



การ

จัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สื่อการ์ตูนไมโครเลิร์นนิ่ง ร่วมกับการใช้ปัญหาเป็นฐาน ที่ส่งเสริมความสามารถใน การแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

วรกานต์ คำกล้า^{1*}

ผุสดี กลิ่นเกษร²

รับบทความ: 1 สิงหาคม 2568 แก้ไขบทความ: 19 สิงหาคม 2568 ตอปรับบทความ: 24 สิงหาคม 2568

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ออกแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สื่อการ์ตูนไมโครเลิร์นนิ่งร่วมกับการใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง โจทย์ปัญหาหอสถกการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 2) เปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาหอสถกการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 กับเกณฑ์ร้อยละ 80 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2568 จำนวน 40 คน โรงเรียนสตรีระนอง โดยการใช้การสุ่มแบบแบ่งกลุ่ม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ 1) แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ จำนวน 6 แผน 2) แบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ จำนวน 6 ข้อ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ ค่าเฉลี่ย (M) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) และการทดสอบทีแบบกลุ่มเดียวเทียบกับเกณฑ์ ผลการวิจัยพบว่า 1) กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สื่อการ์ตูนไมโครเลิร์นนิ่งร่วมกับการใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง โจทย์ปัญหาหอสถกการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ประกอบด้วย 6 ขั้นตอน ได้แก่ (1) ช้่นนำเสนอหรือกำหนดปัญหา (2) ช้่นทำความเข้าใจปัญหา (3) ช้่นดำเนินการศึกษาค้นคว้า (4) ช้่นสังเคราะห์ความรู้และลงมือปฏิบัติ (5) ช้่นสรุป และ (6) ช้่นนำเสนอและประเมินผล 2) ความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาหอสถกการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีค่าเฉลี่ย (M) เท่ากับ 41.93 คะแนน จากคะแนนเต็ม 48 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 87.35 ของคะแนนเต็ม ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 80 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

คำสำคัญ: สื่อการ์ตูนไมโครเลิร์นนิ่ง การใช้ปัญหาเป็นฐาน การแก้ปัญหาคณิตศาสตร์

¹⁻² หลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวัตกรรมการเรียนรู้และการสอน วิทยาลัยบัณฑิตศึกษาด้านการจัดการ มหาวิทยาลัยศรีปทุม

* อีเมล: aongang456@gmail.com

Learning Activities Using Cartoon Microlearning Media Combined with Problem- Based Learning to Enhance Mathematical Problem-Solving Abilities of Students in Matthayomsuksa 3

Worakan kamgla ^{1*}
Phussadee klinkasorn ²

Abstract

This research had two main objectives: 1) To design learning activities that integrate cartoon microlearning media with problem-based learning for linear inequality word problems with one variable, targeting Matthayomsuksa 3 Students. 2) To compare the mathematical problem-solving ability of Matthayomsuksa 3 Students, against an 80% mastery criterion. The sample comprised 40 Matthayomsuksa 3/2 students from Satriranong School, Ranong Province, enrolled in the first semester of the 2025 academic year, and selected through purposive sampling. The research instruments included: 1) six lesson plans developed for learning activities and 2) a mathematical problem-solving ability test consisting of six items. Data were analyzed using descriptive statistics, specifically mean (M) and standard deviation (SD), along with a one-sample t-test. The research findings present the following key points :1) Learning Activity Design Results. Learning activities for linear inequality word problems with one variable, which integrated cartoon microlearning media with problem-based learning, followed a structured six-step process: (1) Problem Presentation or Identification: Students were introduced to or identified the problem. (2) Problem Understanding: Students worked to comprehend the nuances of the problem. (3) Investigation and Research: Students engaged in exploring and researching solutions. (4) Knowledge Synthesis and Implementation: Students synthesized acquired knowledge and applied it to the problem. (5) Conclusion: Students drew conclusions based on their findings. (6) Presentation and Evaluation: Students presented their solutions and evaluated their process/results. 2) The mathematical problem - solving ability of Matthayomsuksa 3 in linear inequality word problems with one variable, demonstrated significant improvement. The mean score was 41.93 points out of 48 total points, representing 87.35% of the total score, which was significantly higher than the 80% criterion at the .01 level of statistical significance.

Keywords: Cartoon Microlearning Media, Problem Based Learning, Mathematical Problem Solving

¹⁻² Master of Education Program in Learning and Teaching Innovation, Graduate College of Management, Sripatum University

* Email: Worakan.kamgla@spumail.net

บทนำ

คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อความสำเร็จในการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 เนื่องจากคณิตศาสตร์ช่วยให้มนุษย์มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างรอบคอบและถี่ถ้วน ช่วยให้คาดการณ์ วางแผน และตัดสินใจแก้ปัญหา ได้อย่างถูกต้องเหมาะสม และสามารถนำไปใช้ในชีวิตจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือในการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และศาสตร์อื่น ๆ อันเป็นรากฐานในการพัฒนาทรัพยากรบุคคลของชาติให้มีคุณภาพพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศไทยให้ทัดเทียมกับนานาชาติ การศึกษาคณิตศาสตร์จึงจำเป็นต้องมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้ทันสมัย และสอดคล้องกับสภาพเศรษฐกิจ สังคม และความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เจริญก้าวหน้าอย่างรวดเร็วในยุคโลกาภิวัตน์ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560) ดังนั้นในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้มีความสำคัญยิ่งจะต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความสามารถทางการคิดและแก้ปัญหาที่มีความซับซ้อนได้ ส่งเสริมให้ผู้เรียนอภิปรายเพื่อหาทางเลือกในสิ่งที่ต้องการลงมือปฏิบัติด้วยการตัดสินใจ และสามารถนำสิ่งที่เรียนรู้ไปใช้เชื่อมโยงกับชีวิตประจำวันอย่างมีความหมาย

แม้คณิตศาสตร์และการจัดกิจกรรมการเรียนรู้จะมีบทบาทสำคัญอย่างยิ่งในปัจจุบัน แต่กลับพบว่าการจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ยังไม่ประสบความสำเร็จเท่าที่ควร จากการรายงานผลการทดสอบทางการศึกษาในระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-Net) ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสตรีระนอง วิชาคณิตศาสตร์ ปีการศึกษา 2566 มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 25.38 คะแนน ซึ่งต่ำกว่าระดับสังกัดที่มีคะแนนเฉลี่ย 25.62 คะแนน และพบว่าสาระการเรียนรู้จำนวนและพีชคณิตมีคะแนนเฉลี่ยของโรงเรียน 30.24 คะแนน ซึ่งต่ำกว่าระดับที่ตั้งโรงเรียนที่มีคะแนนเฉลี่ย 30.61 คะแนน เมื่อพิจารณาตามมาตรฐานการเรียนรู้ 1.3 คือ การใช้นิพจน์ สมการ และอสมการ อธิบายความสัมพันธ์หรือช่วยแก้ปัญหาที่กำหนดให้ พบว่า ระดับโรงเรียนมีคะแนนเฉลี่ย 34.17 คะแนน ซึ่งต่ำกว่าระดับที่ตั้งโรงเรียนที่มีคะแนนเฉลี่ย 34.74 คะแนน ซึ่งเป็นสาระการเรียนรู้และมาตรฐานการเรียนรู้ที่ต้องใช้ความสามารถในการแก้ปัญหาเพื่อแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ (รายงานผลการทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ, 2566) นอกจากนี้ จากการจัดการเรียนรู้ในรายวิชา ค23101 คณิตศาสตร์ 5 ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2563-2566 ที่ผู้วิจัยในฐานะครูผู้สอนได้ทำการสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ และการตอบคำถามของนักเรียน รวมถึงการทำแบบทดสอบอัตนัยแสดงวิธีทำเกี่ยวกับการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียน พบว่านักเรียนส่วนใหญ่มักจะมีปัญหาเกี่ยวกับการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ดังนี้ นักเรียนมีปัญหาเกี่ยวกับการอ่านทำความเข้าใจและวิเคราะห์โจทย์ปัญหา มีกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่ไม่เป็นลำดับขั้นตอนหรือได้ผลลัพธ์ที่ไม่สมเหตุผล

การ์ตูนคือ ภาพที่เขียนขึ้นอย่างง่าย ๆ เพื่อถ่ายทอดเรื่องราว สื่อความหมาย หรือถ่ายทอดประสบการณ์เรื่องราว เหตุการณ์ที่พบเห็น ช่วยให้เข้าใจความหมายและเรื่องราวได้ง่ายกว่าการใช้ภาษาบอกเล่าชัดเจน และทำให้เกิดความรู้สึกขบขัน (ดาร์ตัน จันทสาร, 2558) การพัฒนาสื่อการ์ตูนมีประสิทธิภาพในการเพิ่มความสามารถในการแก้ปัญหาและความสนใจในการเรียน (Firmansyah, 2024) การใช้การ์ตูนใน

การเรียนการสอนคณิตศาสตร์ทำให้นักเรียนมีความสำเร็จในการแก้โจทย์ปัญหาการบวกและลบสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ (Yasin Gokbulut & Sultan Kus, 2019) ไมโครเลิร์นนิ่ง (Microlearning) คือ สื่อการเรียนรู้ที่ช่วยให้ผู้เรียนสามารถเข้าถึงเนื้อหาเฉพาะเรื่องที่ต้องการ หรือสามารถเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ได้ในระยะเวลาสั้นๆ เป็นการเรียนรู้ที่กระชับแต่ได้ใจความสำคัญ ทั้งนี้ยังสามารถเรียนรู้ได้ทุกที่ทุกเวลาตามที่ต้องการ (นริศรา ชุมทิพย์, 2566) ไมโครเลิร์นนิ่งสามารถทำให้การเรียนการสอนคณิตศาสตร์สนุกสนานมากขึ้นมีประสิทธิภาพมากขึ้น และเพิ่มความสนใจในการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนได้เป็นอย่างดี (Suci Frisnoiry, 2022) การนำแนวคิดไมโครเลิร์นนิ่ง มาใช้เพื่อให้นักเรียนสามารถเรียนรู้การแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้ ช่วยสนับสนุนการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียน และช่วยให้นักเรียนสามารถพัฒนาเนื้อหา ความสามารถในการตีความ เข้าใจ และแก้ไขโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์ในชีวิตประจำวันได้ดีขึ้น (Mateus-Nieves & Chala Castillo, 2021) การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-Based Learning : PBL) เป็นการจัดประสบการณ์โดยใช้สถานการณ์ปัญหาที่ใกล้ตัวนักเรียนหรือที่นักเรียนกำลังสนใจ ซึ่งจะเป็นตัวกระตุ้นให้นักเรียนใช้ความรู้ ความคิดและประสบการณ์ในการตัดสินใจคิดแก้ปัญหา เมื่อพบเจอปัญหาทำให้นักเรียนเกิดความท้าทาย ความสนใจ อยากรู้และแสวงหาความรู้มาเป็นแนวทางในการแก้ปัญหาผ่านกระบวนการทำงานเป็นกลุ่ม โดยการศึกษาปัญหาร่วมกัน และมีการเรียนรู้ด้วยตนเอง (กิจสิทธิ์ แต่งงาม, 2566) นักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานมีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์สูงกว่าเกณฑ์ และมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานอยู่ในระดับมาก (อรอนงค์ มงกุฎ และญาณภัทร สีหะมงคล, 2566) การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับสื่อการ์ตูนแอนิเมชัน ส่งผลให้นักเรียนมีคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์สูงกว่าเกณฑ์ (ศิลปภัสสร ศิริตื่นลี และสิทธิพล อาจอินทร์, 2566) เหตุผลหลักในการทำวิจัยเรื่องนี้ คือ ผลการทดสอบระดับชาติ O-net คณิตศาสตร์นักเรียน ม.3 โรงเรียนสตรีระนองมีค่าเฉลี่ยต่ำ โดยเฉพาะการแก้โจทย์ปัญหา และผลจากการสังเกตการสอนที่นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาที่ไม่เหมาะสม ผู้วิจัยจึงมีความคิดว่าการผสมผสานการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สื่อการ์ตูนไมโครเลิร์นนิ่งร่วมกับการใช้ปัญหาเป็นฐานเป็นทางเลือกใหม่ เนื่องจากสื่อการ์ตูนไมโครเลิร์นนิ่งช่วยนำเสนอปัญหาและขั้นตอนการแก้ปัญหาได้อย่างชัดเจนในเวลาสั้น และการใช้ปัญหาเป็นฐาน ทำให้นักเรียนได้ฝึกปฏิบัติจริงผ่านกระบวนการกลุ่มอย่างเป็นระบบ เข้าใจง่าย ส่งผลให้นักเรียนเข้าใจกระบวนการแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอน และสามารถประยุกต์ใช้ในชีวิตได้ ส่งผลให้ความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนดีขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับเป้าหมายการพัฒนาทักษะศตวรรษที่ 21

จากความเป็นมาและความสำคัญของปัญหาที่กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะออกแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สื่อการ์ตูนไมโครเลิร์นนิ่งร่วมกับการใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง โจทย์ปัญหาอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สื่อการ์ตูนไมโครเลิร์นนิ่งร่วมกับการใช้ปัญหาเป็นฐาน เทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 80

ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสตรีระนอง ในรายวิชา ค23101 คณิตศาสตร์ 5 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2568 โดยใช้รูปแบบการวิจัยเชิงทดลองเบื้องต้น (Pre - Experimental Design) เพื่อช่วยให้การส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพและเกิดประสิทธิผลมากยิ่งขึ้น

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อออกแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สื่อการ์ตูนไมโครเลิร์นนิ่งร่วมกับการใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง โจทย์ปัญหาอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
2. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สื่อการ์ตูนไมโครเลิร์นนิ่งร่วมกับการใช้ปัญหา เป็นฐานเทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 80

วรรณกรรมและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

แนวคิดเกี่ยวกับสื่อการ์ตูนไมโครเลิร์นนิ่ง

ตามแนวคิดของดาร์ตัน จันทสาร (2558) ให้ความหมายว่า การ์ตูนคือภาพที่เขียนขึ้นอย่างง่าย ๆ เพื่อถ่ายทอดเรื่องราว สื่อความหมาย หรือถ่ายทอดประสบการณ์เรื่องราว เหตุการณ์ที่พบเห็น ช่วยให้เข้าใจความหมายและเรื่องราวได้ง่ายกว่าการใช้ภาษาบอกเล่า ชัดเจน และทำให้เกิดความรู้สึกขบขัน ธรรมศักดิ์ เอื้อรักสกุล (2559) อธิบายว่า การ์ตูนหมายถึงภาพจำลอง เป็นสิ่งจำลองของบุคคล ทำให้คนเข้าใจถึงความคิด เข้าใจเรื่องราวต่างๆ เขียนเพื่อเน้นลักษณะใดลักษณะหนึ่ง ซึ่งบอกหรือเล่าเรื่องราวได้อย่างรวดเร็ว และนนุช สลับศร (2563) กล่าวว่า การ์ตูนคือรูปภาพหรือสัญลักษณ์ที่เกิดจากการวาด เพื่อสร้างความตลกขบขัน สื่อความหมาย หรือล้อเลียนสังคม ซึ่งอาจมีลักษณะเกินความจริง เพื่อถ่ายทอดอารมณ์หรือแสดงแนวคิดต่างๆ เพื่อให้เกิดความเข้าใจและยังสามารถสร้างเป็นภาพเคลื่อนไหวเพื่อให้เกิดความเข้าใจมากยิ่งขึ้น ทั้งสามนิยามเห็นพ้องว่าการ์ตูนเป็นภาพที่สร้างขึ้นอย่างเรียบง่าย มีวัตถุประสงค์เพื่อสื่อความหมายและถ่ายทอดเรื่องราว ดาร์ตัน จันทสาร (2558) และธรรมศักดิ์ เอื้อรักสกุล (2559) กล่าวตรงกันว่าการ์ตูนช่วยให้เข้าใจเรื่องราวได้ง่ายและรวดเร็ว ส่วนดาร์ตัน จันทสาร (2558) และนนุช สลับศร (2563) เน้นเรื่องการสร้างความรู้สึกขบขันหรือตลกตามแนวคิดของ ศยามน อินสะอาด (2561) อธิบายว่าไมโครเลิร์นนิ่งเป็นการนำเสนอความรู้ขนาดเล็ก เน้นกิจกรรมการเรียนรู้แบบ “ไมโคร” หรือการเรียนรู้ทีละเล็กทีละน้อยในสภาพแวดล้อมของสื่อดิจิทัล ซึ่งสามารถเสริมเข้ากับกิจกรรมประจำวันของผู้เรียนได้เป็นอย่างดี โดยใช้เทคโนโลยีแบบ “push” ที่ส่งข้อมูลไปยังโทรศัพท์มือถือแบบอัตโนมัติ ทำให้ผู้เรียนเข้าถึงข้อมูลได้อย่างทันเวลา วิทวัส สุขชีพ และ กฤษ สิ้นธนะกุล (2564) กล่าวในลักษณะที่สอดคล้องกันว่า ไมโครเลิร์นนิ่งคือสื่อการเรียนรู้ประเภทหนึ่งซึ่งแบ่งเป็นหน่วยย่อยตามหัวข้อการเรียนรู้ โดยมีจุดประสงค์เพื่อเป็นการเรียนรู้แบบทันเวลา (just-in-time) อย่างไรก็ตาม อภิญา แซ่ซิง (2565) เพิ่มเติมว่า ไมโครเลิร์นนิ่งเป็นรูปแบบการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับการเปลี่ยนแปลงในโลกยุคดิจิทัลที่ต้องการการเข้าถึงข้อมูลอย่างรวดเร็วและต่อเนื่อง โดยเครื่องมือที่เหมาะสมสำหรับการเรียนรู้แบบนี้เน้นการ

เรียนรู้ด้วยตนเองผ่านช่องทางที่เข้าถึงง่าย ไม่จำกัดสถานที่และเวลา เช่น การใช้มือถือ โน้ตบุ๊ก ผ่าน wi-fi โดยอาจอยู่ในรูปแบบของ Online Test, Podcast, Google, YouTube หรือคลิปวิดีโอต่าง ๆ และนริศรา ชุมทิพย์ (2566) ให้ความหมายในแง่มุมมองที่เน้นประโยชน์ต่อผู้เรียนว่า ไมโครเลิร์นนิ่งคือ สื่อการเรียนรู้ที่ช่วยให้ผู้เรียนสามารถเข้าถึงเนื้อหาเฉพาะเรื่องที่ต้องการ หรือสามารถเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ได้ในระยะเวลาสั้น ๆ เป็นการเรียนรู้ที่กระชับแต่ได้ใจความสำคัญ ทั้งนี้ยังสามารถเรียนรู้ได้ทุกที่ทุกเวลาตามที่ต้องการอีกด้วย

แนวคิดเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน

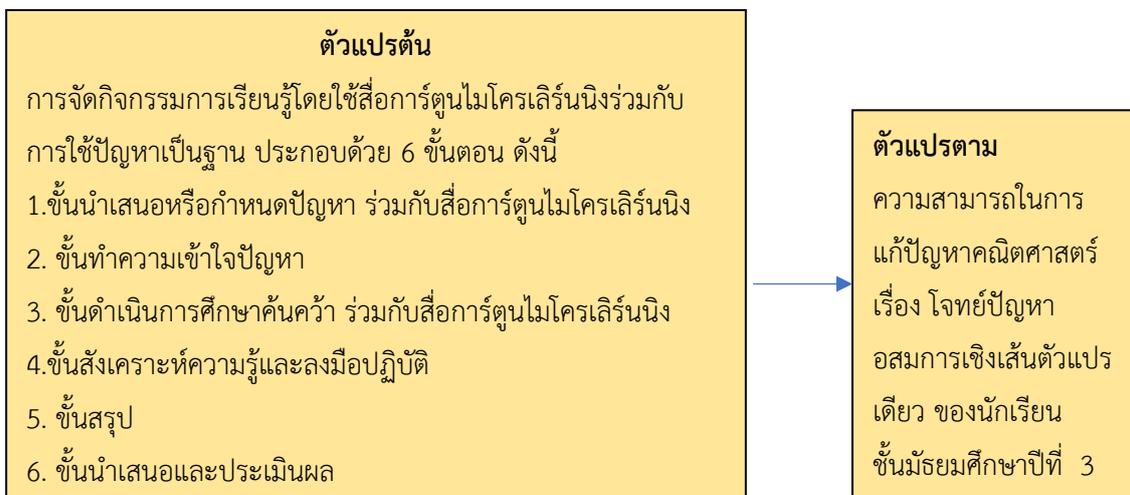
ตามแนวคิดของนันทชา อัมฤทธิ (2559) ได้อธิบายว่า การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานมีรากฐานมาจากทฤษฎีการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์นิยม (Constructivism) โดยมีหลักการสำคัญคือการเน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ซึ่งการเรียนรู้แบบนี้จะใช้สถานการณ์ปัญหาที่เกิดขึ้นจริงหรือสถานการณ์จำลองเป็นบริบทของการเรียนรู้ วัตถุประสงค์สำคัญคือเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจ มีความอยากรู้ และมุ่งแสวงหาความรู้เพื่อนำมาเป็นแนวทางในการแก้ปัญหา โดยผ่านกระบวนการทำงานเป็นกลุ่ม ผลลัพธ์ที่ได้คือผู้เรียนจะได้รับความรู้ในสาขาวิชาที่ตนศึกษาด้วยตนเอง พร้อมกับการพัฒนาทักษะการคิดขั้นสูงไปพร้อมกัน สอดคล้องอัจฉิมา บุญพัทธ์ (2566) โดยได้สรุปว่าทฤษฎีการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์นิยมเป็นพื้นฐานสำคัญที่สนับสนุนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน โดยเน้นความสำคัญที่ตัวนักเรียนและประสบการณ์ของนักเรียน และได้ให้ความสำคัญกับบทบาทของครูเพิ่มเติม โดยระบุว่าครูต้องมีหน้าที่ในการสร้างประเด็นหรือแรงจูงใจเพื่อกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความอยากรู้ นอกจากนี้ ยังได้เน้นย้ำว่านักเรียนต้องสามารถเชื่อมโยงระหว่างข้อมูลใหม่กับความรู้เดิมที่มีอยู่ และต้องได้รับการฝึกฝนในการสร้างความรู้ด้วยตนเอง รวมถึงการจัดการกับข้อมูลหรือประสบการณ์ต่างๆ ด้วยตัวเอง สอดคล้องกับศุภนันต์ จันทร์เสน (2566) อธิบายว่าการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นหลักเป็นรูปแบบการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นตามแนวคิดทฤษฎีการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์นิยม ที่มุ่งให้ผู้เรียนสร้างความรู้ใหม่จากสถานการณ์ที่เป็นปัญหา ซึ่งทำหน้าที่เป็นตัวกระตุ้นให้ผู้เรียนแสวงหาความรู้เพื่อแก้ปัญหาและเรียนรู้การทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม และได้ขยายความเพิ่มเติมโดยแบ่งหลักการพื้นฐานของการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานออกเป็น 2 ประเภท ซึ่งเป็นประเด็นที่แตกต่างจากนักวิชาการท่านอื่น ได้แก่ 1) การเรียนรู้ที่มีผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ที่เน้นให้นักศึกษาได้เรียนรู้จากประสบการณ์ของตนเอง ทำความเข้าใจในเรื่องที่จะเรียนรู้ด้วยตนเอง และต้องมีแรงจูงใจที่เสริมให้เรียนรู้จึงจะเกิดประสิทธิผล และ 2) การเรียนรู้แบบเอกัตภาพ ซึ่งเป็นการเรียนด้วยตนเองและเรียนแบบตัวต่อตัวกับอาจารย์ อาจมีการใช้สื่อการสอนเป็นตัวช่วย แต่มีข้อสังเกตว่าวิธีนี้อาจทำให้ผู้เรียนเป็นคนคับแคบเนื่องจากขาดโอกาสในการสื่อสารกับผู้อื่น ทั้งนี้ยังได้ขยายความถึงประโยชน์ของการเรียนการสอนด้วยวิธีนี้ว่าไม่เพียงช่วยให้ผู้เรียนได้แก้ปัญหา เรียนรู้เนื้อหา และวิธีการเรียน แต่ยังช่วยให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมกับผู้อื่น พัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหา ทักษะการเรียนรู้ด้วยตนเอง ทักษะการทำงานเป็นทีม และช่วยเพิ่มแรงจูงใจในการเรียนร่วมกัน

แนวคิดเกี่ยวกับความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์

จิตพร พันธุ์วิชัย (2562) ได้นิยามความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ว่าเป็นความสามารถในการประยุกต์ความรู้และกระบวนการทางคณิตศาสตร์มาใช้แก้ปัญหา โดยประกอบด้วย 4 ด้าน คือ การวิเคราะห์โจทย์ การวางแผน การดำเนินการ และการตรวจคำตอบ สอดคล้องกับ ไพลิน กิ้นพันธ์ และสมเกียรติ ทานอก (2564) ที่เน้นถึงพฤติกรรมของผู้เรียนในการวิเคราะห์โจทย์และการนำความรู้ด้านต่างๆ มาใช้แก้ปัญหา โดยเชื่อมโยงกับมาตรฐานการเรียนรู้ ในขณะที่ ปัญจวิชัย ทองสุข (2564) ได้เพิ่มเติมประเด็นของการใช้ประสบการณ์เดิมในการแก้ปัญหา ส่วน ชนนียา บุตรรอด และอุดม จำรัสพันธ์ (2566) ได้ขยายความถึงการประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันและเชื่อมโยงกับขั้นตอนการแก้ปัญหาของโพลยา จากการศึกษาจะเห็นได้ว่ามีความเห็นสอดคล้องกันในประเด็นหลักคือ ความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์เป็นการประยุกต์ใช้ความรู้และกระบวนการทางคณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหา โดยมีขั้นตอนที่ชัดเจน แต่มีความแตกต่างในการเน้นรายละเอียด โดย จิตพร พันธุ์วิชัย (2562) เน้นองค์ประกอบของความสามารถ ไพลิน กิ้นพันธ์ และสมเกียรติ ทานอก (2564) เน้นการเชื่อมโยงกับมาตรฐานการเรียนรู้ ปัญจวิชัย ทองสุข (2564) เน้นการใช้ประสบการณ์เดิม ชนนียา บุตรรอดและอุดม จำรัสพันธ์ (2566) เน้นการประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันและขั้นตอนของโพลยา

จากการทบทวนวรรณกรรม ทำให้มีเป้าหมายที่จะออกแบบการจัดการจัดการเรียนรู้อยู่โดยใช้สื่อการ์ตูน ไมโครเลิร์นนิ่งร่วมกับการใช้ปัญหาเป็นฐาน และเพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้สื่อการ์ตูน ไมโครเลิร์นนิ่งร่วมกับการใช้ปัญหาเป็นฐาน เทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 80 โดยผลการวิจัยที่ได้จะนำไปสู่แนวทางการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางและใช้เทคโนโลยีเป็นเครื่องมือในการส่งเสริมการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ ทำให้ผู้วิจัยได้กรอบแนวคิดในการวิจัย ดังนี้

กรอบแนวคิดในการวิจัย



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

วิธีดำเนินการวิจัย

งานวิจัยนี้เป็นงานวิจัยเชิงทดลองเบื้องต้น (Pre-Experimental Design) ประชากรที่ใช้ในการวิจัยคือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2568 โรงเรียนสตรีระนอง จังหวัดระนอง จำนวน 9 ห้องเรียน รวม 360 คน กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2568 โรงเรียนสตรีระนอง จังหวัดระนอง จำนวน 40 คน ใช้วิธีการสุ่มแบบแบ่งกลุ่ม

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย มี 3 ชนิด ได้แก่

1) สื่อการ์ตูนไมโครเลิร์นนิ่ง เรื่อง โจทย์ปัญหาอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ผู้วิจัยได้ยึดหลักการพัฒนาตามรูปแบบ ADDIE Model และนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน ประเมินความเหมาะสมของสื่อ โดยใช้เกณฑ์แบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ มีผลการประเมินการใช้สื่อการ์ตูนไมโครเลิร์นนิ่ง เรื่อง โจทย์ปัญหาอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีค่าเฉลี่ย (M) เท่ากับ 4.75 และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) เท่ากับ 0.36 ซึ่งมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด

2) แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สื่อการ์ตูนไมโครเลิร์นนิ่งร่วมกับการใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง โจทย์ปัญหาอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว มีความเหมาะสมของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สื่อการ์ตูนไมโครเลิร์นนิ่งร่วมกับการใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง โจทย์ปัญหาอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีค่าเฉลี่ย (M) เท่ากับ 4.88 และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) เท่ากับ 0.16 ซึ่งมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด

3) แบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ เป็นแบบอัตนัย จำนวน 6 ข้อ ข้อละ 8 คะแนน มี 4 ขั้นตอน ใช้เกณฑ์การประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของสุมารัตน์ สุทธิวงศ์ (2563) โดยได้นำแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ไปให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่านหาดัชนีความสอดคล้องมีค่า 1.00 และนำไปหาค่าความยาก (p) อยู่ระหว่าง 0.24 - 0.57 ค่าอำนาจจำแนก (r) ระหว่าง 0.20 - 0.45 ค่าความเชื่อมั่น (Reliability) เท่ากับ 0.73

รวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง ระหว่างเดือนพฤษภาคม 2568 ถึงเดือน มิถุนายน 2568 โดยดำเนินการจัดการเรียนรู้กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง ตามแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้สื่อการ์ตูนไมโครเลิร์นนิ่งร่วมกับการใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง โจทย์ปัญหาอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ซึ่งประกอบด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ทั้งหมด 6 แผน เมื่อเสร็จสิ้น การจัดการเรียนรู้ตามแผนที่กำหนดไว้ ผู้วิจัยให้กลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบหลังเรียน (Posttest) โดยใช้แบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ จำนวน 6 ข้อ นำผลคะแนนที่ได้จากแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวมาวิเคราะห์ด้วยวิธีการทางสถิติ โดยเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สื่อการ์ตูนไมโครเลิร์นนิ่งร่วมกับการใช้ปัญหาเป็นฐาน เทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 80 โดยหาค่าเฉลี่ย (M) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) และการทดสอบทีแบบกลุ่มเดียวเทียบกับเกณฑ์ (One-sample t-test)

ผลการวิจัย

1. ผลการออกแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สื่อการ์ตูนไมโครเลิร์นนิ่งร่วมกับการใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง โจทย์ปัญหาอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ประกอบด้วย 6 แผนการจัดการเรียนรู้ ได้แก่ 1) โจทย์ปัญหาอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวเกี่ยวกับจำนวน 2) โจทย์ปัญหาอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวเกี่ยวกับการออมเงิน 3) โจทย์ปัญหาอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวเกี่ยวกับพื้นที่ 4) โจทย์ปัญหาอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวเกี่ยวกับค่าเฉลี่ย 5) โจทย์ปัญหาอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวเกี่ยวกับจำนวนหน้าหนังสือ และ 6) โจทย์ปัญหาอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวเกี่ยวกับการซื้อขาย โดยมีรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 6 ขั้นตอน คือ 1. ช้้นนำเสนอหรือกำหนดปัญหา 2. ช้้นทำความเข้าใจปัญหา 3. ช้้นดำเนินการศึกษาค้นคว้า 4. ช้้นสังเคราะห์ความรู้และลงมือปฏิบัติ 5. ช้้นสรุป 6. ช้้นนำเสนอและประเมินผล

ตารางที่ 1 ประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สื่อการ์ตูนไมโครเลิร์นนิ่งร่วมกับการใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง โจทย์ปัญหาอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

แผน	ชื่อแผนการจัดการเรียนรู้	M	SD	ระดับความเหมาะสม
1	โจทย์ปัญหาอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวเกี่ยวกับจำนวน	4.80	0.24	มากที่สุด
2	โจทย์ปัญหาอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวเกี่ยวกับการออมเงิน	4.87	0.19	มากที่สุด
3	โจทย์ปัญหาอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวเกี่ยวกับพื้นที่	4.87	0.19	มากที่สุด
4	โจทย์ปัญหาอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวเกี่ยวกับค่าเฉลี่ย	4.93	0.09	มากที่สุด
5	โจทย์ปัญหาอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวเกี่ยวกับจำนวนหน้าหนังสือ	4.90	0.14	มากที่สุด
6	โจทย์ปัญหาอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวเกี่ยวกับการซื้อขาย	4.93	0.09	มากที่สุด
เฉลี่ย		4.88	0.16	มากที่สุด

จากตารางที่ 1 พบว่า ค่าความเหมาะสมของแผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สื่อการ์ตูนไมโครเลิร์นนิ่งร่วมกับการใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง โจทย์ปัญหาอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีค่าเฉลี่ย (M) เท่ากับ 4.88 และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) เท่ากับ 0.16 ซึ่งมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด

2. ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สื่อการ์ตูนไมโครเลิร์นนิ่งร่วมกับการใช้ปัญหาเป็นฐาน เทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 80

ตารางที่ 2 ผลการศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สื่อการ์ตูนไมโครเลิร์นนิ่งร่วมกับการใช้ปัญหาเป็นฐาน เทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 80 (n=40) คะแนนเต็ม 48 คะแนน

ความสามารถในการแก้ปัญหา	M	SD	df	t	p
	41.93	2.12	39	10.53*	0.01

* p < .01

จากตารางที่ 2 พบว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สื่อการ์ตูนไมโครเลิร์นนิ่งร่วมกับการใช้ปัญหาเป็นฐาน เทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 80 โดยมีค่าเฉลี่ย (M) เท่ากับ 41.93 คะแนน จากคะแนนเต็ม 48 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 87.35 ของคะแนนเต็ม และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) เท่ากับ 2.12 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 80 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

อภิปรายผล

1. การออกแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สื่อการ์ตูนไมโครเลิร์นนิ่งร่วมกับการใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผู้วิจัยสร้างสื่อการ์ตูนไมโครเลิร์นนิ่งที่เป็นการนำเสนอเนื้อหา กระบวนการแก้ปัญหาในรูปแบบคลิปวิดีโอสั้นที่มีลักษณะเฉพาะ ดังนี้ มีความกะทัดรัด โดยเนื้อหาถูกแบ่งเป็นหน่วยเล็กๆ ที่สามารถเรียนรู้ได้ในเวลาสั้น มีความน่าสนใจ โดยใช้ภาพประกอบและตัวละครการ์ตูนที่น่าสนใจ เน้นการเชื่อมโยงกับชีวิตประจำวัน มีความเข้าใจง่าย นำเสนอแนวคิดที่ซับซ้อนในรูปแบบที่เข้าใจง่าย มีการโต้ตอบ โดยส่งเสริมการมีส่วนร่วมของนักเรียน นำมาใช้ร่วมกับการใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ทั้ง 6 แผน มีค่าเฉลี่ยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด และนักเรียนมีความสนใจในการเรียน เกิดการเรียนรู้ วิเคราะห์ และแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ ผ่านการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม และสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง เนื่องจากผู้วิจัยมีการออกแบบสื่อโดยใช้หลักการของ ADDIE MODEL และออกแบบแผนการจัดการเรียนรู้ผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญ [MN4.1][WK4.2] สอดคล้องกับงานวิจัยของ Suci Frisnoiry (2022) ได้ศึกษาไมโครเลิร์นนิ่งในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่ออธิบายการนำไมโครเลิร์นนิ่งมาใช้ในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ เนื่องจากคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีเนื้อหาซับซ้อน ทำให้นักเรียนจำนวนมากเรียนรู้ได้ยาก การศึกษาใช้การวิเคราะห์จากเอกสาร พบว่าไมโครเลิร์นนิ่งสามารถทำให้การเรียนการสอนคณิตศาสตร์สนุกสนานมากขึ้น มีประสิทธิภาพมากขึ้น และเพิ่มความสนใจในการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนได้เป็นอย่างดี นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับงานวิจัยของศิลปภัสสร ศิริดีนลี่ และสิทธิพล อาจอินทร์

(2566) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และการคิดอย่างมีวิจรรณญาณ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับสื่อการ์ตูนแอนิเมชัน ซึ่งมีขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ ดังนี้ 1) ขั้นการนำเสนอปัญหา ผู้สอนกระตุ้นความสนใจของผู้เรียนโดยใช้สื่อการ์ตูนแอนิเมชันนำเสนอสถานการณ์ปัญหา ซึ่งเป็นปัญหาที่เชื่อมโยงกับชีวิตจริงและมีความน่าสนใจ โดยสถานการณ์การปัญหาที่นำมาเสนอจะมีแนวทาง การแก้ปัญหาที่หลากหลายเพื่อให้ได้มาซึ่งคำตอบ 2) ขั้นการทำความเข้าใจปัญหา ผู้เรียนทำความเข้าใจเกี่ยวกับสถานการณ์ปัญหา โดยผู้สอนใช้สื่อการ์ตูนแอนิเมชันเป็นสื่อในการพูดคุยหรือการถามตอบกับผู้เรียน เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนทำความเข้าใจปัญหาผ่านสื่อการ์ตูนแอนิเมชัน 3) ขั้นดำเนินการศึกษาค้นคว้า ผู้เรียนแสวงหาข้อเท็จจริงที่เกี่ยวข้องกับปัญหา โดยผู้สอนใช้สื่อการ์ตูนแอนิเมชันเป็นตัวช่วยในการให้ข้อมูลความรู้แก่ผู้เรียน หรืออาจเป็นข้อมูลที่ได้จากปัญหา หรือข้อมูลความรู้เดิม ของผู้เรียนที่เกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหา หรือข้อมูลความรู้ที่ได้จากการอภิปรายกลุ่มร่วมกัน แล้วนำมากำหนดวิธีการหรือแนวทางในการหาคำตอบที่น่าจะเป็นไปได้ 4) ขั้นการลงมือปฏิบัติ ผู้เรียนลงมือแก้ปัญหาตามวิธีการในการหาคำตอบที่เลือกไว้ ซึ่งแต่ละกลุ่มอาจจะมีวิธีการหรือแนวทางที่แตกต่างกันไป 5) ขั้นการนำเสนอ ผู้เรียนนำเสนอวิธีการในการแก้ปัญหา พร้อมเหตุผลและข้อเสนอแนะ ผู้สอนรับฟังการเสนอผลงานและเพิ่มเติมรายละเอียดบางประเด็นที่ผู้เรียนยังไม่เข้าใจ หรือเข้าใจไม่ถูกต้อง รวมทั้งผู้สอนกระตุ้นให้ผู้เรียนกลุ่มอื่นถามคำถามหรือแสดงแนวคิดที่แตกต่างออกไป และ 6) ขั้นการประเมินผลการเรียนรู้ ผู้เรียนประเมินผลการเรียนรู้ของตนเองและกลุ่มตนเอง

2. ผลการศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สื่อการ์ตูนไมโครเลิร์นนิ่ง ร่วมกับการใช้ปัญหาเป็นฐาน เทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 80 พบว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สื่อการ์ตูนไมโครเลิร์นนิ่งร่วมกับการใช้ปัญหาเป็นฐาน เทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 80 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 80 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เนื่องจากสื่อการ์ตูนไมโครเลิร์นนิ่งเป็นการนำแนวคิดของการเรียนรู้ขนาดเล็ก (Microlearning) มาปรับใช้กับการ์ตูนหรือแอนิเมชันในรูปแบบวิดีโอ โดยเน้นการออกแบบเนื้อหาให้สั้น กระชับ และตรงประเด็น เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเข้าใจและจดจำข้อมูลสำคัญได้อย่างรวดเร็ว และเมื่อนำมาใช้กับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานซึ่งเป็นการจัดการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาหรือสถานการณ์จริงเป็นตัวกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ วิเคราะห์ และแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ ผ่านการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม โดยมีเป้าหมายให้ผู้เรียนพัฒนาการคิด การแก้ปัญหา และสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง สอดคล้องกับงานวิจัยของ Firmansyah (2024) ได้พัฒนาสื่อการ์ตูนเพื่อเสริมสร้างความสามารถในการแก้ปัญหาและความสนใจในการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนประถมศึกษาการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ผลการวิจัยพบว่า 1.สื่อการ์ตูนที่พัฒนาขึ้นได้รับการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่านอยู่ในระดับดีมากในทุกองค์ประกอบ ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้ ใบงาน สื่อการ์ตูน แบบทดสอบ และแบบสอบถามความสนใจในการเรียน 2. การตอบสนองของ

นักเรียนต่อสื่ออยู่ในระดับเป็นประโยชน์มาก 3.สื่อมีประสิทธิภาพในการเพิ่มความสามารถในการแก้ปัญหาและความสนใจในการเรียน โดยนักเรียนกลุ่มทดลองมีความสามารถในการแก้ปัญหาสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญ และมีความสนใจในการเรียนมีอิทธิพลเชิงบวกต่อความสามารถในการแก้ปัญหา สอดคล้องกับ Mateus-Nieves & Chala Castillo (2021) ได้ศึกษาเรื่องการใช้เครื่องมือของไมโครเลิร์นนิ่งในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ผลการศึกษาพบว่า ช่วยให้นักเรียนสามารถพัฒนาเนื้อหา ความสามารถในการตีความเข้าใจ และแก้ไขโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์ในชีวิตประจำวันได้ดีขึ้น สอดคล้องกับ อรอนงค์ มงกุฎ และญาณภัทร สีหะมงคล (2566) ได้ศึกษาการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 พบว่า 1) การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน มีประสิทธิภาพเท่ากับ 78.74/78.60 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ 75/75 2) นักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .05 3) นักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 4) นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานอยู่ในระดับมาก ซึ่งสอดคล้องกับ ศิลปภัสสร ศิริตันลี และสิทธิพล อาจอินทร์ (2566) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ร่วมกับสื่อการ์ตูนแอนิเมชัน ผลการวิจัยพบว่า 1) นักเรียนมีคะแนนความสามารถ ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เฉลี่ยเท่ากับ 29.05 คิดเป็นร้อยละ 72.63 ของคะแนนเต็ม และมีนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ จำนวน 15 คน คิดเป็นร้อยละ 75.00 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ และ 2) นักเรียนมีคะแนนความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณเฉลี่ยเท่ากับ 18.20 คิดเป็นร้อยละ 72.80 ของคะแนนเต็ม และมีนักเรียน ที่ผ่านเกณฑ์จำนวน 14 คน คิดเป็นร้อยละ 70.00 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด จึงสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้

สรุปและข้อเสนอแนะ

สรุปผลการวิจัย

การออกแบบการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สื่อการ์ตูนไมโครเลิร์นนิ่งร่วมกับการใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผู้วิจัยได้แผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สื่อการ์ตูนไมโครเลิร์นนิ่งร่วมกับการใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ทั้ง 6 แผน ที่มีคุณภาพโดยมีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมากที่สุดและพบว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สื่อการ์ตูนไมโครเลิร์นนิ่งร่วมกับการใช้ปัญหา

เป็นฐาน เรื่องโจทยปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สูงกว่าเมื่อเทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 80 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

1. นำการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สื่อการ์ตูนไมโครเลิร์นนิ่งร่วมกับการใช้ปัญหาเป็นฐาน ไปใช้ในการจัดการเรียนรู้ร่วมกับวิธีการสอนรูปแบบอื่น ๆ เช่น การเรียนรู้แบบร่วมมือ เพื่อส่งเสริมและพัฒนานักเรียนให้เกิดความสามารถด้านอื่น ๆ เพิ่มเติม เช่น ด้านการคิดสร้างสรรค์ ด้านการใช้ทักษะชีวิต เป็นต้น
2. นำการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สื่อการ์ตูนไมโครเลิร์นนิ่งร่วมกับการใช้ปัญหาเป็นฐาน ไปใช้ในการจัดการเรียนรู้กับเนื้อหาอื่นและกลุ่มตัวอย่างกลุ่มใหม่ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เพื่อศึกษาผลของการจัดการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นกับนักเรียน
3. ศึกษาแนวทางหรือเทคนิคในการจัดการเรียนรู้ที่มีส่วนในการสนับสนุนและส่งเสริมให้นักเรียนได้พัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างต่อเนื่องและยั่งยืน เพื่อให้นักเรียนสามารถถ่ายทอดความรู้ที่เป็นประโยชน์ต่อผู้อื่นได้

ข้อเสนอแนะสำหรับการนำผลการวิจัยไปใช้

1. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สื่อการ์ตูนไมโครเลิร์นนิ่งร่วมกับการใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง โจทยปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สามารถเพิ่มแรงจูงใจในการเรียนรู้ ส่งผลให้ผู้เรียนสนุกไปพร้อมกับการได้เรียนรู้ร่วมกันแก้ปัญหาให้กับเพื่อนในห้องเรียน และชอบการได้เรียนรู้จากวิดีโอสั้น ๆ เป็นขั้นตอนด้วยตนเอง ช่วยเพิ่มความสามารถในการแก้ปัญหาได้ดี ดังนั้นสามารถนำไปพัฒนากับการจัดการเรียนรู้เรื่องอื่นๆ หรือในวิชาอื่นได้
2. จากผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สื่อการ์ตูนไมโครเลิร์นนิ่งร่วมกับการใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง โจทยปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่า นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด ดังนั้นผู้สอนควรส่งเสริมให้นักเรียนได้รับการฝึกฝนและลงมือปฏิบัติด้วยตนเองอย่างต่อเนื่อง และผู้สอนควรมีการวางแผนการจัดการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพเพื่อเสริมสร้างการเรียนรู้ของนักเรียนอย่างเต็มที่
3. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สื่อการ์ตูนไมโครเลิร์นนิ่งร่วมกับการใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง โจทยปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เป็นการเรียนรู้ที่ให้นักเรียนได้ปฏิบัติงานผ่านกระบวนการกลุ่ม ผู้สอนควรมีการแบ่งกลุ่มโดยผลความสามารถของนักเรียนในการจัดการเรียนรู้เรื่องอื่น ๆ ด้วย

บรรณานุกรม

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์(ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.
- กิจสิพร แต่งงาม. (2566). ผลการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคการจัดกลุ่มแบบช่วยรายบุคคล (TAI) และการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การหารของนักเรียนระดับประถมศึกษาตอนปลาย [สารนิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิตไม่ได้ตีพิมพ์]. มหาวิทยาลัยศรีปทุม.
- จิตพร พันธุ์วิชัย. (2562). ผลของการใช้กลวิธีเมตาคognition ที่มีต่ออ้อมโนทัศน์และความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ [วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิตไม่ได้ตีพิมพ์]. มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.
- ชนันญา บุตรรอด และอุดม จำรัสพันธ์. (2566). ผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบ SSCS เสริมด้วยใบงานมีชีวิต (Liveworksheets) ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. วารสารวิชาการมหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี, 11(1), 70–84.
- ดาร์ตัน จันทสาร. (2558). การพัฒนาการตูนแอนิเมชัน เรื่อง เศรษฐกิจพอเพียง สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 (สารนิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ). SWU IR. <https://ir.swu.ac.th/entities/publication/8e92cf5d-a633-4cbc-9227-74d711388d49>
- ธรรมศักดิ์ เอื้อรักสกุล. (2559). องค์ประกอบศิลป์เพื่องานกราฟฟิก. มีเดีย อินเทลลิเจนซ์เทคโนโลยี.
- นริศรา ชุมทิพย์. (2566). การพัฒนาความสามารถการผันกริยา รูป Ω (yo form) โดยใช้เทคนิคเกมมิฟิเคชัน (Gamification) ร่วมกับการใช้สื่อไมโครเลิร์นนิ่ง (Micro Learning) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 [สารนิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิตไม่ได้ตีพิมพ์]. มหาวิทยาลัยศรีปทุม.
- นันทชา อัมฤทธิ์. (2559). การวิจัยปฏิบัติการเพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานตามแนวคิดสะเต็มศึกษา เรื่องงานและพลังงาน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยนเรศวร). ThaiLIS. https://dcms.thailis.or.th/tdc/dccheck.php? Int_code=94&ReclD=9223&obj_id=95593&show menu=no.
- นงนุช สลับศรี. (2563). การพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบการ์ตูนเรื่องคุณลักษณะอันพึงประสงค์ 8 ประการ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนวัดดอนตำรังธรรม จังหวัดชลบุรี. วารสารทิชยุทธกรรม, 15(3), 99–108.

- ปัญจวิษณุ ทองสุข. (2564). ผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้เมตาคอกนิจันในการแก้ปัญหาพร้อมกับคำถามระดับสูงที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และการกำกับตนเองในการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 (วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยบูรพา). BUU Library. https://digital_collect.lib.buu.ac.th/dcms/files/61910075.pdf.
- ไพลิน กีนพันธ์ และสมเกียรติ ทานอก. (2564). ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครราชสีมา เขต 7. วารสารวิทยาลัยนครราชสีมา (สาขามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์), 15(3), 111-121.
- วิวัฒน์ สุขชีพ และกฤษ สินธนะกุล. (2564). แนวทางการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานบนฐานสมรรถนะ โดยใช้กระบวนการเรียนรู้ MIAP ด้วยไมโครเลิร์นนิ่ง วิชา ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์. *Procedia of Multidisciplinary Research*, 1(5), 1-9.
- ศยามน อินสะอาด. (2561). การออกแบบไมโครเลิร์นนิ่งยุคดิจิทัล. ซีเอ็ดยูเคชั่น.
- ศิลปภัสสร ศิริตันลี และสิทธิพล อัจฉินทร์. (2566). การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับสื่อการ์ตูนแอนิเมชัน. *วารสารมนุษยศาสตร์และ สังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนครพนม*, 13(3), 301-323.
- ศุภนันต์ จันท์เสน. (2566). การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับบทเรียนออนไลน์ที่ส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะการแก้ปัญหา และความใฝ่เรียนรู้เรื่อง การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัยของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 (วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษา มหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยมหาสารคาม). DSpace at Mahasarakham University. <http://202.28.34.124/dspace/bitstream/123456789/2111/1/64010583001.pdf>.
- สุดารัตน์ สุขธิวงศ์. (2563). ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง พีระมิด กรวย และทรงกลมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนคำยางพิทยา จังหวัดอุดรธานี (วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช). STOU IR at Sukhothai Thammathirat Open University. <https://ir.stou.ac.th/handle/123456789/10726>
- อภิญา แซ่ซิง. (2565). การพัฒนาไมโครเลิร์นนิ่งตามแนวทางการเรียนรู้โดยใช้สถานการณ์เป็นฐานสำหรับโมบายเลิร์นนิ่งแพลตฟอร์มเพื่อส่งเสริมทักษะการพัฒนาตนเองของพนักงานระดับปฏิบัติการ (วิทยานิพนธ์ปริญญา มหาบัณฑิต, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย). Chula Digital Collections. <https://digital.car.chula.ac.th/chulaetd/6120>.

- อัจฉิมา บุญพัทธ์. (2566). ผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิดที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และความยึดมั่นผูกพันในการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 (วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต). DPU e-Theses. <https://libdoc.dpu.ac.th/thesis/Adjima.Bunp.pdf>.
- อรอนงค์ มงกุฎ และญาณภัทร สีหะมงคล (2566). การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่องความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. *วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม*, 17(4), 59-77.
- Firmansyah. (2024). Development of Comic Media to Improve Problem Solving Abilities and Interest in Learning Mathematics Subjects of Elementary School. *Journal Elementaria Edukasia*, 7(3), 3119-3133.
- Mateus-Nieves, Chala Castillo. (2021). Instrumentalization vs instrumentation of microlearning in a math class. *Al-Ta'lim Journal*, 28(3), 190–203.
- Yasin Gokbulut & Sultan Kus. (2019). Cartoon to solve teaching problem on mathematics. *International Journal of Evaluation and Research in Education (IJERE)*, 8(1), 145–150.