

บทเรียนออนไลน์แบบใช้ปัญหาเป็นฐานที่มีการเสริมศักยภาพทางการเรียนเพื่อส่งเสริม การคิดแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

Problem-Based Learning Online Lessons with Scaffolding to Promote Problem-Solving Thinking for Mathayomsuksa 4 Students

ทินกร วงศ์คำ¹ สนิท เต็มเอียงชัย² และทรงศักดิ์ สองสนธิ²

Tinnakorn Wongkhum¹, Sanit Teemueangsai² and Songsak Songsanit²

บทคัดย่อ

การวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนบทเรียนออนไลน์แบบใช้ปัญหาเป็นฐานที่มีการเสริมศักยภาพทางการเรียนเพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 2) ทดสอบประสิทธิภาพของบทเรียนออนไลน์ที่พัฒนาขึ้นตามเกณฑ์ของ Meguigans 3) เพื่อเปรียบเทียบการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนออนไลน์ที่พัฒนาขึ้น กับนักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบปกติ 4) ศึกษาความสัมพันธ์ของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดแก้ปัญหา และ 5) ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนออนไลน์ที่พัฒนาขึ้น กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนธาตุนารายณ์วิทยา อำเภอเมืองสกลนคร จังหวัดสกลนคร จำนวน 79 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลอง จำนวน 39 คน และกลุ่มควบคุม จำนวน 40 คน ซึ่งได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ 1) บทเรียนออนไลน์แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน ที่มีการเสริมศักยภาพทางการเรียน 2) แบบทดสอบการคิดแก้ปัญหา 3) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และ 4) แบบสอบถามความพึงพอใจ สถิติที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าประสิทธิภาพบทเรียนตามเกณฑ์แมคกวยแกน ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพียร์สัน และการทดสอบทีแบบอิสระ

ผลการวิจัยพบว่า 1) บทเรียนออนไลน์แบบใช้ปัญหาเป็นฐานที่มีการเสริมศักยภาพทางการเรียน เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาที่พัฒนาขึ้น ประกอบไปด้วย 4 ส่วน คือ ระบบการจัดการเรียนรู้ เนื้อหาบทเรียน การติดต่อสื่อสาร และการประเมินผล เนื้อหาบทเรียนนำรูปแบบการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน 6 ขั้นตอน คือ กำหนดปัญหา ทำความเข้าใจปัญหา ดำเนินการศึกษาค้นคว้า สังเคราะห์ความรู้สรุปและประเมินคำตอบ นำเสนอและประเมินผลงาน มาออกแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ มีการเสริมศักยภาพทางการเรียนอยู่ในรูปแบบของฐานการเรียนรู้ 4 ฐาน ได้แก่ ฐานความคิดรวบยอด ฐานความคิด ฐานกระบวนการเรียนรู้ และฐานกลยุทธ์ ซึ่งบทเรียนออนไลน์ที่พัฒนาขึ้นมีคุณภาพอยู่ในระดับเหมาะสมมากที่สุด 2) การหาประสิทธิภาพของบทเรียนออนไลน์ที่พัฒนาขึ้น พบว่า มีค่าเท่ากับ 1.01 ซึ่งมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐานของแมคกวยแกน 3) การเปรียบเทียบการคิดแก้ปัญหาของนักเรียน พบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนออนไลน์ที่พัฒนาขึ้น มีความสามารถในการคิดแก้ปัญหาสูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 4) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีความสัมพันธ์ทางบวกต่อการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนโดยมีค่าระดับความสัมพันธ์ในระดับต่ำมาก และ 5) ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนออนไลน์แบบใช้ปัญหาเป็นฐานที่มีการเสริมศักยภาพทางการเรียนที่พัฒนาขึ้น อยู่ในระดับปานกลาง

คำสำคัญ: บทเรียนออนไลน์แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน การคิดแก้ปัญหา การเสริมศักยภาพทางการเรียน

¹นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม, Master of Education Degree in Computer Education Program, Rajabhat Maha Sarakham University

²ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม, Asst. Prof. Dr. Computer Education Program Faculty of Education, Rajabhat Maha Sarakham University

*ผู้ติดต่อ, อีเมล: ทินกร วงศ์คำ, maxzadecode@gmail.com

วันที่รับบทความ (Received) 2 เมษายน 2568 วันที่แก้ไขบทความ (Revised) 29 สิงหาคม 2568 วันที่ตอบรับบทความ (Accepted) 30 สิงหาคม 2568

ABSTRACT

The purposes of this research were to 1) develop the problem-based learning (PBL) online lessons with scaffolding to promote problem-solving thinking among Mathayomsuksa 4 students, 2) examine the efficiency of the developed PBL online lessons based on Meguigan's criterion, 3) compare the problem-solving thinking of students who learned with the developed PBL online lessons and those who participated in conventional classroom instruction, 4) determine the relationship between students' learning achievement and problem-solving thinking, and 5) investigate the satisfaction level of students with the developed PBL online lessons. The sample consisted of 79 Mathayomsuksa 4 students from Thatnaraiwittaya School, Mueang district, Sakon Nakhon province, selected through cluster random sampling and assigned to an experimental group ($n = 39$) and a control group ($n = 40$). The research instruments included 1) the PBL online lessons with scaffolding, 2) a problem-solving thinking test, 3) a learning achievement test, and 4) a set of satisfaction questionnaires. The statistics included mean, standard deviation, the efficiency of the developed learning lessons based on Meguigan's criterion, Pearson's moment-product correlation coefficient, and the independent t-test analysis.

The results were revealed as follows: 1) The developed PBL online lessons with scaffolding to promote problem-solving thinking comprised four components: the learning management system, content, communication, and evaluation. The content in the designed lessons comprised six steps-problem identification, problem analysis, research investigation, knowledge synthesis, conclusion and evaluation of solutions, and presentation and evaluation of outcomes-designed to develop the learning activities management covering four aspects of scaffolding, which included conceptual scaffolding, thinking scaffolding, procedural scaffolding, and strategic scaffolding. The quality of the developed PBL online lessons with scaffolding was rated at the highest level of appropriateness; 2) The efficiency of the developed PBL online lessons with scaffolding was equal to 1.01, which was effective based on Meguigan's criterion; 3) The problem-solving thinking of students who learned through the PBL online lessons with scaffolding demonstrated their problem-solving thinking abilities at a higher level than those who learned through conventional classroom instruction at the .05 level of significance; 4) The students' learning achievement had a positive correlation to their problem-solving thinking at a very low level; and 5) The student satisfaction with the developed PBL online lessons with scaffolding was rated at a moderate level.

Keywords: Problem-Based Learning Online Lessons, Problem-Solving Thinking, Scaffolding

ภูมิหลัง

การศึกษาของไทยในปัจจุบันต้องปรับเปลี่ยนรูปแบบการจัดการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับศตวรรษที่ 21 ซึ่งเป็นยุคที่ความรู้ไม่ได้สำคัญเพียงอย่างเดียวเท่านั้น แต่สิ่งที่สำคัญคือทักษะที่ใช้ในการดำเนินชีวิต เช่น ทักษะการใช้เทคโนโลยี ทักษะการสื่อสาร โดยเฉพาะทักษะการคิด (Thinking Skill) ซึ่งเป็นทักษะที่จำเป็นในการดำเนินชีวิตในยุคที่เทคโนโลยีเปลี่ยนแปลงไป

อย่างรวดเร็ว เพราะการคิดช่วยให้มองเห็นสภาพปัญหาในปัจจุบัน สาเหตุของปัญหา หรือใช้คาดคะเนสิ่งที่จะเกิดขึ้นในอนาคต ซึ่งจะช่วยให้เราสามารถวางแผนเพื่อคิดหาแนวทางการแก้ปัญหา หลีกเลี่ยง หรือป้องกันปัญหาเหล่านั้นได้ ดังที่สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ (2565, หน้า 7-8) กล่าวไว้ในแผนพัฒนาการศึกษาขั้นพื้นฐาน (พ.ศ. 2566-2570) ว่าในโลกแห่งศตวรรษที่ 21 ทักษะสำคัญ

ที่เด็กและเยาวชนควรมี คือ ทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 หรือ 3Rs 8Cs

ผู้เรียนระดับมัธยมศึกษาในยุคปัจจุบันสามารถเข้าถึงข้อมูลต่าง ๆ ผ่านการใช้เทคโนโลยีได้ง่ายขึ้น จึงทำให้ผู้เรียนใช้วิธีการค้นหาคำตอบในการแก้ปัญหา มากกว่าการคิดหาคำตอบหรือคิดแก้ปัญหาด้วยตนเอง ซึ่งผลของพฤติกรรมดังกล่าวทำให้ผู้เรียนขาดทักษะในการคิด ดังจะเห็นได้จากผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินี้พื้นฐาน (O-NET) ระดับประเทศ ประจำปีการศึกษา 2566 พบว่า คะแนนเฉลี่ยวิชาภาษาไทย เท่ากับ 40.78 วิชาสังคมศึกษา เท่ากับ 33.09 วิชาภาษาอังกฤษ เท่ากับ 26.19 วิชาคณิตศาสตร์ เท่ากับ 19.96 และวิชาวิทยาศาสตร์ เท่ากับ 29.08 และผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินี้พื้นฐาน (O-NET) ของสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา สกลนคร ปีการศึกษา 2566 พบว่า คะแนนเฉลี่ยวิชาภาษาไทย เท่ากับ 39.53 วิชาสังคมศึกษา เท่ากับ 32.35 วิชาภาษาอังกฤษ เท่ากับ 24.11 วิชาคณิตศาสตร์ เท่ากับ 17.16 และวิชาวิทยาศาสตร์ เท่ากับ 28.52 (สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา สกลนคร, 2567, หน้า 32) เมื่อผู้วิจัยศึกษาคะแนนการทดสอบ O-NET ประจำปีการศึกษา 2566 ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ลงไปถึงระดับสถานศึกษาในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา สกลนคร พบว่าโรงเรียนธาตุนารายณ์วิทยา มีคะแนนวิชาคณิตศาสตร์ต่ำกว่าคะแนนเฉลี่ยของ สพม.สกลนคร และวิชาวิทยาศาสตร์มีคะแนนสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยของ สพม.สกลนคร แต่เมื่อพิจารณาพร้อมกับโรงเรียนอื่นที่อยู่ในเขตตำบลธาตุเชิงชุม และพื้นที่ตำบลใกล้เคียงจะเห็นว่าคะแนนวิชาวิทยาศาสตร์นั้นค่อนข้างต่ำกว่าโรงเรียนอื่น ๆ (สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา สกลนคร, 2567, หน้า 33–34)

ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ช่วยให้ผู้เรียนพัฒนาตนเองในการสร้างระบบความคิดและแนวทางการแสวงหาความรู้ แต่ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์จะเกิดมรดกเกิดผลก็ต่อเมื่อกระบวนการเรียนการสอนได้นำมาใช้อย่างเป็นรูปธรรมผ่านกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นให้ผู้เรียนลงมือกระทำด้วยตนเองให้มากที่สุด (ประสาธน์ เมืองเฉลิม, 2562, หน้า 21) ขณะเดียวกันคณิตศาสตร์ก็มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วน รอบคอบ ช่วยให้คาดการณ์ วางแผนและแก้ปัญหาได้

อย่างเหมาะสม (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551, หน้า 56) จากข้อมูลข้างต้นจึงเห็นได้ว่าการที่นักเรียนมีคะแนนวิชาคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ค่อนข้างต่ำนั้นสะท้อนให้เห็นถึงความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนที่ค่อนข้างต่ำเช่นเดียวกัน จากสภาพปัญหาดังกล่าวทำให้ตระหนักได้ว่าการศึกษาของไทยต้องเร่งส่งเสริมการคิดให้กับผู้เรียนทุกระดับมากขึ้น โดยเฉพาะการคิดแก้ปัญหาซึ่งมีความสำคัญอย่างยิ่งในการใช้ชีวิตร่วมกันในสังคม เนื่องจากสังคมปัจจุบันมีหลากหลายสถานการณ์ปัญหาให้ผู้เรียนได้เผชิญหน้าและแก้ไขปัญหา เช่น ปัญหาส่วนตัว ปัญหาทางสังคม เป็นต้น ผู้เรียนจะต้องศึกษาถึงสาเหตุที่มาของปัญหา ที่มีลักษณะแตกต่างกัน และต้องพยายามคิดค้นหาวิธีการที่เหมาะสมเพื่อจะแก้ไขปัญหา การคิดหาวิธีอาจได้มาโดยการศึกษาค้นหาความรู้จากแหล่งต่างๆ ซึ่งจะเป็นการฝึกฝนช่วยให้ผู้เรียนมีทักษะการคิดแก้ปัญหาสูงขึ้นและเป็นส่วนช่วยในการยกระดับให้การศึกษาของไทยให้ดียิ่งขึ้นด้วย สอดคล้องกับ วัจนารัตน์ วรรดิ และณมน จิรังสุวรรณ (2558, หน้า 19) ได้กล่าวไว้ว่า การจัดการศึกษาควรเน้นให้ผู้เรียนเกิดการพัฒนาด้านทักษะการคิดขั้นสูง เช่น การคิดสร้างสรรค์ การคิดแก้ปัญหา การคิดแบบมีวิจารณญาณ รวมทั้งจะต้องพัฒนาทักษะการสื่อสาร ตลอดจนการใช้เทคโนโลยีเป็นเครื่องมือในการแสวงหาความรู้ บูรณาการเรียนในห้องเรียนกับชีวิตจริง ซึ่งจะมีประโยชน์และสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ เพิ่มโอกาสการทำงานในอนาคต และสร้างความแข็งแกร่งให้กับประเทศ

การส่งเสริมให้ผู้เรียนมีทักษะการคิดแก้ปัญหาดีขึ้นนั้น มีหลากหลายวิธีการโดยครูสอนสามารถเลือกได้ตามความเหมาะสมและความต้องการของผู้เรียน จากการศึกษาข้อมูลและเอกสารงานวิจัยพบว่า วิธีการส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาให้กับผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพอีกหนึ่งวิธีคือการให้ผู้เรียนได้เผชิญหน้ากับปัญหาโดยตรง ผ่านการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem Based Learning) ซึ่งเป็นรูปแบบการเรียนรู้ที่ได้รับอิทธิพลมาจากแนวคิดของกลุ่มรังสรรค์นิยม โดยการสร้างความรู้ใหม่จากการใช้ปัญหาและการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้น (มณฑรา ธรรมบุศย์, 2545, หน้า 11–17) การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานจึงเป็นการเรียนรู้ที่เน้นตัวผู้เรียนเป็นสำคัญโดยผู้สอนจะเลือกใช้สถานการณ์ปัญหาที่เหมาะสมเป็นตัวกระตุ้นให้ผู้เรียนแสวงหาความรู้เพื่อนำมาเป็นแนวทางแก้ไขปัญหา ทำให้ผู้เรียนได้ฝึกกระบวนการคิดและแก้ปัญหา ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจในปัญหานั้น

ได้อย่างชัดเจน โดยครูเป็นเพียงผู้ให้การสนับสนุนและอำนวยความสะดวกในการเรียนการสอนเท่านั้น (เกษัญ ปะทานัง, 2560, หน้า 15) จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้อง พบว่า การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานช่วยให้ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 80 (เกษัญ ปะทานัง, 2560, หน้า 71) สอดคล้องกับงานวิจัยของ เกษัญพร ดาหา (2557, หน้า 142) ที่ผลการวิจัยพบว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานสามารถพัฒนาทักษะการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนได้

แม้ว่าการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานจะช่วยส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาให้กับผู้เรียน แต่ยังมีข้อจำกัดด้านผู้เรียน คือ ผู้เรียนจะกังวลเกี่ยวกับความถูกต้องของเนื้อหา ไม่มั่นใจว่าสิ่งที่ตนเองเรียนรู้ถูกต้องหรือไม่ ขอบเขตการเรียนรู้มักน้อยเพียงใด (ไพศาล สุวรรณน้อย, 2558, หน้า 9) และความสำเร็จของการเรียนจะขึ้นอยู่กับการศึกษาของผู้เรียนกับสิ่งที่ไม่รู้ การเผชิญปัญหาดังกล่าวอาจเกิดการท้อแท้ ปัญหาอาจไม่ท้าทายให้ผู้เรียนแก้ปัญหา กระตุ้นให้ผู้เรียนมีการเรียนรู้ด้วยตนเองไม่เพียงพอ (สนิท ตีเมืองชัย, 2552, หน้า 3) ดังนั้น ครูผู้สอนต้องคอยสนับสนุนและช่วยเหลือผู้เรียนให้เกิดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคความช่วยเหลือต่าง ๆ ทั้งการลงมือปฏิบัติช่วยเหลือผู้เรียนและการใช้คำพูดเพื่อให้ง่ายและส่งเสริมกำลังใจแก่ผู้เรียน (เจนตา แก้วลาย, 2564, หน้า 74) การช่วยเหลือผู้เรียนในลักษณะดังกล่าวมานั้น คือ การเสริมศักยภาพทางการเรียน (Scaffolding) ซึ่งเป็นการช่วยเหลือสนับสนุนให้ผู้เรียนสามารถทำงานให้สำเร็จ เมื่อผู้เรียนต้องเรียนรู้สิ่งใหม่หรือสิ่งที่ยากผู้เรียนอาจต้องการความช่วยเหลือที่มากขึ้น และเมื่อผู้เรียนเริ่มจะทำงานนั้นได้สำเร็จ การช่วยเหลือสนับสนุนนั้นจะค่อย ๆ ลดลง จนกระทั่งผู้เรียนสามารถรับผิดชอบหรือทำงานนั้นได้ด้วยตนเองการช่วยเหลือจะยุติลง (Larkin, 2001, pp. 30–34 อ้างถึงใน สนิท ตีเมืองชัย, 2552, หน้า 39) กล่าวคือ เมื่อนักเรียนเจอกับปัญหาใหม่ ๆ หรือปัญหาที่ยากเกินไปครูจะคอยช่วยเหลือด้วยวิธีการต่าง ๆ เพื่อกระตุ้นให้เกิดการคิดและสามารถแก้ปัญหาได้ด้วยตนเอง

ปัจจุบันประเทศไทยจำเป็นต้องปรับเปลี่ยนรูปแบบการศึกษาให้สอดคล้องกับความก้าวหน้าของเทคโนโลยีอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ โดยรูปแบบที่เหมาะสมกับการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 คือ ครูจะต้องปรับเปลี่ยนบทบาทจากผู้สอนเป็นผู้ทำหน้าที่อำนวยความสะดวกและให้คำแนะนำกับนักเรียน โดยนำเทคโนโลยีเข้ามามีส่วนร่วมในการจัดการเรียนรู้ให้มากขึ้น การศึกษาในอนาคตจึงต้องปรับตัว

ตามเพื่อรองรับการเปลี่ยนแปลงเพื่อเตรียมความพร้อมสู่ประเทศไทย 4.0 (ประหยัด พิมพ์า, 2561, หน้า 248) และเทคโนโลยีที่สามารถช่วยสนับสนุนการจัดการเรียนรู้ในยุคปัจจุบันได้เป็นอย่างดีมีประสิทธิภาพ คือ บทเรียนออนไลน์ (Online Learning) บทเรียนออนไลน์ เป็นการเรียนการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มีการใช้เทคโนโลยีเว็บในการนำเสนอ บทเรียนออนไลน์และมีการสื่อสารระหว่างผู้สอนและผู้เรียนหรือระหว่างผู้เรียนด้วยกันเอง (กิดานัน มลิตทอง, 2540) เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนที่อยู่ในสถานที่ต่าง ๆ ได้มีโอกาสเรียนรู้เท่าเทียมกันทำให้การเรียนรู้มีชีวิตชีวาและการเรียนรู้แบบปกติในชั้นเรียน (มนต์ชัย เทียนทอง, 2544, หน้า 72–78) และการเรียนด้วยบทเรียนออนไลน์นั้นทำให้นักเรียนได้ฝึกการคิดวางแผนการเรียนรู้โดยไม่มีการครอบงำครูปิดกั้นซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนมีความสามารถในการคิดที่ดีขึ้น

จากเหตุผลที่กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะพัฒนานวัตกรรมการเรียนรู้ที่เหมาะสมในการส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาด้วยการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานแบบออนไลน์ที่มีการเสริมศักยภาพทางการเรียน เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาเนื่องจากการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานนอกจากจะช่วยส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาแล้ว การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเป็นการเรียนรู้ภายใต้กระบวนการกลุ่ม ซึ่งผู้เรียนจะมีบทบาทต้องรับผิดชอบสามารถแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับเพื่อน ๆ ได้ จะทำให้ผู้เรียนไม่รู้สึกว่ายากเกินไป และเมื่อผู้เรียนเจอกับปัญหาที่ยากไม่สามารถแก้ปัญหาได้จะมีการเสริมศักยภาพทางการเรียนเพื่อให้ผู้เรียนไม่เกิดความย่อท้อและสามารถแก้ปัญหาได้ อีกทั้งการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานแบบออนไลน์เป็นการเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตผู้เรียนไม่ต้องนั่งเรียนที่ห้องเรียน สามารถเรียนรู้ได้ตามความพร้อม และความต้องการทำให้การเรียนรู้ไม่น่าเบื่ออีกต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

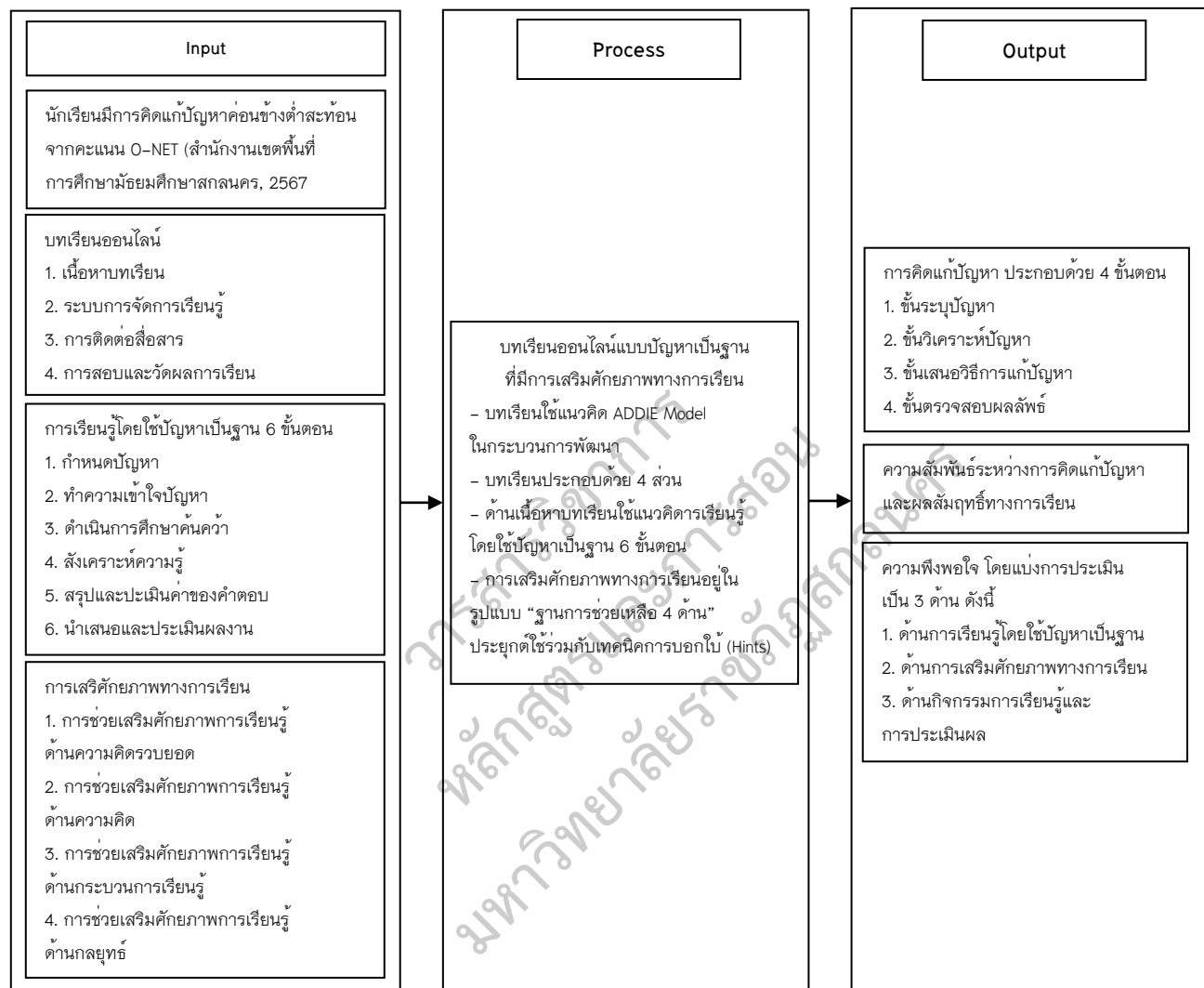
1. เพื่อพัฒนาบทเรียนออนไลน์แบบใช้ปัญหาเป็นฐานที่มีการเสริมศักยภาพทางการเรียน เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
2. เพื่อทดสอบประสิทธิภาพของบทเรียนออนไลน์ที่พัฒนาขึ้นตามเกณฑ์ของแมคกยูแกน

3. เพื่อเปรียบเทียบการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนออนไลน์ที่พัฒนาขึ้น กับนักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

4. เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดแก้ปัญหา

5. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนออนไลน์ที่พัฒนาขึ้น

กรอบแนวคิดของการวิจัย



ภาพประกอบ กรอบแนวคิดของการวิจัย

วิธีดำเนินการวิจัย

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนธาตุนารายณ์วิทยา อำเภอเมืองสกลนคร จังหวัดสกลนคร ภาคเรียนที่ 1 ประจำปีการศึกษา 2567 ทั้งหมด 13 ห้องเรียน จำนวน 497 คน

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 2 ห้องเรียน ดังนี้

1. กลุ่มทดลอง คือ กลุ่มที่เรียนรู้โดยใช้บทเรียนออนไลน์แบบใช้ปัญหาเป็นฐานที่มีการเสริมศักยภาพทางการเรียน ซึ่งเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/1 จำนวน 39 คน

2. กลุ่มควบคุม คือ กลุ่มที่จัดการเรียนรู้แบบปกติ ซึ่งเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/3 จำนวน 40 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. บทเรียนออนไลน์แบบใช้ปัญหาเป็นฐานที่มีการเสริมศักยภาพทางการเรียน มีการนำแนวคิดของ ADDIE Model มาใช้ในกระบวนการพัฒนา โดยมีเนื้อหา จำนวน 4 หน่วยการเรียนรู้ ดังนี้ 1) การรักษาดุลยภาพของน้ำและสารในร่างกาย 2) การรักษาดุลยภาพของกรด-เบส ของเลือด 3) การรักษาอุณหภูมิในร่างกาย และ 4) ระบบภูมิคุ้มกัน มีความเหมาะสมอยู่ในระดับเหมาะสมมากที่สุด (ค่าเฉลี่ย 4.71)

2. แบบทดสอบการคิดแก้ปัญหา โดยอาศัยหลักการแนวคิดของเวียร์ (Weir) 4 ขั้นตอน คือ ขั้นระบุปัญหา ขั้นการวิเคราะห์ปัญหา ขั้นเสนอวิธีแก้ปัญหา และขั้นตอนตรวจสอบผลลัพธ์ แบบทดสอบเป็นชนิดแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ จำนวน 10 สถานการณ์ปัญหา มีค่าดัชนี ความสอดคล้องของแบบทดสอบกับจุดประสงค์ อยู่ระหว่าง 0.67–1.00 มีค่าความยาก อยู่ระหว่าง 0.20–0.80 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.20–0.53 และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับเท่ากับ 0.875

3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นแบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ มีค่าดัชนี ความสอดคล้องของแบบทดสอบกับจุดประสงค์ อยู่ระหว่าง 0.67–1.00 มีค่าความยากอยู่ระหว่าง 0.26–0.73 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.26–0.66 และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับเท่ากับ 0.851

4. แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนออนไลน์แบบใช้ปัญหาเป็นฐานที่มีการเสริมศักยภาพทางการเรียน เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ประกอบด้วย 3 ด้าน คือ 1) ด้านการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน 2) ด้านการเสริมศักยภาพทางการเรียน และ 3) ด้านกิจกรรมการเรียนรู้และการประเมินผล ค่าดัชนีความสอดคล้องอยู่ระหว่าง 0.67–1.00

แบบแผนการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) ใช้แบบแผนสุ่มกลุ่มควบคุมทดสอบก่อนหลัง (Randomized Control Group Pretest–Posttest Design) (ไพศาล วรคำ, 2564, หน้า 146)

ตาราง 1 แบบแผนการวิจัยเชิงทดลอง

การสุ่ม	กลุ่ม	ทดสอบก่อนเรียน	ทดลอง	ทดสอบหลังเรียน
R	E	O ₁	X	O ₂
	C	O ₁	–	O ₂

R คือ การสุ่ม

E คือ กลุ่มทดลองเป็นนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนที่วิจัยพัฒนาขึ้น

C คือ กลุ่มควบคุมเป็นนักเรียนที่เรียนรู้แบบปกติ

X คือ การทดลองด้วยเครื่องมือที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น

O₁ คือ การทดสอบก่อนการเรียน

O₂ คือ การทดสอบหลังการเรียน

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลโดยทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/1 จำนวน 39 คน ซึ่งเป็นกลุ่มทดลอง และนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/3 จำนวน 40 คน ซึ่งเป็นกลุ่มควบคุม ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2567 โรงเรียนธาตุนารายณ์วิทยา อำเภอเมืองสกลนคร จังหวัดสกลนคร สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาสกลนคร โดยดำเนินการเก็บข้อมูล ดังนี้

1. ขั้นก่อนการทดลอง

1.1 ซึ่งแจ้งวัตถุประสงค์การเรียนรู้ให้นักเรียนกลุ่มควบคุมทราบถึงเนื้อหาของรายวิชา และชี้แจงรูปแบบการเรียนรู้โดยให้นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/3 เรียนรู้ด้วยวิธีการเรียนแบบปกติ และทำแบบทดสอบก่อนเรียน

1.2 ซึ่งแจ้งวัตถุประสงค์และกระบวนการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนออนไลน์แบบใช้ปัญหาเป็นฐานที่มีการเสริมศักยภาพทางการเรียน ที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้นให้นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/1 ซึ่งเป็นกลุ่มทดลอง ได้ทราบและเข้าใจในกระบวนการเรียนรู้ทุกขั้นตอน เช่น การลงทะเบียนเรียนการเรียนรู้เนื้อหาการทำแบบทดสอบ ปฏิทินการเรียนรู้ และการติดต่อสอบถามครูผู้สอน โดยการเรียนรู้จะเป็นการเรียนรู้แบบออนไลน์ ซึ่งผู้เรียนต้องดำเนินการเรียนรู้และรับผิดชอบด้วยตนเองทั้งหมด และทำแบบทดสอบก่อนเรียน

2. ขั้นตอนการทดลอง

2.1 นักเรียนกลุ่มควบคุม ทำการเรียนรู้ด้วยวิธีการแบบปกติตามเนื้อหาที่ได้จัดเตรียมไว้

2.2 นักเรียนกลุ่มทดลอง ทำการเรียนรู้ด้วยบทเรียนออนไลน์แบบใช้ปัญหาเป็นฐานที่มีการเสริมศักยภาพทางการเรียนตามปฏิทินการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ โดยมีครูผู้สอนทำหน้าที่เป็นเพียงผู้ให้คำแนะนำหรือแก้ปัญหากรณีบทเรียนออนไลน์เกิดข้อผิดพลาด

2.3 นักเรียนกลุ่มทดลองทำการเรียนรู้ตามเนื้อหาที่ได้กำหนดไว้ผ่านบทเรียนออนไลน์สัปดาห์ละ 3 ชั่วโมง ซึ่งแต่ละหน่วยการเรียนรู้ทุกกลุ่มจะต้องทำตามภารกิจตามที่ได้รับมอบหมาย โดยนักเรียนสามารถเรียนรู้ได้ตามความพร้อมของนักเรียนแต่อยู่ภายใต้ข้อกำหนดของปฏิทินการเรียนรู้ในแต่ละสัปดาห์

3. ขั้นหลังการทดลอง

3.1 นักเรียนทั้ง 2 กลุ่ม ทำแบบทดสอบการคิดแก้ปัญหาและแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยแบบทดสอบทั้ง 2 ฉบับ เป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ จำนวน 4 ตัวเลือก

3.2 ให้นักเรียนกลุ่มทดลองทำแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อการเรียนรู้ด้วยบทเรียนออนไลน์แบบใช้ปัญหาเป็นฐานที่มีการเสริมศักยภาพทางการเรียน เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหา

3.3 เก็บรวบรวมข้อมูลที่ได้มาทั้งหมดเพื่อนำไปวิเคราะห์ผลการวิจัยต่อไป

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. วิเคราะห์ประสิทธิภาพของบทเรียนออนไลน์แบบใช้ปัญหาเป็นฐานที่มีการเสริมศักยภาพทางการเรียน จากสูตรของแมคกัยแกน (McGuigan's Ratio) (เสาวนีย์ ลิกขาบัณฑิต, 2528, หน้า 248–286)

2. วิเคราะห์การคิดแก้ปัญหาของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนออนไลน์แบบใช้ปัญหาเป็นฐานที่มีการเสริมศักยภาพทางการเรียนกับนักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบปกติด้วยการทดสอบทีแบบอิสระ (Independent Samples t-test) (บุญชม ศรีสะอาด, 2556)

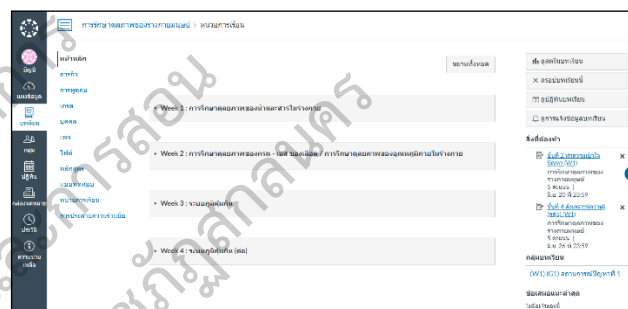
3. วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดแก้ปัญหา โดยใช้สหสัมพันธ์อย่างง่ายของเพียร์สัน (Pearson's Product Moment Correlation : rxy) (ไพศาล วรคำ, 2564, หน้า 334)

4. วิเคราะห์แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนออนไลน์แบบใช้ปัญหาเป็นฐานที่มีการเสริมศักยภาพทางการเรียน โดยพิจารณาจากค่าเฉลี่ยของระดับคะแนน 5 ระดับ

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผลการวิจัย

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

1. บทเรียนออนไลน์ที่พัฒนาขึ้น ประกอบด้วย 4 ส่วน คือ ระบบการจัดการเรียนรู้ เนื้อหาบทเรียน การติดต่อสื่อสาร และการประเมินผล



ภาพประกอบ 1 ตัวอย่างหน้าตาของบทเรียนออนไลน์

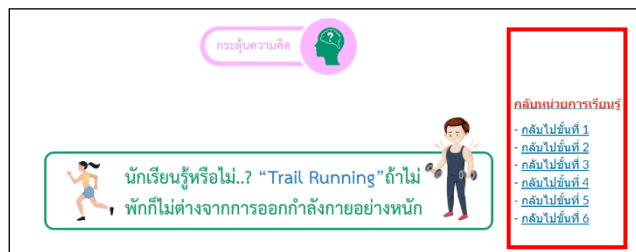
ในส่วนของเนื้อหาบทเรียนได้นำรูปแบบการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน 6 ขั้นตอน ได้แก่ กำหนดปัญหาทำความเข้าใจปัญหา ดำเนินการศึกษาค้นคว้า สังเคราะห์ความรู้ สรุปและประเมินคำตอบ และนำเสนอและประเมินผลงานมาออกแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

โดยทุกขั้นตอนของการเรียนรู้จะมีการเสริมศักยภาพทางการเรียนอยู่ในรูปแบบของฐานการเรียนรู้เหลือ ด้านความคิดรวบยอด ด้านความคิด ด้านกระบวนการเรียนรู้ และด้านกลยุทธ์ มีลักษณะเป็นการบอกใบ้ด้วยประโยคสั้น



ภาพประกอบ 2 ตัวอย่างของสถานการณ์ปัญหา

และฐานการเรียนรู้เหลือ



ภาพประกอบ 3 ตัวอย่างฐานการช่วยเหลือด้านความคิด

ผลการพัฒนาบทเรียนออนไลน์ที่พัฒนาขึ้น ผลปรากฏดังตาราง 2

ตาราง 2 ผลการประเมินคุณภาพของบทเรียนออนไลน์ที่พัฒนาขึ้น

การประเมินด้าน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับความคิดเห็น
เนื้อหา	4.85	0.10	เหมาะสมมากที่สุด
เทคนิคและวิธีการ	4.57	0.20	เหมาะสมมากที่สุด
เฉลี่ยรวม	4.71	0.15	เหมาะสมมากที่สุด

จากตาราง 2 พบว่า ผลการประเมินคุณภาพของบทเรียนออนไลน์แบบใช้ปัญหาเป็นฐานที่มีการเสริมศักยภาพทางการเรียนเพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหา โดยผู้เชี่ยวชาญมีระดับความคิดเห็นโดยรวมอยู่ในระดับเหมาะสมมากที่สุด ($\bar{X} = 4.71$, S.D. = 0.15) กล่าวได้ว่าบทเรียนออนไลน์ที่พัฒนาขึ้นมีคุณภาพอยู่ในระดับมากที่สุด เหมาะสมที่จะนำไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน

2. ผลการทดสอบประสิทธิภาพของบทเรียนออนไลน์ที่พัฒนาขึ้นตามเกณฑ์ของแมคกยูแกน ผลปรากฏดังตาราง 3

ตาราง 3 ผลการทดสอบประสิทธิภาพของบทเรียนออนไลน์ที่พัฒนาขึ้นตามเกณฑ์แมคกยูแกน

การทดสอบ	n	คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	S.D.	ค่าประสิทธิภาพ
ก่อนเรียน	39	40	13.43	3.12	1.01
หลังเรียน	39	40	29.69	3.18	

จากตาราง 3 ผู้วิจัยนำผลคะแนนจากแบบทดสอบการคิดแก้ปัญหา ก่อนเรียนและหลังเรียนมาวิเคราะห์หาประสิทธิภาพตามเกณฑ์ดังกล่าว พบว่า ประสิทธิภาพของบทเรียนออนไลน์มีค่าเท่ากับ 1.01 ซึ่งสูงกว่า 1.00 จึงกล่าวได้ว่าบทเรียนออนไลน์ที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐานของแมคกยูแกน

3. ผลการเปรียบเทียบการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนออนไลน์ที่พัฒนาขึ้นกับนักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบปกติ ผลปรากฏดังตาราง 4

ตาราง 4 ผลการเปรียบเทียบการคิดแก้ปัญหาระหว่างนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนออนไลน์ที่พัฒนาขึ้นกับนักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

กลุ่มตัวอย่าง	n	$\bar{X}$	S.D.	df	t	p
กลุ่มทดลอง	39	29.69	3.18	77	6.510*	.000
กลุ่มควบคุม	40	24.82	3.45			

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 4 ผู้วิจัยนำผลคะแนนจากแบบทดสอบการคิดแก้ปัญหาของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมาเปรียบเทียบกัน โดยคำนวณค่า t-test พบว่า ค่า t ที่คำนวณได้เท่ากับ 6.510 ค่า p เท่ากับ .000 แสดงว่านักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนออนไลน์ที่พัฒนาขึ้น มีความสามารถในการคิดแก้ปัญหาสูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4. ผลการศึกษาค้นคว้าความสัมพันธ์ของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดแก้ปัญหา ผลปรากฏดังตาราง 5

ตาราง 5 ผลการศึกษาค้นคว้าความสัมพันธ์ระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดแก้ปัญหาด้วยสหสัมพันธ์อย่างง่ายของเพียร์สัน

	การคิดแก้ปัญหา		
	r	p	แปลผล
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	.173	.145	มีความสัมพันธ์ในระดับต่ำมาก

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 5 ผู้วิจัยนำผลคะแนนจากแบบทดสอบการคิดแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมาคำนวณค่าสหสัมพันธ์ พบว่า ค่า r ที่คำนวณได้เท่ากับ .173 ค่า p เท่ากับ .145 แสดงว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีความสัมพันธ์ทางบวกต่อการคิดแก้ปัญหาของนักเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยมีค่าระดับความสัมพันธ์ในระดับต่ำมาก

5. ผลการศึกษาค้นคว้าความพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนออนไลน์ที่พัฒนาขึ้น ผลปรากฏดังตาราง 6

ตาราง 6 ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อ
บทเรียนออนไลน์ที่พัฒนาขึ้น

รายการความพึงพอใจ	$\bar{X}$	S.D.	ระดับความ พึงพอใจ
1. ด้านการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน	3.41	0.95	ปานกลาง
2. ด้านการเสริมศักยภาพทางการเรียน	3.56	0.79	มาก
3. ด้านกิจกรรมการเรียนรู้และการประเมินผล	3.53	0.90	มาก
เฉลี่ยรวม	3.50	0.82	ปานกลาง

จากตาราง 6 พบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนออนไลน์ที่พัฒนาขึ้น มีความพึงพอใจโดยรวมอยู่ในระดับปานกลาง ($\bar{X} = 3.50$, S.D. = 0.82) เมื่อพิจารณารายด้าน พบว่านักเรียนมีระดับความพึงพอใจต่อการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน อยู่ในระดับปานกลาง การเสริมศักยภาพทางการเรียน อยู่ในระดับมาก และกิจกรรมการเรียนรู้และการประเมินผล อยู่ในระดับมาก

สรุปผลการวิจัย

การพัฒนาบทเรียนออนไลน์แบบใช้ปัญหาเป็นฐานที่มีการเสริมศักยภาพทางการเรียน เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 สามารถสรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

1. บทเรียนออนไลน์ที่พัฒนาขึ้น ประกอบไปด้วย 4 ส่วน คือ ระบบการจัดการเรียนรู้ เนื้อหาบทเรียน การติดต่อสื่อสาร และการประเมินผล โดยส่วนของเนื้อหาบทเรียนได้นำรูปแบบการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน 6 ขั้นตอน ได้แก่ กำหนดปัญหา ทำความเข้าใจปัญหา ดำเนินการศึกษาค้นคว้า สังเคราะห์ความรู้ สรุปและประเมินค่าคำตอบ และนำเสนอและประเมินผลงาน มาออกแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ และมีการเสริมศักยภาพทางการเรียนอยู่ในรูปแบบของฐานการช่วยเหลือ 4 ด้าน ได้แก่ ด้านความคิดรวบยอด ด้านความคิด ด้านกระบวนการเรียนรู้ และด้านกลยุทธ์ คุณภาพของบทเรียนออนไลน์ที่พัฒนาขึ้น โดยรวมอยู่ในระดับเหมาะสมมากที่สุด ($\bar{X} = 4.71$, S.D. = 0.15)

2. ประสิทธิภาพของบทเรียนออนไลน์ที่พัฒนาขึ้น มีค่าเท่ากับ 1.01 ซึ่งสูงกว่า 1.00 ตามเกณฑ์แมคกยูแกน จึงกล่าวได้ว่าบทเรียนออนไลน์ที่พัฒนาขึ้น มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐานของแมคกยูแกน

3. นักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนออนไลน์ที่พัฒนาขึ้น มีความสามารถการคิดแก้ปัญหาสูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีความสัมพันธ์ทางบวกต่อการคิดแก้ปัญหา ($r = .173$, $p = .145$) โดยมีค่าระดับความสัมพันธ์ในระดับต่ำมาก

5. ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนออนไลน์ที่พัฒนาขึ้น พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับปานกลาง ($\bar{X} = 3.50$, S.D. = 0.82) เมื่อพิจารณารายด้าน พบว่า การเสริมศักยภาพทางการเรียนนักเรียนมีความพึงพอใจมากที่สุด รองลงมา คือ ด้านกิจกรรมการเรียนรู้และการประเมินผล และด้านการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ตามลำดับ

อภิปรายผล

การพัฒนาบทเรียนออนไลน์แบบใช้ปัญหาเป็นฐานที่มีการเสริมศักยภาพทางการเรียน เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 สามารถอภิปรายผลการวิจัยได้ดังนี้

1. การพัฒนาบทเรียนออนไลน์แบบใช้ปัญหาเป็นฐานที่มีการเสริมศักยภาพทางการเรียน เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหา มีผลการประเมินคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญโดยรวมอยู่ในระดับเหมาะสมมากที่สุด ($\bar{X} = 4.71$, S.D. = 0.15) ทั้งนี้เนื่องมาจากการสร้างบทเรียนออนไลน์ ผู้วิจัยได้สร้างและพัฒนาตามรูปแบบของ ADDIE Model โดยสร้างบทเรียนออนไลน์ที่ประกอบไปด้วย 4 ส่วน ที่สำคัญตามแนวคิดของ ฌอนมพร เลหาจรัสแสง (2545) ได้แก่ ระบบการจัดการเรียนรู้ เนื้อหาบทเรียน การติดต่อสื่อสาร และการประเมินผล โดยส่วนของเนื้อหาบทเรียนผู้วิจัยได้นำรูปแบบการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน 6 ขั้นตอน ของสำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (2550) ได้แก่ กำหนดปัญหา ทำความเข้าใจปัญหา ดำเนินการศึกษาค้นคว้า สังเคราะห์ความรู้ สรุปและประเมินค่าคำตอบ และนำเสนอและประเมินผลงาน มาออกแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ และยังมีการเสริมศักยภาพทางการเรียน (Scaffolding) อยู่ในรูปแบบของฐานการช่วยเหลือ 4 ด้าน ตามแนวคิดของ Hill and Hannifin (อ้างถึงใน ธนรัตน์ แต้ววัฒนา และคณะ, 2555, หน้า 5–6) ได้แก่ ด้านความคิดรวบยอด ด้านความคิด ด้านกระบวนการเรียนรู้ ด้านกลยุทธ์ และได้นำเทคนิคการบอกใบ้ (Hints) ตามแนวคิดของ ชัยวัฒน์ บวรวิวัฒนเศรษฐ์ และสาริตา บัวเขียว (2559) มาประยุกต์ใช้ในฐานะการช่วยเหลือ ซึ่งจะช่วยสนับสนุนให้นักเรียนสามารถทำงานหรือภารกิจให้สำเร็จลุล่วงได้ สอดคล้องกับงานวิจัยของ ปรียาภรณ์ อ่อนกัณหา (2562, หน้า 95) ได้ทำ

การวิจัยเพื่อพัฒนาบทเรียนบนเว็บแบบทีมแข่งขันที่มีการช่วยเหลือศักยภาพทางการเรียน วิชาโปรแกรมสำเร็จรูปในงานอาชีพ สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง โดยใช้หลักการการสร้างบทเรียนบนเว็บตามรูปแบบของ ADDIE Model พบว่าผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นต่อบทเรียนบนเว็บที่พัฒนาขึ้นอยู่ในระดับเหมาะสมมากที่สุด ($\bar{X} = 4.72$, S.D. = 0.47)

2. ประสิทธิภาพของบทเรียนออนไลน์ที่พัฒนาขึ้นมีผลการหาประสิทธิภาพเท่ากับ 1.01 ซึ่งมีค่ามากกว่า 1.00 ตามเกณฑ์แมคกวยแกน สามารถสรุปได้ว่า บทเรียนออนไลน์ที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐานของแมคกวยแกน โดยคะแนนที่ใช้ในการหาประสิทธิภาพของบทเรียนออนไลน์ คือ คะแนนการทดสอบการคิดแก้ปัญหา สามารถกล่าวได้ว่าการที่บทเรียนออนไลน์มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐานแมคกวยแกนนั้น เนื่องมาจากการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนที่มีพัฒนาการอย่างชัดเจน ซึ่งหมายถึงบทเรียนออนไลน์ที่พัฒนานั้นสามารถจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้กับนักเรียนได้แม้ไม่มีครูผู้สอนอยู่ในชั้นเรียน ทั้งนี้เนื่องจากบทเรียนออนไลน์ที่พัฒนาขึ้นได้นำรูปแบบการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เข้ามาออกแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ มีฐานการช่วยเหลือคอยสนับสนุนให้นักเรียนสามารถทำภารกิจสำเร็จลงได้ และนักเรียนกลุ่มเป้าหมายมีความพร้อมด้านเทคโนโลยี มีความคุ้นเคยกับการเรียนแบบออนไลน์ในช่วงการแพร่ระบาดของโควิด 19 ที่ผ่านมาทำให้ที่กล่าวมานั้นเป็นส่วนสำคัญที่ช่วยพัฒนากระบวนการคิดแก้ปัญหา ซึ่งนำไปสู่การพัฒนาความสามารถการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนอย่างต่อเนื่อง แต่อย่างไรก็ตามหากพิจารณาค่าประสิทธิภาพของบทเรียนตามเกณฑ์มาตรฐานแมคกวยแกนจะเห็นได้ว่าค่าประสิทธิภาพมีค่าใกล้เคียงกับ 1.00 อาจกล่าวได้ว่าบทเรียนออนไลน์ที่พัฒนาขึ้นยังมีจุดที่ควรปรับปรุง เพื่อให้เหมาะสมกับนักเรียนมากที่สุด ซึ่งอาจเกิดจากระยะเวลาในการเรียนรู้ที่กำหนดชัดเจนทำให้นักเรียนบางส่วนไม่สามารถจัดสรรเวลาในการเรียนรู้ร่วมกับรายวิชาอื่น ๆ ได้เต็มที่เท่าที่ควร ซึ่งอาจทำให้ส่งผลต่อความสามารถในการคิดแก้ปัญหา สอดคล้องกับงานวิจัยของ Wirani & Manurung (2020, pp. 16–24) ได้ทำการวิจัยเรื่องความสำคัญของการใช้โมเดลการเรียนรู้บนเว็บเพื่อป้องกันการแพร่กระจายของ COVID-19 การเรียนออนไลน์เป็นการเรียนรู้ที่ต้องใช้คอมพิวเตอร์ โทรศัพท์มือถือ หรืออื่น ๆ และต้องเชื่อมต่อกับอินเทอร์เน็ตเพื่อเข้าถึงการเรียนรู้ นั้น ๆ ผู้วิจัยได้ทำโมเดล

การเรียนรู้บนเว็บ เพื่อศึกษาการดำเนินการของการเรียนรู้บนเว็บ และป้องกันการแพร่กระจายของ COVID-19 พบว่า การใช้รูปแบบการเรียนรู้บนเว็บเป็นสิ่งที่ยากนักเรียนไม่สามารถเข้าใจและเข้าถึงเนื้อหา นั้น ๆ ได้เนื่องจากข้อจำกัดทางทรัพยากรต่าง ๆ แต่ผู้วิจัยยังคงแนะนำให้ใช้โมเดลการเรียนรู้บนเว็บ เพื่อลดกิจกรรมนอกบ้านและลดการแพร่กระจายของ COVID-19

3. นักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนออนไลน์ที่พัฒนาขึ้น มีการคิดแก้ปัญหาที่สูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งนี้เนื่องมาจากการเรียนด้วยบทเรียนออนไลน์นั้นสามารถเรียนรู้ ทบทวนเนื้อหา ทำความเข้าใจปัญหาได้ทุกที่ทุกเวลา เนื่องจากนักเรียนสามารถเข้าถึงบทเรียนออนไลน์ได้ง่ายจากแท็บเล็ต สมาร์ทโฟน หรือจากคอมพิวเตอร์ สามารถพูดคุยสอบถามแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับเพื่อนภายในกลุ่มและภายนอกกลุ่มผ่านกระดานสนทนา การประชุมออนไลน์ หรือช่องทางอื่น ๆ โดยบทเรียนออนไลน์ มีการนำรูปแบบการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน 6 ขั้นตอน เข้ามาใช้ในการพัฒนาบทเรียนออนไลน์ โดย 6 ขั้นตอนนี้ถือเป็นพื้นฐานในการช่วยฝึกฝนการคิดแก้ปัญหาของนักเรียน โดยเริ่มจากกำหนดปัญหา ทำความเข้าใจปัญหา ดำเนินการศึกษา ค้นคว้า สังเคราะห์ความรู้ สรุปและประเมินคำตอบ และนำเสนอ และประเมินผลงาน อีกทั้งรูปแบบการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน เป็นการเรียนรู้ในรูปแบบกลุ่ม ซึ่งจะมีการร่วมแลกเปลี่ยนข้อมูล แนวคิด หรือรูปแบบวิธีการ ของเพื่อน ๆ ในกลุ่มซึ่งจะช่วยให้ นักเรียนได้ค้นพบรูปแบบวิธีการแก้ปัญหาต่าง ๆ ที่หลากหลายมากยิ่งขึ้น พร้อมด้วยในบทเรียนออนไลน์มีการจัดเนื้อหาและรูปแบบการนำเสนอที่ตรงตามวัตถุประสงค์การเรียนรู้ มีแหล่งการเรียนรู้ทั้งในบทเรียนและนอกบทเรียนที่เป็นวิดีโอทำให้นักเรียนสามารถเรียนรู้ได้ตลอดเวลาแม้ว่านักเรียนจะทำกิจกรรมอย่างอื่นอยู่ก็ตาม และยังมีฐานการช่วยเหลือ 4 ด้าน ได้แก่ ด้านความคิดรวบยอด ด้านความคิด ด้านกระบวนการเรียนรู้ ด้านกลยุทธ์ ซึ่งจะช่วยเหลือสนับสนุนให้นักเรียนสามารถทำงานหรือภารกิจได้สำเร็จสอดคล้องกับงานวิจัยของ เดชอุดมไชยวงศ์คต (2559, หน้า 136) ได้ทำการวิจัยพัฒนาบทเรียนแบบร่วมมือบนเว็บโดยใช้เทคนิคที่เคโอที่ส่งเสริมความสามารถในการคิดแก้ปัญหา วิชาการเรียนโปรแกรมควบคุมหุ่นยนต์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น พบว่า ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนที่ใช้บทเรียนแบบร่วมมือบนเว็บ

โดยใช้เทคนิคที่เคโอที่พัฒนาขึ้น สูงกว่าห้องเรียนที่จัดการเรียนการสอนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4. การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับการคิดแก้ปัญหา พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีความสัมพันธ์ทางบวกต่อการคิดแก้ปัญหา ($r = .173, p = .145$) โดยมีค่าระดับความสัมพันธ์ในระดับต่ำมากสามารถกล่าวได้ว่า หากนักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้น ก็จะส่งผลให้ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาสูงขึ้น ทั้งนี้แม้ว่าบทเรียนออนไลน์ที่พัฒนาขึ้นจะมีเป้าหมายในการพัฒนาความสามารถในการคิดแก้ปัญหาให้กับนักเรียน แต่ด้วยบทเรียนออนไลน์ที่พัฒนาขึ้น ประกอบด้วย ระบบการจัดการเรียนรู้ เช่น ปฏิทินการเรียนรู้ การแจ้งเตือนกิจกรรม ซึ่งจะช่วยกระตุ้นให้นักเรียนได้เรียนรู้อย่างเหมาะสมตามที่ครูผู้สอนได้กำหนดไว้ มีเนื้อหาบทเรียนเพื่อให้นักเรียนได้ศึกษาตามความต้องการ มีแหล่งการเรียนรู้ทั้งภายในและภายนอกบทเรียน สามารถการติดต่อสื่อสารกับเพื่อนภายในกลุ่มเพื่อแลกเปลี่ยนเรียนรู้ และมีการประเมินผลที่นักเรียนสามารถรู้ได้ว่าตนยังขาดความรู้ในเรื่องใดสามารถดูได้จากคะแนนของภาระกิจต่าง ๆ ซึ่งส่งผลให้นักเรียนต้องเรียนรู้เพิ่มเติม จึงอาจกล่าวได้ว่านักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนออนไลน์ที่พัฒนาขึ้น มีพัฒนาการการเรียนรู้ด้านอื่น ๆ นอกจากการคิดแก้ปัญหาได้เช่นเดียวกัน

5. ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนออนไลน์ที่พัฒนาขึ้น พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจโดยรวมอยู่ในระดับปานกลาง ($\bar{X} = 3.50, S.D. = 0.82$) เมื่อพิจารณารายด้าน พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเสริมศักยภาพทางการเรียนมากที่สุด รองลงมาได้แก่ กิจกรรมการเรียนรู้และการประเมินผล และการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ตามลำดับ โดยเมื่อพิจารณารายข้อย่อยในแต่ละด้าน พบว่า 1) ด้านการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ข้อที่มีความพึงพอใจน้อยที่สุด คือ กระบวนการกลุ่ม 2) ด้านการเสริมศักยภาพทางการเรียน ข้อที่มีความพึงพอใจน้อยที่สุด คือ ฐานการช่วยเหลือด้านกลยุทธ์ และ 3) ด้านกิจกรรมการเรียนรู้และการประเมินผล ข้อที่มีความพึงพอใจน้อยที่สุด คือ การมีส่วนร่วมในการเลือกกลุ่มทำงาน ทั้งนี้แม้ว่าบทเรียนออนไลน์ที่พัฒนาขึ้นสามารถตอบสนองความต้องการของนักเรียนได้ด้วยการเรียนรู้อย่างอิสระ เรียนรู้ได้ทุกสถานที่ เรียนรู้ได้ทุกเวลา เรียนรู้ได้ตามความสามารถของตนเอง สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่น และเรียนรู้วิธีการแก้ไขปัญหาได้

แต่มีอีกหลายปัจจัยที่ส่งผลต่อระดับความพึงพอใจของนักเรียน เช่น ภารกิจมีการกำหนดเวลาชัดเจนทำให้นักเรียนบางคนที่ไม่สามารถจัดสรรเวลาได้ดีเกิดความกดดันในการทำงาน กระบวนการกลุ่ม ภารกิจของแต่ละขั้นตอนการเรียนรู้ การมีส่วนร่วมในการเลือกกลุ่มทำงาน ระยะเวลาการเรียนรู้ ซึ่งสอดคล้องกับ Mullins (1985, pp. 44–49) ได้ให้ทัศนะว่า ความพอใจในการทำงานหรือการเรียนเป็นแนวคิดที่ซับซ้อนและยากที่จะวัดโดยไม่เอาความคิดเห็นส่วนตัวมาปะปน ระดับของความพอใจในการทำงานเป็นผลมาจากตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับปัจจัยด้านตัวบุคคล สังคม วัฒนธรรม องค์การ และปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อม ซึ่งสอดคล้องกับ Gilmer et al. (1971, pp. 280–283) ได้อธิบายถึงปัจจัยต่าง ๆ ที่ก่อให้เกิดความพึงพอใจในการปฏิบัติงานไว้ ดังนี้ ความมั่นคงปลอดภัย โอกาสในการทำงาน สถานที่ทำงานและการจัดการ ผลตอบแทน ลักษณะงาน การควบคุมดูแล ลักษณะทางสังคม การติดต่อสื่อสาร สภาพการทำงาน และผลประโยชน์ตอบแทน

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1. ควรนำการจัดการเรียนรู้ด้วยบทเรียนออนไลน์ที่พัฒนาขึ้นไปประยุกต์ใช้กับรายวิชาที่นักเรียนต้องใช้กระบวนการคิด โดยออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับบริบทผู้เรียน เช่น ความสามารถด้านเทคโนโลยี
2. ควรเลือกรายวิชาหลักหรือรายวิชาที่มีจำนวนคาบมากกว่า 3 คาบต่อสัปดาห์เพื่อให้นักเรียนง่ายต่อการจัดสรรเวลาการเรียนรู้
3. การจัดการเรียนรู้ด้วยบทเรียนออนไลน์ควรเลือกกลุ่มตัวอย่างที่เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ขึ้นไป ด้วยวุฒิภาวะที่มีความรับผิดชอบสูง และจัดสรรเวลาได้ดี
4. ควรเพิ่มเติมวิธีการวัดและประเมินผลรายบุคคลให้มากยิ่งขึ้น เพื่อลดความเหลื่อมล้ำในการทำงานลักษณะกลุ่ม
5. การออกแบบบทเรียนออนไลน์ควรออกแบบโดยคำนึงถึงอุปกรณ์ที่นักเรียนสะดวกใช้การใช้งาน เช่น ไอแพด แท็บเล็ต สมาร์ทโฟน เป็นต้น
6. ด้วยการศึกษาในครั้งนี้เป็นการวิจัยในโรงเรียนขนาดใหญ่พิเศษ หากผู้ที่สนใจต้องการวิจัยในโรงเรียนขนาดกลาง หรือขนาดเล็ก ควรปรับกิจกรรมการเรียนรู้จากแบบออนไลน์ทั้งหมด

เป็นการเรียนรู้แบบผสมผสานหรือไฮบริด เพื่อให้การเรียนรู้ไม่เป็นภาระสำหรับนักเรียนมากเกินไป

ข้อเสนอแนะเพื่อทำวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรนำรูปแบบการเรียนรู้อื่น ๆ ที่มีลักษณะการทำงานเป็นกลุ่มมาประยุกต์เพื่อพัฒนาบทเรียนออนไลน์ให้ดียิ่งขึ้น
2. ควรออกแบบบทเรียนออนไลน์ให้มีซับซ้อนน้อยที่สุดเพื่อให้การเรียนรู้ต่อการเข้าถึงข้อมูลที่ได้จัดเตรียมไว้

3. ควรนำ Artificial Intelligence (AI) เข้ามามีบทบาทในกระบวนการเรียนรู้ เช่น ใช้ AI สร้างรูบรีคเกอร์เพื่อกำหนดเกณฑ์อย่างง่ายในการทดสอบความสามารถของนักเรียน หรือใช้ AI สร้างเครื่องมือในการวิจัยประเภท รูปภาพ วิดีโอ เพลงที่เป็นโครงสร้างย่อย เพื่อลดภาระงานบางส่วนให้กับผู้วิจัย

เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). *หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- กฤษฎ ปะทานัง. (2560). *การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคการใช้คำถามแบบโสเครตีส เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4*. วิทยานิพนธ์ ศษ.ม. มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- กิตานัน มลิทอง. (2540). *เทคโนโลยีการศึกษาและนวัตกรรม*. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- เกษฎาพร ดาหา. (2557). *การพัฒนาทักษะการคิดแก้ปัญหา เรื่อง โหม่งต้มและการดล ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน*. วิทยานิพนธ์ ศษ.ม. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- เจนตา แก้วลาย. (2564). *การใช้เทคนิคการสอนแบบสแคฟโฟลด์เพื่อพัฒนาทักษะการเขียนความเรียงภาษาอังกฤษของนักศึกษา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร*. *วารสารรัชต์ภาคย์*, 15(43), 69-83.
- เจษฎายุทธ ไกรกลาง. (2560). *การจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบปัญหาเป็นฐานต่อการส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3*. วิทยานิพนธ์ ค.ม. มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.
- ชัยวัฒน์ บวรวัฒนเศรษฐ์ และสาริตา บัวเขียว. (2559). *ยุทธศาสตร์การจัดการเรียนการสอนตามทฤษฎีการเสริมต่อการเรียนรู้*. *วารสารแพรวากาฬสินธุ์ มหาวิทยาลัยกาฬสินธุ์*, 3(2), 154-179.
- เดชอุดม ไชยวงศ์คต. (2559). *การพัฒนาบทเรียนแบบรวมมีอบนเว็บโดยใช้เทคนิคที่เคโอที่ส่งเสริมความสามารถในการคิดแก้ปัญหาวิชาการเขียนโปรแกรมควบคุมหุ่นยนต์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น*. วิทยานิพนธ์ ค.ม. มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.
- ถนอมพร เลหาจรัสแสง. (2545). *Design e-Learning หลักการออกแบบและสร้างเว็บ เพื่อการเรียนการสอน*. เชียงใหม่: อรุณการพิมพ์.
- ธนรัตน์ แต้ววัฒนา และคณะ. (2555). *ทฤษฎีการช่วยเสริมศักยภาพการเรียนรู้สำหรับการสนับสนุนผู้เรียนในการเรียนรู้ออนไลน์*. *วารสารวิชาการอุตสาหกรรมศึกษา*, 6(1), 1-11.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2556). *การวิจัยเบื้องต้น* (พิมพ์ครั้งที่ 9). กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- ประสาธ เนืองเฉลิม. (2562). *ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์กับการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21*. *วารสารครุศาสตร์มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร*, 1(1), 20-25. เข้าถึงได้จาก <https://edu.snru.ac.th/wp-content/uploads/2020/01/3-E-Proceeding-EDU-1.pdf>
- ประหยัด พิมพ์า. (2561). *การศึกษาไทยในปัจจุบัน*. *วารสารมหาวิทยาลัยมหาสารคามราชวิทยาลัย วิทยาเขตร้อยเอ็ด*, 7(1), 242-249.

- ปรียาภรณ์ อ่อนกันหา. (2562). การพัฒนาบทเรียนบนเว็บแบบทีมแข่งขันที่มีการเสริมศักยภาพทางการเรียน วิชาโปรแกรมสำเร็จรูปในงานอาชีพ สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง. วิทยานิพนธ์ ค.ม. มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.
- ไพศาล วรคำ. (2564). การวิจัยทางการศึกษา (พิมพ์ครั้งที่ 12). มหาสารคาม: ดักลิลาการพิมพ์.
- ไพศาล สุวรรณน้อย. (2558). การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-based Learning: PB). ขอนแก่น: มปป.
- มนต์ชัย เทียนทอง. (2544). WBI (Web Base Instruction). *วารสารพัฒนาเทคนิคการศึกษา*, 13(3), 72–78.
- มณฑรา ธรรมบุศย์. (2545). การพัฒนาคุณภาพการเรียนรู้โดยใช้ PBL (Problem-Based Learning). *วารสารวิชาการ*, 5(2), 11–17.
- วัจนารัตน์ ตรีวิทย์ และณมน จีรังสุวรรณ. (2558). การปฏิรูปการศึกษาไทยเพื่อพัฒนาทักษะในศตวรรษที่ 21. *วารสารพัฒนาเทคนิคการศึกษา*, 27(93), 12–20.
- สนิท ดีเมืองชัย. (2552). การพัฒนารูปแบบการเรียนรู้ร่วมกันโดยใช้ปัญหาเป็นหลักที่มีการช่วยเสริมศักยภาพทางการเรียนผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์. วิทยานิพนธ์ ปรัช. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาสกลนคร. (2567). แผนพัฒนาการศึกษาขั้นพื้นฐานระยะ 5 ปี พ.ศ. 2566–2570 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2568) สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาสกลนคร. เข้าถึงได้จาก <https://www.sesaosakon.go.th/web2023> 18 ธันวาคม 2567.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ. (2565). แผนพัฒนาการศึกษาขั้นพื้นฐาน (พ.ศ. 2566–2570 ของสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน). เข้าถึงได้จาก <http://www.obec.go.th/archives/813787> 19 มิถุนายน 2566.
- สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2550). การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน. กรุงเทพฯ: สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- เสาวนีย์ ลิกขานันต. (2528). เทคโนโลยีทางการศึกษา. กรุงเทพฯ: สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- Gilmer, D. et al. (1971). *Industrial psychology*. New York: Macmillan.
- Mullins, L. T. (1985). *Management and organizational behaviour*. London: Pitman.
- Wirani, N., & Manurung, A. A. (2020). The importance of using a web-based learning model to prevent the spread of covid 19. *AlAdzkiya International of Education and Sosial (AloES) Journal*, 1(1), 16–24.