสอนร่วมกับการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน รายวิชาวิทยาการคำนวณ เรื่อง แนวคิดเชิงคำนวณ โดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน

ข้อ	รายการ	ระดับความคิดเห็น		
		$\bar{x}$	S.D.	ความเหมาะสม
1. ด้านตัวอักษร				
1.1	ขนาดของตัวอักษรสวยงามและมีความเหมาะสม	4.67	0.58	มากที่สุด
1.2	รูปแบบตัวอักษรอ่านง่าย และชัดเจน	4.00	0.00	มาก
1.3	ความเหมาะสมของสีตัวอักษร และสีของพื้นที่ใช้	4.67	0.58	มากที่สุด
1.4	ความเหมาะสมของการจัดวางตัวอักษร/ข้อความในแต่ละส่วน	4.00	0.00	มาก
1.5	ความถูกต้องของข้อความตามหลักภาษา	5.00	0.00	มากที่สุด
2. ด้านภาพนิ่ง				
2.1	ขนาดของภาพเหมาะสม	5.00	0.00	มากที่สุด
2.2	สีและความชัดเจนของภาพ	5.00	0.00	มากที่สุด
2.3	ความเหมาะสมของภาพที่ใช้ในการสื่อความหมาย	4.67	0.58	มากที่สุด
2.4	ความสมดุลของการจัดวางภาพ	4.00	0.00	มาก
3. ด้านปฏิสัมพันธ์				
3.1	การควบคุมบทเรียนบนอุปกรณ์พกพาทำได้ง่ายและสะดวก	5.00	0.00	มากที่สุด
3.2	ความเหมาะสมของการเชื่อมโยงเนื้อหาภายในหน่วยการเรียนรู้	4.33	0.58	มาก
รวม		4.58	0.21	มากที่สุด

จากตารางที่ 2 ผลการประเมินคุณภาพเว็บช่วยสอนด้านเทคนิคมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.58 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.21 อยู่ในระดับมากที่สุด โดยรวมคุณภาพเว็บช่วยสอนอยู่ในระดับเหมาะสมมากที่สุด

6.2 ผลการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนด้วยเว็บช่วยสอนร่วมกับการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน รายวิชาวิทยาการคำนวณ เรื่อง แนวคิดเชิงคำนวณ

ผู้วิจัยทำการศึกษาค้นคว้าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยการเปรียบเทียบคะแนนการทำแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนออนไลน์ร่วมกับกระบวนการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานโดยผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแสดงในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ผลการเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนและหลังเรียนที่เรียนด้วยเว็บช่วยสอนร่วมกับการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน รายวิชาวิทยาการคำนวณ เรื่อง แนวคิดเชิงคำนวณ

แบบทดสอบ	คะแนนเต็ม	จำนวนนักเรียน	$\bar{x}$	S.D.	สถิติ t
ก่อนเรียน	30 คะแนน	30 คน	14.40	6.20	10.06
หลังเรียน			27.73	3.77	df = 29

จากตารางที่ 3 พบว่าผลจากการเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนและหลังเรียน มีค่า t ที่คำนวณได้มีค่า 10.06 และมีค่า df เท่ากับ 29 โดยมีค่า $t_{ตาราง}$ เท่ากับ 1.699 ซึ่งมีค่าน้อยกว่า $t_{คำนวณ}$ สรุปได้ว่าคะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

6.3 ผลจากการประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อเว็บช่วยสอนร่วมกับการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน รายวิชาวิทยาการคำนวณ เรื่อง แนวคิดเชิงคำนวณ

หลังจากนักเรียนทำการศึกษาเนื้อหาบทเรียนเสร็จสิ้นแล้ว ผู้วิจัยให้นักเรียนทำแบบสอบถามความพึงพอใจโดยมีผลการประเมินแสดงในตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ผลจากการประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อเว็บช่วยสอนร่วมกับการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน รายวิชาวิทยาการคำนวณ เรื่อง แนวคิดเชิงคำนวณ

รายการ	$\bar{x}$	S.D.	ความคิดเห็น
1. การนำเสนอเนื้อหาของเว็บช่วยสอน			
1.1 ภาษาที่ใช้ในบทเรียนเข้าใจง่าย	4.73	0.45	มากที่สุด
1.2 เนื้อหาวิชาเข้าใจง่าย	4.60	0.50	มากที่สุด
1.3 ปริมาณเนื้อหาในแต่ละบทเรียนมีความเหมาะสม	4.63	0.56	มากที่สุด
1.4 ผู้เรียนสามารถทำความเข้าใจในเนื้อหาได้ด้วยตนเอง	4.73	0.52	มากที่สุด
2. การออกแบบบทเรียนเว็บช่วยสอน			
2.1 แบบของตัวอักษรที่ใช้ในบทเรียนมีความเหมาะสม	4.70	0.47	มากที่สุด
2.2 สีของตัวอักษรที่ใช้บทเรียนมีความเหมาะสม อ่านได้สบายตา	4.73	0.45	มากที่สุด
2.3 ภาพกราฟิกในบทเรียนมีความเหมาะสม	4.86	0.35	มากที่สุด
2.4 ขนาดการแสดงผลของรูปภาพมีความเหมาะสม	4.66	0.48	มากที่สุด
3. ประโยชน์จากการเรียนด้วยบทเรียนเว็บช่วยสอน			
3.1 เว็บช่วยสอนแบบปัญหาเป็นฐานให้ความรู้เกี่ยวกับเนื้อหาได้ เช่นเดียวกับเรียนจากครูผู้สอน	4.73	0.45	มากที่สุด
3.2 เว็บช่วยสอนแบบปัญหาเป็นฐานทำให้สามารถศึกษาบทเรียนได้ทุกที่ ทุกเวลา	4.66	0.55	มากที่สุด
รวม	4.70	0.48	มากที่สุด

จากตารางที่ 4 ผลจากการประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อเว็บช่วยสอนร่วมกับการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน รายวิชา วิทยาการคำนวณ เรื่อง แนวคิดเชิงคำนวณ ของนักเรียนจำนวน 30 คน มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.70 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.48

7. อภิปรายผล

การวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยได้มีการวางแผนการปฏิบัติงานเป็นอย่างดีจึงทำให้งานวิจัยบรรลุตรงตามวัตถุประสงค์ที่ผู้วิจัยได้ตั้งไว้ สามารถนำมาอภิปรายผลได้ดังนี้

1. ผลการประเมินคุณภาพของเว็บช่วยสอนร่วมกับการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน ผลการประเมินคุณภาพของเว็บช่วยสอนโดยผู้เชี่ยวชาญ พบว่าคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับมากที่สุด และคุณภาพด้านเทคนิคอยู่ในระดับมากที่สุด แสดงให้

เห็นว่าการพัฒนาเว็บช่วยสอนที่มีการจัดลำดับเนื้อหาจากง่ายไปยาก และการออกแบบที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหา (Problem-Based Learning) ช่วยให้สื่อการสอนมีประสิทธิภาพ เหมาะสมกับการนำไปใช้พัฒนาทักษะกระบวนการคิด ผลการศึกษานี้สอดคล้องกับงานวิจัยของ Nattapon Thamronglak, et al. [6] ที่พบว่าการพัฒนาสื่อการเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่ผ่านกระบวนการออกแบบอย่างเป็นระบบตามหลักการ ADDIE Model และบูรณาการร่วมกับแนวคิดการแก้ปัญหา ส่งผลให้สื่อการเรียนมีคุณภาพในระดับดีมากและเหมาะสมต่อการเรียนรู้ของผู้เรียนในยุคดิจิทัล

2. ผลการเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนและหลังเรียน จากการวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชา วิทยาการคำนวณ เรื่อง แนวคิดเชิงคำนวณ พบว่า คะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งแสดงให้เห็นว่าการจัดการเรียนรู้ผ่านเว็บช่วยสอนร่วมกับการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน ช่วยให้นักเรียนพัฒนาทักษะการคิดเชิงคำนวณทั้ง 4 องค์ประกอบ 1.การย่อยปัญหา 2.การจัดจำรูปแบบ 3.การคิดเชิงนามธรรม และ 4.การออกแบบอัลกอริทึม ได้ดียิ่งขึ้น เนื่องจากการใช้สถานการณ์ปัญหาเป็นตัวกระตุ้นให้นักเรียนต้องวิเคราะห์และสังเคราะห์ความรู้เพื่อหาคำตอบ ผลการศึกษานี้สอดคล้องกับงานวิจัยของ Waranya Phattarasuk [7] ที่ศึกษาการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานในรายวิชา วิทยาการคำนวณ และพบว่าผู้เรียนมีทักษะการคิดเชิงคำนวณและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น เนื่องจากกระบวนการ PBL ส่งเสริมให้ผู้เรียนฝึกปฏิบัติและเชื่อมโยงกระบวนการคิดเข้ากับสถานการณ์จริง

3. ผลการประเมินความพึงพอใจของนักเรียน ผลจากแบบสอบถามพบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจต่อเว็บช่วยสอนร่วมกับการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานในระดับมากที่สุด โดยเฉพาะในด้านภาพกราฟิกที่มีความเหมาะสมและรูปแบบตัวอักษรที่อ่านง่าย สบายตา ซึ่งสะท้อนให้เห็นว่าการออกแบบสื่อที่คำนึงถึงประสบการณ์ผู้ใช้งาน และความยืดหยุ่นที่ช่วยให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ทุกที่ทุกเวลา ช่วยกระตุ้นความสนใจของผู้เรียนได้เป็นอย่างดี ผลการศึกษานี้สอดคล้องกับงานวิจัยของ Sirima Kongthon [8] ที่พบว่าการใช้บทเรียนออนไลน์ที่มีความทันสมัยและเข้าถึงได้ง่ายผ่านอุปกรณ์พกพา ส่งผลให้ผู้เรียนมีความพึงพอใจในระดับสูงและมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนรายวิชาเทคโนโลยี

8. ข้อเสนอแนะ

8.1 ข้อเสนอแนะสำหรับการนำไปใช้

1. จากการพัฒนาเว็บช่วยสอนร่วมกับการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน พบว่า นักเรียนให้ความสนใจและมีความกระตือรือร้นในการแก้ปัญหาตามสถานการณ์ที่กำหนด จึงควรส่งเสริมให้มีการนำรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบนี้ไปประยุกต์ใช้ในเนื้อหาอื่น ๆ ของรายวิชาวิทยาการคำนวณ หรือรายวิชาอื่นที่มีลักษณะเน้นกระบวนการคิดวิเคราะห์ เพื่อช่วยพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาของผู้เรียนให้ดียิ่งขึ้น

2. ควรส่งเสริมให้นักเรียนใช้งานเว็บช่วยสอนนี้เพื่อการทบทวนบทเรียนหรือศึกษาล่วงหน้านอกเวลาเรียน เนื่องจากเว็บช่วยสอนที่พัฒนาขึ้นสามารถเข้าถึงได้ทุกที่ทุกเวลา และมีสถานการณ์ปัญหาที่หลากหลาย ซึ่งจะช่วยให้นักเรียนได้ฝึกฝนทักษะแนวคิดเชิงคำนวณอย่างต่อเนื่องและเกิดการเรียนรู้ที่ยั่งยืน

3. ผู้สอนควรทำความเข้าใจบทบาทของตนเองในฐานะผู้อำนวยความสะดวก ในการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน โดยควรให้คำแนะนำและกระตุ้นให้นักเรียนคิดวิเคราะห์ด้วยตนเองมากกว่าการบอกคำตอบ เพื่อให้การใช้งานเว็บช่วยสอนเกิดประสิทธิภาพสูงสุดในการพัฒนาทักษะการคิดของผู้เรียน

8.2 ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรศึกษาผลการใช้เว็บช่วยสอนร่วมกับการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน เมื่อนำไปใช้ร่วมกับเทคนิคการสอนอื่น ๆ เพิ่มเติม เช่น การเรียนรู้แบบเกมเป็นฐาน หรือ การเรียนรู้แบบโครงงาน เพื่อเปรียบเทียบและหาแนวทางที่เหมาะสมที่สุดในการส่งเสริมทักษะแนวคิดเชิงคำนวณให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น



2. ควรมีการศึกษาลักษณะพฤติกรรมการเรียนและทักษะการแก้ปัญหาในระยะยาว เพื่อติดตามดูความคงทนของความรู้ว่าหลังจากที่นักเรียนเรียนจบไปแล้วระยะหนึ่ง ยังสามารถนำกระบวนการคิดเชิงคำนวณทั้ง 4 องค์ประกอบ ไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันหรือการเรียนวิชาอื่นได้มีประสิทธิภาพเพียงใด

9. เอกสารอ้างอิง (References)

- [1] Supamas Saenkhok, & Urith Jaroenin. (2022). Computational thinking processes in computing science education. *Journal of Computing Science Education*, 10(2), 45-56. (In Thai)
- [2] Panumas Kusnong, & Pongdanai Jittawisuttikul. (2023). Applying problem-based learning to enhance logical thinking skills. *Journal of Educational Innovation*, 15(1), 112-125. (In Thai)
- [3] Thanomporn Laohajatsang. (2022). *Web-based instruction: Concepts and applications*. Chiang Mai University Press. (In Thai)
- [4] OECD. (2018). *The Future of Education and Skills: Education 2030*. OECD Publishing.
- [5] Boonsri Prommapun. (2018). *Criteria for evaluation and measurement in education*. Sukhothai Thammathirat Open University Press. (In Thai)
- [6] Nattapon Thamronglak, et al. (2023). Development of online learning media via internet network using ADDIE model. *Journal of Digital Learning*, 5(3), 201-215. (In Thai)
- [7] Waranya Phattrasuk. (2022). *Problem-based learning management in computing science course* [Master's thesis]. Graduate School, Silpakorn University. (In Thai)
- [8] Sirima Kongthon. (2021). The use of modern online lessons to develop student attitudes toward technology. *Journal of Educational Technology*, 29(4), 88-99. (In Thai)