



ความรู้เชิงบูรณาการด้านเนื้อหาและการสอนวิชาคณิตศาสตร์ของนักศึกษาปฏิบัติการสอนในโรงเรียนที่ใช้การศึกษาชั้นเรียนและวิธีการแบบเปิด

Student Interns' Pedagogical Content Knowledge in Mathematics in School Using Lesson Study and Open Approach

สมฤทัย เย็นใจ¹⁾ ดร. นฤมล ช่างศรี²⁾ และ ดร. ไมตรี อินทร์ประสิทธิ์³⁾

Somruthai Yenjai¹⁾ Dr. Narumon Changsri²⁾ and Dr. Maitree Inprasitha³⁾

¹⁾สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น จังหวัดขอนแก่น 40002

Mathematics Education, Faculty of Education, Khon Kaen University, Khon Kaen, Thailand, 40002

²⁾อาจารย์สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น จังหวัดขอนแก่น 40002

Mathematics Education, Faculty of Education, Khon Kaen University, Khon Kaen, Thailand, 40002

³⁾ผู้ช่วยศาสตราจารย์สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น จังหวัดขอนแก่น 40002

Mathematics Education, Faculty of Education, Khon Kaen University, Khon Kaen, Thailand, 40002

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์ความรู้เชิงบูรณาการด้านเนื้อหาและการสอนวิชาคณิตศาสตร์ของนักศึกษาปฏิบัติการสอนในโรงเรียนที่ใช้การศึกษาชั้นเรียนและวิธีการแบบเปิด โดยเป็นการศึกษาแบบกรณีศึกษาที่เน้นการวิเคราะห์โพโรโทคอล และการบรรยายเชิงวิเคราะห์ กรณีศึกษาเป็นนักศึกษาปฏิบัติการสอน สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ปีการศึกษา 2556 จำนวน 3 คน โดยกรณีศึกษาทั้ง 3 คน ทำการสอนในหน่วยการเรียนรู้เรื่องการบวกหรือลบ ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลจากการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ร่วมกัน ขั้นการสังเกตชั้นเรียนร่วมกัน และการสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้ร่วมกัน โดยทำการบันทึกวีดิทัศน์ บันทึกเสียง บันทึกภาพหนึ่ง วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้กรอบแนวคิดของ Ball, Thames & Phelps [2] ร่วมกับขั้นตอนของการศึกษาชั้นเรียน และวิธีการแบบเปิดตามกรอบแนวคิดของ Inprasitha [8] ผลการวิจัยพบว่า กรณีศึกษาที่ปฏิบัติการสอนในโรงเรียนที่ใช้การศึกษาชั้นเรียนและวิธีการแบบเปิด มีความรู้เชิงบูรณาการด้านเนื้อหาและการสอนในด้านความรู้เกี่ยวกับเนื้อหาและนักเรียน และความรู้เกี่ยวกับเนื้อหาและการสอน ดังต่อไปนี้ 1) ความรู้เกี่ยวกับเนื้อหาและนักเรียน (KCS) ในขั้นการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ร่วมกัน กรณีศึกษามีการคาดการณ์แนวคิดของนักเรียน คาดการณ์อุปสรรคและความยุ่งยากของนักเรียน ในขั้นการสังเกตชั้นเรียนร่วมกัน กรณีศึกษามีความเข้าใจการให้เหตุผลของนักเรียน สามารถรับฟังและตอบสนองต่อการคิดของนักเรียน ตระหนักถึงแนวคิดและความเข้าใจที่คลาดเคลื่อนเกี่ยวกับเนื้อหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน และในขั้นการสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้ร่วมกัน กรณีศึกษาสามารถอธิบายแนวคิดของนักเรียนแต่ละสถานการณ์ปัญหา มีความเข้าใจการให้เหตุผลของนักเรียน ตระหนักถึงแนวคิดและความเข้าใจที่คลาดเคลื่อนเกี่ยวกับเนื้อหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน 2) ความรู้เกี่ยวกับเนื้อหาและการสอน (KCT) ในขั้นการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ร่วมกัน กรณีศึกษามีการวางลำดับกิจกรรมและการดำเนินการสอน มีการจัดเรียงแนวคิดของนักเรียนเพื่อนำมาใช้เรียงลำดับ



ในการนำเสนอ ในขั้นการสังเกตชั้นเรียนร่วมกัน กรณีศึกษามีการวางลำดับกิจกรรมและการดำเนินการสอน มองเห็นว่า ปัญหาคณิตศาสตร์สามารถมีแนวทางในการแก้ปัญหาที่หลากหลาย จัดเรียงแนวคิดของนักเรียนเพื่อนำมาใช้เรียงลำดับ ในการนำเสนอ นำแนวคิดของนักเรียนมาขยายเพื่อให้นักเรียนในห้องเข้าใจและสามารถให้นักเรียนคนอื่น ๆ ตามแนวคิด ของเพื่อนได้ และในขั้นการสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้ร่วมกัน กรณีศึกษามีการลำดับกิจกรรมการสะท้อนผลเป็นไป ตามขั้นตอนการสะท้อนผลคือ มีการพูดถึงวัตถุประสงค์และการบรรลุวัตถุประสงค์ของแต่ละกิจกรรม และสะท้อนผล ถึงปัญหาและข้อผิดพลาดในการสอน รวมทั้งแนวทางในการพัฒนาการสอนในครั้งต่อไป

คำสำคัญ : ความรู้เชิงบูรณาการด้านเนื้อหาและการสอน นักศึกษาปฏิบัติการสอน การศึกษาชั้นเรียน วิธีการแบบเปิด

Abstract

This research aimed to analyze student interns' pedagogical content knowledge in mathematics in school using lesson study and open approach. The research employed case study procedure focusing on protocol analysis. Case study included 3 student interns in Mathematics Education Program, Faculty of Education, Khon Kaen University in 2013 academic year. All case studies taught 1st grade mathematics unit addition or subtraction. Data collected by using collaboratively design research lesson (Plan), collaboratively observing the research lesson (Do), collaboratively reflection on teaching practice (See) which recorded by audiotape, videotape, and capture. The data were analyzed by Ball, Thames & Phelps's framework [2] with lesson study and open approach procedure by using Inprasitha's framework [8]. The research finding found that, all case studies taught in school using lesson study and open approach had pedagogical content knowledge about knowledge of content and student and knowledge of content and teaching as follows. 1) Knowledge of content and student (KCS), collaboratively plan process; they had anticipated what students are likely to think, anticipated students' difficulties and obstacles. Collaboratively do process; they had understood student' reasoning, hear and respond appropriately to students' thinking, aware of the students' concept and misunderstandings about the mathematical content. Collaboratively see process; they could explain students' ideas in each problem situation, understood students' reasoning, aware of the students' concept and misunderstandings about the mathematical content. 2) Knowledge of content and teaching (KCT), collaboratively plan process; they could sequence particular content for instruction, choose which examples to start with and which examples to use to take students deeper into the content. Collaboratively do process; they could sequence particular content for instruction, they could see mathematics has a variety of approaches to solve problems. Collaboratively see process; they could reflect about purpose and achievement of each activity, reflect about problem and mistake, including guidelines for the development of the next instruction.

Keywords : pedagogical content knowledge students Interns, lesson study open approach

บทนำ

ความรู้ในเนื้อหาสาระยังไม่เพียงพอสำหรับภาค เป็นครูที่ดีได้ นักวิจัยหลายท่าน เช่น Ball [1]; Brown, Cooney, & Jones [4]; Feiman-Nemser & Buchmann [5] ได้ค้นพบว่าความรู้และทักษะอะไรที่จำเป็นสำหรับการสอนที่มีประสิทธิภาพ และนักวิจัยเหล่านั้นได้ตั้งข้อสังเกตว่าครูควรจะมีรู้ในเรื่องเนื้อหาสาระ นักเรียนวิธีการสอน และหลักสูตร และ Ball [1]; Borko & Putnam [3]; Fennema & Franke [6]; Shulman [15] ได้กล่าวเพิ่มเติมอีกว่าครูที่ดีต้องสามารถผสมผสานสิ่งเหล่านี้ได้อย่างมีประสิทธิภาพทั้งวางแผนการสอน และการสอนในห้องเรียน

Park [14] พบว่าหลักสูตรการฝึกหัดครูคณิตศาสตร์ของประเทศเกาหลี จีน ไต้หวัน ฮองกง และสิงคโปร์ ประกอบไปด้วยความรู้เกี่ยวกับเนื้อหา (Content Knowledge [CK]) ความรู้เกี่ยวกับวิธีการสอน (Pedagogical Knowledge [PK]) และความรู้เชิงบูรณาการด้านเนื้อหาและการสอน (Pedagogical Content Knowledge [PCK]) แต่หลักสูตรการฝึกหัดครูคณิตศาสตร์ในประเทศไทยเน้นเฉพาะความรู้ด้านเนื้อหา และความรู้ด้านวิธีการสอนแยกกัน แม้บางส่วนในหลักสูตรจะมี ความรู้เชิงบูรณาการด้านเนื้อหาและการสอน แต่ยังไม่สอดคล้องกับหลักสูตรการศึกษาวิชาคณิตศาสตร์ระดับนานาชาติซึ่งเน้นทั้งเนื้อหาและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ (NCTM) [13]

หน่วยงานทางการศึกษาต่าง ๆ ได้ร่วมกันพัฒนาครูให้มีความพร้อมในการประกอบวิชาชีพครู โดยการปรับปรุงหลักสูตรครุศาสตร์ ศึกษาศาสตร์ สำนักงานปฏิรูปการศึกษาได้เสนอหลักสูตร 6 ปี ซึ่งต้องการให้กระบวนการผลิตครูมีคุณภาพและมาตรฐาน แต่เนื่องจากใช้เวลาในการเรียนค่อนข้างนาน จึงได้รับการคัดค้านจากหลายฝ่าย ต่อมาที่ประชุมสภาคณบดีคณะครุศาสตร์/ศึกษาศาสตร์ แห่งประเทศไทย ได้มีมติเป็นเอกฉันท์ให้ใช้หลักสูตรที่มีเวลาเรียน 5 ปี โดยแบ่งเป็นวิชาการ 4 ปี และฝึกประสบการณ์วิชาชีพ 1 ปี ทั้งนี้เพื่อให้สอดคล้องกับพระราชบัญญัติสภาครูและบุคลากรทางการศึกษา พ.ศ. 2546 ที่กำหนดให้ผู้

ประกอบวิชาชีพครูต้องมีใบประกอบวิชาชีพ และต้องฝึกประสบการณ์วิชาชีพในสถานศึกษาเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 1 ปีการศึกษา (Ministry of Education) [12]

จากปัญหาและการปรับหลักสูตรการฝึกหัดครูข้างต้น สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่นจึงได้มีการพัฒนาหลักสูตรการฝึกหัดครูขึ้นมาใหม่ โดยใช้หลักสูตรการฝึกหัดครู 5 ปี ซึ่งจะต้องเรียนทางด้านวิชาการ 4 ปี และปฏิบัติการสอนในสถานศึกษาอีก 1 ปี โดยใช้นวัตกรรมการศึกษาชั้นเรียน (Lesson Study) และวิธีการแบบเปิด (Open Approach) ซึ่งเป็นส่วนที่มีสำคัญในหลักสูตรการฝึกหัดครูของสาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ก็คือการกำหนดให้นักศึกษาระดับปริญญาตรีเรียนในราย วิชาเอก จำนวน 8 รายวิชา ที่เกี่ยวกับความรู้เชิงบูรณาการด้านเนื้อหาและการสอน (Pedagogical Content Knowledge) ซึ่งเป็นวิชาบังคับเพื่อให้ นักศึกษาสาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษามีความรู้ด้านกระบวนการทางคณิตศาสตร์ และมีความสามารถในการจัดการเรียนการสอน (Inprasitha) [7]

Inprasitha [8] กล่าวว่านวัตกรรมที่ใช้ในการพัฒนาวิชาชีพครูที่เรียกว่า การศึกษาชั้นเรียน (Lesson Study) เป็นนวัตกรรมสำหรับพัฒนาวิชาชีพครูที่ได้รับการพัฒนาและใช้ในประเศญี่ปุ่นมาเป็นเวลาประมาณ 130 ปีมาแล้ว และได้รับการยอมรับว่าเป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพในการสอนอีกวิธีหนึ่ง เพราะมีการปรับปรุงและพัฒนาอยู่ตลอดเวลา การสอนคณิตศาสตร์ที่ใช้วัตกรรมการศึกษาชั้นเรียนเป็นวิธีการที่ทำให้เกิดการสอนที่ดีขึ้นอย่างยั่งยืนและมั่นคงเพราะได้ผ่านการปรับปรุงและพัฒนาแล้ว Inprasitha [10] กล่าวว่าจากการที่นวัตกรรมการศึกษาชั้นเรียนได้รับการยอมรับในประเทศต่างๆ ว่ามีคุณค่าต่อครู สามารถเปลี่ยนแปลงครู และนักเรียนได้ นวัตกรรมการศึกษาชั้นเรียนจึงน่าจะได้รับการพิจารณาว่าเหมาะสมกับประเทศไทยอย่างยิ่งในภาวะที่ประเทศไทยในปัจจุบันต้องการให้ครูได้ปฏิรูปการสอนของตนเองเพื่อจะได้ส่งผลต่อการปฏิรูปการเรียนของนักเรียน และใช้ในการพัฒนาวิชาชีพครูในประเทศไทย อันจะช่วยให้เกิดผลดีต่อการปฏิรูปครูเป็นอย่างยิ่ง

วิธีการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ โดยใช้ปัญหาปลายเปิดและสถานการณ์ปัญหาปลายเปิดซึ่งเป็นปัญหาที่นักเรียนไม่เคยประสบมาก่อนเป็นสื่อในกระบวนการพัฒนาความรู้ความเข้าใจและทักษะกระบวนการคิดของผู้เรียน ซึ่งมุ่งเน้นให้นักเรียนทุกคนเรียนคณิตศาสตร์ตามพลังและความสามารถของแต่ละบุคคล ปัญหาปลายเปิดและสถานการณ์ปัญหาปลายเปิดเป็นปัญหาที่นักเรียนไม่เคยประสบมาก่อนซึ่งสามารถจำแนกออกได้เป็น 3 ชนิด คือ กระบวนการเปิดคำตอบเปิด และพัฒนาไปเป็นปัญหาใหม่ (Nohda, 2000 อ้างถึง Inprasitha) [10]

จะเห็นได้ว่าความรู้เชิงบูรณาการด้านเนื้อหาและการสอน มีความสำคัญมากที่สุดในบรรดาความรู้ที่ครูจำเป็นต้องมี และคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่นได้ผลิตหลักสูตรขึ้นมาโดยเพิ่มรายวิชาที่เกี่ยวข้องกับความรู้เชิงบูรณาการด้านเนื้อหาและการสอนเข้าไปด้วย ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะว่านักศึกษาปฏิบัติการสอนของคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่นเมื่อได้ไปปฏิบัติการสอนในโรงเรียนที่ใช้นวัตกรรมการศึกษาชั้นเรียนและวิธีการแบบเปิดแล้ว นักศึกษาปฏิบัติการสอนเหล่านี้จะมีความรู้เชิงบูรณาการด้านเนื้อหาและการสอนคณิตศาสตร์หรือไม่

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อวิเคราะห์ความรู้เชิงบูรณาการด้านเนื้อหาและการสอนวิชาคณิตศาสตร์ของนักศึกษาปฏิบัติการสอนในโรงเรียนที่ใช้การศึกษาชั้นเรียนและวิธีการแบบเปิด

นิยามศัพท์เฉพาะ

ความรู้เชิงบูรณาการด้านเนื้อหาและการสอน หมายถึง การผสมผสานความรู้ระหว่างความรู้ในเนื้อหา (Content Knowledge) และความรู้เกี่ยวกับวิธีสอน (Pedagogy) เข้าด้วยกัน โดยการเปลี่ยนรูปแบบของเนื้อหาสาระไปอยู่ในรูปแบบที่ทำให้นักเรียนสามารถเข้าใจได้ง่ายมากขึ้น ในงานวิจัยครั้งนี้เน้นความรู้เชิงบูรณาการด้านเนื้อหาและการสอน 2 ด้านดังนี้

ความรู้ด้านเนื้อหาและนักเรียน หมายถึง การผสมผสานความรู้ระหว่างความรู้เกี่ยวกับนักเรียนและ

ความรู้เกี่ยวกับเนื้อหาทางคณิตศาสตร์ ประกอบไปด้วยความรู้ดังต่อไปนี้ 1) การคาดการณ์แนวคิดของนักเรียน 2) การคาดการณ์ความยุ่งยากและอุปสรรคของนักเรียน 3) มีความเข้าใจการให้เหตุผลของนักเรียน 4) รู้ถึงความเข้าใจที่คลาดเคลื่อนของนักเรียนเมื่อนักเรียนมีการใช้สื่อที่เฉพาะเจาะจง 5) สามารถรับฟังและตอบสนองอย่างเหมาะสมในการคิดของนักเรียน 6) สามารถเลือกตัวอย่างและการแสดงแทนอย่างเหมาะสมในขณะที่กำลังสอน 7) มีความตระหนักถึงแนวคิดและความเข้าใจที่คลาดเคลื่อนเกี่ยวกับเนื้อหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน

ความรู้ด้านเนื้อหาและการสอน หมายถึง การผสมผสานความรู้ระหว่างความรู้เกี่ยวกับการสอนและความรู้เกี่ยวกับเนื้อหาทางคณิตศาสตร์ ประกอบไปด้วยความรู้ดังต่อไปนี้ 1) การวางลำดับกิจกรรมและการดำเนินการสอน 2) มองเห็นปัญหาคณิตศาสตร์มีแนวทางในการแก้ปัญหาที่หลากหลาย 3) การจัดเรียงวิธีคิดของนักเรียนเพื่อนำมาใช้เรียงลำดับในการนำเสนอ 4) ความรู้ของนักศึกษาปฏิบัติการสอนในการนำแนวคิดของนักเรียนมาขยายเพื่อที่จะให้นักเรียนในห้องเข้าใจและสามารถที่จะให้นักเรียนคนอื่นๆ ตามแนวคิดของเพื่อนได้

นักศึกษาปฏิบัติการสอน หมายถึง นักศึกษาระดับปริญญาตรีชั้นปีที่ 5 สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษาคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ปีการศึกษา 2556 ปฏิบัติการสอนภายใต้โครงการการพัฒนาวิชาชีพครูคณิตศาสตร์ด้วยนวัตกรรมการศึกษาชั้นเรียนและวิธีการแบบเปิด

การศึกษาชั้นเรียน หมายถึง กระบวนการสำหรับใช้พัฒนาวิชาชีพครูที่ใช้การวิจัยเป็นฐานในการดำเนินการ โดยเกิดจากการร่วมกันแบ่งปันประสบการณ์และการทำงานร่วมกันของครูหรือระหว่างครูกับผู้เชี่ยวชาญด้านการเรียนการสอน เพื่อปรับปรุงคุณภาพการเรียนการสอนของครูตามแนวคิดของ Inprasitha [8] ซึ่งประกอบไปด้วย การสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ร่วมกัน (Plan) การสังเกตชั้นเรียนร่วมกัน (Do) และการสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้ร่วมกัน (see)

วิธีการแบบเปิด หมายถึง วิธีการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์โดยใช้ปัญหาปลายเปิดหรือ

สถานการณ์ปัญหาปลายเปิดซึ่งเป็นปัญหาที่นักเรียนไม่เคยประสบมาก่อนเป็นสื่อในกระบวนการพัฒนาความรู้ความเข้าใจและทักษะกระบวนการคิดของผู้เรียนซึ่งมุ่งเน้นให้นักเรียนทุกคนเรียนคณิตศาสตร์ตามศักยภาพและความสามารถของแต่ละบุคคล มีทั้งหมด 4 ขั้นตอนตามแนวคิดของ Inprasitha [8] คือ ขั้นตอนการนำเสนอปัญหาปลายเปิด (Posing Open-ended Problem) ขั้นตอนการเรียนรู้ด้วยตัวเองของนักเรียน (Student' self learning) ช่วงอภิปรายบทเรียน (Whole class discussion and comparison) ขั้นตอนการสรุปบทเรียนโดยการเชื่อมโยงแนวคิดของนักเรียนที่เกิดขึ้นในชั้นเรียน (Summarization through connecting students' mathematical ideas emerged in the classroom)

วิธีดำเนินการวิจัย

กลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมายคือนักศึกษาปฏิบัติการสอนในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษาคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัย ขอนแก่น จำนวน 3 คน ซึ่งปฏิบัติการสอนในสถานศึกษาจำนวน 3 โรงเรียน ได้แก่ นักศึกษาปฏิบัติการสอนจากโรงเรียนคูคำพิทยาสรรค์ จำนวน 1 คน โรงเรียนชุมชนบ้านชนบทจำนวน 1 คน และโรงเรียนบ้านบึงเนียมบึงไคร์นุ่นจำนวน 1 คน โดยโรงเรียนทั้ง 3 โรงเรียนนี้ได้เข้าร่วมในโครงการพัฒนาวิชาชีพครูโดยใช้นวัตกรรมการศึกษาชั้นเรียนมาตั้งแต่ปีการศึกษา 2549 และ 2550

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

2.1 แผนการจัดการเรียนรู้ของนักศึกษาปฏิบัติการสอน สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา ที่ร่วมกันสร้างโดยทีมการศึกษาชั้นเรียน และนำมาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนในชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 หน่วยการเรียนรู้เรื่องบวกหรือลบ

2.2 กล้องบันทึกวีดิทัศน์ จำนวน 1 เครื่อง สำหรับบันทึกพฤติกรรมของนักศึกษาปฏิบัติการสอนที่เกิดขึ้นในชั้นเรียนช่วงการสังเกตชั้นเรียนร่วมกัน และสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้ร่วมกัน

2.3 เครื่องบันทึกเสียงจำนวน 1 เครื่อง สำหรับบันทึกเสียงที่เกิดขึ้นในชั้นเรียนช่วงการสังเกตชั้นเรียน

ร่วมกัน และช่วงของการสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้ร่วมกัน

2.4 กล้องบันทึกภาพนิ่ง จำนวน 1 เครื่อง สำหรับบันทึกภาพพฤติกรรมของนักศึกษาปฏิบัติการสอนที่เกิดขึ้นในชั้นเรียนช่วงการสังเกตชั้นเรียนร่วมกัน และช่วงการสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้ร่วมกัน

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2556 โดยมีรายละเอียดดังนี้

3.1 กำหนดผู้ร่วมวิจัย ผู้วิจัยทำหน้าที่สังเกตพฤติกรรมของนักศึกษาปฏิบัติการสอนในช่วงการสังเกตชั้นเรียนร่วมกันและการสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้ร่วมกัน ผู้ช่วยวิจัยคนที่ 1 ทำหน้าที่บันทึกวีดิทัศน์และบันทึกเสียงในขณะที่นักศึกษาปฏิบัติการสอนจัดกิจกรรมการเรียนรู้และการสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้ร่วมกัน ผู้ช่วยวิจัย คนที่ 2 ทำหน้าที่บันทึกภาพนิ่งในช่วงการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

3.2 ดำเนินการเก็บข้อมูล นักศึกษาปฏิบัติการสอน นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ร่วมกันสร้างขึ้นระหว่างผู้วิจัย ผู้ช่วยวิจัย นักศึกษาปฏิบัติการสอน และครูพี่เลี้ยง ไปใช้สอนจริงในชั้นเรียน ส่วนผู้วิจัยและผู้ช่วยวิจัยปฏิบัติหน้าที่ตามที่ได้รับมอบหมาย

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยจะวิเคราะห์ข้อมูลจากแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โพรโทคอลการสร้างแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกัน โพรโทคอลการสังเกตชั้นเรียนร่วมกัน และโพรโทคอลการสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้ร่วมกัน โดยวิเคราะห์ความถี่เชิงบูรณาการด้านเนื้อหาและการสอนของนักศึกษาปฏิบัติการสอนออกมาตามรายบุคคลในรูปแบบการบรรยายเชิงวิเคราะห์ โดยใช้กรอบทฤษฎีของ Ball, Thames & Phelps [2] ร่วมกับขั้นตอนการศึกษาระดับชั้นเรียนและวิธีการแบบเปิดตามกรอบแนวคิดของ Inprasitha [8] โดยนำเสนอความถี่เชิงบูรณาการด้านเนื้อหาและการสอนจำนวน 2 ด้านคือ 1. ความถี่ด้านเนื้อหาและนักเรียน ประกอบไปด้วยความถี่ดังต่อไปนี้ 1) การคาดการณ์แนวคิดของนักเรียน 2) การคาดการณ์ความยุ่งยากและอุปสรรคของนักเรียน 3) มีความ

เข้าใจการให้เหตุผลของนักเรียน 4) รู้ถึงความเข้าใจที่คลาดเคลื่อนของนักเรียนเมื่อนักเรียนมีการใช้สื่อที่เฉพาะเจาะจง 5) สามารถรับฟังและตอบสนองอย่างเหมาะสมในการคิดของนักเรียน 6) สามารถเลือกตัวอย่างและการแสดงแทนอย่างเหมาะสมในขณะที่กำลังสอน 7) มีความตระหนักถึงแนวคิดและความเข้าใจที่คลาดเคลื่อนเกี่ยวกับเนื้อหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน

2. ความรู้ด้านเนื้อหาและการสอน ประกอบไปด้วยความรู้ดังต่อไปนี้ 1) การวางลำดับกิจกรรมและการดำเนินการสอน 2) มองเห็นปัญหาคณิตศาสตร์มีแนวทางในการแก้ปัญหาที่หลากหลาย 3) การจัดเรียงวิธีคิดของนักเรียนเพื่อนำมาใช้เรียงลำดับในการนำเสนอ 4) ความรู้ของนักศึกษาปฏิบัติการสอนในการนำแนวคิดของนักเรียนมาขยายเพื่อที่จะให้นักเรียนในห้องเข้าใจและสามารถที่จะให้นักเรียนคนอื่นๆ ตามแนวคิดของเพื่อนได้ สำหรับขั้นตอนการศึกษาชั้นเรียน ประกอบไปด้วย 1) การสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ร่วมกัน (Plan) 2) การสังเกตชั้นเรียนร่วมกัน (Do) 3) การสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้ร่วมกัน (see) และขั้นตอนของวิธีการแบบเปิด ประกอบไปด้วย 1) ขั้นตอนการนำเสนอปัญหาปลายเปิด (Posing Open-ended Problem) 2) ขั้นตอนการเรียนรู้ด้วยตัวเองของนักเรียน (Student' self learning) 3) ช่วงอภิปรายบทเรียน (Whole class discussion and comparison) 4) ขั้นตอนการสรุปบทเรียนโดยการเชื่อมโยงแนวคิดของนักเรียนที่เกิดขึ้นในชั้นเรียน (Summarization through connecting students' mathematical ideas emerged in the classroom)

สรุปผลการวิจัย

จากการวิเคราะห์ความรู้เชิงบูรณาการด้านเนื้อหาและการสอนนักศึกษาปฏิบัติการสอนในโรงเรียนที่ใช้การศึกษาชั้นเรียนและวิธีการแบบเปิด ปรากฏความรู้อย่างต่อไปนี้

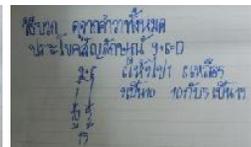
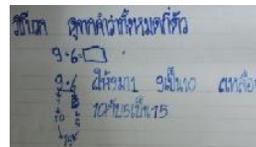
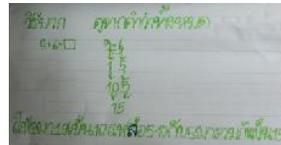
1. ความรู้ด้านเนื้อหาและนักเรียน (KCS)

1.1 การสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ร่วมกัน

ในขั้นตอนการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ร่วมกันพบว่ากรณีศึกษามีการคาดการณ์แนวคิดของ

นักเรียนและมีการคาดการณ์ความยุ่งยากและอุปสรรคของนักเรียน

มีลิงทั้งหมด 15 ตัว → ใช้วิธีเอามารวมกัน (บล็อก), ใช้วิธีทำให้เป็น 10 ก่อน (บล็อกหรือโดอะแกรม) 6 → เอาให้ 9 ไป 1 เหลือ 5 9 → กับ 1 เป็น 10 → 10 กับ 5 รวมกันเป็น 15



1.2 การสังเกตชั้นเรียนร่วมกัน

1.2.1 การนำเสนอปัญหาปลายเปิด

ในขั้นตอนการนำเสนอปัญหาปลายเปิดพบว่ากรณีศึกษามีความเข้าใจการให้เหตุผลของนักเรียน สามารถรับฟังและตอบสนองอย่างเหมาะสมในการคิดของนักเรียน

1.2.2 การเรียนรู้ด้วยตัวเองของนักเรียน

ในขั้นตอนการเรียนรู้ด้วยตัวเองของนักเรียนพบว่ากรณีศึกษาสามารถรับฟังและตอบสนองอย่างเหมาะสมในการคิดของนักเรียน มีความตระหนักถึงแนวคิดและความเข้าใจที่คลาดเคลื่อนเกี่ยวกับเนื้อหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน

1.2.3 การอภิปรายบทเรียน

ในขั้นตอนการอภิปรายบทเรียนพบว่ากรณีศึกษามีความเข้าใจการให้เหตุผลของนักเรียน สามารถรับฟังและตอบสนองอย่างเหมาะสมในการคิดของนักเรียน

1.2.4 การสรุปบทเรียนโดยการเชื่อมโยงแนวคิดของนักเรียนที่เกิดขึ้นในชั้นเรียน

ในขั้นตอนการสรุปบทเรียนโดยการเชื่อมโยงแนวคิดของนักเรียนที่เกิดขึ้นในชั้นเรียนพบว่ากรณีศึกษามีความเข้าใจการให้เหตุผลของนักเรียน สามารถรับฟังและตอบสนองอย่างเหมาะสมในการคิดของนักเรียน มีความตระหนักถึงแนวคิดและความเข้าใจที่

ฉลาดเคลื่อนเกี่ยวกับเนื้อหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน

1.3 การสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้ร่วมกัน

ในขั้นตอนการสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้ร่วมกันพบว่า ทัศนศึกษามีความเข้าใจการให้เหตุผลของนักเรียน มีความตระหนักถึงแนวคิดและความเข้าใจที่ฉลาดเคลื่อนเกี่ยวกับเนื้อหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน

2. ความรู้ด้านเนื้อหาและการสอน (KCT)

2.1 การสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ร่วมกัน

ในขั้นตอนการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ร่วมกันพบว่า ทัศนศึกษามีการวางลำดับกิจกรรมและการดำเนินการสอน มีการจัดเรียงวิธีคิดของนักเรียนเพื่อนำมาใช้เรียงลำดับในการนำเสนอ

2.2 การสังเกตชั้นเรียนร่วมกัน

2.2.1 การนำเสนอปัญหาปลายเปิด

ในขั้นตอนการนำเสนอปัญหาปลายเปิดพบว่า ทัศนศึกษามีการวางลำดับกิจกรรมและการดำเนินการสอน และดำเนินการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้

2.2.2 การเรียนรู้ด้วยตัวเองของนักเรียน

ในขั้นตอนการเรียนรู้ด้วยตัวเองของนักเรียนพบว่า ทัศนศึกษามีการมองเห็นว่าปัญหาคณิตศาสตร์มีแนวทางในการแก้ปัญหาที่หลากหลาย มีการนำแนวคิดของนักเรียนมาขยายเพื่อที่จะให้นักเรียนในห้องเข้าใจและสามารถที่จะให้นักเรียนคนอื่น ๆ ตามแนวคิดของเพื่อนได้

2.2.3 การอภิปรายบทเรียน

ในขั้นตอนการอภิปรายบทเรียนพบว่า ทัศนศึกษามีการวางลำดับกิจกรรมและการดำเนินการสอน มีการจัดเรียงวิธีคิดของนักเรียนเพื่อนำมาใช้เรียงลำดับในการนำเสนอ



2.2.4 การสรุปบทเรียนโดยการเชื่อมโยงแนวคิดของนักเรียนที่เกิดขึ้นในชั้นเรียน

ในขั้นตอนการสรุปบทเรียนโดยการเชื่อมโยงแนวคิดของนักเรียนที่เกิดขึ้นในชั้นเรียนพบว่า ทัศนศึกษามีการวางลำดับกิจกรรมและการดำเนินการสอน มีการนำแนวคิดของนักเรียนมาขยายเพื่อที่จะให้นักเรียนในห้องเข้าใจและสามารถที่จะให้นักเรียนคนอื่น ๆ ตามแนวคิดของเพื่อนได้



2.3 การสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้ร่วมกัน

ในขั้นตอนการสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้ร่วมกันพบว่า ทัศนศึกษามีการวางลำดับกิจกรรมและการดำเนินการสอน

อภิปรายผลการวิจัย

จากการวิเคราะห์ความรู้เชิงบูรณาการด้านเนื้อหาและการสอนวิชาคณิตศาสตร์ของนักศึกษาปฏิบัติการสอนในโรงเรียนที่ใช้การศึกษาชั้นเรียนและวิธีการแบบเปิด พบว่า นักศึกษาปฏิบัติการสอนมีความรู้เชิงบูรณาการด้านเนื้อหาและการสอนทั้งในด้านผู้เรียนเนื้อหาทางคณิตศาสตร์ และการสอนคณิตศาสตร์ เนื่องจากมีนวัตกรรมการศึกษาชั้นเรียนเป็นตัวส่งเสริมให้นักศึกษาเกิดความรู้เหล่านี้ โดยในช่วงการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ร่วมกัน นักศึกษาได้แสดงออกถึงการคาดการณ์แนวคิดและคาดการณ์อุปสรรคของนักเรียน เตรียมสื่อเสริมเพื่อสนับสนุนแนวคิดหรือปัญหาต่างๆ ของนักเรียน ได้ร่วมกันวางแผนการจัดกิจกรรมการสอนตามขั้นตอนวิธีการแบบเปิด วางแผนการนำเสนอสถานการณ์ปัญหาและการคัดเลือกผลงานนักเรียนมานำเสนอ หลังจากนั้นนำไปสอนจริงในชั้นเรียนและมีการสังเกตชั้นเรียนร่วมกัน หลังจากนั้นยังมีการสะท้อนผลหลังการสอนร่วมกัน เป็นขั้นตอนการแลกเปลี่ยนและวิเคราะห์ข้อมูลร่วมกันเกี่ยวกับการเรียนรู้ของนักเรียน วิเคราะห์หลักฐานที่แสดงว่านักเรียนบรรลุวัตถุประสงค์หรือไม่ มีการพัฒนาอย่างไร ผู้สอนมีข้อผิดพลาดอย่างไร และควรพัฒนาการสอนของตนเองอย่างไร ซึ่งแสดงให้เห็นว่าการ

นำนวัตกรรมการศึกษาชั้นเรียนไปใช้นั้นช่วยพัฒนาตัว นักศึกษาปฏิบัติการสอนเองและพัฒนาวิชาชีพครูได้จริง ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของ Lewis, 2009 [11] ที่ได้ ระบุว่าการศึกษาชั้นเรียนช่วยให้ครูมีการสร้างความรู้ทาง คณิตศาสตร์และการสอนด้วยตัวเองและช่วยปรับปรุง การเรียนการสอนได้จริง ซึ่งเป็นการพัฒนาความรู้ของครู (ในด้านเนื้อหา วิธีการสอน และการคิดของนักเรียน) โดยการสร้างชุมชนของครูมืออาชีพและโดยการปรับปรุง สื่อการสอน

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

ในการเตรียมบริบทเพื่อเป็นสถานที่ฝึกปฏิบัติการ สอนสำหรับนักศึกษาครูนั้นควรเป็นบริบทที่ใกล้เคียงกับ บริบทของงานวิจัย

กิตติกรรมประกาศ

ผลงานวิจัยนี้ได้รับทุนวิจัยจาก ศูนย์วิจัยคณิต ศาสตร์ศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัย ขอนแก่น โครงการพัฒนาการคิดขั้นสูงทางคณิตศาสตร์ของ นักเรียนในเขตพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

เอกสารอ้างอิง

- [1] Ball, D.L. The mathematical understandings that prospective teachers bring to teacher education. *Elementary School Journal*.1990; 90: 449–466.
- [2] Ball, D.L., Thames, M.H., Phelps, G.C. Content Knowledge for Teaching: What Makes It Special? *Journal of Teacher Education*. 2008; 59(5): 389-407.
- [3] Borko, H., & Putnam, R. T. Learning to teach. In D.C. Berliner & R.C. Calfee (Eds.). *Handbook of educational psychology* (pp. 673–708). New York: Macmillan. 1996.
- [4] Brown, S.I., Cooney, T.J., & Jones, D. Mathematics teacher education. In W.R. Houston, M. Haberman, & J. Sikula (Eds.). *Handbook of research on teacher education* (pp. 639–656). New York: Macmillan. 1990.
- [5] Feiman-Nemser, S. & Buchmann, M. When is student teaching teacher education? *Teaching and Teacher Education*. 1987; 3: 255–273.
- [6] Fennema, E. & Franke, M.L. Teachers' knowledge and its impact. In D.A. Grouws (Ed.). *Handbook of research on mathematics teaching and learning* (pp. 147–164). New York: Macmillan; 1992.
- [7] Inprasitha, M. New Model of Mathematics Teacher Education Program [PowerPoint slides]. Retrieved July 25, 2014, from <http://home.kku.ac.th/km/images/stories/download/2552/educationprogram.ppt>
- [8] Inprasitha, M. One feature of adaptive lesson study in Thailand: Designing learning unit. *Proceedings of the 45th Korean National Meeting of Mathematics Education*. Gyeongju: Korean Society of Mathematics Education, 8-10 October 2010.
- [9] Inprasitha, M. Teaching by Open-Approach Method in Japanese Mathematics Classroom. *Journal of Mathematics*. 2547; 2(5): 30–35. (in Thai).
- [10] Inprasitha, N. *Lesson Study: An Innovation for Teacher and Student*. Doctoral Dissertation in Curriculum and Instruction, Graduate School, Khon Kaen University; 2009.

- [11] Lewis, C., Perry, R., & Hurd, J. Improving mathematics instruction through lesson study: A theoretical model and North American case. *Journal of Mathematics Teacher Education*. 2009; 12(4): 285-304.
- [12] Ministry of Education. Teachers and Educational. Personnel Council Act B.E. 2546. Bangkok: The Secretariat of The Teachers Council Of Thailand; 2547. (in Thai).
- [13] National Council of Teachers of Mathematics. Principles and standards for school mathematics. Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics; 2000.
- [14] Park, K.M. Mathematics Teacher Education in East Asian Countries- from the Perspective of Pedagogical content Knowledge. Paper presented at the Third East Asia Regional Conference on Mathematics Education, Shanghai; 2005.
- [15] Shulman, L. S. Those who understand: Knowledge growth in teaching. *Educational Researcher*. 1986; 15(2): 4-14.