

การศึกษาสภาพการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับการตั้งปัญหาทางคณิตศาสตร์
ของนักศึกษาครุคณิตศาสตร์ อาจารย์และครูพี่เลี้ยง

THE STATUS OF MATHEMATICS INSTRUCTION RELATED TO MATHEMATICS PROBLEM POSING FOR THE PRE-SERVICE TEACHERS, LECTURERS, AND MENTOR TEACHERS IN MATHEMATICS

จิรวรรณ เทพจินดา^{1*}, รุ่งฟ้า จันทร์จารุภรณ์², ญาณิน กองทิพย์³, เรืองวรินทร์ อินทรวงษ์ สราญรักษ์สกุล⁴
Jirawan Thepjinda^{1*}, Rungfa Janjaruporn², Yanin Kongthip³, Ruangvarin Intarawong Sararnrakskul⁴

^{1*}นักศึกษ, หลักสูตรการศึกษาคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ กรุงเทพมหานคร 10110, ประเทศไทย

^{1*}Student., Doctor of Education Program, Srinakharinwirot University, Bangkok, 10110, Thailand

²อาจารย์ ดร., มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ กรุงเทพมหานคร 10110, ประเทศไทย

²Lecturer Dr., Srinakharinwirot University, Bangkok, 10110, Thailand

^{3,4}ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร., มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ กรุงเทพมหานคร 10110, ประเทศไทย

^{3,4}Assistant Professor Dr., Srinakharinwirot University, Bangkok, 10110, Thailand

E-mail address (Corresponding author): ^{1*}jthepjinda@gmail.com

รับบทความ : 25 มิถุนายน 2564 / ปรับแก้ไข : 10 ตุลาคม 2564 / ตอรับบทความ : 3 พฤศจิกายน 2564

Received : 25 June 2021 / Revised : 10 October 2021 / Accepted : 3 December 2021

DOI :

ABSTRACT

This study aims to investigate the status of mathematics instruction related to mathematics problem by focusing on: 1) the belief related to mathematics problem posing., 2) the ability of mathematics problem posing., and 3) the status of teaching and learning of the pre-service teachers, lecturers and mentor teachers. Samples were selected by purposive sampling method consisted of 45 second-semester pre-service teachers, 5 lecturers from the Bachelor of Education Program in Mathematics, Faculty of Education, Surathani Rajabhat University, and 15 mentor teachers of 2018 academic year. The research instruments composed of: 1) the belief questionnaire related to mathematics problem posing, 2) the mathematical problem posing test, and 3) the interview forms on mathematics problem-posing instruction. Data were collected using questionnaire, test and interview forms which were passed the quality consideration by 3 experts ($0.67 \leq \bar{X} \leq 1.00$). The statistical data used were percentage, mean standard deviation and content analysis. The study showed that: 1) the belief related to mathematics problem posing of the pre-service teachers, lecturers and mentor teachers was good, 2) the problem-posing context was not dissimilar to the given problems, the language used was unclear, the problem-solving process was unsystematic, only one strategy was used to solve each problem, and the posed situation conditions were unrealistic, and 3) the pre-service teachers, lecturers and mentor teachers have misconceptions about and have little experiences in mathematics problem posing.

Keywords : The status of mathematics instruction, Mathematics problem posing, Belief related to mathematics problem posing, Pre-service teachers

บทคัดย่อ

ความมุ่งหมายของงานวิจัย คือ เพื่อศึกษาสภาพการเรียนการสอนที่เกี่ยวข้องกับการตั้งปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักศึกษาครุ อาจารย์และครูพี่เลี้ยง ประกอบด้วย 1) ความเชื่อที่เกี่ยวข้องกับการตั้งปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักศึกษาครุ อาจารย์และครูพี่เลี้ยง 2) ความสามารถในการตั้งปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักศึกษาครุ และ 3) สภาพการจัดการเรียนการสอนของนักศึกษาครุ อาจารย์และครูพี่เลี้ยง กลุ่มตัวอย่างได้จากการเลือกแบบเจาะจง เป็นนักศึกษาครุคณิตศาสตร์ชั้นปีที่ 5 จำนวน 45 คน อาจารย์ผู้สอนระดับมหาวิทยาลัย จำนวน 5 คน สาขาวิชาคณิตศาสตร์

คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี และครูพี่เลี้ยงของนักศึกษา จำนวน 10 คน ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูลวิจัย ได้แก่ 1) แบบสอบถามความเชื่อที่เกี่ยวข้องกับการตั้งปัญหาทางคณิตศาสตร์ 2) แบบทดสอบวัดความสามารถในการตั้งปัญหาทางคณิตศาสตร์ และ 3) แบบสัมภาษณ์เกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนการตั้งปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยมีคำดัชนีความสอดคล้องจากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 คน (ค่าเฉลี่ยรายข้อ 0.67-1.00) โดยใช้การวิเคราะห์ข้อมูลจากการวิเคราะห์เนื้อหา และสถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการวิจัยพบว่า 1) ความเชื่อที่เกี่ยวข้องกับการตั้งปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักศึกษาคู อาจารย์ และครูพี่เลี้ยง อยู่ในระดับดี 2) บริบทของปัญหาที่สร้างขึ้นไม่แตกต่างจากปัญหาที่กำหนด ภาษาที่ใช้ยังไม่ชัดเจนและสื่อให้เข้าใจได้เพียงบางส่วน การเขียนแสดงขั้นตอนการแก้ปัญหาอย่างไม่เป็นระบบ ยุทธวิธีที่ใช้ในการแก้ปัญหามีเพียงยุทธวิธีเดียว และเงื่อนไขของสถานการณ์ปัญหาที่สร้างขึ้นไม่สอดคล้องกับชีวิตจริง และ 3) นักศึกษาคู อาจารย์ และครูพี่เลี้ยงมีความเข้าใจที่คลาดเคลื่อน และมีประสบการณ์ในการตั้งปัญหาทางคณิตศาสตร์น้อย

คำสำคัญ : สภาพการเรียนการสอนคณิตศาสตร์, การตั้งปัญหาทางคณิตศาสตร์, ความเชื่อที่เกี่ยวข้องกับการตั้งปัญหาทางคณิตศาสตร์, นักศึกษาคูคณิตศาสตร์

บทนำ

การเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในอดีตเชื่อกันว่า ถ้าผู้เรียนสามารถจดจำสูตร กฎ ทฤษฎีบท ทำตามตัวอย่าง พิสูจน์หรือแก้โจทย์ปัญหาในหนังสือเรียนและทำข้อสอบได้ก็ถือว่าผู้เรียนประสบความสำเร็จในการเรียนคณิตศาสตร์ แต่ในปัจจุบันการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ได้เปลี่ยนจุดเน้นจากการเรียนรู้โดยวิธีการท่องจำมาส่งเสริมทักษะ และกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ซึ่งสะท้อนได้จากการพัฒนาหลักสูตรของสภาครุคณิตศาสตร์แห่งชาติ ของสหรัฐอเมริกา (National council of teachers of mathematics : NCTM) ซึ่งเป็นองค์กรสำคัญที่มีบทบาท ในการกำหนดทิศทาง การจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในสหรัฐอเมริกาและทั่วโลกได้มุ่งเน้นให้นักเรียน มีความสามารถในการแก้ปัญหา เพื่อนำไปใช้ในการประกอบอาชีพหรือการดำเนินชีวิตในโลกแห่งการเปลี่ยนแปลง อย่างมีความสุข (National Council of Teachers of Mathematics, 2006, p. 5) การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ จึงเป็นกระบวนการทางคณิตศาสตร์สำคัญที่นักเรียนทุกคนควรเรียนรู้ฝึกฝน และพัฒนาให้เป็นทักษะติดตัว เพราะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์จะช่วยให้ผู้เรียนมีแนวทางการคิดที่หลากหลาย กระตือรือร้น ไม่ย่อท้อ และมีความมั่นใจในสถานการณ์ที่เผชิญอยู่ทั้งภายในและภายนอกห้องเรียน (The Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology, 2013, p. 6) การตั้งปัญหาทางคณิตศาสตร์เป็นอีกหนึ่งกระบวนการ ทางคณิตศาสตร์ที่สำคัญมีบทบาทในการขยายความรู้ทางคณิตศาสตร์การบูรณาการและการสร้างสรรค์ การตั้งปัญหา กับ การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์จึงเป็นกระบวนการที่ควรดำเนินควบคู่กันไปในการเรียน การสอนคณิตศาสตร์ นอกจากนี้ ซิลเวอร์และคณะ (Silver et al., 1996, p. 293) ได้กล่าวสนับสนุนว่า การตั้งปัญหามีความสำคัญอย่างยิ่ง ในวิชาคณิตศาสตร์และกระบวนการคิดทางคณิตศาสตร์ เช่นเดียวกับ บราวน์และวอลเทอร์ (Brown & Walter, 1993, p. 187) ที่ให้ความเห็นว่า การตั้งปัญหาทางคณิตศาสตร์เป็นหัวใจสำคัญในการเรียนรู้คณิตศาสตร์หากครูผู้สอน มีการวางแผนกิจกรรมการเรียนการสอนด้วยกระบวนการที่เหมาะสมแล้ว จะช่วยเปิดโอกาสให้ผู้เรียนแสดงผล สะท้อนความคิดของตนเอง และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับโลกแห่งความจริง (Lin & Leng, 2008, p. 2) ครูจึงเป็นบุคลากร ที่มีความสำคัญในด้านการเรียนการสอนและการส่งเสริมการเรียนรู้ของผู้เรียนด้วยวิธีการต่าง ๆ เพื่อให้ผู้เรียน เกิดความเจริญงอกงาม เป็นผู้มีความรู้ มีทักษะความสามารถในการเผชิญสถานการณ์ต่าง ๆ (Office of the Education Council, 2015, p. 4) จากความสำคัญของกระบวนการแก้ปัญหาและการตั้งปัญหาดังกล่าว ผู้วิจัยพบว่าข้อมูลเชิงประจักษ์

จากประสบการณ์การสอนและการจัดกิจกรรมการเรียนรู้กับนักศึกษาครูเกี่ยวกับการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ และการสร้างโจทย์/สถานการณ์ปัญหา ในรายวิชาการสอนและการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในปีการศึกษา ที่ผ่านมานักศึกษาครู ซึ่งยังไม่สามารถออกแบบและสร้างโจทย์/สถานการณ์ปัญหาที่แตกต่างจากแบบเรียนและสอดคล้องกับบริบททางสังคมของตนเองได้ สอดคล้องกับฉัตรชัย หวังมีจงมี (Vangmeejongmee, 2017, p. 52) ที่พบว่า กระบวนการพัฒนาครูที่ผ่านมายังไม่บรรลุเป้าหมายที่วางไว้เนื่องจากยังคงใช้รูปแบบเดิม ๆ ด้วยความคิดที่ว่า ครูจะต้องมีความรู้มากกว่าผู้เรียนจึงทำให้รูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนในห้องเรียนเป็นลักษณะที่ครูถ่ายทอดความรู้ให้ผู้เรียนโดยการบอกเล่าและสอนตามหนังสือ กล่าวคือ หนังสือมีเนื้อหาเช่นไรก็สอนไปเช่นนั้น และเน้นหลักการ/ทฤษฎีมากกว่าการลงมือปฏิบัติ

จากเหตุผลดังกล่าว ทำให้ผู้วิจัยสนใจที่จะศึกษาสภาพการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับการตั้งปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักศึกษาครู อาจารย์ และครูพี่เลี้ยงในเชิงลึกเกี่ยวกับสภาพปัญหา ระดับ/ความสามารถในการตั้งปัญหาของนักศึกษา และความเชื่อที่เกี่ยวข้องกับการตั้งปัญหาทางคณิตศาสตร์ เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนา กิจกรรมการเรียนการสอนที่เสริมสร้างความสามารถในการตั้งปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักศึกษาครูคณิตศาสตร์ต่อไป

วัตถุประสงค์การวิจัย

เพื่อศึกษาสภาพการเรียนการสอนที่เกี่ยวข้องกับการตั้งปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักศึกษาครูคณิตศาสตร์ อาจารย์ และครูพี่เลี้ยง ประกอบด้วย 1) ความเชื่อที่เกี่ยวข้องกับการตั้งปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักศึกษาครู อาจารย์ และครูพี่เลี้ยง 2) ความสามารถในการตั้งปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักศึกษาครู และ 3) สภาพการจัดการเรียนการสอนการตั้งปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักศึกษาครู อาจารย์และครูพี่เลี้ยง

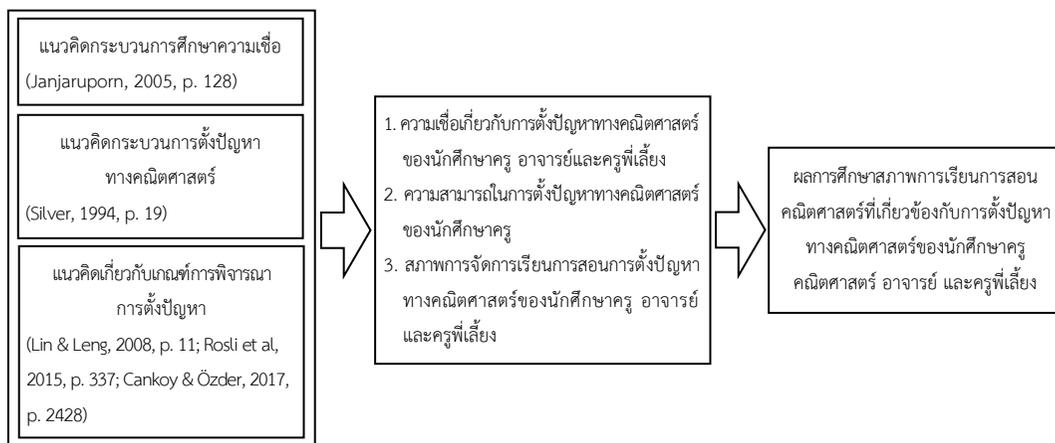
ประโยชน์การวิจัย

ได้ทราบข้อเท็จจริงเกี่ยวกับสภาพการจัดการเรียนการสอนที่เกี่ยวข้องกับการตั้งปัญหาทางคณิตศาสตร์ของอาจารย์ ครูพี่เลี้ยง และนักศึกษาครูคณิตศาสตร์ เพื่อนำไปใช้เป็นแนวทางในการออกแบบและพัฒนา กิจกรรมการเรียนการสอนที่เสริมสร้างความสามารถในการตั้งปัญหาทางคณิตศาสตร์สำหรับนักศึกษาครู

การทบทวนวรรณกรรม

การศึกษาสภาพการเรียนการสอนที่เกี่ยวข้องกับการตั้งปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักศึกษาครูคณิตศาสตร์ อาจารย์ และครูพี่เลี้ยงผู้วิจัยได้ออกแบบและกำหนดกรอบแนวคิดในการวัดการตั้งปัญหาทางคณิตศาสตร์โดยดัดแปลงจากกระบวนการตั้งปัญหาทางคณิตศาสตร์ของซิลเวอร์ (Silver's problem-posing model) มี 2 ขั้นตอนคือ สร้างสถานการณ์หรือปัญหาจากการแก้ปัญหทางคณิตศาสตร์ที่เคยแก้มาแล้ว (Problem reformulation) และสร้างสถานการณ์หรือปัญหาจากข้อมูล/เรื่องราวที่กำหนดมาให้ (Problem generation) (Silver, 1994, p. 19) โดยพัฒนากรอบแนวคิดเกี่ยวกับเกณฑ์การพิจารณาการตั้งปัญหาจาก ลินและเลง (Lin & Leng, 2008, p. 11) โรสลี และคณะ (Rosli et al, 2015, p. 337) แคนคอยและโอซเดอร์ (Cankoy & Özder, 2017, p. 2428) ดังนี้ 1) บริบทของปัญหา (Context) 2) ปัญหาที่สามารถแก้ได้ (Solvability) 3) ภาษา (Language) 4) ยุทธวิธีที่ใช้ในการแก้ปัญห (Mathematical Strategies) และ 5) ความสมเหตุสมผลของปัญหา (Reasonability) และแนวคิดเกี่ยวกับความเชื่อที่เกี่ยวกับคณิตศาสตร์ การตั้งปัญหาทางคณิตศาสตร์ และการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ การตั้งปัญหาทางคณิตศาสตร์ ซึ่งพัฒนาและดัดแปลงมาจากรุ่งฟ้า จันทร์จารุภรณ์ (Janjaruporn, 2005, p. 128)

กรอบแนวคิดการวิจัย



ภาพ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

วิธีดำเนินการวิจัย

การศึกษาสภาพการเรียนการสอนที่เกี่ยวข้องกับการตั้งปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักศึกษาครูคณิตศาสตร์ อาจารย์ และครูพี่เลี้ยงประกอบด้วยขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. ประชากรที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย อาจารย์ นักศึกษาครู และครูพี่เลี้ยงของนักศึกษาครูหลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต (ค.บ.) สาขาวิชาคณิตศาสตร์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 และกลุ่มตัวอย่างที่ทำการเลือกแบบเจาะจง จำนวน 3 กลุ่ม ได้แก่ 1) นักศึกษาครูชั้นปีที่ 5 ที่กำลังฝึกประสบการณ์วิชาชีพครู จำนวน 45 คน 2) อาจารย์ประจำหลักสูตร ซึ่งเป็นอาจารย์ผู้สอนรายวิชาการสอนและออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ จำนวน 5 คน และ 3) ครูพี่เลี้ยงของนักศึกษาครูชั้นปีที่ 5 ซึ่งเป็นครูพี่เลี้ยงที่มีประสบการณ์ในนเทศการคำปรึกษาในด้านการจัดการเรียนสอนและการวิจัยทางคณิตศาสตร์ตั้งแต่ 3 ปีขึ้นไป จำนวน 10 คน รวมทั้งสิ้น 60 คน

2. ขอบเขตของการวิจัย ได้แก่ ด้านระยะเวลาในการดำเนินการวิจัย ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลจากแบบสอบถามและการสัมภาษณ์ กลุ่มตัวอย่างในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 และด้านเนื้อหาของแบบสอบถาม และแบบทดสอบ ผู้วิจัยกำหนดขอบเขตใน 3 ประเด็น คือ ด้านความเชื่อเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ ความเชื่อเกี่ยวกับการตั้งปัญหา และความเชื่อเกี่ยวกับกิจกรรมการตั้งปัญหา นอกจากนี้ได้กำหนดขอบเขตของแบบทดสอบ โดยเป็นการแก้ปัญหาและการตั้งปัญหาที่มีโครงสร้างทางพีชคณิตไม่เกินระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย

3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย 1) แบบสอบถามความเชื่อที่เกี่ยวข้องกับการตั้งปัญหาทางคณิตศาสตร์เป็นแบบสอบถามที่ดัดแปลงมาจากรุ่งฟ้า จันทร์จารุภรณ์ (Janjaruporn, 2005, p. 128) เพื่อศึกษาความเชื่อที่เกี่ยวข้องกับการตั้งปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักศึกษาครู อาจารย์ และ ครูพี่เลี้ยงโดยแบ่งออกเป็น 3 ด้าน ประกอบด้วย (1) ด้านความเชื่อเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ (2) ด้านความเชื่อที่เกี่ยวข้องกับการตั้งปัญหาทางคณิตศาสตร์ และ (3) ด้านความเชื่อเกี่ยวกับการเรียนการสอนด้วยการตั้งปัญหาทางคณิตศาสตร์แบบสอบถามฉบับนี้มีจำนวน 30 ข้อ มีลักษณะเป็นมาตราส่วนแบบประมาณค่า 4 ระดับ ซึ่งแต่ละข้อสามารถเลือกแสดงความเชื่อได้ 4 ลักษณะ คือ เห็นด้วยอย่างยิ่ง เห็นด้วย ไม่เห็นด้วย และไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง 2) แบบทดสอบวัดความสามารถในการตั้งปัญหาทางคณิตศาสตร์ เพื่อศึกษาความสามารถในการตั้งปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักศึกษาครู ซึ่งเป็นแบบทดสอบอัตนัย และ 3) แบบสัมภาษณ์เกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนการตั้งปัญหาทางคณิตศาสตร์ เพื่อศึกษาเชิงลึกเกี่ยวกับแนวการจัดการเรียนการสอนของนักศึกษาครู อาจารย์ และครูพี่เลี้ยง

4. การหาคุณภาพเครื่องมือวิจัย 1) แบบสอบถามความเชื่อที่เกี่ยวข้องกับการตั้งปัญหาทางคณิตศาสตร์ 2) แบบทดสอบวัดความสามารถในการตั้งปัญหาทางคณิตศาสตร์ และ 3) แบบสัมภาษณ์เกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอน การตั้งปัญหาทางคณิตศาสตร์ ผ่านการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ความเหมาะสมของภาษาที่ใช้ หลังจากนั้นผู้วิจัยคัดเลือกข้อที่มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Objective Congruence หรือ IOC) ตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญเพื่อให้ได้แบบสอบถาม แบบทดสอบ และแบบสัมภาษณ์ ตามที่กำหนด ซึ่งมีค่าดัชนีความสอดคล้องจากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 คน (ค่าเฉลี่ยรายข้อ 0.67-1.00)

5. การเก็บรวบรวมข้อมูล ดำเนินการดังนี้ 1) การเก็บรวบรวมข้อมูลจากอาจารย์และครูที่เลี้ยง โดยนำแบบสอบถามไปเก็บข้อมูลจากอาจารย์และครูที่เลี้ยงที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง สัมภาษณ์อาจารย์และครูที่เลี้ยงใน 4 ด้าน ประกอบด้วย (1) สภาพปัจจุบันและปัญหาในการสอนคณิตศาสตร์ (2) ด้านการตั้งปัญหาทางคณิตศาสตร์ (3) ด้านกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ผ่านการตั้งปัญหาทางคณิตศาสตร์ และ (4) ด้านหลักสูตร ซึ่งประเด็นดังกล่าวได้จากการสนทนากลุ่มจากผู้เชี่ยวชาญด้านคณิตศาสตร์และคณิตศาสตร์ศึกษาจำนวน 3 ท่าน และ 2) การเก็บรวบรวมข้อมูลจากนักศึกษาคู โดยนำแบบสอบถามและแบบทดสอบวัดความสามารถในการตั้งปัญหาทางคณิตศาสตร์ไปเก็บข้อมูลจากนักศึกษาคู สัมภาษณ์นักศึกษาคูใน 4 ด้านเช่นเดียวกับอาจารย์และครูที่เลี้ยง

6. การวิเคราะห์ข้อมูลประกอบด้วย การวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ข้อมูลจากแบบสอบถามโดยกำหนดเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้ 1) ถ้าความเชื่อนั้นเป็นความเชื่อทางบวก จะให้คะแนน 4 3 2 และ 1 ตามลำดับ 2) ถ้าความเชื่อนั้นเป็นความเชื่อทางลบจะให้คะแนน 1 2 3 และ 4 ตามลำดับ ซึ่งเกณฑ์การแปลผลตัดแปลงมาจากสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (The Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology, 2012 p. 193) โดยกำหนดคะแนนความเชื่อดังนี้ ค่าเฉลี่ย 3.50-4.00 ระดับมากที่สุด 2.50-3.49 ระดับมาก ค่าเฉลี่ย 1.50-2.49 ระดับน้อย และ 1.00-1.49 ระดับน้อยที่สุด และ วิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพจากการวิเคราะห์เนื้อหาและการสัมภาษณ์ จากแบบทดสอบวัดความสามารถในการตั้งปัญหาทางคณิตศาสตร์

ผลการวิจัย

ผลการศึกษาศาภาพการเรียนการสอนที่เกี่ยวข้องกับการตั้งปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักศึกษาคู อาจารย์ และครูที่เลี้ยงแบ่งเป็น 3 ประเด็น ดังแสดงในตารางที่ 1-3 ดังนี้

1. การวิเคราะห์ความเชื่อที่เกี่ยวข้องกับการตั้งปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักศึกษาคู อาจารย์และครูที่เลี้ยง

ตาราง 1 ค่าเฉลี่ยเลขคณิตและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนความเชื่อที่เกี่ยวกับคณิตศาสตร์

ความเชื่อที่เกี่ยวกับคณิตศาสตร์	นักศึกษาคู		อาจารย์		ครูที่เลี้ยง	
	\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.
1. คณิตศาสตร์เป็นวิชาเชิงสร้างสรรค์ที่ว่าด้วยเหตุผล ความจริง กระบวนการคิด และการแก้ปัญหา	3.42	0.50	4.00	0.00	3.67	0.49
2. ผลลัพธ์ในวิชาคณิตศาสตร์อาจยืดหยุ่นปรับเปลี่ยนได้ตามยุทธวิธี	3.33	0.48	2.80	0.84	3.13	0.64
3. ผลลัพธ์ในวิชาคณิตศาสตร์มีความเที่ยงตรงแม่นยำ และตายตัวเสมอ	1.98	0.72	2.60	0.55	2.13	0.92
4. คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่เกี่ยวกับการดำเนินการเลขคณิต ประกอบด้วย บวก ลบ คูณ หาร	1.89	0.75	2.60	0.55	2.40	0.91
5. คณิตศาสตร์มีการดำเนินการที่หลากหลาย	3.62	0.53	4.00	0.00	3.93	0.26

ตาราง 1 (ต่อ)

ความเชื่อที่เกี่ยวกับคณิตศาสตร์	นักศึกษาครู		อาจารย์		ครูพี่เลี้ยง	
	\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.
6. คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีความรู้ตายตัวไม่สามารถสร้างเพิ่มใหม่ได้	2.87	0.92	3.40	1.34	3.27	0.46
7. การท่องจำสูตร การทำตามขั้นตอนและการคิดคำนวณ เป็นสิ่งที่สำคัญที่สุดในวิชาคณิตศาสตร์	2.47	0.81	3.20	0.45	2.73	0.70
8. คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ช่วยเสริมสร้างให้ผู้เรียนคิดคำนวณได้อย่างรวดเร็วเท่านั้น	2.31	0.85	3.40	0.89	2.53	0.83
9. คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ช่วยเสริมสร้างให้ผู้เรียนเป็นคนที่มีเหตุผล มีการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณ และการคิดอย่างเป็นระบบ	3.42	0.54	4.00	0.00	3.80	0.41
10. คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่สามารถนำไปใช้แก้ปัญหาประกอบการตัดสินใจในชีวิตประจำวัน	3.49	0.63	3.80	0.45	3.67	0.49
สรุปผล	3.38	0.51	2.88	0.67	3.13	0.61
แปลผล	ระดับมาก		ระดับมาก		ระดับมาก	

จากตาราง 1 พบว่า ค่าเฉลี่ยด้านความเชื่อของอาจารย์เกี่ยวกับคณิตศาสตร์น้อยที่สุดเมื่อเทียบกับนักศึกษาและครูพี่เลี้ยง สอดคล้องกับผลการสัมภาษณ์ของอาจารย์ที่มีความเชื่อว่าคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีคำตอบถูกต้องเพียงคำตอบเดียว ไม่สามารถยืดหยุ่นได้

ตาราง 2 ค่าเฉลี่ยเลขคณิตและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนความเชื่อที่เกี่ยวกับการตั้งปัญหาทางคณิตศาสตร์

ความเชื่อที่เกี่ยวกับการตั้งปัญหาทางคณิตศาสตร์	นักศึกษาครู		อาจารย์		ครูพี่เลี้ยง	
	\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.
1. การตั้งปัญหาทางคณิตศาสตร์เป็นกระบวนการที่เกี่ยวข้องสัมพันธ์กันกับการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์	3.22	0.42	3.60	0.55	3.40	0.51
2. การตั้งปัญหาทางคณิตศาสตร์ทำให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ได้อย่างลึกซึ้ง	3.31	0.51	3.40	0.55	3.33	0.49
3. การตั้งปัญหาทางคณิตศาสตร์สามารถช่วยเสริมสร้างความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนได้	3.33	0.48	3.60	0.55	3.40	0.51
4. การตั้งปัญหาทางคณิตศาสตร์ทำให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ได้เพียงผิวเผิน	2.38	0.78	3.20	0.84	3.13	0.35
5. การตั้งปัญหาทางคณิตศาสตร์เป็นกระบวนการที่มีประโยชน์สูงสุดในห้องเรียนคณิตศาสตร์เท่านั้น	2.33	0.95	2.80	1.30	3.07	0.46
6. การตั้งปัญหาทางคณิตศาสตร์กับการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เป็นกระบวนการที่แยกออกจากกัน	2.16	0.74	3.20	0.45	2.93	0.46
7. การตั้งปัญหาที่ดีทำได้โดยการปรับเปลี่ยนข้อมูลและเงื่อนไขของปัญหาที่กำหนดให้เพียงเท่านั้น	2.33	0.74	3.00	0.71	2.93	0.59
8. การตั้งปัญหาช่วยให้ผู้เรียนค้นพบความรู้ สิ่งประดิษฐ์ วิทยาการใหม่ ๆ	3.51	0.66	3.60	0.55	3.60	0.51
9. การตั้งปัญหาทางคณิตศาสตร์ไม่ได้ช่วยให้นักเรียนแก้ปัญหาได้ดีขึ้น	2.78	0.74	3.00	1.22	3.27	0.46
10. การตั้งปัญหาทางคณิตศาสตร์เป็นกระบวนการที่มีประโยชน์และนำไปใช้ในชีวิตจริงได้	3.56	0.50	4.00	0.00	3.67	0.49
สรุปผล	2.89	0.65	3.34	0.67	3.27	0.48
แปลผล	ระดับมาก		ระดับมาก		ระดับมาก	

จากตาราง 2 พบว่า ค่าเฉลี่ยความเชื่อที่เกี่ยวกับการตั้งปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักศึกษามีค่าน้อยที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับอาจารย์และครูที่เลี้ยง สอดคล้องกับผลการสัมภาษณ์ของนักศึกษาที่มีความเชื่อว่าการตั้งปัญหาทางคณิตศาสตร์กับการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เป็นกระบวนการที่ไม่สัมพันธ์และไม่เกี่ยวข้องกัน

ตาราง 3 ค่าเฉลี่ยเลขคณิตและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนความเชื่อที่เกี่ยวกับการเรียนการสอนการตั้งปัญหาทางคณิตศาสตร์

ความเชื่อที่เกี่ยวกับการเรียนการสอนการตั้งปัญหาทางคณิตศาสตร์	นักศึกษาคู		อาจารย์		ครูที่เลี้ยง	
	\bar{X}	S.D.	\bar{X}	SD.	\bar{X}	S.D.
1. ควรใช้บริบททางคณิตศาสตร์ที่หลากหลายในการจัดกิจกรรมที่เสริมสร้างความสามารถในการตั้งปัญหาทางคณิตศาสตร์	3.51	0.51	4.00	0.00	3.53	0.52
2. ควรใช้สถานการณ์ในชีวิตประจำวันหรือชีวิตจริงในการจัดกิจกรรมที่เสริมสร้างความสามารถในการตั้งปัญหาทางคณิตศาสตร์	3.58	0.50	3.80	0.45	3.53	0.52
3. ต้องใช้สถานการณ์ที่สมมติขึ้นในการจัดกิจกรรมที่เสริมสร้างความสามารถในการตั้งปัญหาทางคณิตศาสตร์เท่านั้น	2.24	0.83	3.00	0.71	3.00	0.53
4. การตั้งปัญหาทางคณิตศาสตร์สามารถเกิดขึ้นได้เพียงก่อนการดำเนินการแก้ปัญหาเท่านั้น	2.56	0.81	3.20	0.45	3.20	0.41
5. การตั้งปัญหาทางคณิตศาสตร์สามารถเกิดขึ้นได้ทั้งก่อน ระหว่าง หรือหลังการดำเนินการแก้ปัญหา	3.27	0.54	3.80	0.45	3.40	0.51
6. ควรส่งเสริมให้ผู้เรียนตั้งปัญหาทางคณิตศาสตร์ด้วยตนเองตามความสนใจ	3.40	0.58	3.80	0.45	3.40	0.51
7. ผู้เรียนตั้งปัญหาทางคณิตศาสตร์ตามเงื่อนไขที่กำหนดให้เพียงอย่างเดียวเท่านั้น	2.60	0.81	3.20	0.45	3.00	0.38
8. กระบวนการเรียนรู้ผ่านการตั้งปัญหาทางคณิตศาสตร์จะทำให้ผู้เรียนสร้างความรู้ใหม่ๆ ขึ้นมาได้	3.47	0.59	4.00	0.00	3.40	0.51
9. กระบวนการเรียนรู้ผ่านการตั้งปัญหาทางคณิตศาสตร์ทำให้ผู้เรียนมีความรู้เพียงเรื่องเดียวเท่านั้น	2.49	1.04	3.60	0.55	2.93	0.46
10. การวัดประเมินการตั้งปัญหาทางคณิตศาสตร์ผู้สอนควรเน้นการประเมินผลในขั้นสุดท้ายของกิจกรรม	2.22	0.82	2.80	1.30	2.87	0.64
สรุปผล	2.93	0.70	3.52	0.48	3.23	0.50
แปลผล	ระดับมาก		ระดับมากที่สุด		ระดับมาก	

จากตาราง 3 พบว่า ค่าเฉลี่ยความเชื่อที่เกี่ยวกับการเรียนการสอนการตั้งปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักศึกษาคูอยู่ในระดับมากแต่ค่าเฉลี่ยน้อยที่สุด เมื่อเปรียบเทียบกับอาจารย์และครูที่เลี้ยง สอดคล้องกับการสัมภาษณ์นักศึกษาคูที่เชื่อว่าการตั้งปัญหาทางคณิตศาสตร์ต้องเป็นสถานการณ์ที่สมมติขึ้นมาและไม่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์ในชีวิตจริง

2. การวิเคราะห์ความสามารถในการตั้งปัญหาทางคณิตศาสตร์ มีดังต่อไปนี้

2.1 บริบทของปัญหา (Context) ผู้วิจัยพิจารณาจากการตั้งปัญหาของนักศึกษาใน 4 บริบทประกอบด้วย บริบทส่วนตัว (Personal context) บริบททางงานอาชีพ (Occupational context) บริบททางสังคม (Societal context) และบริบททางวิทยาศาสตร์ (Scientific context) ดังภาพ 1

ร้านเดิมหมูกระเพาะ	คดีไม่ชำระ	๗14	ค่าช ๓	ปี ๓ ๓
ไว้ในค่าชแค่ 2	ในราคาปกติกำหนด	189	บาท	

ภาพ 1 การตั้งปัญหาโดยเปลี่ยนข้อมูลที่กำหนดให้เป็นบริบทส่วนตัว

จากภาพ 1 พบว่า บริบทของสถานการณ์ที่นักศึกษาครูในข้อที่ 1 ส่วนใหญ่ตั้งปัญหาโดยเขียนไม่แตกต่างจากบริบทของสถานการณ์ปัญหาที่กำหนดให้ ตัวอย่างเช่น ในสถานการณ์ปัญหาข้อที่ 1 เป็นสถานการณ์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักศึกษาที่ได้เข้าไปเกี่ยวข้องกับบริบทส่วนตัว ซึ่งสถานการณ์ปัญหาดังกล่าว เป็นสถานการณ์ปัญหาในโลกชีวิตจริงที่เกี่ยวข้องกับการจัดการทางการเงินของบุคคล ครอบครัว หรือกลุ่มเพื่อน เช่น เปลี่ยนแปลงชื่อร้านและราคาบุฟเฟต์ หรือเปลี่ยนแปลงชื่อ “ร้านซากาบุฟเฟต์” เป็น “ร้านเดิมหมูกระเพาะ” เปลี่ยนราคาบุฟเฟต์จากกำหนด 399 บาท เป็นกำหนด 189 บาท

นมเปรี้ยวรสผลไม้	ขนาด 110 มล.	ราคา	24 บาท	จำนวน 6 กล่อง
นมเปรี้ยวรสผลไม้	ขนาด 250 มล.	ราคา	๓8 บาท	จำนวน 4 กล่อง
ตั้งวันที่วันที่ - ๓1 ธันวาคม 25๖1. ชื่อ นมเปรี้ยวรสผลไม้ ได้ครบ 3 แฉก				
นมเปรี้ยวรสผลไม้	ขนาด 110 มล.	ราคา	24 บาท	วันที่

ภาพ 2 การตั้งปัญหาโดยเปลี่ยนข้อมูล ชื่อสินค้า ขนาดและราคาสินค้า

จากภาพ 2 พบว่า บริบทของสถานการณ์ในข้อที่ 2 นักศึกษาส่วนใหญ่ตั้งปัญหาไม่แตกต่างจากบริบทของเรื่องราวที่กำหนดมา เช่น นักศึกษาทำการตั้งปัญหาทางคณิตศาสตร์โดยการเปลี่ยนแปลงชื่อสินค้า เปลี่ยนขนาดและราคาสินค้า แต่ยังคงเป็นเรื่องราวเกี่ยวกับโปรโมชั่นเช่นเดียวกับสถานการณ์เดิม

ร้านขนมปังโฮลเกรน	ขนาด 4 ชิ้น	ราคา	๖0 บาท	จำนวน ๓ ชิ้น
ร้านขนมปังโฮลเกรน	ขนาด 4 ชิ้น	ราคา	๓๖ บาท	จำนวน 3 ชิ้น
ในราคาปกติ กำหนด ๑๑ บาท				

ภาพ 3 การตั้งปัญหาจากข้อมูลที่กำหนดมาให้ (Problem generation) เป็นเพียงประโยคหรือวลีสั้น ๆ

จากภาพ 3 คือ ภาษา (Language) ผู้วิจัยพิจารณาจากข้อความที่เป็นภาษาทางการในสถานการณ์ปัญหา แสดงถึงความสัมพันธ์ของข้อมูลหรือเงื่อนไข พบว่า ภาษาที่นักศึกษาส่วนใหญ่ในข้อที่ 1 และข้อที่ 2 ใช้เป็นข้อความที่ไม่ชัดเจนสื่อให้เข้าใจได้เพียงบางส่วน และยังไม่ถูกต้องตามหลักไวยากรณ์ มีลักษณะเป็นวลีสั้น ๆ

$$399 \times 5 = 1995$$

$$\frac{1995}{4 \times 3} = \frac{1995}{12} = 166.25$$

$$3 \text{ ส่วน } 2 = \frac{798}{2} = 399$$

$$\frac{1596}{5} = 319.2$$

ภาพ 4 การเขียนอธิบายกระบวนการแก้ปัญหาไม่ชัดเจน โดยเขียนแสดงการคำนวณแบบสั้น ๆ

ภาพ 4 คือ ปัญหาที่สามารถแก้ได้ (Solvability) ผู้วิจัยพิจารณาจากการเขียนอธิบายขั้นตอนของการแก้ปัญหา พบว่า การเขียนแสดงขั้นตอนการแก้ปัญหาของนักศึกษาส่วนใหญ่ไม่เป็นระบบและเขียนอธิบายกระบวนการแก้ปัญหาไม่ชัดเจน โดยเขียนแสดงเพียงการคำนวณแบบสั้น ๆ ไม่ปรากฏกระบวนการหรือขั้นตอนที่ชัดเจน

คำนวณในแต่ละระบบจากวิธีแก้ปัญหาคณิต (500 มก)	
แบบที่ 1. 330 ml : 12 รวด มก ๖๒ มก → ๖๒ x ๕ = ๓๑๐ และ ๖๒	๓๒ ร
$330 \times 12 \times 6 = \square \text{ ml}$	
\downarrow หรือ $330 \times 12 \cdot \Delta \text{ ml}$	
แบบที่ 2 600 ml : 12 รวด มก ๖๒ → ๖๒ x ๕ = ๓๑๐ และ ๖๒	๖๒ มก
$(600 \times 12 \times 4) + (330 \times 12) = \square \text{ ml}$	
\downarrow หรือ $600 \times 12 \cdot \Delta \text{ ml}$	๖๒ มก หรือ ๖๒ มก

ภาพ 5 การใช้ยุทธวิธีการแจงกรณีที่เป็นไปได้ทั้งหมดในการแก้ปัญหาที่กำหนดมาให้

ภาพ 5 คือ ยุทธวิธีที่ใช้ในการแก้ปัญหา (Mathematical strategies) ผู้วิจัยพิจารณาจากวิธีที่นำมาใช้ในการแก้ปัญหา เช่น การเขียนภาพหรือแผนภาพ การสร้างตารางการแจงกรณีที่เป็นไปได้ทั้งหมด การคาดเดาและตรวจสอบ การเขียนสมการและอื่น ๆ พบว่า 1) นักศึกษาส่วนใหญ่ไม่ปรากฏร่องรอยการเขียนยุทธวิธีที่ใช้ในการแก้ปัญหานั้น Problem reformulation และ 2) นักศึกษาส่วนใหญ่ใช้ยุทธวิธีการแจงกรณีที่เป็นไปได้ทั้งหมดเพียงยุทธวิธีเดียวในการแก้ปัญหานั้น Problem generation

สำหรับความสมเหตุสมผลของปัญหา (Reasonability) ผู้วิจัยพิจารณาจากสถานการณ์ปัญหาที่นักศึกษาตั้งปัญหาว่าเป็นไปได้ในโลกชีวิตจริง สามารถดำเนินการทางคณิตศาสตร์และนำไปสู่การหาผลเฉลยได้ พบว่า 1) นักศึกษาส่วนใหญ่ไม่ปรากฏร่องรอยการเขียนความสมเหตุสมผลของปัญหา จึงปรากฏเพียงร่องรอยการแสดงแนวคิดในการสร้างเงื่อนไขหรือปัญหาที่ไม่สามารถดำเนินการทางคณิตศาสตร์ได้ และไม่สามารถหาผลเฉลยได้ และ 2) นักศึกษาส่วนใหญ่เขียนแสดงข้อมูล/เงื่อนไขที่ไม่สอดคล้องกับข้อมูลในชีวิตจริง นอกจากนี้ นักศึกษาไม่สามารถแก้ปัญหาได้ครบทุกกรณี

2. ผลการศึกษาการจัดการเรียนการสอนการตั้งปัญหาทางคณิตศาสตร์ ซึ่งในการศึกษาสภาพการจัดการเรียนการสอนการตั้งปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักศึกษาครู อาจารย์และครูพี่เลี้ยง แบ่งออกเป็น 4 ด้าน ดังนี้

2.1 สภาพปัจจุบันและปัญหาในการสอนคณิตศาสตร์ของนักศึกษาครู อาจารย์และครูพี่เลี้ยง พบว่า นักศึกษาครูให้ข้อมูลว่าไม่สามารถจัดการเรียนการสอนได้เต็มที่เนื่องจากมีกิจกรรมอื่น ๆ ที่แทรกเข้ามากระทบ ส่งผลให้มีเวลาในการจัดการเรียนการสอนไม่เพียงพอ สำหรับอาจารย์ให้ข้อมูลว่ามีภาระงานสอน งานวิจัย และงานบริการวิชาการเป็นหลัก ซึ่งงานสอนเป็นงานที่ทำหายและต้องพัฒนาตนเองอยู่ตลอดเวลาเพื่อมุ่งเน้น การพัฒนานักศึกษาครูสู่ความเป็นเลิศ ในขณะที่ครูพี่เลี้ยงให้ข้อมูลว่ามีภาระงานอื่น ๆ ที่ต้องรับผิดชอบ นอกเหนือจากการสอน เช่น การดูแลงานพัสดุ งานวัดผลประเมินผล งานวิชาการและงานธุรการ ทำให้มีเวลา ไม่เพียงพอที่จะปรับปรุงหรือเตรียมกิจกรรมการเรียนการสอนได้อย่างเต็มที่ จึงใช้วิธีการสอนแบบบรรยายและยกตัวอย่าง ประกอบการอธิบายเป็นส่วนมาก

2.2 การตั้งปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักศึกษาครู อาจารย์และครูพี่เลี้ยง พบว่า นักศึกษาครูไม่มีขั้นตอน ที่ชัดเจนในการตั้งปัญหา โดยจะตั้งปัญหาด้วยการนำสถานการณ์ปัญหานั้นมาเชื่อมโยงกับเนื้อหาที่ต้องการสอน ส่วนอาจารย์ให้ความเห็นว่า การตั้งปัญหาทางคณิตศาสตร์เป็นวิธีการที่ใช้เป็นปกติทุกวันในการจัดการเรียนการสอนอยู่แล้ว ซึ่งขั้นตอนในการตั้งปัญหานั้นจะใช้การเลียนแบบปัญหาหน้า อาจมีการเปลี่ยนแปลงบริบท ข้อความ ตัวแปร หรือขั้นตอนในการแก้ปัญหามาความเหมาะสมของเนื้อหาและความสามารถของนักศึกษาครูที่สอน ในขณะที่ครูพี่เลี้ยง ให้ข้อมูลว่า การตั้งปัญหาทางคณิตศาสตร์เป็นแนวทางในการจัดการเรียนการสอนแบบหนึ่งที่ครูเป็นผู้กำหนด สถานการณ์เพื่อให้นักเรียนได้นำสถานการณ์นั้นไปตั้งปัญหาและหาคำตอบด้วยตนเองหรือเป็นกลุ่ม โดยสถานการณ์ ที่นำมาใช้ส่วนใหญ่จะเกี่ยวข้องกับการซื้อขายที่พบเจอในชีวิตประจำวัน

2.3 กิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ผ่านการตั้งปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักศึกษาครู อาจารย์และครูพี่เลี้ยง พบว่า นักศึกษาครูให้ข้อมูลว่า สามารถนำปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่ปรากฏอยู่ในหนังสือเรียน ไปจัดกิจกรรมการเรียนการสอนได้ แต่ไม่ทราบว่ากระบวนการตั้งปัญหาเป็นอย่างไร ทั้งนี้ นักศึกษาครูส่วนใหญ่ได้เรียนรู้ เกี่ยวกับวิธีการแบบเปิด (Open approach) จากตัวอย่างสถานการณ์ปัญหาในหนังสือเรียนที่ผ่านกระบวนการพัฒนา มาแล้วเป็นหลัก และนำมาประยุกต์ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน เช่น การเปลี่ยนชื่อตัวละครหรือสถานการณ์ ที่สอดคล้องกับบริบทของนักเรียนหรือโรงเรียน เช่นเดียวกับอาจารย์ที่ให้ข้อมูลว่า การใช้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่สร้างขึ้น จากคู่มือที่ผ่านการวิเคราะห์ วิจัยและพัฒนามาแล้วนั้นประหยัดเวลาและเป็นแนวทางที่เหมาะสมสอดคล้องกับเนื้อหา ซึ่งหากต้องคิดกิจกรรมขึ้นเองจะใช้เวลาในการพัฒนากิจกรรมมาก หรือกิจกรรมนั้นอาจไม่ตอบสนองความต้องการ ของนักเรียน สอดคล้องกับครูพี่เลี้ยงที่ให้ข้อมูลว่า ครูพี่เลี้ยงในระดับมัธยมศึกษาไม่ได้จัดกิจกรรมการเรียนการสอน ผ่านการตั้งปัญหาทางคณิตศาสตร์ ส่วนครูพี่เลี้ยงในระดับประถมศึกษามีการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ผ่านการตั้งปัญหาทางคณิตศาสตร์เพียงบางเนื้อหา

2.4 หลักสูตร พบว่า นักศึกษาครู ครูพี่เลี้ยงและอาจารย์มีความคิดเห็นสอดคล้องกันว่า หลักสูตรกลุ่มสาระ การเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 มีเนื้อหาค่อนข้างมาก ในขณะที่เวลาสอนมีเท่าเดิม โดยเฉพาะอย่างยิ่งเนื้อหาในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น อีกทั้งหลักสูตร ยังไม่กำหนดแบบแผนการเรียนที่ชัดเจน ผู้สอนต้องเป็นผู้วิเคราะห์และจัดรายวิชาพื้นฐานเพิ่มเติมด้วยตนเอง จึงส่งผลให้โรงเรียนแต่ละแห่งจัดเรียงเนื้อหาในการสอนไม่ตรงกัน และมีผลต่อการย้ายสถานศึกษาของนักเรียน ระหว่างเทอม อีกทั้งเนื้อหาในการสอนมีปริมาณมาก ส่งผลให้นักศึกษาครูและครูพี่เลี้ยงจำเป็นต้องให้ความสำคัญ ในการเร่งสอนเนื้อหาให้ครบตามหลักสูตรมากกว่าการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาทักษะและกระบวนการ ทางคณิตศาสตร์

อภิปรายผล

การศึกษาสภาพการจัดการเรียนการสอนในด้านความเชื่อที่เกี่ยวข้องกับการตั้งปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักศึกษาครู อาจารย์และครูพี่เลี้ยง ชำตัน แม้วานักศึกษาครู อาจารย์และครูพี่เลี้ยงจะมีความเชื่ออยู่ในระดับมาก แต่เมื่อพิจารณาแต่ละด้านพบว่า 1) ความเชื่อที่เกี่ยวกับคณิตศาสตร์ของนักศึกษาครูมีน้อยที่สุด คือความเชื่อที่ว่า “คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่เกี่ยวกับการดำเนินการเลขคณิต ประกอบด้วยบวก ลบ คูณ หาร” ซึ่งตรงกันกับอาจารย์และครูพี่เลี้ยง โดยที่ข้อหนึ่งของอาจารย์คือความเชื่อที่ว่า “ผลลัพธ์ในวิชาคณิตศาสตร์มีความเที่ยงตรงแม่นยำและตายตัวเสมอ” 2) ความเชื่อที่เกี่ยวกับการตั้งปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่น้อยที่สุดของนักศึกษาครู คือความเชื่อที่ว่า “การตั้งปัญหาทางคณิตศาสตร์กับการแก้ปัญหทางคณิตศาสตร์เป็นกระบวนการที่แยกออกจากกันได้” สำหรับอาจารย์คือความเชื่อที่ว่า “การตั้งปัญหาทางคณิตศาสตร์เป็นกระบวนการที่มีประโยชน์สูงสุดในห้องเรียนคณิตศาสตร์เท่านั้น” ส่วนครูพี่เลี้ยง คือความเชื่อที่ว่า “การตั้งปัญหาที่ดีทำได้โดยการปรับเปลี่ยนข้อมูลและเงื่อนไขของปัญหาที่กำหนดให้เพียงเท่านั้น” และ “การตั้งปัญหาทางคณิตศาสตร์กับการแก้ปัญหทางคณิตศาสตร์เป็นกระบวนการที่แยกออกจากกันได้” ซึ่งเป็นความเชื่อที่เกี่ยวกับการตั้งปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่น้อยที่สุดตรงกับนักศึกษาครู และ 3) ความเชื่อที่เกี่ยวกับการเรียนการสอนการตั้งปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่น้อยที่สุดของทั้งนักศึกษาครู อาจารย์และครูพี่เลี้ยง คือความเชื่อที่ว่า “การวัดประเมินการตั้งปัญหาทางคณิตศาสตร์ ผู้สอนควรเน้นการประเมินผลในขั้นสุดท้ายของกิจกรรม” และจากการสัมภาษณ์นักศึกษาครู อาจารย์และครูพี่เลี้ยง ยังพบว่า การจัดการเรียนการสอนส่วนมากจะใช้การยกตัวอย่าง แสดงตัวอย่างให้ดูประกอบการอธิบาย แล้วให้ทำแบบฝึกหัดและทดสอบ ซึ่งเป็นวิธีการที่มุ่งเน้นให้หาเพียงคำตอบที่ถูกต้องเท่านั้น สอดคล้องกับฉัตรชัย หวังมีจมี (Vangmeejongmee, 2017, p. 63) และด้วยภาระงานที่มาก จึงส่งผลให้นักศึกษาครู อาจารย์และครูพี่เลี้ยงมีประสบการณ์ในการตั้งปัญหาทางคณิตศาสตร์น้อย และไม่เข้าใจกระบวนการตั้งปัญหาทางคณิตศาสตร์

ด้านความสามารถในการตั้งปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักศึกษาครูส่วนใหญ่สร้างสถานการณ์หรือปัญหาเมื่อกำหนดให้มีการแก้ปัญหทางคณิตศาสตร์ที่เคยแก้มาแล้ว (Problem reformulation) โดยการเปลี่ยนแปลงบริบทของสถานการณ์ปัญหาเดิมเพียงเล็กน้อยและสร้างสถานการณ์หรือปัญหาจากข้อมูล/เรื่องราวที่กำหนดมาให้ (Problem generation) โดยการเลียนแบบสถานการณ์หรือปัญหาจากการแก้ปัญหทางคณิตศาสตร์ที่เคยแก้มาแล้ว ส่งผลให้สถานการณ์ปัญหาที่ตั้งขึ้นมีบริบทที่แตกต่างจากบริบทเดิมเพียงเล็กน้อยด้านภาษา (Language) นักศึกษาส่วนใหญ่เขียนข้อความในสถานการณ์เป็นประโยคที่อ่านแล้วพอสื่อให้เข้าใจได้เพียงบางส่วน ยังไม่ถูกต้องตามหลักไวยากรณ์ และมีบางส่วนเขียนข้อความในสถานการณ์เป็นวลี ซึ่งพฤติกรรมที่นักศึกษาแสดงออกดังกล่าวมีความสอดคล้องต้องกันทั้งในการสร้างสถานการณ์หรือปัญหาจากการแก้ปัญหทางคณิตศาสตร์ที่เคยแก้มาแล้ว และการสร้างสถานการณ์หรือปัญหาจากข้อมูล/เรื่องราวที่กำหนดมาให้ ด้านปัญหาที่สามารถแก้ได้ (Solvability) นักศึกษาส่วนใหญ่ไม่ปรากฏร่องรอยขั้นตอนการแก้ปัญหเมื่อกำหนดให้มีการสร้างสถานการณ์หรือปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่เคยแก้มาแล้ว และนักศึกษาส่วนใหญ่แสดงขั้นตอนการแก้ปัญหจากสถานการณ์หรือปัญหาจากข้อมูล/เรื่องราวที่กำหนดมาให้เพียงบางส่วนและเขียนอธิบายกระบวนการแก้ปัญหไม่ชัดเจน ด้านยุทธวิธีที่ใช้ในการแก้ปัญห (Mathematical strategies) นักศึกษาส่วนใหญ่ไม่ปรากฏร่องรอยการเขียนยุทธวิธีที่ใช้ในการแก้ปัญหจากการสร้างสถานการณ์หรือปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่เคยแก้มาแล้ว และนักศึกษาส่วนใหญ่ใช้ยุทธวิธีการแฉงกรณีที่เป็นไปได้ทั้งหมดในการแก้ปัญหจากการสร้างสถานการณ์หรือปัญหาจากข้อมูล/เรื่องราวที่กำหนดมาให้เพียงยุทธวิธีเดียว และด้านความสมเหตุสมผลของปัญหา (Reasonability) นักศึกษาส่วนใหญ่ไม่ปรากฏร่องรอยการเขียนความสมเหตุสมผล

ของปัญหาเมื่อกำหนดให้มีการสร้างสถานการณ์หรือปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่เคยแก้มาแล้ว และนักศึกษาส่วนใหญ่เขียนความสมเหตุสมผลของปัญหาในการแก้ปัญหาจากการสร้างสถานการณ์หรือปัญหาจากข้อมูล/เรื่องราวที่กำหนดมาให้ได้เพียงบางส่วน และด้านสภาพการจัดการเรียนการสอนด้วยการตั้งปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักศึกษาครู อาจารย์ และครูพี่เลี้ยง ให้ข้อมูลสอดคล้องกันว่ากิจกรรมและภาระหน้าที่อื่น ๆ ที่ไม่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนการสอน ทำให้ไม่สามารถจัดกิจกรรมการเรียนการสอนได้เต็มที่ สอดคล้องกับ พรชัย ทรัพย์นิธิ (Supnithi, 2016, online) ที่กล่าวว่า อาจารย์มีภาระหน้าที่ที่หลบซ่อนอยู่มากในภาระงานหลักทั้งสามด้าน เช่น การให้คำปรึกษาทั้งเรื่องการเรียนรู้ ในรายวิชา และเรื่องอื่น ๆ การทำงานวิชาการที่มีขั้นตอนและกระบวนการที่ซับซ้อน การเลื่อนชั้นและการเลื่อนตำแหน่งทางวิชาการ การคุมสอบ การซ่อมและร่วมงานรับปริญญา การร่วมกิจกรรมต่าง ๆ ของมหาวิทยาลัย ซึ่งล้วนแต่กินเวลาทั้งสิ้น ในขณะที่ครูพี่เลี้ยงให้ข้อมูลว่าครูมีภาระงานอื่น ๆ ที่ต้องรับผิดชอบนอกเหนือจากการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ เช่น การดูแลงานพัสดุ งานวัดผลประเมินผล งานวิชาการ งานธุรการ งานธนาคารโรงเรียน ซึ่งสอดคล้องกับอินทชัย พาณิชกุล (Panichakul, 2014, online) และจิรัชญา ชัยชุมขุน (Chaichumkhun, 2019, online) ที่กล่าวว่า ภาระของครูมีมากเกินไป ต้องทำหลายหน้าที่ ทั้งงานบริหาร งานเอกสารและงานวิชาการ ทำให้ไม่มีเวลาในการจัดเตรียม การเรียนการสอน อีกทั้งการประชุมหรือการอบรมที่มีนโยบายจัดขึ้นในวันที่ไม่มีการเรียนการสอน ทำให้ครูมีเวลาไม่เพียงพอ ที่จะปรับปรุงหรือเตรียมกิจกรรมการเรียนการสอนได้อย่างเต็มที่จึงใช้วิธีการสอนแบบบรรยายและยกตัวอย่างประกอบ การอธิบายเป็นส่วนมาก

ข้อเสนอแนะ

การสำรวจและศึกษาสภาพการเรียนการสอนที่เกี่ยวข้องกับการตั้งปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักศึกษาครู อาจารย์และครูพี่เลี้ยงพบว่า นักศึกษาครู อาจารย์และครูพี่เลี้ยงมีความเชื่อและความเข้าใจคลาดเคลื่อนเกี่ยวกับการตั้งปัญหาทางคณิตศาสตร์และกระบวนการตั้งปัญหาทางคณิตศาสตร์ ดังนั้น ในการวิจัยครั้งต่อไป นักวิจัยควรพัฒนา และส่งเสริมให้นักศึกษาครู อาจารย์และครูพี่เลี้ยงมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับกระบวนการตั้งปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในการตั้งปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักศึกษาครู ที่ต้องพัฒนาให้มีความรู้ความเข้าใจในกระบวนการตั้งปัญหาทางคณิตศาสตร์และส่งเสริมให้ตั้งปัญหาทางคณิตศาสตร์ในบริบทที่หลากหลาย ทั้งบริบทส่วนตัว บริบททางการงานอาชีพ บริบททางสังคมและบริบททางวิทยาศาสตร์ ตลอดจนพัฒนาด้านการเขียนแสดงขั้นตอนในการแก้ปัญหา ซึ่งเป็นการเสริมสร้างสมรรถนะการจัดการเรียนการสอนของนักศึกษาครูที่สำคัญ

เอกสารอ้างอิง

- Brown, S. I., & Walter, M. I. (1993). *Problem Posing: reflections and application*. Hillsdale, N. J. : Lawrence Erlbaum.
- Cankoy, O., & Özder, H. (2017). Generalizability Theory Research on Developing a Scoring Rubric to Assess Primary School Students' Problem Posing Skills. *EURASIA Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 13(6), 2423-2439.
- Chaichumkhun, J. (2019). *A talk on teacher's responsibility and inequality at school with Attapol Prapasanobol*. Retrieved July 11, 2020, from <https://thematter.co/social/burden-on-teachers/87255> (In Thai)

- Janjaruporn, R. (2005). *The Development of a Problem-Solving Instructional Program to Develop Preservice Teachers' Competence in Solving Mathematical Problems and Their Beliefs Related to Problem Solving*. Dissertation, Doctor of Education Program in Mathematics Education, Srinakarinwirot University, Bangkok. (In Thai)
- Lin, K. M., & Leng, L. W. (2008). Using problem-posing as an assessment tool. In *10th Asia-Pacific Conference on Giftedness, Singapore* (pp. 1-15).
- National Council of Teachers of Mathematics (NCTM). (2006). *Curriculum focal points for prekindergarten through grade 8 mathematics: a quest for coherence*. Reston, VA : NCTM.
- Office of the Education Council. (2015). *The Status of Teacher Production and Development in Thailand*. Bangkok : Prikwan Graphic. (In Thai)
- Panichakul, I. (2014). *Dear Teacher, When will you be free to teach me?*. Retrieved July 25, 2020, from <https://www.posttoday.com/politic/report/301573> (In Thai)
- Rosli, R., Capraro, M. M., Goldsby, D., y Gonzalez, E. G., Onwuegbuzie, A. J., & Capraro, R. M. (2015). Middle-grade preservice teachers' mathematical problem solving and problem posing. In *Mathematical problem posing* (pp. 333-354). New York, NY : Springer.
- Silver, E. A. (1994). On Mathematical Problem Posing. *For the Learning of Mathematics*, 14(1), 19-28.
- Silver, E. A., Mamona-Downs, J., Leung, S. S., & Kenney, P. A. (1996). Posing Mathematical Problems: An Exploratory Study. *Journal for Research in Mathematics Education*, 27(3), 293-309.
- Supnithi, P. (2016). *Being a university lecturer in the new era and the hidden responsibilities and duties*. Retrieved July 5, 2020, from https://www.matichon.co.th/columnists/news_366443 (In Thai)
- The Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology. (2012). *Measurement and Evaluation in Mathematics*. Bangkok : V. Print (1991) Company Limited. (In Thai)
- The Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology. (2013). *Preliminary Data Analysis Report: PISA 2 0 1 2 Project*. Retrieved May 25, 2020, from <https://pisathailand.ipst.ac.th/pisa-2012-basic-research/> (In Thai)
- Vangmeejongmee, C. (2017). Competency of Thai Teacher in 21st Century : Wind of Change. *Journal of Intelligence*, 12(2), 47-63. (In Thai)