



การพัฒนาบทเรียนออนไลน์รายวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน

ภานุมาศ คุณสนอง^{1*} และ พงษ์ดนัย จิตตวิสุทธิกุล¹

¹สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม

*634144025@webmail.npru.ac.th

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาบทเรียนออนไลน์รายวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน 2) หาประสิทธิภาพของบทเรียนออนไลน์ที่พัฒนาขึ้น 3) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนก่อนและหลังเรียนด้วยบทเรียนออนไลน์ที่พัฒนาขึ้น และ 4) หาความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนออนไลน์ที่พัฒนาขึ้น กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/2 โรงเรียนเทศบาล 2 วัดเสนาหา (สมัครพลผลดง) จำนวน 25 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มอย่างง่ายด้วยวิธีการจับฉลากห้องเรียน เครื่องมือในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ 1) บทเรียนออนไลน์ที่พัฒนาขึ้น 2) แบบทดสอบก่อนเรียน 3) ใบงาน 4) แบบฝึกหัดระหว่างเรียน 5) แบบทดสอบหลังเรียน และ 6) แบบประเมินความพึงพอใจ สถิติที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ 1) ค่าเฉลี่ย 2) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 3) ประสิทธิภาพ E1/E2 และ 4) t-test

ผลการวิจัยพบว่า 1) บทเรียนออนไลน์ที่พัฒนาขึ้นมีสถานการณ์แก้ปัญหาเป็นฐาน จำนวน 3 สถานการณ์ ผลการประเมินคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.81$, S.D. = 0.39) และด้านเทคนิควิธีการอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.76$, S.D. = 0.58) 2) ประสิทธิภาพของบทเรียนออนไลน์ที่พัฒนาขึ้นมีค่าเท่ากับ 84.00/81.87 เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 ที่กำหนดไว้ 3) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนหลังเรียนด้วยบทเรียนออนไลน์ที่พัฒนาขึ้นสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ 4) ผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อบทเรียนออนไลน์ที่พัฒนาขึ้นอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.90$, S.D. = 0.34)

คำสำคัญ: บทเรียนออนไลน์ การจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน วิทยาการคำนวณ

The Development of Web Based Instruction on Computing Science Course for Mathayomsuksa 2 with Problem-based Learning

Panumas Cusanong^{1*} and Pongdanai Jittavisuttikul¹

¹Department of Computer Education, Faculty of Science and Technology

Nakhon Pathom Rajabhat University

*634144025@webmail.npru.ac.th

Abstract

The purposes of the research were: 1) to develop Web-Based Instruction on Computing Science course of Mathayomsuksa 2 with Problem-based learning, 2) to find efficiency of the developed WBI, 3) to compare the learning achievement of learners before and after learning with the developed WBI, and 4) to finding the learners' satisfaction toward the developed WBI. The target group used in this research was 25 mathayomsuksa 2 of Tessaban 2 Watsaneha school, which selected by simple random classroom sampling. The research tools were the developed WBI, pre-test, worksheet, exercises, post-test, and the satisfaction evaluation form. The statistics used in this research were mean, standard deviation, E1/E2 efficiency, and t-test.

The research findings showed that the developed WBI had 3 Problem-based case study and content effectiveness of developed WBI was at the highest level ($\bar{x} = 4.81$, S.D. = 0.39) and technical effectiveness was at the highest level ($\bar{x} = 4.76$, S.D. = 0.58), the efficiency of the developed WBI was 84.00/81.87, which according to the setting criteria of 80/80, the learners' learning achievements after learning with the developed WBI was higher than before learning at the statistically significant value of .05, and the satisfaction of learners toward the developed WBI was high level ($\bar{x} = 4.90$, S.D. = 0.34).

Keywords: Web-Based Instruction, Problem-based learning, Computing Science



1. บทนำ

ยุทธศาสตร์ชาติด้านการพัฒนาและเสริมสร้างศักยภาพทรัพยากรมนุษย์ มีเป้าหมายการพัฒนาที่สำคัญเพื่อพัฒนาคนในทุกมิติและในทุกช่วงวัยให้เป็นคนดี เก่ง และมีคุณภาพ มีพัฒนาการที่รอบด้าน และมีสุขภาพที่ดีในทุกช่วงวัย มีจิตสาธารณะ รับผิดชอบต่อสังคมและผู้อื่น มัธยัสถ์ อดออม โอบอ้อมอารี มีวินัย รักษาศีลธรรม และเป็นพลเมืองดีของชาติ มีหลักคิดที่ถูกต้อง มีทักษะที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21 มีทักษะสื่อสารภาษาอังกฤษและภาษาที่ 3 และอนุรักษ์ภาษาท้องถิ่น มีนิสัยรักการเรียนรู้และการพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต สู่การเป็นคนไทยที่มีทักษะสูง เป็นนวัตกรรม นวัตกรรม ผู้ประกอบการ เกษตรกรยุคใหม่ และอื่น ๆ โดยมีสัมมาชีพตามความถนัดของตนเอง [1] โดยเฉพาะการเรียนรู้ด้านคอมพิวเตอร์นั้น ควรเน้นให้ผู้เรียนศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง ได้ลองทำกิจกรรมในรูปแบบต่าง ๆ ด้วยการจัดการเรียนการสอนที่สอดคล้องกับสภาพแวดล้อมในปัจจุบันที่เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ การสื่อสารและเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมีความก้าวหน้าและสามารถเข้าถึงได้อย่างง่าย การเรียนการสอนด้วยบทเรียนออนไลน์จึงเป็นสิ่งจำเป็น โดยเป็นการส่งเสริมการเรียนรู้และการอำนวยความสะดวกให้กับผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ตลอดเวลาด้วยตนเองทั้งที่ห้องเรียนและที่บ้าน

การเรียนการสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเป็นการจัดการเรียนการสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต บนพื้นฐานของหลักและวิธีการออกแบบการเรียนการสอนอย่างมีระบบ มีการนำสื่อต่างๆ มาเป็นตัวกลางในการถ่ายทอดเนื้อหาความรู้ให้กับผู้เรียนโดยอาศัยเว็บไซต์ ในการเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตนั้นผู้เรียน สามารถเรียนเวลาใดก็ได้ จากสถานที่ใดก็ได้ขึ้นอยู่กับความพร้อมของผู้เรียน ผู้เรียนไม่จำเป็นต้องเรียนในห้องเรียนเท่านั้น เพียงแค่ผู้เรียนสามารถเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตได้ ผู้เรียนก็สามารถเข้าไปศึกษาเนื้อหาในเรื่องที่ตนเองสนใจได้นอกจากนั้นแล้วผู้เรียนยังสามารถติดต่อสื่อสารสนทนา อภิปรายกับผู้เรียนด้วยกัน หรือกับผู้สอนได้อีกด้วย [2] โดยผู้สอนจะต้องจัดการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับการเรียนการสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้วย การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน เป็นวิธีการเรียนรู้ที่เริ่มต้นด้วยปัญหาเป็นฐานที่เกิดขึ้นจริงหรือสถานการณ์ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับชีวิตจริงเป็นตัวกระตุ้นให้ผู้เรียนอยากรู้ หรือเกิดความสนใจซึ่งอยู่บนพื้นฐานความต้องการของผู้เรียน ซึ่งกระบวนการเรียนรู้จะเป็นไปตามสภาพแวดล้อมที่ทำให้ผู้เรียนได้ ประสบกับสภาพปัญหาจริง ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมและเกิดการซึมซับประสบการณ์ใหม่ และปรับวิธีการให้เข้ากับประสบการณ์นั้น ๆ สามารถนำข้อมูลออกมาใช้และทำการแก้ปัญหาต่าง ๆ ได้ [3]

จากการสังเกตการจัดการเรียนการสอนวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) เนื้อหาส่วนใหญ่เป็นการเรียนแบบบรรยายจากการเรียนรู้ด้วยวิธีแบบครูเป็นศูนย์กลาง ซึ่งผู้สอนจะเป็นผู้ดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอนเป็นส่วนใหญ่ ดังนั้นการเรียนรู้ด้วยวิธีแบบปกติ จึงไม่กระตุ้นความสนใจ และเกิดความเบื่อหน่ายในการเรียน อีกทั้งนักเรียนแต่ละคนมีความสามารถในการเรียนรู้ที่แตกต่างกัน ทั้งในด้านความถนัด ความสนใจ และวิธีการเรียนรู้ ทำให้เกิดปัญหาในการเรียนไม่ทัน ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนต่ำ ดังนั้นผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะพัฒนาบทเรียนออนไลน์รายวิชา โดยจัดการเรียนการสอนด้วยเทคนิคการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน เพื่อแก้ปัญหาดังกล่าวและมุ่งหวังให้นักเรียนได้พัฒนาตนเอง เกิดการเรียนรู้ด้วยความสุข และมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้น

2. วัตถุประสงค์ในการวิจัย

- 2.1 เพื่อพัฒนาบทเรียนออนไลน์รายวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน
- 2.2 เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนออนไลน์ที่พัฒนาขึ้น
- 2.3 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนก่อนและหลังเรียนด้วยบทเรียนออนไลน์ที่พัฒนาขึ้น
- 2.4 เพื่อหาความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการใช้งานบทเรียนออนไลน์ที่พัฒนาขึ้น

3. สมมติฐานการวิจัย

- 3.1 บทเรียนออนไลน์รายวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานมีผลการประเมินคุณภาพด้านเนื้อหาและด้านเทคนิควิธีการอยู่ในระดับมาก
- 3.2 บทเรียนออนไลน์ที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80
- 3.3 ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นหลังเรียนด้วยบทเรียนออนไลน์ที่พัฒนาขึ้น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
- 3.4 ผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อการใช้งานบทเรียนออนไลน์ที่พัฒนาขึ้นอยู่ในระดับมาก

4. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

4.1 เอกสารที่เกี่ยวข้อง

e-Learning คือ การจัดการเรียนรู้โดยใช้ระบบ e-Learning เข้ามาเป็นส่วนเสริมในการเรียนการสอนผ่านทางระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ผู้เรียนสามารถเข้าถึงบทเรียนและกิจกรรมต่าง ๆ ที่ผู้สอนจัดเตรียมไว้ให้ได้จากทุกสถานที่ทุกเวลาที่มีการออนไลน์ในการนำระบบ e-Learning มาประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอนนั้นเพื่อเพิ่มโอกาสในการเข้าถึงเนื้อหาบทเรียนได้จากอุปกรณ์ต่าง ๆ เช่น เครื่องคอมพิวเตอร์ โทรศัพท์มือถือ ผ่านทางระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต และเพื่อลดระยะเวลาในการเรียนในห้องเรียนของผู้เรียน ทำให้ผู้เรียนสามารถใช้เวลาในการทำกิจกรรมเสริมการเรียนรู้อื่น ซึ่งการนำระบบ e-Learning เข้ามาเป็นส่วนเสริมในกระบวนการเรียนการสอนนั้นจะเกิดประโยชน์เป็นอย่างยิ่ง โดยผู้เรียนมีโอกาสที่จะเข้าถึงเนื้อหาที่หลากหลายมากยิ่งขึ้น ผู้สอนก็สามารถออกแบบการเรียนรู้โดยใช้สื่อมัลติมีเดีย ทั้งในรูปข้อความ ภาพ เสียง และภาพเคลื่อนไหว ทำให้การเรียนการสอนมีความน่าสนใจและสื่อความหมายได้ดีกว่าการเรียนภายในห้องเรียนเพียงอย่างเดียว [4]

การเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน คือ วิธีการสอนที่นักเรียนเป็นกลุ่มย่อยเรียนรู้โดยใช้ประเด็นสำคัญในกรณีปัญหาที่เป็นจริงหรือกำหนดขึ้นเป็นตัวกระตุ้นให้นักเรียนศึกษาด้วยตนเองโดยการสืบค้นหาความรู้หรือทักษะต่าง ๆ ทำให้ผู้เรียนเกิดทักษะการแก้ปัญหา ได้ฝึกกระบวนการคิดวิเคราะห์ เกิดทักษะการทำงานเป็นทีมขณะช่วยกันแก้ปัญหา และการเรียนรู้ตลอดชีวิต โดยครูเป็นเพียงผู้ให้คำแนะนำช่วยเหลือและสนับสนุนในการเรียน [5]

4.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

Pichaya Khiadsang [6] ได้ศึกษาวิจัยเรื่อง ผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับบทเรียนอีเลิร์นนิ่งเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การเขียนโปรแกรมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับบทเรียนอีเลิร์นนิ่งเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การเขียนโปรแกรม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบดินทรเดชา (สิงห์ สิงหเสนี) ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 จำนวน 2 ห้องเรียน 82 คน ที่ได้จากการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ประกอบด้วย แบบประเมินคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้ แบบประเมินบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง และแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสถิติทดสอบค่าทีชนิดสองกลุ่มไม่เป็นอิสระต่อกัน (t-test dependent) พบว่า บทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เรื่องการเขียนโปรแกรมมีคุณภาพโดยรวมอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.73$, S.D. = 0.03) โดยคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.76$, S.D. = 0.27) และคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.71$, S.D. = 0.31)

Noppadon Saengsin and Intira Robroo [7] ได้ศึกษาวิจัยเรื่อง การจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานโดยใช้บทเรียนมัลติมีเดียวิชาคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนหนองปลาหมอพิทยาคมอำเภอบ้านโป่ง จังหวัดราชบุรี โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพบทเรียนมัลติมีเดียวิชาคอมพิวเตอร์ และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานโดยใช้บทเรียนมัลติมีเดียที่พัฒนาขึ้น กลุ่มตัวอย่างคือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/1 จำนวน 30 คน ด้วยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive sampling) เครื่องมือที่ใช้



ในการวิจัย ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน ดำเนินการสอนตามบทเรียน มัลติมีเดียวิชาคอมพิวเตอร์ เป็นระยะเวลา 7 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 2 คาบ และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์การจัดการเรียนรู้แบบ ปัญหาเป็นฐานโดยใช้บทเรียนมัลติมีเดียวิชาคอมพิวเตอร์ที่มีค่าความยากง่าย (p) อยู่ระหว่าง 0.47-0.70 ค่าอำนาจจำแนก (r) อยู่ระหว่าง 0.20-0.67 และค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.80 ผลการวิจัยพบว่า ประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้ มีค่าเท่ากับ 87.17/85.70 เป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ โดยผู้เรียนมีผลการเรียนรู้ระหว่างการทำกิจกรรม 3 กิจกรรม คิดเป็นร้อยละ 87.17 ของคะแนนทั้งหมด และคะแนนจากการทำแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์หลังการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานโดยใช้บทเรียน มัลติมีเดียวิชาคอมพิวเตอร์ คิดเป็นร้อยละ 85.70 ของคะแนนทั้งหมด สำหรับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ .05 โดยคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนมีค่าเท่ากับ 7.97 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 3.11 คะแนน ส่วนคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนมีค่า 16.93 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.68 คะแนน

Wimon Saphachat [8] ได้ศึกษาวิจัยเรื่อง ผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับบทเรียนออนไลน์ที่มี ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาอาชีพธุรกิจและบริการ เรื่อง จุลินทรีย์ในอาหาร สำหรับนักศึกษา ระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาการโรงแรม วิทยาลัยเทคโนโลยีอรรถวิทย์พัฒนชยการ มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) หาประสิทธิภาพของการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับบทเรียนออนไลน์ 2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนของนักศึกษาก่อนและหลังเรียนด้วยการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับบทเรียนออนไลน์ เรื่อง จุลินทรีย์ในอาหาร และ 3) หาความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับ บทเรียนออนไลน์ เรื่อง จุลินทรีย์ในอาหาร กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 2 ห้อง 10 ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 วิทยาลัยเทคโนโลยีอรรถวิทย์พัฒนชยการ จำนวน 24 คน ผลการวิจัยพบว่า 1) กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับบทเรียนออนไลน์ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ ไม่เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 85/85 2) ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วยการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ ปัญหาเป็นฐานร่วมกับบทเรียนออนไลน์สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 3) ผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อการ จัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับบทเรียนออนไลน์อยู่ในระดับมากที่สุด

Pongnatee Silaart [9] ได้ศึกษาวิจัยเรื่อง การพัฒนาบทเรียนออนไลน์โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน วิชาสถิติและการ ประยุกต์ทั่วไปเรื่อง การทดสอบสมมติฐาน สำหรับนักศึกษาปริญญาตรี โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาและหาประสิทธิภาพ ของบทเรียนออนไลน์โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน วิชาสถิติและการประยุกต์ทั่วไป เรื่องการทดสอบสมมติฐาน สำหรับนักศึกษา ปริญญาตรีให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ E1/E2 เท่ากับ 80/80 2) เพื่อศึกษาดัชนีประสิทธิผลของบทเรียนออนไลน์โดยใช้ ปัญหาเป็นฐาน วิชาสถิติและการประยุกต์ทั่วไป เรื่องการทดสอบสมมติฐาน 3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อ บทเรียนออนไลน์โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน วิชาสถิติและการประยุกต์ทั่วไป เรื่องการทดสอบสมมติฐาน สำหรับนักศึกษาปริญญา ตรี ผลการวิจัยพบว่า 1) การพัฒนาบทเรียนออนไลน์โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน วิชาสถิติและการประยุกต์ทั่วไป เรื่องการทดสอบ สมมติฐาน สำหรับนักศึกษาปริญญาตรี มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ E1/E2 เท่ากับ 82.17/81.00 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 2) ดัชนีประสิทธิผลของบทเรียนออนไลน์โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน วิชาสถิติและการประยุกต์ทั่วไป เรื่องการทดสอบสมมติฐาน เท่ากับ.80 หรือ คิดเป็นร้อยละ 80.11 3) นักศึกษาที่เรียนจากบทเรียนออนไลน์โดยใช้ปัญหาเป็นฐานวิชาสถิติและการประยุกต์ ทั่วไป เรื่องการทดสอบสมมติฐาน มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากโดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.46 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.52

จากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องสรุปได้ว่า การนำบทเรียนออนไลน์มาบูรณาการกับการเรียนรู้แบบปัญหาเป็น ฐานสามารถส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ฝึกฝนความสามารถในการคิดวิเคราะห์ กระบวนการแก้ปัญหา และการทำงานร่วมกันเป็น กลุ่ม ทำให้นักเรียนเกิดกระบวนการเรียนรู้ ส่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น

5. วิธีดำเนินการวิจัย

5.1 ประชากรและกลุ่มเป้าหมาย

5.1.1 ประชากร คือ นักเรียนโรงเรียนเทศบาล 2 วัดเสนาหา (สมัครพลผดุง) ตำบลพระปฐมเจดีย์ อำเภอเมือง นครปฐม จังหวัดนครปฐม ที่ลงทะเบียนเรียนในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 จำนวน 2 ห้องเรียน รวมทั้งสิ้น 60 คน

5.1.2 กลุ่มเป้าหมาย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/2 โรงเรียนเทศบาล 2 วัดเสนาหา (สมัครพลผดุง) ตำบลพระปฐมเจดีย์ อำเภอเมืองนครปฐม จังหวัดนครปฐม ที่ลงทะเบียนเรียนในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 จำนวน 1 ห้องเรียน 25 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มอย่างง่ายด้วยวิธีจับสลากห้องเรียน

5.2 เครื่องมือการวิจัย

5.2.1 บทเรียนออนไลน์ คือ บทเรียนออนไลน์รายวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน ซึ่งพัฒนาด้วย Google Site

5.2.2 แบบทดสอบก่อนเรียน คือ แบบทดสอบแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ โดยสร้างด้วย Google Form

5.2.3 ใบงาน คือ ใบงานในแต่ละบท จำนวน 3 ใบงาน

5.2.4 แบบทดสอบท้ายบทเรียน คือ แบบทดสอบแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ (บทละ 10 ข้อ) โดยสร้างด้วย Google Form

5.2.5 แบบทดสอบหลังเรียน คือ แบบทดสอบแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ โดยสร้างด้วย Google Form

5.3 ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยตาม ADDIE Model 5 ขั้นตอน ดังนี้

5.3.1 **ขั้นวิเคราะห์ (Analysis)** ศึกษาคำอธิบายรายวิชา วัตถุประสงค์ทั่วไป และเนื้อหาวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ประกอบด้วยเนื้อหาจำนวน 3 บท ได้แก่ บทที่ 1 แนวคิดเชิงคำนวณกับการแก้ปัญหา บทที่ 2 ระบบคอมพิวเตอร์ และบทที่ 3 การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย แล้วจัดลำดับความสัมพันธ์ของหัวเรื่องด้วย Network Diagram โดยกำหนดให้ผู้เรียนศึกษาบทเรียนเรียงตามลำดับ จากนั้นกำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมจำนวน 7 ข้อ แล้วนำไปออกแบบทดสอบแบบปรนัย 4 ตัวเลือก โดยออกแบบทดสอบได้ทั้งหมดจำนวน 39 ข้อ แล้วนำแบบทดสอบไปประเมินความสอดคล้อง (IOC) และความเป็นปรนัยโดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา โดยได้แบบทดสอบที่มีคุณภาพเหมาะสม จำนวน 35 ข้อ มีค่า IOC เฉลี่ยอยู่ระหว่าง 0.67 ถึง 1.00 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานไม่เกิน 1.00 จึงนำข้อสอบไปใช้ได้ทั้งหมด จากนั้นศึกษาเทคโนโลยีที่ใช้ในการพัฒนาบทเรียนออนไลน์ วิเคราะห์ลักษณะของผู้เรียน สิ่งอำนวยความสะดวกและความพร้อมของอุปกรณ์ ศึกษาแนวคิดทฤษฎีการสอนปัญหาเป็นฐาน เพื่อจัดทำแผนการสอน ศึกษาเครื่องมือ/แอปพลิเคชันที่สนับสนุนการทำกิจกรรมการเรียนรู้แบบออนไลน์

5.3.2 **ขั้นออกแบบ (Design)** ออกแบบบทเรียนออนไลน์ โดยร่าง Storyboard ออกแบบปัญหาตามหน่วยการเรียนรู้โดยอิงจากสถานการณ์ในชีวิตประจำวัน กำหนดองค์ประกอบของบทเรียนออนไลน์ ที่ประกอบด้วยหน้านำเสนอต่าง ๆ เช่น หน้าแรกของบทเรียน, หน้าแสดงเมนูบทเรียน, หน้าแสดงเนื้อหา เป็นต้น จากนั้นออกแบบใบงาน, แบบประเมินคุณภาพบทเรียนออนไลน์ และกำหนดรูปแบบกิจกรรมการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน โดยมีขั้นตอนดังนี้ 1) ชี้แจงรูปแบบกิจกรรมการเรียนรู้ตามรูปแบบการสอนแบบปัญหาเป็นฐาน และวิธีการใช้งานบทเรียนออนไลน์ที่พัฒนาขึ้น, 2) ทำแบบทดสอบก่อนเรียน, 3) เข้าสู่ขั้นตอนการสอน โดยการมอบหมายให้นักเรียนแบ่งกลุ่มและทำใบกิจกรรม 4) ทำความเข้าใจกับปัญหา ให้นักเรียนทำความเข้าใจกับปัญหาที่กำหนดและดำเนินการศึกษาค้นคว้าถึงประเด็นปัญหา, 5) การดำเนินการศึกษาค้นคว้า ให้นักเรียนศึกษาค้นคว้าผ่านบทเรียนออนไลน์ หรือ ศึกษาเพิ่มเติมจากอินเทอร์เน็ต, 6) สังเคราะห์ความรู้ นักเรียนนำข้อมูลที่ได้จากการศึกษาค้นคว้ามาแลกเปลี่ยนเรียนรู้กัน, 7) สรุปและประเมินค่าของนักเรียนทุกกลุ่มร่วมกันสรุปความรู้และร่วมกัน

อภิปรายว่าข้อมูลที่ได้ศึกษาค้นคว้ามาครบถ้วน ถูกต้อง สมบูรณ์หรือไม่ โดยครูผู้สอนช่วยตรวจสอบ และแนะนำ เพิ่มเติม และ 8) ผู้เรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน

5.3.3 ขั้นพัฒนา (Development) พัฒนาคอนเทนต์ออนไลน์ตามที่ได้ออกแบบไว้ ซึ่งประกอบด้วย 5 ขั้นตอน คือ 1) เตรียมส่วนประกอบต่าง ๆ ที่ใช้ในการสร้างบทเรียนออนไลน์ ได้แก่ ข้อความ, ภาพนิ่ง, ภาพเคลื่อนไหว และเสียงประกอบ 2) สร้างสื่อการสอนในแต่ละบทด้วยเว็บไซต์ Canva 3) สร้างเอกสารประกอบบทเรียน ได้แก่ ใบงาน และแบบทดสอบ 4) สร้างแบบประเมินคุณภาพบทเรียน ได้แก่ แบบประเมินคุณภาพบทเรียนด้านเนื้อหา และด้านเทคนิควิธีการ และ 5) สร้างบทเรียนออนไลน์ด้วย Google Site จากนั้นนำบทเรียนที่พัฒนาขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคนิคและวิธีการจำนวน 3 คน ซึ่งได้มาจากการเลือกแบบเจาะจงจากผู้มีความรู้และมีประสบการณ์การพัฒนาคอนเทนต์ออนไลน์ เพื่อตรวจสอบและประเมินความเหมาะสมของบทเรียนออนไลน์ที่พัฒนาขึ้น และปรับปรุงแก้ไขบทเรียนออนไลน์ตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

5.3.4 ขั้นนำไปใช้ (Implementation) ทดลองใช้บทเรียนออนไลน์ที่พัฒนาขึ้น 3 ขั้นตอน คือ 1) ทดลองใช้โดยผู้วิจัย เพื่อตรวจสอบความสมบูรณ์ หาข้อผิดพลาดของบทเรียน และปรับปรุงแก้ไขบทเรียนให้สมบูรณ์มากยิ่งขึ้น, 2) ทดลองใช้โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและด้านเทคนิควิธีการ เพื่อประเมินคุณภาพของบทเรียน และแก้ไขบทเรียนให้สมบูรณ์มากยิ่งขึ้นตามข้อเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญ และ 3) ทดลองใช้กับกลุ่มเป้าหมายซึ่งก็คือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนเทศบาล 2 วัดเสนหา (สมัครพลผดุง) จำนวน 25 คน ตามรูปแบบกิจกรรมการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน ที่ได้กำหนดไว้ โดยใช้แบบแผนการทดลองแบบกลุ่มเดียวสอบก่อน-สอบหลัง รายละเอียด ดังภาพที่ 1-3



ภาพที่ 1 ผู้วิจัยอธิบายการใช้สื่อ



ภาพที่ 2 ผู้เรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน



ภาพที่ 3 ผู้เรียนทำกิจกรรมใบงานกลุ่ม

บรรยากาศการทดลองใช้บทเรียนออนไลน์ที่พัฒนาขึ้นกับกลุ่มเป้าหมายโดยภาพที่ 1 ผู้วิจัยได้อธิบายการใช้สื่อให้แก่ผู้เรียน อธิบายเนื้อหา หัวข้อต่างๆ วิธีการพิมพ์คำตอบ วิธีการส่งงาน, ภาพที่ 2 ผู้วิจัยส่งแบบทดสอบก่อนเรียนให้ผู้เรียน โดยใช้ Google Site และภาพที่ 3 ผู้วิจัยให้ผู้เรียนเข้ากลุ่มที่แบ่งไว้แล้วไปทำใบกิจกรรมควบคู่ไปกับศึกษาด้วยบทเรียนออนไลน์ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น

5.3.5 **ขั้นประเมินผล (Evaluation)** เก็บรวบรวมข้อมูลจากการทดลองใช้บทเรียนออนไลน์ที่พัฒนาขึ้น ร่วมกับกระบวนการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน กับกลุ่มเป้าหมาย แล้วนำไปประเมินผลด้วยการวิเคราะห์ผลทางสถิติต่าง ๆ ได้แก่ ค่าเฉลี่ย, ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน, ค่าประสิทธิภาพ E1/E2 และค่า t-test เพื่อทดสอบสมมติฐาน

6. ผลการวิจัย

6.1 **ผลการพัฒนาบทเรียนออนไลน์ รายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ผู้วิจัยพัฒนาบทเรียนออนไลน์รายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) มัธยมศึกษาปีที่ 2 ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน ตามขั้นตอนการวิจัยที่กำหนดไว้ ซึ่งประกอบด้วยเนื้อหาจำนวน 3 บท คือ ได้แก่ บทที่ 1 แนวคิดเชิงคำนวณกับการแก้ปัญหา บทที่ 2 ระบบคอมพิวเตอร์ และบทที่ 3 การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย**

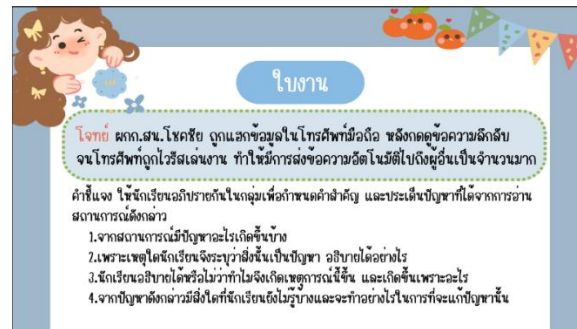
6.1.1 **ผลการพัฒนาบทเรียน** มีรูปแบบของหน้าจอแสดงผลบทเรียนออนไลน์หน้าต่าง ๆ แสดงดังภาพที่ 4-7



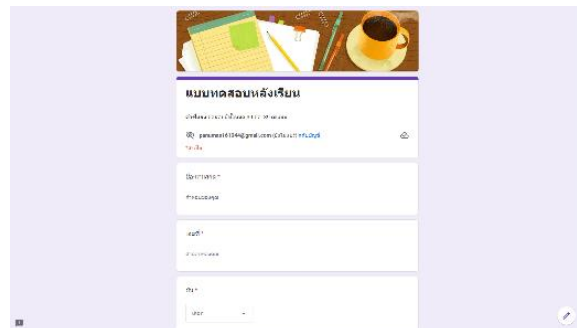
ภาพที่ 4 หน้าแรกของบทเรียนออนไลน์



ภาพที่ 5 หน้าเนื้อหาบทเรียน



ภาพที่ 6 หน้าใบกิจกรรมการแก้ปัญหา



ภาพที่ 7 หน้าแบบทดสอบ

บทเรียนออนไลน์รายวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน พัฒนาขึ้นมีรูปแบบของหน้าจอแสดงผลบทเรียนออนไลน์หน้าต่าง ๆ โดยภาพที่ 4 หน้าแรกของบทเรียนออนไลน์ประกอบด้วยหน้าปกของห้องเรียนออนไลน์ บทเรียน และแบบทดสอบก่อนและหลังเรียน, ภาพที่ 5 หน้าเนื้อหาบทเรียน, ภาพที่ 6 หน้าใบกิจกรรมการแก้ปัญหา และภาพที่ 7 หน้าแบบทดสอบที่สร้างด้วย Google Form

6.1.2 ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนออนไลน์ที่พัฒนาขึ้น ผู้วิจัยนำบทเรียนออนไลน์ที่พัฒนาขึ้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา และด้านเทคนิควิธีการประเมินคุณภาพโดยสอบถามความคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญด้านละ 3 คน ซึ่งได้มาจากการคัดเลือกแบบเจาะจง แล้วนำคะแนนการประเมินจากแบบประเมินคุณภาพด้านเนื้อหา และด้านเทคนิควิธีการมาวิเคราะห์ด้วยค่าสถิติพื้นฐาน และสรุปผล แสดงดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนออนไลน์ที่พัฒนาขึ้น

รายการ	\bar{X}	S.D.	ความคิดเห็น
1. ด้านเนื้อหา	4.81	0.39	มากที่สุด
2. ด้านเทคนิควิธีการ	4.76	0.58	มากที่สุด
โดยรวม	4.79	0.49	มากที่สุด

ผลการประเมินคุณภาพของบทเรียนออนไลน์ที่พัฒนาขึ้น พบว่า ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา และด้านเทคนิควิธีการ มีความคิดเห็นเกี่ยวกับคุณภาพบทเรียนออนไลน์ที่พัฒนาขึ้นในภาพรวมอยู่ในระดับที่มากที่สุด ($\bar{X} = 4.79$, S.D. = 0.49) โดยมีผลการประเมินด้านเนื้อหาอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.81$, S.D. = 0.39) และด้านเทคนิควิธีการอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.76$, S.D. = 0.58)

6.2 ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนออนไลน์ที่พัฒนาขึ้น ผู้วิจัยดำเนินการทดลองใช้บทเรียนออนไลน์ที่พัฒนาขึ้น กับกลุ่มเป้าหมายตามรูปแบบการสอนแบบปัญหาเป็นฐานที่ได้กำหนดไว้ โดยใช้แบบแผนการทดลองแบบกลุ่มเดียวสอบก่อน-หลัง จากนั้นนำผลคะแนนจากแบบทดสอบระหว่างเรียนและแบบทดสอบหลังเรียนมาวิเคราะห์ประสิทธิภาพ E1/E2 และสรุปผลดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนออนไลน์ที่พัฒนาขึ้น

รายการ	n	คะแนนเต็มของแบบทดสอบ	\bar{X}	S.D.	ร้อยละ
1.คะแนนระหว่างเรียน (E1)	25	30	25.40	2.38	84.00
2.คะแนนสอบหลังเรียน (E2)	25	30	24.56	2.29	81.87

จากตารางที่ 2 ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนออนไลน์ที่พัฒนาขึ้น พบว่า ผลคะแนนของแบบทดสอบระหว่างเรียนมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 25.40 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 84.00 และแบบทดสอบหลังเรียนมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 24.56 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 81.87 ทำให้ได้บทเรียนที่มีประสิทธิภาพเท่ากับ 84.00/81.87 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

6.3 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผู้วิจัยเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนก่อนและหลังเรียน ด้วยบทเรียนออนไลน์ที่พัฒนาขึ้น โดยนำผลคะแนนจากแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนมาวิเคราะห์ด้วยการทดสอบค่า t-test แบบ Dependent และสรุปผลดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนก่อนเรียนและหลังเรียนบทเรียนออนไลน์ที่พัฒนาขึ้น

การทดสอบ	n	คะแนนเต็ม	\bar{X}	S.D.	df	tคำนวณ	tตาราง
1.การทดสอบก่อนเรียน	25	30	11.16	2.30	24	20.36	1.71
2.การทดสอบหลังเรียน	25	30	24.56	2.29			

จากตารางที่ 3 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนก่อนและหลังเรียน พบว่า ค่า t คำนวณมีค่าเท่ากับ 20.36 สูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 1.71 ที่กำหนดไว้ในตารางการแจกแจง t ที่ df เท่ากับ 24 ระดับนัยสำคัญ .05 ซึ่งหมายความว่าผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นหลังจากเรียนด้วยบทเรียนออนไลน์ที่พัฒนาขึ้น ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05



6.4 ผลการหาความพึงพอใจของผู้เรียน หลังจากเสร็จสิ้นกระบวนการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน ผู้วิจัยให้ผู้เรียนประเมินความพึงพอใจที่มีต่อบทเรียนออนไลน์ที่พัฒนาขึ้น ตามรูปแบบการสอน โดยนำคะแนนจากแบบประเมินความพึงพอใจมาวิเคราะห์ด้วยค่าสถิติพื้นฐานและสรุปผลดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ผลการหาความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนออนไลน์ที่พัฒนาขึ้น

รายการ	\bar{X}	S.D.	ระดับความคิดเห็น
1. ด้านเนื้อหา	4.84	0.44	มากที่สุด
2. ด้านกิจกรรมการเรียนรู้	4.86	0.38	มากที่สุด
3. ด้านการวัดและการประเมินผล	4.97	0.16	มากที่สุด
4. ด้านการออกแบบและการนำเสนอ	4.94	0.24	มากที่สุด
โดยรวม	4.90	0.34	มากที่สุด

จากตารางที่ 4 พบว่า ผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อบทเรียนออนไลน์รายวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.90$, S.D. = 0.34) โดยรายการประเมินที่มีผลการประเมินสูงที่สุดคือ ด้านการวัดและการประเมินผลได้รับผลการประเมินอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.97$, S.D. = 0.16)

7. สรุปผลการวิจัย

การพัฒนาบทเรียนออนไลน์รายวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน ที่พัฒนาขึ้นประกอบด้วยเนื้อหาจำนวน 3 บท ได้แก่ บทที่ 1 แนวคิดเชิงคำนวณกับการแก้ปัญหา บทที่ 2 ระบบคอมพิวเตอร์ และบทที่ 3 การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย ซึ่งมีผลการประเมินคุณภาพบทเรียนออนไลน์ที่พัฒนาขึ้นจากผู้เชี่ยวชาญในภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.79$, S.D. = 0.49) โดยมีผลการประเมินด้านเนื้อหาและด้านเทคนิควิธีการอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.76$, S.D. = 0.58), ($\bar{X} = 4.81$, S.D. = 0.39) ตามลำดับ โดยผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนออนไลน์ที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 84.00/81.87 เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 และผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นหลังเรียนด้วยบทเรียนออนไลน์ที่พัฒนาขึ้นอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ซึ่งผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อบทเรียนออนไลน์ที่พัฒนาขึ้นโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.90$, S.D. = 0.34) จึงสรุปได้ว่าบทเรียนออนไลน์ที่พัฒนาขึ้น ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน มีประสิทธิภาพเหมาะสมสามารถนำไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนได้

8. การอภิปรายผล

8.1 บทเรียนออนไลน์รายวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน ซึ่งประกอบด้วยเนื้อหาจำนวน 3 บท ได้แก่ บทที่ 1 แนวคิดเชิงคำนวณกับการแก้ปัญหา บทที่ 2 ระบบคอมพิวเตอร์ และบทที่ 3 การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย โดยบทเรียนออนไลน์ที่พัฒนาขึ้นมีผลการประเมินคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.76$, S.D. = 0.58) และด้านเทคนิควิธีการอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.81$, S.D. = 0.39) ทั้งนี้เนื่องจากมีกระบวนการพัฒนาบทเรียนออนไลน์อย่างเป็นระบบตามขั้นตอน ADDIE Model ส่งผลให้บทเรียนออนไลน์ที่พัฒนาขึ้นมีคุณภาพ สามารถนำไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนได้อย่างเหมาะสม สอดคล้องกับ Pichaya Khiadsang [6] ได้ทำการวิจัยเรื่อง ผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับบทเรียนอีเลิร์นนิ่งเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การเขียนโปรแกรมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 พบว่า คุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.76$, S.D. = 0.27)

และคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.71$, S.D. = 0.31) ซึ่งใช้กระบวนการพัฒนาบทเรียนออนไลน์ตามขั้นตอน ADDIE Model เช่นกัน

8.2 ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนออนไลน์รายวิชาวิทยาการคำนวณชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ร่วมกับกระบวนการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้น มีประสิทธิภาพเท่ากับ 84.00/81.87 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดทั้งนี้เนื่องจากผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาบทเรียนออนไลน์มาเป็นอย่างดี และได้ดำเนินการตามแผน โดยเริ่มจากการวิเคราะห์เนื้อหาบทเรียน รวบรวมเนื้อหาจากหนังสือเรียนและแหล่งข้อมูลต่างๆที่น่าเชื่อถือ กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ แบบฝึกหัดระหว่างเรียน และแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน ส่งผลให้การดำเนินการจัดทำบทเรียนออนไลน์มีเนื้อหาครบถ้วนสอดคล้องกับตัวชี้วัด ออกแบบบทเรียนได้อย่างน่าสนใจ และทดลองใช้บทเรียนออนไลน์ ที่พัฒนาขึ้นโดยผู้วิจัยและผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา และผู้เชี่ยวชาญด้านเทคนิควิธีการ และปรับปรุงแก้ไขบทเรียนออนไลน์ ให้มีความสมบูรณ์มากที่สุดตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญก่อนนำไปใช้ทดลองกับกลุ่มเป้าหมาย ทำให้ได้บทเรียนที่มีคุณภาพ สอดคล้องกับ Noppadon Saengsin and Intira Robroo [7] ได้ทำการวิจัยเรื่อง การจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานโดยใช้บทเรียนมัลติมีเดียวิชาคอมพิวเตอร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนหนองปลาหมอพิทยาคมอำเภอบ้านโป่ง จังหวัดราชบุรี ผลการวิจัยพบว่า ประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้ มีค่าเท่ากับ 87.17/85.70 เป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ ซึ่งมีการทดลองใช้บทเรียนมัลติมีเดียและปรับปรุงให้มีคุณภาพตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญเช่นกัน

8.3 ผลสัมฤทธิ์ก่อนและหลังเรียนด้วยบทเรียนออนไลน์รายวิชาวิทยาการคำนวณชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ร่วมกับกระบวนการเรียนรู้แบบปัญหา พบว่า ผู้เรียนมีผลคะแนนของแบบทดสอบก่อนเรียนเฉลี่ยเท่ากับ 11.16 และแบบทดสอบหลังเรียนมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 24.56 คะแนน โดยพบว่า ค่า t คำนวณมีค่าเท่ากับ 20.36 สูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 1.71 ที่กำหนดไว้ในตารางการแจกแจง t ที่ df เท่ากับ 24 ที่ระดับนัยสำคัญ .05 หมายความว่าผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นหลังจากเรียนด้วยบทเรียนออนไลน์ ร่วมกับเทคนิคการเรียนรู้ด้วยตนเอง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งนี้เนื่องจากบทเรียนออนไลน์ที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้นมีคุณภาพ และประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด มีการใช้ภาพประกอบที่ช่วยกระตุ้นความสนใจของผู้เรียน พร้อมกับคำถามชวนคิดก่อนเข้าสู่บทเรียน ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับ Wimon Suphachat [8] ได้ทำการวิจัยเรื่อง ผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับบทเรียนออนไลน์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาอาชีพธุรกิจและบริการ เรื่อง จุลินทรีย์ในอาหาร สำหรับศึกษาระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาการโรงแรม วิทยาลัยเทคโนโลยีอรรถวิทย์ ณิชยการ ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เนื่องจากบทเรียนออนไลน์มีประสิทธิภาพเหมาะสมเช่นเดียวกัน

8.4 ผลการหาความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนออนไลน์รายวิชาวิทยาการคำนวณชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ร่วมกับกระบวนการเรียนรู้แบบปัญหา โดยรวมอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.90 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.34 ทั้งนี้เนื่องจากผู้วิจัยได้ออกแบบบทเรียนที่สามารถเข้าใจง่ายต่อการเรียนรู้ การออกแบบเนื้อหาบทเรียน แบบทดสอบ และใบงาน ช่วยทำให้นักเรียนเข้าใจได้ง่าย และบทเรียนออนไลน์ยังสามารถกลับมาทบทวนบทเรียนย้อนหลัง ได้ตลอดเวลา ซึ่งสอดคล้องกับ Pongnatee Silaart [9] ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาบทเรียนออนไลน์โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน วิชาสถิติและการประยุกต์ทั่วไปเรื่องการทดสอบสมมติฐาน สำหรับนักศึกษาปริญญาตรี ผลการวิจัยพบว่า นักศึกษาที่เรียนจากบทเรียนออนไลน์โดยใช้ปัญหาเป็นฐานวิชาสถิติและการประยุกต์ทั่วไป เรื่องการทดสอบสมมติฐาน มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากโดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.46 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.52 ซึ่งบทเรียนออนไลน์โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาได้ง่ายเช่นเดียวกัน



9. ข้อเสนอแนะ

บทเรียนออนไลน์รายวิชาวิทยาการคำนวณ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน ที่พัฒนาขึ้น มีประสิทธิภาพเหมาะสมสามารถนำไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนได้อย่างมีคุณภาพ จากการทดลองใช้บทเรียนดังกล่าวผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะไว้ดังนี้ 1) การนำสื่อไปใช้ประกอบการเรียนการสอน ควรมีความพร้อมด้านอุปกรณ์ สถานที่และอินเทอร์เน็ต เพราะสื่อการสอนที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้นต้องเชื่อมต่อผ่านอุปกรณ์ และอินเทอร์เน็ตจึงจะสามารถใช้งานได้ 2) ในส่วนของแบบทดสอบอาจใช้เครื่องมืออื่น ๆ มาช่วยในการทำงานเพื่อให้เป็นรูปแบบออนไลน์ เช่น kahoot หรือ Word War เพื่อเพิ่มความน่าสนใจมากยิ่งขึ้น 3) ควรมีการจัดการเรียนการสอนในรูปแบบอื่น ๆ เช่น การเรียนรู้แบบเพื่อนคู่คิด การเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐาน เพื่อเป็นทางเลือกที่หลากหลาย ทำให้นักเรียนเกิดความกระตือรือร้นและมีความสนใจมากยิ่งขึ้น ทั้งนี้ควรพิจารณาความเหมาะสมกับเนื้อหา ลักษณะรายวิชานั้น ๆ และลักษณะของผู้เรียนด้วย

10.เอกสารอ้างอิง

- [1] Strategic Transformation Office. (n.d.) *National Strategy for Human Resource Development and Empowerment National Strategy*. Sto. <https://sto.go.th/national-strategy/human-resources-strategy/> (In Thai)
- [2] Phattira Maksub. (2013). *Lesson articles on the Internet*. Gotoknow. <https://www.gotoknow.org/posts/366965> (In Thai)
- [3] Phra Phanthawat Dhammavaddhano (Phumirang) and Wittaya Thongdee. (2022). Management of Problem-based Learning. *Journal of MCU Ubon*, 7(1), 967-976. (In Thai)
- [4] Monchai Thianthong. (2002). *Technology Distance Education*. King Mongkut's University of Technology North Bangkok. (In Thai)
- [5] Thitana Khaemmanee. (2013). *Pedagogical science: Knowledge for Organizing an Effective Learning Process*. (17th ed.). Chulalongkorn University. (In Thai)
- [6] Pichaya Khiadsang. (2020). The Problem-Based Learning with E-Learning Courseware to Develop Learning Achievement on Programming Subject of Grade 10. *Journal of Research and Curriculum Development*, 10(2), 195-203. (In Thai)
- [7] Noppadon Saengsin and Intira Robroo. (2019). Problem-based Learning Management Applying Multimedia Lesson for Computer Class of Grade 8 Students Atongplamorpittayakom School. *NRRU Community Research Journal*, 13(1), 167-177. (In Thai)
- [8] Wimon Suphachat. (2564). *The Effects of Problem-Based Learning Management with Online Lessons on Learning Achievements in Science for Business and Service Career Development Subject: Microorganisms in Food For students at the 2nd year vocational certificate level in the field of hotel science Attawit Commercial Technology College*. [Class research]. Attawit Commercial Technology College. (In Thai)
- [9] Pongnatee Silaar. (2020). The Development of Online Learning Using Problem-based (PBL) on General Applications of Statistics in Hypothesis Testing for Undergraduate Students. *Sripatum Chonburi Journal*, 12(1), 151-163. (In Thai)