

การพัฒนาความรู้ในเนื้อหาผนวกวิธีการสอนสำหรับนักศึกษาครุคณิตศาสตร์ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์

The Development of Pedagogical Content Knowledge in Mathematic Student Teachers to Enhance their Ability in Mathematics Learning Management

1. กตัญญูตา บางโท, 2. กิตติศักดิ์ ใจอ่อน

1. Katanyuta Bangtho, 2. Kittisak Jai-on

1., 2. คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช

1., 2. Faculty of Education, Nakhon Si Rajabhat Thammarat University

Author E-mail: katanyuta_ban@nstru.ac.th

บทคัดย่อ

บทความวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาความสามารถในการจัดการเรียนรู้ของนักศึกษาครุคณิตศาสตร์หลังได้รับการพัฒนาความรู้ในเนื้อหาผนวกวิธีการสอน กลุ่มเป้าหมายในการวิจัยคือ นักศึกษาครุคณิตศาสตร์ ชั้นปีที่ 3 มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช ปีการศึกษา 1/2567 รายวิชา การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น จำนวน 60 คน การดำเนินการวิจัยประกอบด้วย 2 ระยะ ระยะที่ 1 ออกแบบการวิจัยโดยใช้แนวคิดความรู้ในเนื้อหาผนวกวิธีการสอน ระยะที่ 2 พัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ของนักศึกษาครุคณิตศาสตร์ เป็นการวิจัยแบบผสมผสานวิธี เครื่องมือในการวิจัยคือ 1) แผนการจัดการเรียนรู้ 2) แบบประเมินสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ 3) แบบสังเกตการสอน วิเคราะห์ข้อมูลโดยหา ค่าเฉลี่ย และ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และวิเคราะห์เชิงเนื้อหา

ผลการวิจัยพบว่า

ความสามารถในการจัดการเรียนรู้ของนักศึกษาครุคณิตศาสตร์หลังได้รับการพัฒนาความรู้ในเนื้อหาผนวกวิธีการสอน นักศึกษาครุมีความสามารถ ทั้ง 5 ด้านอยู่ในระดับดีมาก ประกอบด้วย 1) การออกแบบแผนการจัดการเรียนรู้ อยู่ในระดับดีมาก สามารถสร้างสถานการณ์ปัญหาและคาดการณ์แนวคิดของนักเรียนได้ 2) การจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ อยู่ในระดับดีมาก สามารถแสดงบทบาทครูผู้อำนวยความสะดวก กระตุ้นการคิดของนักเรียน 3) การพัฒนาและใช้สื่อการสอนในการจัดการเรียนรู้ อยู่ในระดับดี สามารถสร้างสื่อเพื่อสนับสนุนแนวคิดของนักเรียนได้ 4) การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ อยู่ในระดับดีมาก สามารถกำหนดวิธีการวัดและประเมินผลการเรียนรู้รวมทั้งระบุเกณฑ์การประเมินได้อย่างเหมาะสม และ 5) การวางแผนและใช้กระดานดำ อยู่ในระดับดี สามารถลำดับแนวคิดของนักเรียนมาติดกระดานนำเสนอได้อย่างเหมาะสม

คำสำคัญ: 1. ความรู้ในเนื้อหาผนวกวิธีการสอน; 2. การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์; 3. ความสามารถในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ABSTRACT

This research article aimed to examine the instructional management competence of mathematics education students after developing their content knowledge integrated with teaching methods. The target population consisted of 60 third-year mathematics education students enrolled

in the “Mathematics Instruction for Lower Secondary Education” course at Nakhon Si Thammarat Rajabhat University during the 2024 academic year (Semester 1). The study was conducted in two phases: Phase 1 involved research design based on the concept of content knowledge integrated with teaching methods, and Phase 2 focused on developing the instructional management competence of mathematics education students. A mixed-methods research approach was employed. Research instruments included: 1) lesson plans, 2) instructional management competence assessment forms, and 3) teaching observation checklists. Data were analyzed using descriptive statistics (mean and standard deviation) and qualitative content analysis.

The research found that:

The findings indicated that, after receiving training in content knowledge integrated with teaching methods, the mathematics education students demonstrated very good instructional management competence across five dimensions: 1) Lesson Plan Design: Very good; students were able to create problem scenarios and anticipate students’ conceptual understanding. 2) Student-Centered Instructional Management: Very good; students effectively assumed the role of learning facilitators and used questioning techniques to stimulate students’ thinking. 3) Development and Use of Instructional Media: Good; students were able to develop media to support students’ conceptual understanding. 4) Assessment of Learning Outcomes: Very good; students appropriately designed assessment methods and criteria for evaluating learning outcomes. 5) Planning and Use of the Blackboard: Good; students were able to sequence students’ ideas effectively on the blackboard for presentation.

Keywords: 1. Pedagogical Content Knowledge; 2. Mathematics Instruction; 3. Instructional Management Competence

บทนำ

การออกแบบการเรียนการสอนนั้นเป็นสมรรถนะประการหนึ่งที่ต้องพัฒนาให้แก่ครูและบุคลากรทางการศึกษา โดยสมรรถนะที่ครูต้องการพัฒนาในลำดับต้น ๆ นั้นประกอบด้วย การออกแบบการเรียนการสอนที่เหมาะสมกับวัยของผู้เรียน และการเลือกพัฒนาสื่อ และใช้สื่อ รวมทั้งการเลือกใช้ออกแบบและปรับปรุงนวัตกรรมเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่ดี (สถาบันพัฒนาครู คณาจารย์และบุคลากรทางการศึกษา, 2548 อ้างถึงใน เรวณิชัยเชาวรัตน์, 2560) นอกจากนี้ Mishra และ Koehler (2016) ได้อธิบายว่า แผนการจัดการเรียนรู้จะเป็นสิ่งที่สำคัญ แต่การเรียนรู้เกี่ยวกับกระบวนการออกแบบการเรียนการสอน การวางแผนการสอนเป็นสิ่งที่จำเป็น และกลยุทธ์สำคัญที่ทำให้ นักศึกษาครูเกิดการพัฒนา คือ การให้นักศึกษาครูได้ร่วมเรียนรู้ผ่านประสบการณ์ตรง โดยจะต้องให้นักศึกษาฝึกกระบวนการที่จะวางแผนการสอน และออกแบบตามแนวทางการสอนนั้น ซึ่งจะทำให้ นักศึกษาครูตระหนักถึงการออกแบบ การเข้าใจว่านักเรียนต้องการอะไร และการประเมินผลการเรียนรู้ต้องทำอย่างไร การออกแบบการจัดการเรียนรู้ถือเป็นทักษะพื้นฐานที่จำเป็น เนื่องจากเป็นกระบวนการที่ช่วยให้ครูสามารถวางแผนการจัดการเรียนรู้ได้ตรงเป้าหมาย สอดคล้องกับตัวชี้วัดและมาตรฐานการเรียนรู้ ความแตกต่างระหว่างบุคคล (Orlich et al., 2013) สำหรับ นักศึกษาครูความสามารถในการออกแบบการจัดการเรียนรู้ไม่เพียงแต่เฉพาะมีความเข้าใจทางด้านเนื้อหาและวิธีการสอนเพียงเท่านั้น จะต้องมีความรู้ความเข้าใจในการผนวกความรู้ทั้งสองด้าน เพื่อใช้บูรณาการในการออกแบบการจัดการเรียนรู้ (Wiggins & MicTighe, 2005)

ในการจัดการเรียนการสอนให้เป็นไปตามเป้าหมายและเพื่อเป็นการพัฒนาวิชาชีพครู หลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช ได้เล็งเห็นถึงความสำคัญและตระหนักถึงการเตรียมความพร้อมเชิงวิชาชีพให้กับนักศึกษา จึงกำหนดให้ในรายวิชาเอก (การสอน) ผู้สอนจะต้องกำหนดรูปแบบการจัดการเรียนการสอนที่ส่งเสริมความสามารถในการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ กระตุ้นหรือสนับสนุนให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในชั้นเรียนทั้งระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียน และผู้เรียนกับผู้สอน โดยกิจกรรมมุ่งเน้นการฝึกปฏิบัติและนำความรู้ในเชิงเนื้อหาในกลุ่มวิชาเอกมาผนวกกับความรู้ในเชิงการสอนในกลุ่มวิชาชีพครู และสามารถนำมาบูรณาการในการฝึกปฏิบัติการสอนเพื่อเพิ่มสมรรถนะทางวิชาชีพให้กับนักศึกษาได้ เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์หรือเป้าหมายดังกล่าว ผู้สอนจึงได้ให้ความสำคัญและศึกษาความรู้ในเนื้อหาผนวกวิธีสอน (Pedagogical Content Knowledge; PCK) ตามแนวคิดของ Shulman (1986, 1987) มาเป็นแนวคิดในการออกแบบการจัดการเรียนการสอน โดยแนวคิดดังกล่าวเป็นการผสมผสานความรู้ในเนื้อหาและความรู้เกี่ยวกับวิธีสอน เกิดจากการปฏิสัมพันธ์ผสมผสาน หรือถักทอกันอย่างลงตัว ระหว่างหัวข้อและเนื้อหาวิชาในหลักสูตร (CK) และแนวทางในการจัดการเรียนการสอนของครูและวิธีการเรียนรู้ของผู้เรียน (PK) เป็นความรู้เกี่ยวกับแนวทางในการจัดการเรียนการสอนของครูและวิธีการเรียนรู้ของผู้เรียนที่ใช้ในการเรียนการสอน การเลือกวิธีสอนที่เหมาะสมกับหัวข้อและบริบทของผู้เรียน

จากแนวทางดังกล่าว ผู้สอนจึงได้ออกแบบการจัดการเรียนรู้ในรายวิชา การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ปีการศึกษา 1/2567 ตามแนวคิดความรู้ในเนื้อหาผนวกวิธีการสอน (Pedagogical Content Knowledge) เพื่อส่งเสริมความสามารถในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักศึกษาครู โดยพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ 9 หัวข้อ ให้เหมาะสมกับบริบทผู้เรียนเน้นการฝึกปฏิบัติรายกลุ่มและรายบุคคล การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ระหว่างเรียน โดยบันทึกพฤติกรรมการเรียนรู้และความสามารถในการออกแบบแผนการจัดการเรียนรู้ การสร้างสื่อ การวางแผนการใช้กระดานดำ การบันทึกหลังสอน เป็นต้น ซึ่งงานวิจัยนี้จะนำเสนอ นักศึกษาครูความสามารถของนักศึกษาครูในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์หลังได้รับการพัฒนาความรู้ในเนื้อหาผนวกวิธีการสอน ทั้งในส่วนของ การออกแบบกิจกรรมที่เหมาะสมกับเนื้อหา วิธีการสอนคณิตศาสตร์ผ่านการแก้ปัญหา และตระหนักถึงการสร้างสถานการณ์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่รองรับนักเรียนที่มีความแตกต่างกัน ซึ่งเป็นการฝึกปฏิบัติจริงในห้องเรียนและสามารถนำความรู้และประสบการณ์ที่ได้จากรายวิชาถือเป็นการเตรียมความพร้อมก่อนออกฝึกประสบการณ์วิชาชีพครูและปฏิบัติการสอนเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพต่อการเรียนรู้ของนักเรียนให้ได้มากที่สุด

วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาความสามารถในการจัดการเรียนรู้ นักศึกษาครูคณิตศาสตร์หลังได้รับการพัฒนาความรู้ในเนื้อหาผนวกวิธีการสอน

ระเบียบวิธีวิจัย

งานวิจัยนี้เป็นงานวิจัยที่ใช้ระเบียบวิธีวิจัยแบบผสมผสาน (Mixed Methods Research) ทั้งการวิจัยเชิงปริมาณและการเชิงคุณภาพ โดยมีวิธีดำเนินการวิจัย ดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากร คือ นักศึกษาครูคณิตศาสตร์ชั้นปีที่ 1-4 สาขาวิชาคณิตศาสตร์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 1/2567 จำนวน 230 คน

1.2 กลุ่มตัวอย่าง คือ นักศึกษาครูคณิตศาสตร์ ชั้นปีที่ 3 ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 1/2567 รายวิชา การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น จำนวน 60 คน ซึ่งได้มาจากการเลือกแบบเจาะจง

2. ตัวแปรที่ใช้ในงานวิจัย

2.1 ตัวแปรต้น ได้แก่ ความรู้ในเนื้อหาผนวกวิธีการสอน

2.2 ตัวแปรตาม ได้แก่ ความสามารถในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์

3. ระยะเวลาในการเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวม โดยการจัดการเรียนรู้ที่ใช้แนวคิดความรู้ในเนื้อหาผนวกวิธีการสอนกับนักศึกษาครุคณิตศาสตร์ ชั้นปีที่ 3 ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 1/2567 รายวิชา การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น จำนวน 60 คน โดยใช้เวลาในการจัดการเรียนรู้จำนวน 6 แผน แผนละ 3 ชั่วโมง จำนวน 2 ห้องเรียน โดยดำเนินการออกแบบกิจกรรมการเรียนการสอน โดยใช้แนวคิดความรู้ในเนื้อหาผนวกวิธีการสอน ประกอบด้วย ความรู้ด้านเนื้อหาคณิตศาสตร์ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น (3 สาระ) และวิธีการสอนคณิตศาสตร์ผ่านการแก้ปัญหา รวมเวลาที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลทั้งหมดคือ 6 สัปดาห์ รวมจำนวน 18 ชั่วโมง ต่อห้องเรียน

4. เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

4.1 แผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่ใช้แนวคิดความรู้ในเนื้อหาผนวกวิธีการสอน จำนวน 6 แผน ที่มีเนื้อหา 5 บท ได้แก่ 1) การวิเคราะห์เนื้อหาและปฏิบัติการออกแบบกิจกรรมการเรียนการสอนสาระจำนวนและพีชคณิต 2) การวิเคราะห์เนื้อหาและปฏิบัติการออกแบบกิจกรรมการเรียนการสอนสาระการวัดและเรขาคณิต 3) การวิเคราะห์เนื้อหาและปฏิบัติการออกแบบกิจกรรมการเรียนการสอนสาระสถิติและความน่าจะเป็น 4) เทคนิคการใช้กระดานดำ 5) การสร้างสื่อการสอนคณิตศาสตร์ และ 6) การประเมินผลการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ โดยใช้วิธีการตรวจสอบคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการหาค่าความตรงเชิงเนื้อหา (Content validity) ซึ่งมีผู้เชี่ยวชาญทางด้านการสอนคณิตศาสตร์ จำนวน 3 ท่าน จากผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่าน พบว่าเกณฑ์ประเมินความสอดคล้องเนื้อหาและความเหมาะสมของแผนการเรียนรู้จำนวน 6 แผน มีคะแนนดังนี้ 4.71, 4.65, 4.50, 4.53, 4.67 และ 4.72 ตามลำดับ โดยมีคะแนนรวมเฉลี่ย 4.63 อยู่ในเกณฑ์เหมาะสมมากที่สุด ซึ่งสามารถนำไปใช้ได้

4.2 แบบประเมินความสามารถในการออกแบบการจัดการเรียนรู้ ที่บูรณาการมาจาก Briggs (1977) Dick et al. (2009) อ้างถึงใน ไหมตรี อินทร์ประสิทธิ์ (2565) และ ทิศนา แคมมณี (2567) มีการสร้างและตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือเพื่อหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) จากผู้เชี่ยวชาญด้านคณิตศาสตร์ วิจัยและวัดและประเมินผล จำนวน 3 คน โดยมีผลระหว่าง 0.67-1.00 ผ่านเกณฑ์ทุกข้อ

5. การดำเนินการวิจัย ในงานวิจัยนี้ มีการแบ่งขั้นตอนการดำเนินการวิจัยออกเป็น 2 ขั้นตอน ดังนี้

5.1 ขั้นตอนที่ 1 ออกแบบกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้แนวคิดความรู้ในเนื้อหาผนวกวิธีการสอน ประกอบด้วยความรู้ด้านเนื้อหาคณิตศาสตร์ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น (3 สาระ) และวิธีการสอนคณิตศาสตร์แนวใหม่ ในรูปแบบการจัดการเรียนรู้จำนวน 6 แผน และดำเนินการสร้างแบบประเมินความสามารถในการออกแบบการจัดการเรียนรู้

5.2 ขั้นตอนที่ 2 พัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ของนักศึกษาครุคณิตศาสตร์ ดำเนินการจัดการเรียนสอน โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่ใช้แนวคิดความรู้ในเนื้อหาผนวกวิธีการสอน จำนวน 6 แผน จากนั้นมีการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้และแผนการใช้กระดานดำของนักศึกษา เมื่อผ่านการประเมินนักศึกษาจะดำเนินการสอบสอนแบบจุลภาค 20 นาที ต่อคน โดยใช้แบบประเมินสมรรถนะด้านการจัดการเรียนรู้

6. การวิเคราะห์ข้อมูล งานวิจัยนี้มีการวิเคราะห์ข้อมูลประกอบด้วย

6.1 การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ ความสามารถในการออกแบบการจัดการเรียนรู้โดยเทียบกับเกณฑ์การประเมินความสามารถในการออกแบบการจัดการเรียนรู้ 5 ด้าน โดยหาค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และแปลผลตามช่วงคะแนน

6.2 การวิเคราะห์เชิงเนื้อหาเพื่อตีความ และสร้างข้อสรุปในงานวิจัย โดยใช้การวิเคราะห์เชิงพรรณนา (Descriptive Analytics)

ผลการวิจัย

1. ความสามารถในการออกแบบการจัดการเรียนรู้โดยเทียบกับเกณฑ์การประเมินความสามารถในการออกแบบการจัดการเรียนรู้ 5 ด้าน ได้คำนวณหาค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และแปลผลตามช่วงคะแนนดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการประเมินความสามารถในการออกแบบการจัดการเรียนรู้ 5 ด้าน 20 ตัวชี้วัด

รายการ	N= 60		แปล ความ
	($\bar{x}$)	(S.D.)	
ด้านที่ 1 การออกแบบแผนการจัดการเรียนรู้			
สามารถกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้สอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด	3.85	0.27	ดีมาก
สามารถกำหนดกิจกรรมการเรียนรู้อย่างหลากหลายและตอบสนองจุดประสงค์การเรียนรู้	3.67	0.39	ดีมาก
สามารถคาดการณ์แนวคิดของนักเรียน	3.35	0.56	ดี
สามารถกำหนดบทบาทของครูและนักเรียนในกิจกรรมการเรียนรู้	3.77	0.34	ดีมาก
เฉลี่ยรวม	3.66	0.39	ดีมาก
ด้านที่ 2 การจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ			
สามารถกำหนดลำดับการจัดการกิจกรรมเรียนรู้โดยเลือกวิธีการสอนที่สอดคล้องกัน	3.53	0.40	ดีมาก
สามารถแสดงบทบาท coaching และ facilitator สอดคล้องกับสถานการณ์การจัดการเรียนรู้	3.55	0.52	ดีมาก
สามารถใช้คำถามเพื่อกระตุ้นการคิดของนักเรียน	3.53	0.45	ดีมาก
สามารถนำแนวคิดของนักเรียนมาใช้ในการบริหารจัดการชั้นเรียน	3.65	0.40	ดีมาก
เฉลี่ยรวม	3.56	0.44	ดีมาก
ด้านที่ 3 การพัฒนาและใช้สื่อการสอนในการจัดการเรียนรู้			
สามารถออกแบบสื่อหลักและสื่อเสริมที่สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	3.59	0.43	ดีมาก
สามารถสร้างสื่อเพื่อสนับสนุนแนวคิดของนักเรียนได้	3.35	0.58	ดี
สามารถเลือกสื่อในการจัดการเรียนเรียนรู้ที่หลากหลายและเหมาะสม	3.71	0.38	ดีมาก
สามารถใช้สื่อเพื่อขยายแนวคิดของนักเรียนบนกระดานได้	3.23	0.57	ดี
เฉลี่ยรวม	3.47	0.49	ดี
ด้านที่ 4 การวัดและประเมินผลการเรียนรู้			
สามารถกำหนดวิธีการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ รวมทั้งระบุเกณฑ์การประเมินผลการเรียนรู้ได้สอดคล้องและเหมาะสม	3.70	0.47	ดีมาก
สามารถสร้างและนำเครื่องมือวัดและประเมินผลไปใช้ได้	3.55	0.52	ดีมาก
สามารถตรวจสอบความเข้าใจของผู้เรียนตามสภาพจริงและตรงตามจุดประสงค์การเรียนรู้	3.68	0.39	ดีมาก
สามารถให้ข้อมูลย้อนกลับที่เป็นประโยชน์ต่อผู้เรียนในระหว่างการจัดการเรียนรู้	3.45	0.46	ดี
เฉลี่ยรวม	3.59	0.46	ดีมาก

รายการ	N= 60		แปล ความ
	($\bar{x}$)	(S.D.)	
ด้านที่ 5 การวางแผนและใช้กระดานดำ			
สามารถวางแผนให้เกิดปัญหา (Problem) จากโจทย์ (Task)	3.63	0.47	ดีมาก
สามารถวางแผนตำแหน่งและลำดับแนวคิดของนักเรียนมาติดกระดานนำเสนอได้อย่างเหมาะสม	3.30	0.50	ดี
สามารถขีดเขียนคำสำคัญที่นักเรียนพูดอย่างชัดเจน	3.38	0.48	ดี
สามารถเรียงลำดับแนวคิดของนักเรียนที่เลือกมาสามารถนำไปสู่การสรุปได้อย่างราบรื่น	3.45	0.46	ดี
เฉลี่ยรวม	3.44	0.48	ดี
เฉลี่ยรวมทั้งสิ้น	3.54	0.50	ดีมาก

จากตาราง 1 พบว่า หลังจากที้นักศึกษาคณิตศาสตร์ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามการออกแบบการเรียนรู้ โดยใช้แนวคิดความรู้ในเนื้อหาผนวกวิธีการสอน ในรายวิชาการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โดยภาพรวม ผลการศึกษาค่าเฉลี่ยความสามารถในการออกแบบการจัดการเรียนรู้ ของนักศึกษาคณิตศาสตร์ อยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 3.54$, S.D. = 0.50) เมื่อพิจารณารายด้าน โดยภาพรวมด้านที่มีค่าเฉลี่ยความสามารถในการออกแบบการจัดการเรียนรู้ของนักศึกษาคณิตศาสตร์สูงที่สุด มีค่าอยู่ในระดับดีมากคือ ด้านการออกแบบแผนการจัดการเรียนรู้ ($\bar{X} = 3.66$, S.D. = 0.65) และด้านที่มีค่าเฉลี่ยความสามารถในการสอนของนักศึกษาวิชาชีพครูต่ำที่สุด มีค่าอยู่ในระดับดี คือ ด้านการวางแผนและใช้กระดานดำ ($\bar{X} = 3.44$, S.D. = 0.48) เมื่อพิจารณารายข้อที่มีค่าเฉลี่ยความสามารถในการออกแบบการจัดการเรียนรู้ของนักศึกษาคณิตศาสตร์สูงที่สุดคือ สามารถกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้สอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด อยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 3.85$, S.D. = 0.27) รองลงมาคือ สามารถเลือกสื่อในการจัดการเรียนรู้อันหลากหลายและเหมาะสม อยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 3.71$, S.D. = 0.38) และเมื่อพิจารณารายข้อที่มีค่าเฉลี่ยความสามารถในการออกแบบการจัดการเรียนรู้ของนักศึกษาคณิตศาสตร์ต่ำที่สุดคือ สามารถใช้สื่อเพื่อขยายแนวคิดของนักเรียนบนกระดานได้ อยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 3.23$, S.D. = 0.57) รองลงมาคือ สามารถวางแผนตำแหน่งและลำดับแนวคิดของนักเรียนมาติดกระดานนำเสนอได้อย่างเหมาะสม อยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 3.30$, S.D. = 0.50)

ตารางที่ 2 แสดงผลการประเมินความสามารถในการออกแบบการจัดการเรียนรู้ แสดงเป็นรายด้าน

รายการประเมิน	คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล
1. การออกแบบแผนการจัดการเรียนรู้	4	3.66	0.65	ดีมาก
2. การจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ	4	3.56	0.44	ดีมาก
3. การพัฒนาและใช้สื่อการสอนในการจัดการเรียนรู้	4	3.47	0.49	ดี
4. การวัดและประเมินผลการเรียนรู้	4	3.59	0.46	ดีมาก
5. การวางแผนและใช้กระดานดำ	4	3.44	0.48	ดี
รวม		3.54	0.50	ดีมาก

จากตารางที่ 2 แสดงคะแนนเฉลี่ยจากการประเมินความสามารถในการออกแบบการจัดการเรียนรู้ ของนักศึกษาคณิตศาสตร์ พบว่า ภาพรวม $\bar{X} = 3.54$, S.D. = 0.50 อยู่ในระดับดีมาก เมื่อจำแนกเป็นรายด้านพบว่า อยู่ในระดับดี-ดีมาก รายด้านที่อยู่ในระดับดีมาก คือ ด้านการออกแบบแผนการจัดการเรียนรู้ ($\bar{X} = 3.66$,

S.D. = 0.65) รองลงมาคือ ด้านการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ ($\bar{X}$ = 3.59, S.D. = 0.46) และด้านการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ($\bar{X}$ = 3.56, S.D. = 0.44) รายด้านที่อยู่ในระดับดี คือ ด้านการพัฒนาและใช้สื่อการสอนในการจัดการเรียนรู้ ($\bar{X}$ = 3.47, S.D. = 0.49) และด้านการวางแผนและใช้กระดานดำ ($\bar{X}$ = 3.44, S.D. = 0.48) ได้คะแนนเฉลี่ยน้อยที่สุด

2. การวิเคราะห์เชิงเนื้อหาเกี่ยวกับความสามารถในการออกแบบการจัดการเรียนรู้ของนักศึกษาครูคณิตศาสตร์ 5 ด้าน

2.1 ด้านการออกแบบแผนการจัดการเรียนรู้

ตารางที่ 3 แสดงขั้นตอนการออกแบบแผนการจัดการเรียนรู้

ขั้นตอน	ลักษณะกิจกรรม	ผลที่เกิดขึ้น
วิเคราะห์หนังสือเรียนผ่านการแก้ปัญหา (CK)	- วิเคราะห์หนังสือเรียนคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น เพื่ออภิปรายเกี่ยวกับความสัมพันธ์ของเนื้อหา ลงมือแก้ปัญหาคณิตศาสตร์	- นักศึกษาเข้าใจโครงสร้างของหนังสือเรียนเห็นความสัมพันธ์ของเนื้อหาตั้งแต่มัธยมศึกษาที่ 1-3 ในแต่ละสาระการเรียนรู้ และได้เรียนรู้ “บทบาทผู้แก้ปัญหา” ลองเป็นผู้แก้ปัญหาจะทำให้เราทราบถึงอารมณ์ความรู้สึกของนักเรียน ณ ขณะกำลังทำการแก้ปัญหา
วิเคราะห์ความยุ่งยากความเข้าใจที่คลาดเคลื่อนของนักเรียน (PK)	วิเคราะห์ความยุ่งยากของนักเรียนในการแก้ปัญหา ความเข้าใจที่คลาดเคลื่อนของนักเรียนในแต่ละเนื้อหา	- นักศึกษาพบความยุ่งยาก/ความเข้าใจที่คลาดเคลื่อนทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน 4 ด้าน ได้แก่ ด้านการตีความโจทย์ ด้านการใช้ทฤษฎีบท สูตร กฎ บทนิยาม และสมบัติ ด้านการคิดคำนวณ และด้านการตรวจสอบการแก้ปัญหา
ออกแบบแผนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการแก้ปัญหา (PCK)	- กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ - ออกแบบกิจกรรม/ สร้างคำสั่ง/ คาคำนวณ แนวคิดนักเรียน/สร้างสื่อ/การวัดและประเมินผล	- นักศึกษาสามารถการออกแบบและจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับหลักสูตรโดยวิเคราะห์มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด สามารถคาดการณ์แนวคิดที่จะเกิดขึ้นจากการทำกิจกรรมได้ สร้างสื่อการสอนที่รองรับแนวคิดของนักเรียนทั้งสื่อสำหรับนักเรียนและสื่อสำหรับครู เลือกวิธีการสอนที่เน้นการแก้ปัญหามาใช้เป็นลำดับการสอนในแผน เช่น วิธีการแบบเปิด เป็นต้น และสร้างเกณฑ์การประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนได้อย่างเหมาะสม

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. นักเรียนสามารถอธิบายขั้นตอนการเขียนอัตราส่วนให้อยู่ในรูปร้อยละได้ (K)
2. นักเรียนสามารถเขียนอัตราส่วนให้อยู่ในรูปร้อยละได้ (P)
3. นักเรียนสามารถบอกคุณค่าและประโยชน์ของการนำความรู้เรื่องร้อยละไปใช้ได้ (A)

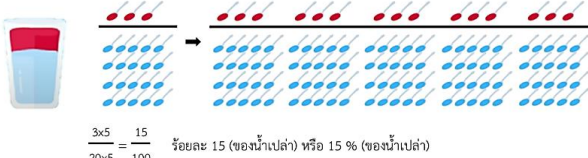


แก้วเล็ก
ใส่น้ำหวาน 3 ข้อนใส่น้ำเปล่า 20 ข้อน
คิดเป็นอัตราส่วน 3 : 20



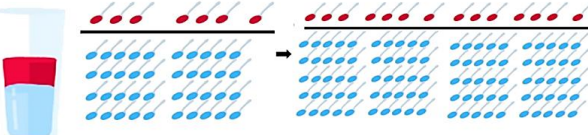
แก้วใหญ่
ใส่น้ำหวาน 7 ข้อนใส่น้ำเปล่า 50 ข้อน
คิดเป็นอัตราส่วน 7 : 50

หลังจากนั้นครูให้นักเรียนสังเกตปริมาณน้ำและให้นักเรียนชิมน้ำแดงที่นักเรียนได้ชง
โดยครูถามนักเรียนว่า “น้ำแดงในแก้วใดหวานกว่ากัน”
คาดการณ์แนวคิดของนักเรียน
แนวคิดที่ 1 : แก้วเล็กหวานกว่าแก้วใหญ่ ครับ/ค่ะ
แนวคิดที่ 2 : แก้วใหญ่หวานกว่าแก้วเล็ก ครับ/ค่ะ



ครูตั้งคำถามนักเรียนต่อว่า “แล้วความหวานของน้ำหวานมันขึ้นอยู่กับอะไรบ้างครับนักเรียน”

น้ำแดงแก้วใหญ่



$\frac{3 \times 5}{20 \times 5} = \frac{15}{100}$ ร้อยละ 15 (ของน้ำเปล่า) หรือ 15 % (ของน้ำเปล่า)

$\frac{7 \times 2}{50 \times 2} = \frac{14}{100}$ ร้อยละ 14 (ของน้ำเปล่า) หรือ 14 % (ของน้ำเปล่า)

คาดการณ์แนวคิดของนักเรียน
แนวคิดที่ 1 : ปริมาณของน้ำหวาน ครับ/ค่ะ
แนวคิดที่ 2 : ปริมาณของน้ำเปล่า ครับ/ค่ะ
แนวคิดที่ 3 : ปริมาณของแก้ว ครับ/ค่ะ

การคาดการณ์แนวคิดของในนักเรียน โดย
นักศึกษาจะคาดการณ์คำตอบทุกคำถามที่ระบุไว้ใน
แผนการจัดการเรียนรู้

ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายวิธีการเขียนรูปร้อยละ จากกิจกรรม “แก้วไหนหวานกว่ากัน”
เชื่อมโยงกับสมการได้เป็น
a คือ จำนวนที่หนึ่งของอัตราส่วน
b คือ จำนวนที่สองของอัตราส่วน
X คือ จำนวนร้อยละที่ต้องการหา

$$\frac{a}{b} = \frac{X}{100}$$

เพิ่มเติม
คำว่า ร้อยละ หรือ % (เปอร์เซ็นต์) มีความหมายเหมือนกับควรเลือกใช้ได้อย่างอย่างหนึ่งไม่ควร
ใช้คำว่า ร้อยละ...% เช่น ร้อยละ25%

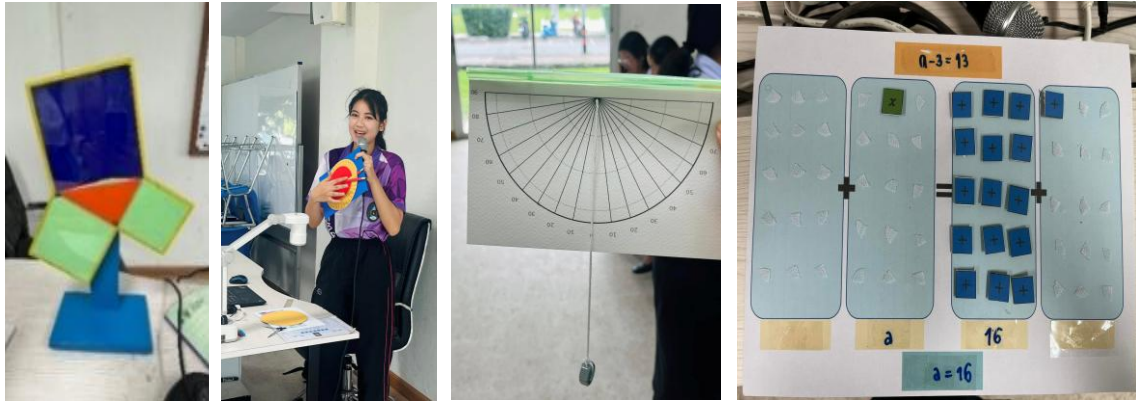
ภาพที่ 1 แผนการจัดการเรียนรู้เรื่อง ร้อยละ

2.2 ด้านการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ นักศึกษาสามารถกำหนดลำดับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยเลือกวิธีการสอนที่สอดคล้องกันสามารถแสดงบทบาท coaching และ facilitator สอดคล้องกับสถานการณ์การจัดการเรียนรู้ ใช้คำถามเพื่อกระตุ้นการคิดของนักเรียน และนำแนวคิดของนักเรียนมาใช้ในการบริหารจัดการชั้นเรียน



ภาพที่ 2 นักศึกษาปฏิบัติการสอนแบบจุลภาค

2.3 ด้านการพัฒนาและใช้สื่อการสอนในการจัดการเรียนรู้ นักศึกษาสามารถสร้างสื่อการสอนที่รองรับแนวคิดของนักเรียนทั้งสี่สำหรับนักเรียนและสื่อสำหรับครู



ภาพที่ 3 นักศึกษานำเสนอการสร้างสื่อการสอน

2.4 ด้านการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ หลังจากการสอนแบบจุลภาค (Micro Teaching) 20 นาทีต่อคน นักศึกษาทุกคนจะได้ฝึกการเขียนบันทึกหลังสอนที่สะท้อนถึงเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นในชั้นเรียน ผลที่เกิดขึ้นตามจุดประสงค์การเรียนรู้และรู้ถึงปัญหาและอุปสรรคที่เกิดขึ้นจากการสอนและหาแนวทางในการแก้ปัญหาให้การสอนครั้งถัดไปไม่เกิดขึ้นหรือลดน้อยลงดังแสดงตัวอย่างการบันทึก ดังนี้

(021) เรื่อง บทประยุกต์เกี่ยวกับอัตราส่วน

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. นักเรียนสามารถเขียนอธิบายแนวคิดในการหาอัตราส่วนการย่อ/ขยายของรูปสามเหลี่ยมที่กำหนดให้ได้ (K)
2. นักเรียนสามารถนำความรู้เกี่ยวกับอัตราส่วนไปใช้ในการแก้ปัญหาในกิจกรรม ตรวจสอบอัตราส่วนของการย่อ/ขยายของรูปสามเหลี่ยมที่กำหนดให้ได้ (P)
3. นักเรียนสามารถเชื่อมโยงระหว่างอัตราส่วนการย่อ/ขยายกับตัวอย่างในสถานการณ์ชีวิตจริงได้ (P)
4. นักเรียนมีความมุ่งมั่นในการทำงานและสามารถวางแผนการทำงานเป็นขั้นตอนในการทำกิจกรรมร่วมกับผู้อื่นได้ (A)

บันทึกหลังการสอน

ผลการจัดการเรียนรู้

1. การประเมินด้านความรู้

จากการจัดการเรียนการสอนเรื่องบทประยุกต์เกี่ยวกับอัตราส่วน เมื่อใช้กิจกรรมสำรวจอัตราส่วนการย่อ/ขยายของรูปสามเหลี่ยมนักเรียนสามารถเขียนอธิบายแนวคิดในการหาอัตราส่วนการย่อ/ขยายของรูปสามเหลี่ยมที่กำหนดให้ได้ ผ่านเกณฑ์การประเมินคิดเป็นร้อยละ 80 ไม่ผ่านเกณฑ์ขั้นต่ำที่กำหนดคิดเป็นร้อยละ 20

2. การประเมินด้านทักษะกระบวนการ

นักเรียนสามารถนำความรู้เกี่ยวกับอัตราส่วนไปใช้ในการแก้ปัญหาในกิจกรรม ตรวจสอบอัตราส่วนของการย่อ/ขยายของรูปสามเหลี่ยมที่กำหนดให้ได้ ผ่านเกณฑ์การประเมินคิดเป็นร้อยละ 85 ไม่ผ่านเกณฑ์ขั้นต่ำที่กำหนดคิดเป็นร้อยละ 15 และนักเรียนสามารถเชื่อมโยงระหว่างอัตราส่วนการย่อ/ขยายกับตัวอย่างในสถานการณ์ชีวิตจริงได้ ผ่านเกณฑ์การประเมินคิดเป็นร้อยละ 85 ไม่ผ่านเกณฑ์ขั้นต่ำที่กำหนดคิดเป็นร้อยละ 15

3. การประเมินด้านคุณลักษณะที่พึงประสงค์

นักเรียนมีความมุ่งมั่นในการทำงานและสามารถวางแผนการทำงานเป็นขั้นตอนในการทำกิจกรรมร่วมกับผู้อื่นได้ผ่านเกณฑ์การประเมินคิดเป็นร้อยละ 80 ไม่ผ่านเกณฑ์ขั้นต่ำที่กำหนดคิดเป็นร้อยละ 20

ปัญหาและอุปสรรค

ในการจัดกิจกรรมนักเรียนไม่ได้สำรวจการย่อขยายจริงเพื่อใช้สำหรับประยุกต์ ไม่มีสถานการณ์ในชีวิตจริงมาสร้างกิจกรรม และครูสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้ในคาบนี้เองนักเรียนไม่ได้สรุป

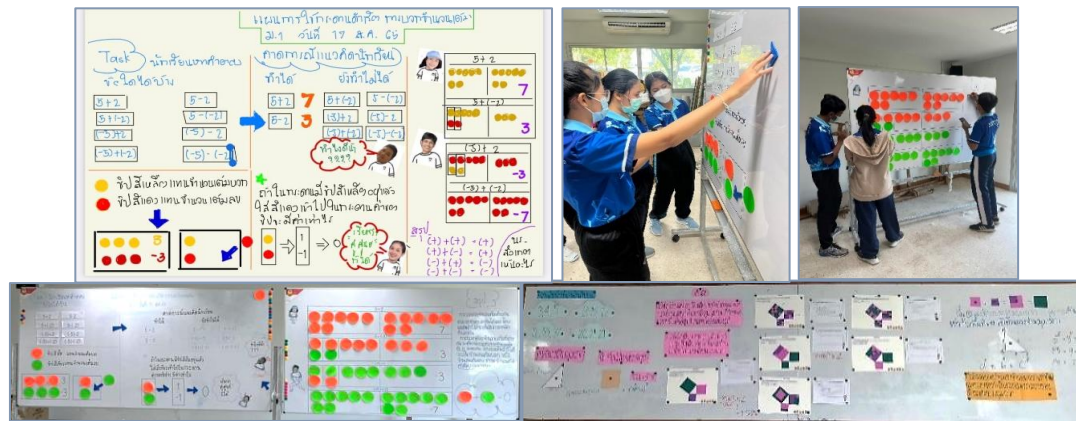
ข้อเสนอแนะ/แนวทางการแก้ไข

ในการจัดกิจกรรมหลังจากให้นักเรียนได้ทำกิจกรรมสำรวจอัตราส่วนการย่อ/ขยายของรูปสามเหลี่ยมควรมีการถามว่า "ถ้าเรา ย่อ/ขยายรูปสามเหลี่ยม อัตราส่วนจะเปลี่ยนแปลงอย่างไร" เพื่อที่ครูจะสามารถนำเข้าสู่การนำความรู้เรื่องอัตราส่วนไปประยุกต์ใช้

ซึ่งในการสร้างกิจกรรมครูควรนำสถานการณ์ในชีวิตประจำวัน เช่น ต้องการสร้างบ้านโดยต้องวาดแปลนบ้าน มีพื้นที่ในที่ดินที่กำหนดให้ต้องใช้อัตราส่วนเท่าใดถึงจะวาดแปลนลงในกระดาษ 1 แผ่น เป็นต้น เพื่อให้ นักเรียนเห็นว่า เหตุใดเราต้องย่อ/ขยายอัตราส่วน และในขั้นสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้ครูควรถามนักเรียนถึงสิ่งที่ได้เรียนรู้ โดยถามในประเด็นเกี่ยวกับ วิธีการหาอัตราส่วนการย่อ/ขยายรูปสามเหลี่ยม นักเรียนมีวิธีการคิดอย่างไร เพื่อครูจะได้รู้ว่านักเรียนเกิดการเรียนรู้ตรงตามจุดประสงค์หรือไม่ และสามารถนำไปวัดและประเมินผลได้

ภาพที่ 4 การเขียนบันทึกหลังการสอนของนักศึกษา

2.5 ด้านการวางแผนและใช้กระดานดำออกแบบแผนการใช้กระดานดำที่เน้นการแก้ปัญหา (PCK) นักศึกษาสามารถวางแผนการใช้กระดานโดยใช้แนวคิดของนักเรียนมาวางลำดับการสอนได้



ภาพที่ 5 นักศึกษาฝึกออกแบบการวางแผนการใช้กระดานดำและใช้จริง

อภิปรายผลการวิจัย

การพัฒนาความรู้ในเนื้อหาผนวกวิธีการสอนสำหรับนักศึกษาครุคณิตศาสตร์เพื่อส่งเสริมความสามารถในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ผู้วิจัยได้ดำเนินการอภิปรายผลการวิจัยตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย ดังรายละเอียดต่อไปนี้

นักศึกษาครุคณิตศาสตร์มีความสามารถในการจัดการเรียนรู้หลังได้รับการพัฒนาความรู้ในเนื้อหาผนวกวิธีการสอน พบว่า ภาพรวมอยู่ในระดับดีมาก เมื่อจำแนกเป็นรายด้าน พบว่า อยู่ในระดับดี-ดีมาก รายด้านที่อยู่ในระดับดีมาก คือ ด้านการออกแบบแผนการจัดการเรียนรู้ รองลงมาคือ ด้านการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ และด้านการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ รายด้านที่อยู่ในระดับดี คือ ด้านการพัฒนาและใช้สื่อการสอนในการจัดการเรียนรู้ และด้านการวางแผนและใช้กระดานดำ ได้คะแนนเฉลี่ยน้อยที่สุด เนื่องจากกรอบแนวคิด PCK เป็นกระบวนการสำคัญ และเป็นตัวขับเคลื่อนในการพัฒนาความสามารถในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักศึกษาครู การนำกรอบแนวคิด PCK มาประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนการสอน ประกอบไปด้วย การวิเคราะห์หนังสือเรียนผ่านการแก้ปัญหา (CK) การวิเคราะห์ความยุ่งยากความเข้าใจที่คลาดเคลื่อนของนักเรียน (PK) การออกแบบแผนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการแก้ปัญหา (PCK) การออกแบบแผนการใช้กระดานดำที่เน้นการแก้ปัญหา (PCK) และการสอนแบบจุลภาค (PCK) สะท้อนให้เห็นว่า ความรู้ด้านเนื้อหาคณิตศาสตร์ของนักศึกษาถูกพัฒนาผ่านการวิเคราะห์หนังสือเรียนและการลงมือแก้ปัญหาทำให้เกิดความเข้าใจเชิงมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์และเมื่อได้ฝึกวิเคราะห์ความยุ่งยากความเข้าใจที่คลาดเคลื่อนของนักเรียนรวมทั้งเลือกวิธีการสอนที่เหมาะสม ทำให้นักศึกษามีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการสอนคณิตศาสตร์เพิ่มมากขึ้น นำไปสู่การลงมือปฏิบัติผ่านการออกแบบการจัดการเรียนรู้ด้วยการออกแบบกิจกรรม สร้างสื่อการสอน ออกแบบการประเมิน ออกแบบการใช้กระดานดำและสอนแบบจุลภาค ซึ่งถือเป็นกระบวนการที่สำคัญในการนำความรู้ด้านเนื้อหาผนวกกับวิธีการสอน ทำให้นักศึกษาสามารถสร้างชั้นเรียนที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนใช้กระบวนการเรียนรู้อย่างหลากหลายและอิสระ มีวิธีการที่จะจัดสภาพแวดล้อมและบรรยากาศที่เอื้ออำนวยให้เกิดการเรียนรู้ เกิดคำถามหรือข้อสงสัย ที่อยากค้นหาคำตอบด้วยตนเอง สอดคล้องกับผลการศึกษาของ Turnuklu and Yesildere (2007) ซึ่งพบว่า ความรู้ด้านคณิตศาสตร์เป็นสิ่งจำเป็น แต่ไม่เพียงพอต่อการสอนคณิตศาสตร์ ผลการวิจัยชี้ให้เห็นถึงความเชื่อมโยงระหว่างความรู้ด้านคณิตศาสตร์และความรู้ด้านการสอนคณิตศาสตร์ จึงมีข้อเสนอแนะว่าครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษาควรได้รับการศึกษาทั้งในด้าน "ความรู้ด้านคณิตศาสตร์" และ "ความรู้ด้านเนื้อหาการสอน" และ สอดคล้องกับงานวิจัยของ สุรัชย์ วงศ์จันเสื่อ (2563) ซึ่งพบว่า 1) ความรู้ในเนื้อหาผนวกวิธีการสอนคณิตศาสตร์ของนักศึกษาวิชาชีพครุคณิตศาสตร์หลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลอง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ที่ระดับ .01 2) ทักษะการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักศึกษาวิชาชีพอคคณิตศาสตร์สูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และ 3) ความสามารถในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักศึกษาวิชาชีพอคคณิตศาสตร์สูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนด อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

องค์ความรู้ใหม่ที่ได้จากการวิจัย

การนำความรู้ในเนื้อหาผนวกวิธีการสอนมาประยุกต์ใช้ในการส่งเสริมความสามารถในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ มีรายละเอียดดังภาพที่ 6



ภาพที่ 6 องค์ความรู้ใหม่ที่ได้จากการวิจัย

จากภาพแสดงองค์ความรู้ใหม่จากงานวิจัยที่แสดงให้เห็นถึง ความสัมพันธ์ของความรู้ด้านการสอน (Pedagogical Knowledge: PK) และความรู้ด้านเนื้อหา (Content Knowledge: CK) ที่เมื่อบูรณาการเข้าด้วยกันแล้วก่อให้เกิดความรู้เนื้อหาผนวกวิธีการสอน (Pedagogical Content Knowledge: PCK) ซึ่งเป็นองค์ความรู้สำคัญของนักศึกษาครูที่จะนำไปสู่การความสามารถในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ซึ่งประกอบไปด้วย 5 ด้าน คือ 1) การออกแบบแผนการจัดการเรียนรู้ 2) การจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง 3) การพัฒนาและใช้สื่อการสอน 4) การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ และ 5) การวางแผนการใช้กระดานดำ ซึ่งสามารถนำไปปรับใช้ได้กับทุกวิชา และเป็นกรอบในการพัฒนานักศึกษาครูเพื่อให้มีสามารถในการจัดการเรียนรู้ในอนาคต

สรุป

ความสามารถในการจัดการเรียนรู้ของนักศึกษาครุคณิตศาสตร์หลังการได้รับการพัฒนาความรู้ในเนื้อหาผนวกวิธีการสอนอยู่ในภาพรวมในระดับดีมาก แสดงให้เห็นว่านักศึกษาครูสามารถพัฒนาศักยภาพในการจัดการเรียนการสอนได้เป็นอย่างดี โดยเมื่อพิจารณาในแต่ละด้านพบว่า การออกแบบแผนการจัดการเรียนรู้มีอยู่ในระดับดีมาก สะท้อนถึงความสามารถในการเชื่อมโยงเนื้อหาทฤษฎีการสอนได้อย่างเป็นระบบ ด้านการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญก็อยู่ในระดับดีมาก สะท้อนถึงความเข้าใจในหลักการจัดการเรียนการสอนที่มุ่งให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมและสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง การพัฒนาและใช้สื่อการสอนอยู่ในระดับดี สะท้อนถึงความสามารถในการออกแบบสื่อการสอนและยังมีส่วนที่ต้องเติมเต็มเกี่ยวกับสื่อหลักของครู เพื่อขยายแนวคิดของนักเรียน การวางแผนและใช้กระดานดำอยู่ในระดับดี สะท้อนถึงการบริหารจัดการกระดานดำอย่างเป็นระบบ และการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ อยู่ในระดับดีมาก สะท้อนถึงทักษะในการใช้วิธีการประเมินที่หลากหลายและเหมาะสม

ข้อเสนอแนะ

จากผลการวิจัย ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะ ดังนี้

ข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย

1. ส่งเสริมการทำงานร่วมกับโรงเรียนเครือข่ายฝึกประสบการณ์วิชาชีพครู เพื่อให้นักศึกษาได้มีโอกาสเรียนรู้ผ่านสังเกตการใช้สื่อ และการใช้กระดานดำจากครูประจำการ
2. เพิ่มสัดส่วนของการสอนแบบจุลภาคในรายวิชา เพื่อให้ศึกษามีประสบการณ์ในการใช้และประเมินสื่อจริงในห้องเรียน
3. เพื่อให้นักศึกษาได้ออกแบบ ทดลองใช้ และประเมินผลสื่อการสอนอย่างหลากหลายรูปแบบ หลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ (ปรับปรุง 2568) ได้เพิ่มรายวิชาการสร้างสื่อการสอนคณิตศาสตร์ เพื่อเพิ่มประสบการณ์ให้กับนักศึกษาในการสร้างสื่อการสอนคณิตศาสตร์
4. จัดอบรมเชิงปฏิบัติการด้านการใช้กระดานดำให้นักศึกษาครู โดยเน้นการฝึกวางแผนการเขียนกระดาน การวางตำแหน่งและลำดับแนวคิดของนักเรียน ชัดเจนคำสำคัญบนกระดาน เป็นต้น

ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัย

1. ควรมีการวิจัยเกี่ยวกับรูปแบบการพัฒนาสมรรถนะการออกแบบการจัดการเรียนรู้ของนักศึกษาครู โดยใช้ความรู้ในเนื้อหาผนวกวิธีการสอนร่วมกับสะท้อนคิดของเพื่อปรับปรุงการสอนให้มีคุณภาพเพิ่มมากขึ้น
2. ควรมีการวิจัยเกี่ยวกับการส่งเสริมการสร้างสื่อการเรียนรู้ด้วยปัญญาประดิษฐ์ (AI) เพื่อพัฒนาการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แนวในยุคดิจิทัล เช่น บอร์ดเกม เกมมิฟิเคชัน

เอกสารอ้างอิง

- ทิตนา แหมมณี. (2567). *ศาสตร์การสอน: องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ* (พิมพ์ครั้งที่ 23). สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ไมตรี อินทร์ประสิทธิ์. (2565). *กระบวนการแก้ปัญหาในคณิตศาสตร์ระดับโรงเรียน* (พิมพ์ครั้งที่ 2). ศูนย์วิจัยคณิตศาสตร์ศึกษา มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- เรวณี ชัยเชาวรัตน์. (2560). สมรรถนะด้านการออกแบบการเรียนรู้การสอนของนักศึกษาครูที่เข้าร่วมเป็นสมาชิกชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพ. *วารสารครุศาสตร์*, 45(4), 142-163. <https://so02.tci-thaijo.org/index.php/EDUCU/article/view/125447>
- สุรัชย์ วงศ์จันเสื่อ. (2563). การพัฒนาทักษะการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยการผสมผสานความรู้ในเนื้อหา ผนวกวิธีสอนคณิตศาสตร์ (PCK) ของนักศึกษาวิชาชีพครูคณิตศาสตร์. *วารสารมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏวชิรสุพรรณบุรี*, 14(1), 278-293. <https://so01.tci-thaijo.org/index.php/GraduatePSRU/article/view/220108>
- Briggs, L. J. (1977). *Instructional design: Principles and applications*. Educational Technology Publications.
- Dick, W., Carey, L., & Carey, J. (2009) *The systematic design of instruction* (7th ed.). Pearson Higher Education.
- Mishra, P. & Koehler, M. J. (2016). *Handbook of technological pedagogical content knowledge (TPCK) for educators* (2nd ed.). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781315771328>
- Orlich, D. C., Harder, R. J., Callahan, R. C., Trevisan, M. S., & Brown, A. H. (2013). *Teaching strategies: A guide to effective instruction* (10th ed.). Cengage Learning.

- Shulman, L. S. (1986). Those who understand: Knowledge growth in teaching. *Educational Researcher*, 15(2), 4-14. <https://doi.org/10.3102/0013189X015002004>
- Shulman, L. S. (1987). Knowledge and teaching: Foundations of the new reforms. *Harvard Educational Review*, 57(1), 1-22. <http://dx.doi.org/10.17763/haer.57.1.j463w79r56455411>
- Turnuklu, E. B., & Yeşildere, S. I. (2007). The Pedagogical Content Knowledge in Mathematics: Pre-Service Primary Mathematics Teachers' Perspectives in Turkey. *IUMPST: The Journal*, 1, 1-13.
- Wiggins, G., & McTighe, J. (2005). *Understanding by design* (2nd ed.). Association for Supervision and Curriculum Development.