

Standardized Mathematics Teaching Practices of Teachers in Context of School Using Lesson Study and Open Approach

Banjerd Sapanya¹

Jensamut Saengpun²

Abstract

The aim of this research was to build The Standardized Mathematics Teaching Practices of Teachers in Context of School Using Lesson Study and Open Approach to improve and upgrade the mathematics classes in quality, in the school based on the Lesson Study and Open Approach. This research uses the mixed research methodology. The target group of data inquiry, was the director and the group of teachers for 25 from 8 schools, who have experienced in the school context based on Lesson Study and Open Approach over 3–5 years. The target group of interviewing, was the 10 experts of Lesson Study and Open Approach. The researcher collected data by using data inquiry, interviewing form, voice recording and video conference (Zoom Cloud Meeting). The methods used for qualitative data analysis are grouping and documented data analysis. And methods used to analyze quantitative data using basic statistics.

The results revealed that the methods of standardized mathematics teaching practices for teachers, in the school context based on the Lesson Study and Open Approach as follows: 1) Develop their own professions by using the methods of standardized mathematics teaching practices for teachers, in the school context based on the Lesson Study and Open Approach. 2) Designing of teaching, design the problem-solving situations, anticipate and spot the student ideas to manage the student concepts. 3) Open their mind to accept new learning methods from the colleagues and respect the student ideas. 4) Participate to develop themselves in the Professional Learning Community by using the methods of standardized mathematics teaching practices for teachers, in the school context based on the Lesson Study and Open Approach at different levels. 5) Use the classrooms for educational space to study, research and cooperate to build the teaching profession development process that truly comes from the student development.

Keywords: standardized Mathematics teaching practices, lesson study, open approach, teacher professional development

Received December 25, 2020; Revised March 16, 2021; Accepted March 26, 2021

DOI: 10.14456/jrm.2021.10

¹ Program in Mathematics Education, Faculty of Education, Chiang Mai University, Chiang Mai 50200,

E-mail: greatjerd@gmail.com

² Corresponding author, Program in Mathematics Education, Faculty of Education, Chiang Mai University, Chiang Mai 50200,

E-mail: jensamut.s@cmu.ac.th

วิธีการปฏิบัติการสอนคณิตศาสตร์ที่เป็นมาตรฐานของครู ในบริบทโรงเรียนที่ใช้วัตกรรมการศึกษาชั้นเรียนและวิธีการแบบเปิด

บรรเจิด สระปัญญา¹

เจนสมุทร แสงพันธ์²

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาวิธีการปฏิบัติการสอนคณิตศาสตร์ที่เป็นมาตรฐานของครูในบริบทโรงเรียนที่ใช้วัตกรรมการศึกษาชั้นเรียนและวิธีการแบบเปิด เพื่อนำไปสู่การยกระดับชั้นเรียนคณิตศาสตร์ในโรงเรียนที่ใช้วัตกรรมการศึกษาชั้นเรียนและวิธีการแบบเปิดให้มีคุณภาพ งานวิจัยนี้ใช้ระเบียบวิธีวิจัยแบบผสม โดยมีกลุ่มเป้าหมายในการสอบถาม คือ ผู้บริหาร และคณะครู จำนวน 25 คน จากจำนวน 8 โรงเรียน ซึ่งเป็นผู้ที่มีประสบการณ์เกี่ยวข้องกับบริบทของโรงเรียนที่ใช้วัตกรรมการศึกษาชั้นเรียนและวิธีการแบบเปิดตั้งแต่ 3-5 ปีขึ้นไป และกลุ่มเป้าหมายในการสัมภาษณ์ คือ ผู้เชี่ยวชาญด้านวัตกรรมการศึกษาชั้นเรียนและวิธีการแบบเปิด จำนวน 10 ท่าน ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยแบบสอบถาม แบบสัมภาษณ์ การบันทึกเสียง และการประชุมทางไกลออนไลน์ (Zoom Cloud Meeting) วิธีการที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ คือ การจัดกลุ่มข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูลที่เป็นเอกสาร และวิธีการที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณโดยใช้สถิติพื้นฐาน

ผลการวิจัยพบว่า วิธีการปฏิบัติการสอนคณิตศาสตร์ที่เป็นมาตรฐานของครูในบริบทโรงเรียนที่ใช้วัตกรรมการศึกษาชั้นเรียนและวิธีการแบบเปิด เป็นดังนี้ 1) ใฝ่เรียนรู้และพัฒนาวิชาชีพของตนเอง โดยพัฒนาวิชาชีพตนเองผ่านการใช้วัตกรรมการศึกษาชั้นเรียนและวิธีการแบบเปิดอย่างสม่ำเสมอ 2) วางแผนและออกแบบการเรียนรู้ ออกแบบสถานการณ์ปัญหา การคาดการณ์และตั้งจับแนวคิดนักเรียน สู่การจัดการแนวคิดนักเรียนอย่างมีอาชีพ 3) เปิดใจยอมรับวิธีการเรียนรู้ใหม่ๆ จากเพื่อนครูที่ร่วมงานด้วยกัน และเคารพในแนวคิดของนักเรียน 4) เข้าร่วมพัฒนาตนเองในชุมชนวิชาชีพครูที่ใช้วัตกรรมการศึกษาชั้นเรียนและวิธีการแบบเปิด ระดับต่าง ๆ และ 5) ใช้ชั้นเรียนเป็นพื้นที่ในการศึกษา วิจัยและทำงานร่วมกัน เพื่อสร้างกระบวนการพัฒนาวิชาชีพครูที่มาจากการพัฒนาตนเองโดยแท้จริง

คำสำคัญ: วิธีการปฏิบัติการสอนคณิตศาสตร์ที่เป็นมาตรฐาน, วัตกรรมการศึกษาชั้นเรียน, วิธีการแบบเปิด, การพัฒนาวิชาชีพครู

รับบทความต้นฉบับ 25 ธันวาคม 2563; รับบทความแก้ไข 16 มีนาคม 2564; ตอรับการตีพิมพ์ 26 มีนาคม 2564

DOI: 10.14456/jrm.2021.10

¹ สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ จังหวัดเชียงใหม่ 50200 อีเมล: greatjerd@gmail.com

² ผู้รับผิดชอบบทความหลัก สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ จังหวัดเชียงใหม่ 50200 อีเมล: jensamut.s@cmu.ac.th

บทนำ

ความเป็นมาของพัฒนาการคุณภาพครูและคุณภาพการสอนของครุศึกษาศาสตร์นั้น ได้มีการกล่าวถึงและให้ความสำคัญในระดับของที่ประชุมรัฐมนตรีว่าการกระทรวงศึกษาธิการของประเทศในกลุ่มภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ (Southeast Asian Ministers of Education Organization [SEAMEO]) ซึ่งมีการสะท้อนให้เห็นถึงความจำเป็นในการพัฒนามาตรฐานคุณภาพของครุศึกษาศาสตร์ เพื่อส่งผลต่อการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์ที่ดีขึ้นของนักเรียน (Tahir & Thien, 2013) สาระสำคัญ คือ การมุ่งเน้นไปที่การกระตุ้นให้การศึกษาที่มีคุณภาพสำหรับผู้นำรุ่นต่อไป ซึ่งเป็นความต้องการพัฒนาด้านทรัพยากรมนุษย์ของภูมิภาค โดยให้ศูนย์ภูมิภาคเพื่อการศึกษาสาขาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ (RECSAM) เป็นหน่วยที่ร่างมาตรฐานวิชาชีพสำหรับครุศึกษาศาสตร์ของภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ (SEARS-MT) โดยมีจุดประสงค์ในการพัฒนาคุณภาพครุศึกษาศาสตร์ที่สามารถนำมาใช้เป็นมาตรฐานสำหรับการตรวจสอบและปรับปรุงคุณภาพครูได้ ประกอบด้วยมาตรฐานและตัวชี้วัดใน 4 มิติ คือ (1) ความรู้ระดับมืออาชีพ (2) กระบวนการเรียนการสอนระดับมืออาชีพ (3) คุณลักษณะส่วนบุคคลที่เป็นมืออาชีพ และ (4) ชุมชนการเรียนรู้เชิงวิชาชีพ (SEAMEO, 2010) สอดคล้องและคล้ายกับมาตรฐานการพัฒนาศึกษาครูประเทศออสเตรเลียและสหราชอาณาจักร ซึ่งอยู่ในกลุ่มที่สูง 20 อันดับแรกของประเทศที่มีผลคะแนนเฉลี่ยโปรแกรมประเมินสมรรถนะนักเรียนมาตรฐานสากล (PISA) จากองค์การเพื่อความร่วมมือทางเศรษฐกิจและการพัฒนา (OECD) พบว่า ทั้งสองประเทศให้ความสำคัญกับการพัฒนาวิชาชีพครุศึกษาศาสตร์ โดยประเทศออสเตรเลีย ได้กำหนดมาตรฐาน 3 ด้าน ได้แก่ ด้านที่ 1 เป็นมืออาชีพด้านความรู้ ด้านที่ 2 คุณลักษณะของมืออาชีพและด้านที่ 3 เป็นมืออาชีพด้านการปฏิบัติ (Australian Association of Mathematics Teachers [AAMT], 2006) และประเทศสหราชอาณาจักร ได้แบ่งมาตรฐานการพัฒนาศึกษาครูเป็น 2 ส่วน ได้แก่ ส่วนที่ 1 การสอนและส่วนที่ 2 ความเป็นมืออาชีพส่วนบุคคล (Department for Education, 2012) ขณะที่ประเทศไทยยังไม่มีมาตรฐานด้านการพัฒนาศึกษาครูที่มุ่งเน้นการพัฒนาครูที่ผูกติดอยู่กับวิธีการเรียนรู้ของนักเรียน ดังนั้นมาตรฐานวิชาชีพสำหรับครุศึกษาศาสตร์ทั้ง 4 มาตรฐานของภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ จึงมีความเป็นสากลที่สามารถนำมาอ้างอิงในการใช้พัฒนาวิชาชีพครูในกลุ่มประเทศเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ได้

การพัฒนาครูที่ผูกติดอยู่กับวิธีการเรียนรู้ของนักเรียนนั้นมีความสอดคล้องกันกับพื้นฐานของทฤษฎีทางสังคมของ Lave (1988) ที่กล่าวว่า การเรียนรู้ เป็นหน้าที่ของกิจกรรม บริบทและวัฒนธรรมที่เกิดขึ้น ซึ่งเป็นการย่ำว่าปฏิสัมพันธ์ทางสังคม (social interaction) เป็นองค์ประกอบที่สำคัญของการเรียนรู้ โดยที่ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเป็น “ชุมชนแห่งการปฏิบัติ (communities of practice)” ซึ่งตรงกับแนวทางของการศึกษาชั้นเรียน (lesson study) ที่ถือว่าการเรียนรู้เป็นกระบวนการทางสังคม ที่แสดงถึงปฏิสัมพันธ์ทางสังคมของครู เพื่อสื่อสาร วางแผนและเรียนรู้ร่วมกัน โดยตั้งอยู่บนพื้นฐานของห้องเรียนของตนเอง ซึ่งเป็นสถานที่ที่ดีที่สุดในการเรียนรู้และปรับปรุงการสอนของครู

เมื่อกล่าวถึงการศึกษาระดับชั้นเรียนแล้ว พบว่า เป็นนวัตกรรม (innovation) ที่เป็นวิธีการ (method) หลักในการพัฒนาวิชาชีพครูในประเทศญี่ปุ่น ที่เกิดขึ้นเมื่อร้อยกว่าปีที่ผ่านมานี้ (Shimizu, 2006; Lewis, 2002; Yoshida, 2005) เป็นแนวทางการพัฒนาวิชาชีพครูที่เป็นการปรับปรุงการสอนด้วยตัวของครูเอง และเป็นวิธีการที่ครูเป็นผู้ผลักดันให้เกิดการปรับปรุงการสอนด้วยตัวของครูเอง ไม่ต้องรอผู้เชี่ยวชาญจากภายนอก โดยจุดประสงค์หลักหรือจุดเน้นก็คือ นักเรียน (student-focused) ดังนั้น การนำแนวทางนี้มาใช้ในการพัฒนาวิชาชีพครูจึงก่อให้เกิดประโยชน์อย่างมากต่อการสอนของครู และในประเทศไทยนั้น พบว่า ได้มีการนำแนวทางการศึกษาชั้นเรียนมาใช้เพื่อพัฒนาวิชาชีพครูมาตั้งแต่ปี พ.ศ. 2545 โดยการริเริ่มของไมตรี อินทร์ประสิทธิ์ โดยได้ปรับการศึกษาชั้นเรียนจากประเทศญี่ปุ่นให้เหมาะสมกับบริบทของประเทศไทย

(Inprasitha, 2010) จนได้รับการยอมรับว่ามีคุณค่าต่อครู สามารถเปลี่ยนแปลงครูและนักเรียนได้ เมื่อมีการนำวัตกรรมการศึกษาชั้นเรียนมาใช้ประกอบกับวิธีการสอนควบคู่กัน จึงจะทำให้นักเรียนค้นพบและใช้ศักยภาพของตนเองได้ ซึ่งวิธีการสอนดังกล่าว คือ วิธีการแบบเปิด (open approach) ซึ่งเป็นแนวทางการสอนที่เน้นการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ในหน่วยการเรียนรู้เรื่องหนึ่งๆ โดยมีขั้นตอนการสอน 4 ขั้นตอน ได้แก่ 1) การนำเสนอสถานการณ์ปัญหาปลายเปิด 2) การเรียนรู้ด้วยตนเองของนักเรียน 3) การอภิปรายและเปรียบเทียบร่วมกันทั้งชั้นเรียน 4) การสรุปบทเรียนจากการเชื่อมโยงแนวคิดของนักเรียนที่เกิดขึ้นในชั้นเรียน จึงเป็นวิธีการที่มุ่งส่งเสริมให้นักเรียนแต่ละคนเรียนรู้คณิตศาสตร์ด้วยความสามารถของตัวเอง ด้วยเหตุนี้ครูจำเป็นต้องเข้าใจแนวคิดของนักเรียนให้มากที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้เพื่อเป็นแนวทางสำหรับครู ใช้กระตุ้นสนับสนุนและมอบประสบการณ์การเรียนรู้ให้กับนักเรียน ดังนั้นนักเรียนสามารถพัฒนาการเรียนรู้ของตนเองตามศักยภาพ (สุลัดดา ลอยฟ้า และ ไมตรี อินทร์ประสิทธิ์, 2547) ขณะเดียวกัน Nohda (1993) กล่าวว่า ชั้นเรียนที่ดำเนินการวิธีการแบบเปิด สามารถแบ่งปันความรู้ให้กับทั้งชั้นเรียนโดยให้ความสำคัญกับการอภิปรายและการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ และการใช้วิธีการสอนตามแนวทางแบบเปิดนั้น ได้ให้ความสำคัญกับการใช้คำถามปลายเปิดเพื่อช่วยกระตุ้นให้นักเรียนเกิดกระบวนการคิด มีความจำเป็นอย่างยิ่งเพราะนักเรียนจะได้ตระหนักถึง ความสำคัญในการนำไปใช้ในชีวิตประจำวันส่งผลให้นักเรียนเกิดความกระตือรือร้น และต้องการที่จะเรียนรู้และแก้ปัญหา (เทพธิตต์ เขียวคำ และ เจนสมุทร แสงพันธ์, 2563)

จากกรณีประเทศไทย โดยการนำของศูนย์วิจัยคณิตศาสตร์ศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ได้มีการขยายผลการใช้วัตกรรมการศึกษาไปทั่วทุกภูมิภาค (Inprasitha, 2006) แต่อย่างไรก็ตาม ความเข้าใจว่าการศึกษาชั้นเรียนในพื้นที่ที่มีการขยายผลการนำไปใช้มีการดำเนินไปอย่างไร ยังขาดคำอธิบายการศึกษาชั้นเรียนด้วยงานในเชิงทฤษฎี (theoretical explanation) เพื่อสื่อสารความเข้าใจต่อชุมชนการเรียนรู้เชิงวิชาชีพให้เข้าใจการการศึกษาชั้นเรียนให้มากขึ้น (เจนสมุทร แสงพันธ์ และ อัญชลี ตนานนท์, 2561) ซึ่ง Engeström (1999) ได้นำเสนอทฤษฎีกิจกรรมเชิงวัฒนธรรมประวัติศาสตร์ (The theory of historical-cultural activities) ว่า “ทฤษฎีนี้จะเป็นกรอบในเชิงทฤษฎีที่มีประสิทธิภาพในการอธิบายและวิเคราะห์วิธีการปฏิบัติร่วมกันในโรงเรียน” ในฐานะที่เป็นระบบกิจกรรม โดยมีองค์ประกอบต่าง ๆ ที่สัมพันธ์กันของระบบกิจกรรมนี้ได้แก่ เครื่องมือ (tool) ตัวบุคคลที่ศึกษา ทั้งที่เป็น ครูหรือนักเรียน และเป้าหมายที่เป็นผลของการศึกษาชั้นเรียน กฎกติกา ชุมชน และภาคส่วนของการทำงาน (division of labor) (เจนสมุทร แสงพันธ์ และ อัญชลี ตนานนท์, 2561)

จากที่กล่าวมา การเริ่มต้นของสถานศึกษาที่นำวัตกรรมการศึกษาชั้นเรียนไปใช้ใหม่ ทฤษฎีกิจกรรมเชิงวัฒนธรรมประวัติศาสตร์จึงมีประโยชน์ในการวิเคราะห์องค์ประกอบที่เป็นตำแหน่งของการพัฒนาวิชาชีพครูคณิตศาสตร์ ผู้วิจัยจึงศึกษาการสร้างวิธีการปฏิบัติการสอนคณิตศาสตร์ของครูในบริบทของโรงเรียนที่ใช้วัตกรรมการศึกษาชั้นเรียนและวิธีการแบบเปิด ที่มีความสอดคล้องกับมาตรฐานของการพัฒนาวิชาชีพครูคณิตศาสตร์ระดับภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ นำไปสู่การพัฒนายกระดับชั้นเรียนคณิตศาสตร์ให้มีคุณภาพต่อไป

คำถามการวิจัย

วิธีการปฏิบัติการสอนคณิตศาสตร์ในโรงเรียนที่ใช้วัตกรรมการศึกษาชั้นเรียนและวิธีการแบบเปิดเป็นอย่างไร

วัตถุประสงค์การวิจัย

เพื่อศึกษาวิธีการปฏิบัติการสอนคณิตศาสตร์ของครูในบริบทโรงเรียนที่ใช้วัตกรรมการศึกษาชั้นเรียนและวิธีการแบบเปิด

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. วิธีการปฏิบัติการสอนคณิตศาสตร์ที่เป็นมาตรฐาน หมายถึง วิธีการปฏิบัติของครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ทั้งในการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ในชั้นเรียน และการปฏิบัติหน้าที่ครูในสถานศึกษา
2. วิธีการปฏิบัติที่เป็นมาตรฐานในบริบทโรงเรียนที่ใช้วัตกรรมการศึกษาชั้นเรียนและวิธีการแบบเปิด หมายถึง วิธีการปฏิบัติของครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ในสถานศึกษาที่ได้รับการยอมรับว่ามีระบบชัดเจน มีลำดับขั้นตอนและมีเรียนรู้ด้วยตนเองผ่านการแก้ปัญหาของนักเรียน โดยพิจารณาถึง การออกแบบสถานการณ์ปัญหา และการวางแผนการอำนวยความสะดวกในชั้นเรียน ซึ่งเป็นกิจกรรมที่สอดคล้องกับแนวคิดทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน ในวงจรการศึกษาชั้นเรียน 3 ขั้นตอน ประกอบด้วย ขั้นสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ร่วมกัน ขั้นการสอนและการสังเกตชั้นเรียนร่วมกัน และขั้นการสะท้อนผลชั้นเรียนร่วมกัน ตลอดจนสามารถเป็นแนวที่สถานศึกษาอื่น ๆ สามารถนำไปกำหนดเป็นมาตรฐานของการปฏิบัติได้
3. การยกระดับคุณภาพชั้นเรียนคณิตศาสตร์ในโรงเรียน หมายถึง การนำวิธีการปฏิบัติของครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ในสถานศึกษาที่ได้รับการยอมรับว่ามีระบบชัดเจน มาพัฒนาชั้นเรียนคณิตศาสตร์ในพื้นที่โรงเรียนที่นำวัตกรรมการศึกษาชั้นเรียนและวิธีการแบบเปิดไปใช้ให้มีคุณภาพ
4. วิธีการแบบเปิด (open approach) หมายถึง แนวทางการสอนที่เน้นการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ในหน่วยการเรียนรู้เรื่องหนึ่งๆ โดยมีขั้นตอนการสอน 4 ขั้นตอน ได้แก่ 1) การนำเสนอสถานการณ์ปัญหาปลายเปิด 2) การเรียนรู้ด้วยตนเองของนักเรียน 3) การอภิปรายและเปรียบเทียบร่วมกันทั้งชั้นเรียน 4) การสรุปบทเรียนจากการเชื่อมโยงแนวคิดของนักเรียนที่เกิดขึ้นในชั้นเรียน
5. การศึกษาชั้นเรียน (lesson study) หมายถึง ระบบการพัฒนาวิชาชีพครู เป็นการพัฒนาวิชาชีพครูที่อาศัยโรงเรียนเป็นฐาน โดยเน้นการทำงานร่วมกันของครูเพื่อพัฒนาวิธีปฏิบัติการสอน ในวงจรการศึกษาชั้นเรียน 3 ขั้นตอน คือ การสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ร่วมกับการสอนและการสังเกตชั้นเรียนร่วมกัน และการสะท้อนผลชั้นเรียนร่วมกัน

วิธีดำเนินการวิจัย

งานวิจัยนี้เป็นงานวิจัยแบบผสมผสานวิธีการทั้งเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพร่วมกัน (mixed method research) มีรายละเอียดเกี่ยวกับระเบียบวิธีวิจัย ดังนี้

1. กลุ่มเป้าหมาย

1.1 ผู้ตอบแบบสอบถาม ได้แก่ ผู้บริหาร และคณะครู จำนวน 25 คน จากจำนวน 8 โรงเรียน โดยคัดเลือกจากการเป็นผู้ที่มีประสบการณ์เกี่ยวข้องกับบริบทของโรงเรียนที่ใช้วัตกรรมการศึกษาชั้นเรียนและวิธีการแบบเปิดตั้งแต่ 3-5 ปีขึ้นไป ในการตอบแบบสอบถาม ได้แก่ โรงเรียนชุมชนบ้านบวกรกน้อย จังหวัดเชียงใหม่ จำนวน 2 คน โรงเรียนบ้านแม่สา จังหวัดเชียงใหม่ จำนวน 3 คน โรงเรียนวัดสวนดอก จังหวัดเชียงใหม่ จำนวน 2 คน โรงเรียนห้วยคอกหมู จังหวัดเชียงใหม่ จำนวน 1 คน โรงเรียนปงวิทยาสรรค์ จังหวัดเชียงใหม่ จำนวน 1 คน โรงเรียนบ้านน้ำแพร่ จังหวัดเชียงใหม่ จำนวน 2 คน โรงเรียนคูคำพิทยาสรรพ์ จังหวัดขอนแก่น จำนวน 7 คน และโรงเรียนบ้านบึงเนียมบึงไคร่นุ่นท่าหิน จังหวัดขอนแก่น จำนวน 7 คน

1.2 ผู้ตอบแบบสัมภาษณ์ ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญหรืออาจารย์มหาวิทยาลัย นักวิจัย ข้าราชการครู เกษียณอายุราชการ เป็นผู้ที่มีประสบการณ์เกี่ยวข้องกับบริบทของโรงเรียนที่ใช้วัตกรรมการศึกษาชั้นเรียนและวิธีการแบบเปิดมากกว่า 10 ปีขึ้นไป จำนวน 10 ท่าน

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

2.1 แบบสอบถามวิธีการปฏิบัติการสอนคณิตศาสตร์ของครู ในบริบทของโรงเรียนที่ใช้นวัตกรรมการศึกษาชั้นเรียนและวิธีการแบบเปิด ที่พัฒนาขึ้นมาจาก 4 มาตรฐานของการพัฒนาวิชาชีพครูคณิตศาสตร์ระดับภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ผ่านการตรวจสอบและแก้ไขข้อคำถามหลักในแบบสอบถาม จำนวน 3 ครั้งจากผู้เชี่ยวชาญด้านการวิจัยและประเมินผล จำนวน 1 ท่าน และด้านนวัตกรรมการศึกษาชั้นเรียนและวิธีการแบบเปิด จำนวน 2 ท่าน หัวข้อของแบบสอบถาม เป็นดังนี้

มาตรฐานด้านที่ 1 ความรู้ระดับมืออาชีพ ได้แก่ ความรู้ระดับตัวบุคคล ความรู้ในการบริหารจัดการชั้นเรียน

มาตรฐานด้านที่ 2 กระบวนการเรียนการสอนและการเรียนรู้ระดับมืออาชีพ ได้แก่ งานทางคณิตศาสตร์ กับกระบวนการเรียนการสอนของครูคณิตศาสตร์ นวัตกรรมการศึกษาชั้นเรียนและวิธีการแบบเปิด กับการจัดกระบวนการเรียนการสอน และการประเมินการเรียนรู้ กับความสำคัญต่อการจัดกระบวนการเรียนการสอน ในโรงเรียนที่ใช้นวัตกรรมการศึกษาชั้นเรียนและวิธีการแบบเปิด

มาตรฐานด้านที่ 3 คุณลักษณะส่วนบุคคลที่เป็นมืออาชีพ ได้แก่ คุณลักษณะของครูคณิตศาสตร์ที่มีการพัฒนาวิชาชีพของตนเอง และกระบวนการมีส่วนร่วมของครูคณิตศาสตร์ในชั้นเรียนที่ใช้ นวัตกรรมการศึกษาชั้นเรียนและวิธีการแบบเปิด

มาตรฐานด้านที่ 4 ชุมชนการเรียนรู้เชิงวิชาชีพ ได้แก่ ชุมชนการเรียนรู้เชิงวิชาชีพกับ นวัตกรรมการศึกษาชั้นเรียนและวิธีการแบบเปิด

2.2 แบบสัมภาษณ์วิธีการปฏิบัติการสอนคณิตศาสตร์ของครู ในบริบทของโรงเรียนที่ใช้ นวัตกรรมการศึกษาชั้นเรียนและวิธีการแบบเปิด ผ่านการตรวจสอบและแก้ไข จากผู้เชี่ยวชาญด้านการวิจัยและประเมินผล จำนวน 1 ท่าน และด้านนวัตกรรมการศึกษาชั้นเรียนและวิธีการแบบเปิด จำนวน 2 ท่าน ผู้วิจัย เก็บรวบรวมข้อมูลด้วยการบันทึกเสียง และการประชุมทางไกลออนไลน์ (Zoom Cloud Meeting) หัวข้อของแบบสัมภาษณ์ สอดคล้องกับ 4 มาตรฐาน ของการพัฒนาวิชาชีพครูคณิตศาสตร์ระดับภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ดังนี้ มาตรฐานด้านที่ 1 ความรู้ระดับมืออาชีพ มาตรฐานด้านที่ 2 กระบวนการเรียนการสอนและการเรียนรู้ระดับมืออาชีพ มาตรฐานด้านที่ 3 คุณลักษณะส่วนบุคคลที่เป็นมืออาชีพ และมาตรฐานด้านที่ 4 ชุมชนการเรียนรู้เชิงวิชาชีพ

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยทำการเก็บรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับวิธีการปฏิบัติการสอนคณิตศาสตร์ของครู ในบริบทของโรงเรียนที่ใช้ นวัตกรรมการศึกษาชั้นเรียนและวิธีการแบบเปิด จากการส่งแบบสอบถามทางไปรษณีย์ และทำการสัมภาษณ์ ผู้เชี่ยวชาญหรืออาจารย์มหาวิทยาลัย นักวิจัย ข้าราชการครูเกษียณอายุราชการ ด้วยการบันทึกเสียง และการประชุมทางไกลออนไลน์ ข้อมูลวิจัยถูกนำเสนอด้วยการพรรณนาวิเคราะห์ตามกระบวนการศึกษาชั้นเรียนและวิธีการแบบเปิด โดยใช้ระยะเวลาในการเก็บรวบรวมข้อมูลและสรุปผลการเก็บข้อมูล ตั้งแต่วันที่ 1 กรกฎาคม 2563 ถึงวันที่ 30 พฤศจิกายน 2563 รวมระยะเวลา 5 เดือน

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยแบ่งการวิเคราะห์ข้อมูลเป็น 2 ส่วน ได้แก่ ส่วนที่ 1 ผลจากแบบสอบถาม เป็นข้อมูลเชิงปริมาณ ใช้สถิติบรรยายในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน มีเกณฑ์ในการแปลความหมาย “ระดับการให้ความสำคัญ” เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 4 ระดับ แบบ (rating scale) (บุญชม ศรีสะอาด, 2546) ตอนที่ 2 ของแบบสอบถาม หัวข้อ ความสำคัญต่อวิชาชีพครูคณิตศาสตร์ในบริบท

ของโรงเรียนที่ใช้วัตกรรมการศึกษาชั้นเรียนและวิธีการแบบเปิด แบ่งเป็น 4 ระดับ ได้แก่ ระดับ 1 หมายถึง ไม่ให้ความสำคัญ ระดับ 2 หมายถึง ให้ความสำคัญเฉพาะในบางครั้งเท่านั้น ระดับ 3 หมายถึง ให้ความสำคัญมาก และระดับ 4 หมายถึง ให้ความสำคัญมากที่สุด ตอนที่ 3 ของแบบสอบถาม หัวข้อ ความสำคัญต่อวิธีการปฏิบัติการสอนคณิตศาสตร์ของครู ในบริบทของโรงเรียนที่ใช้วัตกรรมการศึกษาชั้นเรียนและวิธีการแบบเปิด แบ่งเป็น 4 ระดับ ได้แก่ ระดับ 4 หมายถึง ปฏิบัติเป็นประจำ ระดับ 3 หมายถึง ปฏิบัติเป็นส่วนใหญ่ ระดับ 2 หมายถึง ปฏิบัติเป็นบางครั้ง ระดับ 1 หมายถึง ไม่ปฏิบัติเลย ทั้งตอนที่ 2 และ 3 มีการแปลผลเป็น

ค่าเฉลี่ย 3.26–4.00 หมายถึง ระดับการให้ความสำคัญมากที่สุด

ค่าเฉลี่ย 2.51–3.25 หมายถึง ระดับการให้ความสำคัญมาก

ค่าเฉลี่ย 1.76–2.56 หมายถึง ระดับการให้ความสำคัญน้อย

ค่าเฉลี่ย 1.00–1.75 หมายถึง ระดับการให้ความสำคัญน้อยที่สุด

ส่วนที่ 2 ผลจากแบบสัมภาษณ์ เป็นข้อมูลเชิงคุณภาพ มีการวิเคราะห์และแปลผลข้อมูลโดยการวิเคราะห์เชิงเนื้อหา (content analysis) ดังนี้ จากการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับโรงเรียนที่ใช้วัตกรรมการศึกษาชั้นเรียนและวิธีการแบบเปิด จำนวน 10 ท่าน โดยใช้คำถาม ดังนี้

มาตรฐานด้านที่ 1 ความรู้ระดับมืออาชีพ

1. ท่านคิดว่าครุคณิตศาสตร์ที่มีความเป็นมืออาชีพในชั้นเรียนที่ใช้วัตกรรมการศึกษาชั้นเรียนและวิธีการแบบเปิดควรเป็นแบบใด

2. ท่านคิดว่าครุคณิตศาสตร์ใช้วัตกรรมการศึกษาชั้นเรียนและวิธีการแบบเปิด ควรมีความรู้ในการบริหารจัดการชั้นเรียนด้านใดบ้าง เพราะอะไร

มาตรฐานด้านที่ 2 กระบวนการเรียนการสอนและการเรียนรู้ระดับมืออาชีพ

3. ท่านคิดว่างานทางคณิตศาสตร์ มีความสำคัญต่อกระบวนการเรียนการสอนของครุคณิตศาสตร์อย่างไร

4. ท่านคิดว่าวัตกรรมการศึกษาชั้นเรียนและวิธีการแบบเปิด มีความสำคัญต่อการจัดการกระบวนการเรียนการสอนอย่างไร

5. ท่านคิดว่า การประเมินการเรียนรู้ มีความสำคัญต่อการจัดการกระบวนการเรียนการสอนในโรงเรียนที่ใช้วัตกรรมการศึกษาชั้นเรียนและวิธีการแบบเปิดอย่างไร

มาตรฐานด้านที่ 3 คุณลักษณะส่วนบุคคลที่เป็นมืออาชีพ

6. ท่านคิดว่าคุณลักษณะของครุคณิตศาสตร์ที่มีการพัฒนาวิชาชีพของตนเองควรเป็นแบบใด

7. ท่านคิดว่ากระบวนการมีส่วนร่วมของครุคณิตศาสตร์ในชั้นเรียนที่ใช้วัตกรรมการศึกษาชั้นเรียนและวิธีการแบบเปิดเป็นอย่างไร

มาตรฐานด้านที่ 4 ชุมชนการเรียนรู้มืออาชีพ

8. ท่านคิดว่าชุมชนการเรียนรู้เชิงวิชาชีพ เกี่ยวข้องกับวัตกรรมการศึกษาชั้นเรียนและวิธีการแบบเปิดอย่างไร

เมื่อสัมภาษณ์เสร็จจึงใช้การถอดแบบสัมภาษณ์ ผ่านกระบวนการในการตีความและการสรุปข้อมูลจากการสัมภาษณ์ จากการวิเคราะห์โดยการจำแนกชนิดข้อมูล (typological analysis) ประเภทการวิเคราะห์สารระบบ (taxonomy analysis) ซึ่งมุ่งเน้นแสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ระหว่างกลุ่มคำย่อย ๆ ด้วยกันเองและคำหลักในภาพรวมทั้งหมด (รัตนะ บัวสนธ์, 2551) รายละเอียดผลการวิเคราะห์ข้อมูล เป็นดังนี้

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลส่วนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลส่วนนี้ วิเคราะห์จากแบบสอบถาม ซึ่งเก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้แบบสอบถาม ใช้สถิติเชิงพรรณนาในการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ ผู้วิจัยได้นำเสนอข้อมูลในรูปตารางแสดงรายการประเมินความสำคัญของแต่ละมาตรฐาน ซึ่งระดับของการให้ความสำคัญ ได้แก่ ระดับ 1 หมายถึง ไม่ให้ความสำคัญ ระดับ 2 หมายถึง ให้ความสำคัญเฉพาะในบางครั้งเท่านั้น ระดับ 3 หมายถึง ให้ความสำคัญมาก และระดับ 4 หมายถึง ให้ความสำคัญมากที่สุด โดยนำมาหาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงมาตรฐาน แล้วแปลผลระดับการให้ความสำคัญ เพื่อเรียงลำดับความสำคัญจากค่าเฉลี่ยการให้ความสำคัญเกี่ยวกับวิธีการปฏิบัติการสอนคณิตศาสตร์จากมากไปน้อย ดังนี้

มาตรฐานด้านที่ 1 ความรู้ระดับมืออาชีพ

ตาราง 1 แสดงรายการประเมินความสำคัญของมาตรฐานด้านที่ 1

ข้อ	รายการประเมินความสำคัญ	M	SD	ระดับการให้ความสำคัญ
1	ครูควรมีความเข้าใจในธรรมชาติวิชาคณิตศาสตร์	3.72	0.54	มากที่สุด
2	ครูควรมีความรู้ด้านการพัฒนาหลักสูตรคณิตศาสตร์	3.52	0.51	มากที่สุด
3	ครูควรใฝ่เรียนรู้และพัฒนาวิชาชีพของตนเอง	3.96	0.20	มากที่สุด
4	ครูมีความรู้ในวิธีการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียน	3.72	0.46	มากที่สุด
รวม		3.73	0.36	มากที่สุด

จากตาราง 1 แสดงรายการประเมินความสำคัญของมาตรฐานด้านที่ 1 (ความรู้ระดับมืออาชีพ) พบว่ารายการประเมินความสำคัญที่มีค่าเฉลี่ยสูงที่สุด คือ ครูควรใฝ่เรียนรู้และพัฒนาวิชาชีพของตนเอง มีค่าเฉลี่ย 3.96 รองลงมา ได้แก่ ครูมีความรู้ในวิธีการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียน และครูควรมีความเข้าใจในธรรมชาติวิชาคณิตศาสตร์ มีค่าเฉลี่ยเท่ากัน คือ 3.72

มาตรฐานด้านที่ 2 กระบวนการเรียนการสอนและการเรียนรู้ระดับมืออาชีพ

ตาราง 2 แสดงรายการประเมินความสำคัญของมาตรฐานด้านที่ 2

ข้อ	รายการประเมินความสำคัญ	M	SD	ระดับการให้ความสำคัญ
1	ครูควรมีการวางแผนและออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้	3.92	0.28	มากที่สุด
2	ครูควรนำวิธีการจัดการเรียนรู้ที่เหมาะสมมาใช้กับนักเรียน	3.92	0.28	มากที่สุด
3	นักเรียนที่เรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์ ควรมีความรู้พื้นฐานในด้านเทคโนโลยี	3.08	0.81	มาก
4	กลยุทธ์การดำเนินการการสอนครู ได้แก่ การนำเสนอสถานการณ์ปัญหา การอภิปรายร่วมกันทั้งชั้นเรียนและการเชื่อมโยงแนวคิดของนักเรียนที่เกิดขึ้นในชั้นเรียนเป็นสิ่งที่สำคัญ	3.88	0.33	มากที่สุด
5	ในระหว่างการจัดการเรียนรู้ ครูมีการประเมินผลการเรียนรู้ของนักเรียน	3.76	0.44	มากที่สุด
6	ครูควรมีความสามารถในการประเมินสภาพแวดล้อมในการจัดการเรียนรู้	3.68	0.48	มากที่สุด
7	ครูควรมีการวิเคราะห์การจัดการเรียนการสอนของตนเอง	3.84	0.37	มากที่สุด
8	การจัดกระบวนการเรียนรู้ของครู ควรยึดเอาความแตกต่างระหว่างผู้เรียนเป็นสำคัญ	3.84	0.37	มากที่สุด
รวม		3.74	0.35	มากที่สุด

จากตาราง 2 แสดงรายการประเมินความสำคัญของมาตรฐานด้านที่ 2 (กระบวนการเรียนการสอนและการเรียนรู้ระดับมืออาชีพ) พบว่า รายการประเมินความสำคัญที่มีค่าเฉลี่ยสูงที่สุด คือ ครูควรมีการวางแผนและออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ และครูควรนำวิธีการจัดการเรียนรู้ที่เหมาะสมมาใช้กับนักเรียน มีค่าเฉลี่ยเท่ากัน คือ 3.92 รองลงมา คือ กลยุทธ์การดำเนินการการสอนครู ได้แก่ การนำเสนอสถานการณ์

ปัญหา การอภิปรายร่วมกันทั้งชั้นเรียน และการเชื่อมโยงแนวคิดของนักเรียนที่เกิดขึ้นในชั้นเรียน เป็นสิ่งที่สำคัญ มีค่าเฉลี่ย คือ 3.88

มาตรฐานด้านที่ 3 คุณลักษณะส่วนบุคคลที่เป็นมืออาชีพ

ตาราง 3 แสดงรายการประเมินความสำคัญของมาตรฐานด้านที่ 3

ข้อ	รายการประเมินความสำคัญ	M	SD	ระดับการให้ความสำคัญ
1	ครูมีจริยธรรมและมีความเป็นครูมืออาชีพ	3.96	0.20	มากที่สุด
2	ครูควรมีทักษะการสื่อสารเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ของครูเป็นสิ่งสำคัญ	3.96	0.20	มากที่สุด
3	การให้โอกาสในการเรียนรู้ ในชั้นเรียนเป็นสิ่งสำคัญ	3.88	0.33	มากที่สุด
4	การสร้างแรงบันดาลใจในการเรียนรู้ เป็นสิ่งสำคัญ	3.80	0.41	มากที่สุด
5	ในการสอนคณิตศาสตร์ ครูควรคำนึงถึงพื้นฐานความรู้เดิมของนักเรียน	3.92	0.28	มากที่สุด
รวม		3.90	0.24	มากที่สุด

จากตาราง 3 แสดงรายการประเมินความสำคัญของมาตรฐานด้านที่ 3 (คุณลักษณะส่วนบุคคลที่เป็นมืออาชีพ) พบว่า รายการประเมินความสำคัญที่มีค่าเฉลี่ยสูงที่สุด คือ ครูควรมีจริยธรรมและมีความเป็นครูมืออาชีพ และครูควรมีทักษะการสื่อสารเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ของครูเป็นสิ่งสำคัญ มีค่าเฉลี่ยเท่ากัน คือ 3.96 รองลงมา คือ การให้โอกาสในการเรียนรู้ ในชั้นเรียนเป็นสิ่งสำคัญ มีค่าเฉลี่ย คือ 3.88

มาตรฐานด้านที่ 4 ชุมชนการเรียนรู้เชิงวิชาชีพ

ตาราง 4 แสดงรายการประเมินความสำคัญของมาตรฐานด้านที่ 4

ข้อ	รายการประเมินความสำคัญ	M	SD	ระดับการให้ความสำคัญ
1	ครูควรมีการรวมกลุ่มเพื่อพัฒนาการมีส่วนร่วมทางวิชาการในโรงเรียน	3.84	0.37	มากที่สุด
2	การสนับสนุนความเป็นมืออาชีพของครู จากหน่วยงานภายนอกเป็นสิ่งสำคัญ	3.24	0.52	มาก
3	การมีส่วนร่วมทางวิชาการในโรงเรียน ควรเป็นเรื่องของครูแต่ละคนที่จะพิจารณาว่าจะเข้าร่วมหรือไม่	3.40	0.76	มากที่สุด
รวม		3.49	0.41	มากที่สุด

จากตาราง 4 แสดงรายการประเมินความสำคัญของมาตรฐานด้านที่ 4 (ชุมชนการเรียนรู้เชิงวิชาชีพ) พบว่า รายการประเมินความสำคัญที่มีค่าเฉลี่ยสูงที่สุด คือ ครูควรมีการรวมกลุ่มเพื่อพัฒนาการมีส่วนร่วมทางวิชาการในโรงเรียน มีค่าเฉลี่ย คือ 3.84 รองลงมา คือ การมีส่วนร่วมทางวิชาการในโรงเรียน ควรเป็นเรื่องของครูแต่ละคนที่จะพิจารณาว่าจะเข้าร่วมหรือไม่ มีค่าเฉลี่ย คือ 3.40 และการสนับสนุนความเป็นมืออาชีพของครูจากหน่วยงานภายนอกเป็นสิ่งสำคัญ มีค่าเฉลี่ย คือ 3.24

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลส่วนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลส่วนนี้ วิเคราะห์จากแบบสัมภาษณ์ เป็นข้อมูลเชิงคุณภาพที่เก็บรวบรวมข้อมูลโดยการตอบแบบสัมภาษณ์จากผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับโรงเรียนที่ใช้วัตกรรมการศึกษาชั้นเรียนและวิธีการแบบเปิด ผลการวิเคราะห์ข้อมูล เป็นดังนี้

มาตรฐานด้านที่ 1 ความรู้ระดับมืออาชีพ

ครูคณิตศาสตร์ที่มีความเป็นมืออาชีพในชั้นเรียนที่ใช้วัตกรรมการศึกษาชั้นเรียนและวิธีการแบบเปิด ควรเป็นครูที่ใฝ่เรียนรู้และมีการพัฒนาตัวเองอยู่ตลอดเวลา เป็น professional development มีการศึกษาถึงแนวทางใหม่ๆ ที่จะช่วยยกระดับการเรียนรู้ของนักเรียนได้ โดยเฉพาะการมีความรู้ในวิธีการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียน และเข้าใจในธรรมชาติของผู้เรียน มีการเข้ากับเครือข่าย อยู่ในชุมชนการเรียนรู้เชิงวิชาชีพองค์กรที่มีการพัฒนาตัวเองตลอดเวลา เพื่อพัฒนาการคาดการณ์แนวคิดของนักเรียน มีความสามารถในการดักจับแนวคิดนักเรียน ต่อยอดแนวคิด ส่งเสริมความคิดที่เปิดกว้างพร้อมเปิดใจยอมรับเหตุผลนักเรียน ตั้งคำถาม

ที่กระตุ้นแนวคิด และมีวิธีการจัดการแนวคิดเพื่อประมวลผลให้เกิดเป็นความคิดรวบยอดได้ ซึ่งทั้งหมดนี้ ครูจะไม่สามารถพัฒนาด้วยตัวคนเดียวได้ ประกอบกับครูต้องมีความรู้ด้านการวิจัย การบริหารจัดการชั้นเรียน การวิเคราะห์หลักสูตร การสร้างสถานการณ์ปัญหาที่มีคุณค่าต่อการแก้ปัญหา มีการอำนวยความสะดวกการเรียนรู้ให้นักเรียนที่ผู้คิดวิธีคิด ไม่ใช่ผู้คิดหนังสือเรียน มีการใช้สื่อขยายผลแนวคิดนักเรียนได้ มีการพัฒนาประสบการณ์ตนเองอยู่ตลอดเวลา จากการวางแผน การสอน สังเกตและสะท้อนผลร่วมกันกับทีมที่มีประสบการณ์จากทุกภาคส่วน ทั้งนี้ความเป็นมืออาชีพยังตั้งอยู่บนพื้นฐานของความเสียสละ ใฝ่เรียนรู้ในการพัฒนาความรู้ และทักษะกระบวนการตามนวัตกรรมการศึกษาชั้นเรียนและวิธีการแบบเปิดอย่างลึกซึ้งและสม่ำเสมอ อุทิศตนจากการเป็นผู้ที่เชื่อมั่นในการเรียนรู้ได้ของนักเรียนทุกคน และเป็นครูที่ยอมรับในการเปลี่ยนแปลงของนักเรียนเป็นสิ่งสำคัญ ตัวอย่างคำตอบของผู้เชี่ยวชาญที่ตอบแบบสัมภาษณ์ ได้แก่

ผู้เชี่ยวชาญ คนที่ 1: “ครูต้องมีการพัฒนาตัวเองอยู่ตลอดเวลา เป็น professional development มีการศึกษาถึงแนวทางใหม่ๆ ที่จะช่วยยกระดับการเรียนรู้ของนักเรียนได้ มีการเข้ากับเครือข่าย องค์กร ที่มีการพัฒนาตัวเองตลอดเวลา”

ผู้เชี่ยวชาญ คนที่ 2: “ครูคณิตศาสตร์ที่มีความเป็นมืออาชีพ ควรเป็นครูที่ส่งเสริมการคิดทางคณิตศาสตร์ เริ่มตั้งแต่มีความสามารถในการออกแบบตัวกิจกรรมหรือปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่เปิดกว้างสำหรับนักเรียนทุกคนตามวิธีการแบบเปิด และช่วงที่นักเรียนแก้ปัญหาที่ต้องเก็บ หรือบันทึก หรือดักจับแนวคิดของนักเรียนได้จริง ๆ”

ผู้เชี่ยวชาญ คนที่ 5: “ความเป็นมืออาชีพของครู คือ ครูจะต้องเห็นแนวคิด ผู้คิดแนวคิด และจัดการแนวคิดของนักเรียนได้หรือเปล่า”

ผู้เชี่ยวชาญ คนที่ 8: “ครูต้องมีความรู้ด้านการวิจัย การบริหารจัดการชั้นเรียน การสร้างสถานการณ์ปัญหาที่มีคุณค่าต่อการแก้ปัญหา มีการอำนวยความสะดวกการเรียนรู้ให้นักเรียนที่ผู้คิดวิธีคิด มีการพัฒนาประสบการณ์ตนเองอยู่ตลอดเวลา จากการวางแผน การสอน สังเกตและสะท้อนผลร่วมกันกับทีมที่มีประสบการณ์จากทุกภาคส่วน”

มาตรฐานด้านที่ 2 กระบวนการเรียนการสอนและการเรียนรู้ระดับมืออาชีพ

นวัตกรรมการศึกษาชั้นเรียนและวิธีการแบบเปิด มีความสำคัญอย่างมากต่อกระบวนการเรียนการสอนและการเรียนรู้ในระดับของความเป็นมืออาชีพ ของการพัฒนาวิชาชีพครู กล่าวคือ นวัตกรรมการศึกษาชั้นเรียน ทำให้ทีมผู้ร่วมทำกิจกรรมมีวงจรทำงานร่วมกัน ในการระดมความคิด การปรับปรุงมุมมองของครูต่อการเรียนการสอนที่ไม่ได้เกิดจากมุมมองของคนๆ เดียว ซึ่งเมื่อทีมผู้ร่วมทำกิจกรรมมีการวางแผนคาดการณ์แนวคิดนักเรียน มีการออกแบบสถานการณ์ปัญหา มีงานทางคณิตศาสตร์ที่ดี ก็ส่งผลต่อวิธีการแบบเปิด ซึ่งวิธีการแบบเปิดจะเน้นการแก้ปัญหา จากสถานการณ์ปลายเปิดที่มีคุณค่าที่ทำให้ให้นักเรียนคิดได้ จุดเน้น คือ ครูให้โอกาสและเชื่อมั่นในแนวคิดต่าง ๆ ของนักเรียน ซึ่งไม่เน้นตีความว่าแนวคิดนั้นถูกหรือผิด ขณะนั้นครูต้องมั่นใจในการสังเกต มีวิธีการประเมินและมีวิธีการดักจับแนวคิดว่าสอดคล้องกับการคาดการณ์หรือไม่ เพื่อเข้าสู่การนำมาอภิปรายแลกเปลี่ยนร่วมกันหน้าชั้นเรียน ให้เพื่อนนักเรียนร่วมกันให้เหตุผลและตอบปัญหาในตัวของแต่ละคนซึ่งมีความแตกต่างกัน ในขณะที่เดียวกันก็สามารถเปิดใจยอมรับฟังความคิดเห็นของเพื่อนได้ ทั้งนี้ครูต้องมีการจัดการวิธีคิด ร้อยเรียงลำดับของการสรุปทุกแนวคิดสู่การตอบเป้าหมายของการเรียนรู้ร่วมกันในชั้นเรียนให้ได้ ตัวอย่างคำตอบของผู้เชี่ยวชาญที่ตอบแบบสัมภาษณ์ ได้แก่

ผู้เชี่ยวชาญ คนที่ 1: “งานทางคณิตศาสตร์ เป็นจุดเริ่มต้นที่สำคัญมาก เพราะถ้าหากเราเอาแบบงานทางคณิตศาสตร์ไม่ดี นักเรียนก็จะไม่มี problematic ดังนั้นงานทางคณิตศาสตร์ในช่วงเริ่มต้นต้องอาศัยทีมในการออกแบบอย่างมาก ถ้าทำไม่ได้จะไม่สามารถเดินหน้ากิจกรรมต่อได้”

ผู้เชี่ยวชาญ คนที่ 6: “นวัตกรรมการศึกษาชั้นเรียน ทำให้ทีมผู้ร่วมทำกิจกรรมมีวงจรทำงานร่วมกัน ในการระดมความคิด การปรับปรุงมุมมองของครูต่อการเรียนการสอนที่ไม่ได้เกิดจากมุมมองของคนๆ เดียว”

ผู้เชี่ยวชาญ คนที่ 7: “ครูและทีมมีการวางแผนคาดการณ์แนวคิดนักเรียน มีการออกแบบสถานการณ์ ปัญหา ก็จะส่งผลต่อวิธีการแบบเปิด ซึ่งวิธีการแบบเปิดนี้ จะเน้นการแก้ปัญหา จากสถานการณ์ปลายเปิดที่มีคุณค่าที่ ทำให้นักเรียนคิดได้”

ผู้เชี่ยวชาญ คนที่ 8: “ครูให้โอกาสและเชื่อมั่นในแนวคิดต่าง ๆ ของนักเรียน ซึ่งไม่เน้นตีความว่าแนวคิดนั้น ถูกหรือผิด มั่นใจในการสังเกต เพื่อให้เข้าสู่การนำมาอภิปรายแลกเปลี่ยนร่วมกันหน้าชั้นเรียนได้”

มาตรฐานด้านที่ 3 คุณลักษณะส่วนบุคคลที่เป็นมืออาชีพ

คุณลักษณะของครูคณิตศาสตร์ที่มีการพัฒนาวิชาชีพของตนเอง ควรมีคุณลักษณะที่มีความเป็นครูมืออาชีพ พัฒนาการสอนตัวเองอยู่เสมอ มีทักษะการสื่อสารและสังเกตในทุกรายละเอียดของนักเรียน ให้โอกาสเท่าเทียมในการเรียนรู้ เปิดใจยอมรับความแตกต่างของคนและยอมรับการเปลี่ยนแปลงวิธีคิดตามยุคสมัยของนักเรียน เปิดรับแนวคิด ข้อเสนอแนะและวิธีการสอนของผู้อื่น เคารพแนวคิดและให้คุณค่าแนวคิดของนักเรียน การพัฒนาวิชาชีพครูจึงเริ่มจากการเคารพแนวคิดของนักเรียน เพื่อเปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงผลและอภิปรายร่วมกันกับเพื่อนๆ ให้เรียนรู้และตอบปัญหาที่เป็นปัญหาของตนเองได้ ขณะเดียวกัน คุณลักษณะส่วนบุคคลที่เป็นมืออาชีพนั้นตัวครูยังต้องเป็นผู้ที่กระตือรือร้น รักความก้าวหน้าในการพัฒนาตนเองอยู่ตลอดเวลา รอบคอบ ยอมรับฟังความคิดเห็นผู้ร่วมวางแผน ผู้สังเกตการสอน ผู้ร่วมสะท้อนผล และมีการพัฒนาประเมินงานของตนเองอยู่เสมอ ขณะเดียวกันก็จริงจังและรับผิดชอบต่อการเข้าร่วมประชุมในทีม พร้อมต่อการเปลี่ยนแปลงทุกสถานการณ์ ตัวอย่างคำตอบของผู้เชี่ยวชาญที่ตอบแบบสัมภาษณ์ ได้แก่

ผู้เชี่ยวชาญ คนที่ 1: “เราต้องแสดงความเคารพแนวคิดของเด็ก ต้องนอนบ่มต่อแนวคิดของเด็กทุกคน ถ้าเด็กสัมผัสได้ว่าครูต้องการอะไร เขาจะไม่อยากแสดงแนวคิด ก็จะตอบหรือทายคำตอบไปเรื่อย เด็กก็จะติดนิสัยว่า ต้องตอบให้ตรงใจครู แนวคิดจึงไม่ได้สำคัญ เขาก็จะไม่เห็นคุณค่าของการคิดของเขา”

ผู้เชี่ยวชาญ คนที่ 3: “เป็นคนที่มี open mind เป็นครูที่ต้องเชื่อมั่นว่านักเรียน เรียนรู้ได้จริง ๆ ต้องเป็นคน ที่สังเกตเป็น รอบคอบ รักความก้าวหน้า และพัฒนาตัวเองตลอดเวลา”

ผู้เชี่ยวชาญ คนที่ 4: “ครูต้องเปิดใจให้กว้าง พร้อมต่อการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา และมีการยอมรับฟังความคิดเห็นผู้ร่วมวางแผนและมีการพัฒนา ประเมินงานอยู่เสมอ”

มาตรฐานด้านที่ 4 ชุมชนการเรียนรู้เชิงวิชาชีพ

การเข้าร่วมพัฒนาตนเองในชุมชนวิชาชีพครู ซึ่งชุมชนการเรียนรู้วิชาชีพ (PLC) มีส่วนซ้อนกับ วัฒนธรรมการศึกษาขั้นเรียนและวิธีการแบบเปิดสูงมาก แต่ชุมชนการเรียนรู้วิชาชีพมีข้อจำกัดภาคปฏิบัติในไทย แต่วัฒนธรรมการศึกษาขั้นเรียนและวิธีการแบบเปิด มีหน่วยในการพัฒนาในชั้นเรียน ดังนั้น วัฒนธรรม การศึกษาขั้นเรียนและวิธีการแบบเปิด มีผลต่อการพัฒนาชุมชนการเรียนรู้วิชาชีพอย่างแท้จริง กล่าวคือ ชุมชน การเรียนรู้เชิงวิชาชีพที่อยู่ในโรงเรียน เป็นชุมชนการเรียนรู้เชิงวิชาชีพวงเล็ก และขยายใหญ่ขึ้น คือ การเปิดชั้นเรียน ให้เรียนรู้ระหว่างโรงเรียน ในระดับกลุ่มโรงเรียนหรือเขตพื้นที่การศึกษา ชุมชนการเรียนรู้ของวัฒนธรรม การศึกษาขั้นเรียนและวิธีการแบบเปิด เรียนรู้ผ่านกิจกรรมการเปิดชั้นเรียน และในขยายขึ้นสู่ในระดับชาติ นั่นคือ การเปิดชั้นเรียนระดับชาติ ซึ่งในแต่ละปี ครูจากทั่วประเทศจะมาวมกันศึกษาการเปิดชั้นเรียนวิชาต่าง ๆ แลกเปลี่ยนกันแต่ละภาค ได้เห็นการสะท้อนผลจากผู้เชี่ยวชาญ แล้วครูที่ร่วมเรียนรู้จะนำสิ่งที่ตนเองได้รับไป ปรับใช้กับโรงเรียนของตนเองในบริบทที่แตกต่างกันไป ตัวอย่างคำตอบของผู้เชี่ยวชาญที่ตอบแบบสัมภาษณ์ ได้แก่

ผู้เชี่ยวชาญ คนที่ 1: “ชุมชนการเรียนรู้เชิงวิชาชีพที่อยู่ในโรงเรียน เป็นชุมชนการเรียนรู้เชิงวิชาชีพวงเล็ก และขยายใหญ่ขึ้น คือ การเปิดชั้นเรียนให้เรียนรู้ระหว่างโรงเรียน ในระดับกลุ่มโรงเรียนหรือเขตพื้นที่การศึกษา ชุมชน การเรียนรู้ของวัฒนธรรมการศึกษาขั้นเรียนและวิธีการแบบเปิด เรียนรู้ผ่านกิจกรรมการเปิดชั้นเรียน และในขยายขึ้น สู่ในระดับชาติ นั่นคือ การเปิดชั้นเรียนระดับชาติ ซึ่งในแต่ละปี ครูจากทั่วประเทศจะมาวมกันศึกษาการเปิดชั้นเรียน วิชาต่าง ๆ แลกเปลี่ยนกันแต่ละภาค ได้เห็นการสะท้อนผลจากผู้เชี่ยวชาญ แล้วครูจะปรับใช้กับโรงเรียนของแต่ละ คนอย่างไร และวงระดับสุดท้าย คือ วงระดับนานาชาติ ซึ่งจัดขึ้นเป็นประจำทุกปี”

ผู้เชี่ยวชาญ คนที่ 10: “Concept ชุมชนการเรียนรู้วิชาชีพมีส่วนช้อนกับวัตกรรมการศึกษาชั้นเรียนและวิธีการแบบเปิด สูงมาก แต่ PLC มีข้อจำกัดภาคปฏิบัติในไทย แต่ในวัตกรรมการศึกษาชั้นเรียนและวิธีการแบบเปิด มีหน่วยในการพัฒนาในชั้นเรียนดังนั้นวัตกรรมการศึกษาชั้นเรียนและวิธีการแบบเปิด มีผลต่อการพัฒนา PLC จริง”

จากผลการประมวลแบบสัมภาษณ์ทั้งหมด จึงอาจกล่าวโดยสรุปได้ว่า วิธีการปฏิบัติการสอนคณิตศาสตร์ของครูในบริบทโรงเรียนที่ใช้วัตกรรมการศึกษาชั้นเรียนและวิธีการแบบเปิด มีมาตรฐานการปฏิบัติในอีกรูปแบบนอกเหนือจากมาตรฐานของการพัฒนาวิชาชีพครูคณิตศาสตร์ในระดับภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ กล่าวคือ บริบทโรงเรียนที่ใช้วัตกรรมการศึกษาชั้นเรียนและวิธีการแบบเปิดจะให้ความสำคัญกับกระบวนการพัฒนาวิชาชีพครูที่ไม่ใช่การมาจากการอบรมความรู้หรือเน้นเทคนิคการสอนของครู แต่มาจากการพัฒนาชั้นเรียนในบริบทของความเป็นจริงควบคู่กัน ซึ่งเป็นชั้นเรียนในชีวิตประจำวันที่ทำให้ความสำคัญกับแนวคิดนักเรียนเป็นหลัก โดยครูเป็นเพียงผู้ที่นำเสนอสถานการณ์ ดักจับแนวคิดและอำนวยความสะดวกในการนำเสนอแนวคิดของนักเรียนเพื่อการอภิปรายร่วมกันทั้งชั้นเรียน ซึ่งทั้งหมดล้วนมีปัจจัยมาจากการศึกษา การวิเคราะห์หลักสูตรและหนังสือเรียน การออกแบบกิจกรรม สื่อการเรียนรู้และวางแผนการสอนร่วมกันกับทีมการศึกษาชั้นเรียน ซึ่งต้องทำงานควบคู่กันอยู่เสมอจากหลายฝ่าย อาทิ ผู้บริหาร ครู นักวิจัย นักศึกษา ฝึกประสบการณ์หรือผู้ร่วมสังเกตกิจกรรมเพื่อปรับปรุงการเรียนการสอนในและคาบเรียน และแต่ละระดับชั้นอย่างสอดคล้องกัน พื้นที่การวิจัยในการเรียนรู้ร่วมกันจึงเกิดควบคู่กันกับการปรับปรุงการสอนและการทำงานตลอดเวลา และในระดับเครือข่ายการพัฒนาวิชาชีพ ทีมการศึกษาชั้นเรียนยังมีพื้นที่ในการศึกษาแนวทางในการเพิ่มพูนความรู้เพื่อนำมาออกแบบพัฒนาชั้นเรียนของตนเอง จากกิจกรรมเปิดชั้นเรียน (open class) ในระดับเครือข่ายสถานศึกษา ระดับอุดมศึกษา ระดับชาติและระดับนานาชาติ วิธีการปฏิบัติการสอนคณิตศาสตร์ของครูในบริบทโรงเรียนที่ใช้วัตกรรมการศึกษาชั้นเรียนและวิธีการแบบเปิด ผู้วิจัยจึงค้นพบว่า มีมาตรฐานการปฏิบัติในรูปแบบดังกล่าว นอกเหนือจากมาตรฐานของการพัฒนาวิชาชีพครูคณิตศาสตร์ในระดับภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ทั้ง 4 ด้าน เป็นมาตรฐานด้านที่ 5 ซึ่งเป็นมาตรฐานที่เกี่ยวกับใช้ชั้นเรียนเป็นพื้นที่ในการศึกษา วิจัยและทำงานร่วมกัน เพื่อสร้างกระบวนการพัฒนาวิชาชีพครูที่มาจากการพัฒนา นักเรียนโดยแท้จริง

ผลการวิจัย

จากการวิเคราะห์ข้อมูล พบว่า วิธีการปฏิบัติการสอนคณิตศาสตร์ของครูในมุมมองการประเมินของผู้บริหารและคณะครูที่มีประสบการณ์เกี่ยวข้องกับบริบทของโรงเรียนที่ใช้วัตกรรมการศึกษาชั้นเรียนและวิธีการแบบเปิดตั้งแต่ 3-5 ปีขึ้นไป ประกอบกับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านวัตกรรมการศึกษาชั้นเรียนและวิธีการแบบเปิด ผลการวิจัยเป็นดังนี้ วิธีการปฏิบัติการสอนคณิตศาสตร์ของครู ในมาตรฐานด้านที่ 1 (ความรู้ระดับมืออาชีพ) คือ ครูควรใฝ่เรียนรู้และพัฒนาวิชาชีพของตนเอง โดยพัฒนาวิชาชีพตนเองผ่านการใช้วัตกรรมการศึกษาชั้นเรียนและวิธีการแบบเปิดอย่างสม่ำเสมอ โดยเฉพาะการมีความรู้ในวิธีการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียน และมีความเข้าใจในธรรมชาติของผู้เรียนต่อธรรมชาติวิชาคณิตศาสตร์ วิธีการปฏิบัติการสอนคณิตศาสตร์ของครูในมาตรฐานด้านที่ 2 (กระบวนการเรียนการสอนและการเรียนรู้ระดับมืออาชีพ) คือ ครูควรเข้าใจการวางแผนและออกแบบการเรียนรู้ ออกแบบสถานการณ์ปัญหา การคาดการณ์และดักจับแนวคิดนักเรียน สู่การจัดการแนวคิดนักเรียนอย่างมืออาชีพ โดยนำวิธีการจัดการเรียนรู้ที่เหมาะสมมาใช้กับนักเรียน รวมถึงการมีกลยุทธ์การดำเนินการสอนครูที่สำคัญ ได้แก่ การนำเสนอสถานการณ์ปัญหา การอภิปรายร่วมกันทั้งชั้นเรียน และการเชื่อมโยงแนวคิดของนักเรียนที่เกิดขึ้นในชั้นเรียน วิธีการปฏิบัติการสอนคณิตศาสตร์ของครู ในมาตรฐานด้านที่ 3 (กระบวนการเรียนการสอนและการเรียนรู้ระดับมืออาชีพ) คือ

ครูควรเปิดใจยอมรับวิธีการเรียนรู้ใหม่ ๆ วิธีคิดขณะทำงาน และเคารพในแนวคิดของนักเรียน สอดคล้องกับการเป็นผู้ที่มีจริยธรรมต่อเพื่อนครู นักเรียน และมีความเป็นครูมืออาชีพ ทั้งนี้กระบวนการเรียนการสอนและการเรียนรู้ระดับมืออาชีพรู้ครุควรมีทักษะการสื่อสารเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ และให้โอกาสนักเรียนในการเรียนรู้ด้วยตนเอง วิธีการปฏิบัติการสอนคณิตศาสตร์ของครู ในมาตรฐานด้านที่ 4 (ชุมชนการเรียนรู้เชิงวิชาชีพ) คือ การเข้าร่วมพัฒนาตนเองในชุมชนวิชาชีพครูที่ใช้วัตรกรรมการศึกษาระดับเรียนและวิธีการแบบเปิดระดับต่าง ๆ เพื่อพัฒนาการมีส่วนร่วมทางวิชาการในโรงเรียน และระหว่างโรงเรียน เพื่อเป็นการศึกษาระดับเรียนตัวอย่างในกิจกรรมเปิดชั้นเรียน ซึ่งจะได้รับความรู้จากผู้เชี่ยวชาญในการสะท้อนผล แล้วนำประสบการณ์มาปรับใช้ในชั้นเรียนของตนเอง และวิธีการปฏิบัติการสอนคณิตศาสตร์ของครู ในมาตรฐานด้านที่ 5 (กระบวนการพัฒนาวิชาชีพครู บริบทของโรงเรียนที่ใช้วัตรกรรมการศึกษาระดับเรียนและวิธีการแบบเปิด) คือ ใช้ชั้นเรียนเป็นพื้นที่ในการศึกษา วิจัยและทำงานร่วมกัน เพื่อสร้างกระบวนการพัฒนาวิชาชีพครูที่มาจากการพัฒนาให้นักเรียนโดยแท้จริง ซึ่งบริบทโรงเรียนที่ใช้วัตรกรรมการศึกษาระดับเรียนและวิธีการแบบเปิดจะให้ความสำคัญกับกระบวนการพัฒนาวิชาชีพครูที่มาจากการพัฒนาชั้นเรียนในบริบทของความเป็นจริงควบคู่กัน ซึ่งเป็นชั้นเรียนที่ให้ความสำคัญกับแนวคิดนักเรียนเป็นหลัก โดยครูเป็นเพียงผู้ที่นำเสนอสถานการณ์ ดักจับแนวคิดและอำนวยความสะดวกการนำเสนอแนวคิดของนักเรียนเพื่อการอภิปรายร่วมกันทั้งชั้นเรียน มีการทำงานกับทีมและร่วมกิจกรรมเพื่อพัฒนาวิชาชีพครูกับเครือข่ายในระดับต่าง ๆ

อภิปรายผลการวิจัย

จากผลการวิจัยวิธีการปฏิบัติการสอนคณิตศาสตร์ของครูในมุมมองการประเมินของผู้บริหารและคณะครูที่มีประสบการณ์เกี่ยวข้องกับบริบทของโรงเรียนที่ใช้วัตรกรรมการศึกษาระดับเรียนและวิธีการแบบเปิดตั้งแต่ 3-5 ปีขึ้นไป ประกอบกับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านวัตรกรรมการศึกษาระดับเรียนและวิธีการแบบเปิดพบว่า วิธีการปฏิบัติการสอนคณิตศาสตร์ของครู ในมาตรฐานด้านที่ 1 (ความรู้ระดับมืออาชีพ) นั้น ครูควรใฝ่เรียนรู้และพัฒนาวิชาชีพของตนเอง โดยพัฒนาวิชาชีพตนเองผ่านการใช้วัตรกรรมการศึกษาระดับเรียนและวิธีการแบบเปิดอย่างสม่ำเสมอ สอดคล้องกับ Tahir and Thien (2013) ที่กล่าวว่า ความเป็นมาของพัฒนาการคุณภาพครูและคุณภาพการสอนของครูคณิตศาสตร์ ซึ่งมีการสะท้อนให้เห็นถึงความจำเป็นในการพัฒนามาตรฐานคุณภาพของครูคณิตศาสตร์ เพื่อส่งผลต่อการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์ที่ดีขึ้นของนักเรียน โดยมีสาระสำคัญ คือ การมุ่งเน้นไปที่การกระตุ้นให้การศึกษาที่มีคุณภาพสำหรับผู้เรียนต่อไป และสอดคล้องกับ Lewis et al. (2003) ที่กล่าวว่า นวัตกรรม lesson study เป็นนวัตกรรมที่เป็นรูปแบบหลักในการพัฒนาวิชาชีพครูที่ได้รับการพัฒนาและใช้ในประเทศญี่ปุ่นมาประมาณ 130 ปีมาแล้ว และได้รับการยอมรับว่าเป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพในการสอนอีกวิธีหนึ่ง เพราะมีการปรับปรุงและพัฒนาอยู่ตลอดเวลา การสอนคณิตศาสตร์ที่ใช้วัตรกรรม lesson study เป็นวิธีการที่ทำให้เกิดการสอนที่ดีขึ้นอย่างยั่งยืนและมั่นคง เพราะได้ผ่านการปรับปรุงและพัฒนาแล้ว ในมาตรฐานด้านที่ 2 (กระบวนการเรียนการสอนและการเรียนรู้ระดับมืออาชีพ) นั้น ครูควรเข้าใจการวางแผนและออกแบบการเรียนรู้ ออกแบบสถานการณ์ปัญหา การคาดการณ์และดักจับแนวคิดนักเรียน สู่การจัดการแนวคิดนักเรียนอย่างมืออาชีพ สอดคล้องกับ วิภาพร สุทธิอัมพร (2558) ที่กล่าวว่า การเชื่อมโยงแนวคิดทางคณิตศาสตร์เป็นทักษะกระบวนการที่ส่งเสริมการคิดและช่วยให้ผู้เรียนสร้างความหมายด้วยตนเองในการเรียนรู้ เพื่อเน้นให้นักเรียนเกิดกระบวนการให้เหตุผลในการอภิปรายโต้แย้งถึงวิธีการแก้ปัญหาของนักเรียนเพื่อนำไปสู่ข้อสรุปร่วมกัน ครูต้องเก็บรายละเอียดของนักเรียนเพื่อนำมาเชื่อมโยงระหว่างกลุ่ม เพื่อทำให้นักเรียนมีความรู้สึกมั่นใจในแนวคิดของตนเองและสามารถนำไปสู่การคิดแบบอเนกนัยได้ (วาสุกรี ใจจันทร์ และคณะ, 2556) ในส่วนของมาตรฐานด้านที่ 3 (กระบวนการเรียนการสอนและการเรียนรู้

ระดับมืออาชีพ) นั้น ครูควรเปิดใจยอมรับวิธีการเรียนรู้ใหม่ๆ วิธีคิดขณะทำงาน และเคารพในแนวคิดของนักเรียน สอดคล้องกับการเป็นผู้ที่มีจริยธรรมต่อเพื่อนครู นักเรียน และมีความเป็นครูมืออาชีพ สอดคล้องกับนภาพร วรเนตรสุดาทิพย์ (2554) ที่กล่าวว่า ครูเปิดใจกว้างยอมรับการเปลี่ยนแปลงและยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น ซึ่งมีความหมายและความสำคัญในการพัฒนาตน และสอดคล้องกับ สุลัดดา ลอยฟ้า และ ไมตรี อินทร์ประสิทธิ์ (2547) ที่กล่าวว่า การนำแนวทางการศึกษาชั้นเรียนมาใช้เพื่อพัฒนาวิชาชีพครู จนได้รับการยอมรับว่ามีคุณค่าต่อครู สามารถเปลี่ยนแปลงครูและนักเรียนได้ เมื่อมีการนำวัตรกรรมการศึกษาชั้นเรียนมาใช้ประกอบกับวิธีการสอนควบคู่กัน จึงจะทำให้นักเรียนค้นพบและใช้ศักยภาพของตนเองได้ ด้วยเหตุนี้ครูจำเป็นต้องเข้าใจแนวคิดของนักเรียนให้มากที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้เพื่อเป็นแนวทางสำหรับครูเพื่อกระตุ้นสนับสนุนและมอบประสบการณ์การเรียนรู้ให้กับนักเรียน ดังนั้นพวกเขาสามารถพัฒนาการเรียนรู้ของตนเองตามศักยภาพ และในส่วนของมาตรฐานด้านที่ 4 (ชุมชนการเรียนรู้เชิงวิชาชีพ) การเข้าร่วมพัฒนาตนเองในชุมชนวิชาชีพครูใช้วัตรกรรมการศึกษาชั้นเรียนและวิธีการแบบเปิดระดับต่าง ๆ เพื่อเป็นการศึกษาชั้นเรียนตัวอย่างในกิจกรรมเปิดชั้นเรียน แล้วนำประสบการณ์มาปรับใช้ สอดคล้องกับ Lave (1988) ที่กล่าวถึง “ชุมชนแห่งการปฏิบัติ” ซึ่งตรงกับแนวทางของการศึกษาชั้นเรียน (lesson study) ที่ถือว่าการเรียนรู้เป็นกระบวนการทางสังคมและที่ซึ่งแสดงถึงปฏิสัมพันธ์ทางสังคมของครู เพื่อสื่อสาร วางแผนและเรียนรู้ร่วมกัน โดยตั้งอยู่บนพื้นฐานของห้องเรียนของตนเอง ซึ่งเป็นสถานที่ที่ดีที่สุดในการเรียนรู้และปรับปรุงการสอนของครู และสอดคล้องกับ เจนสมุทร แสงพันธ์ และ อัญชลี ตนานนท์ (2561) ที่กล่าวถึงทฤษฎีกิจกรรมเชิงวัฒนธรรม ประวัติศาสตร์ ในการอธิบายและวิเคราะห์วิธีการปฏิบัติร่วมกันในโรงเรียนว่า ในฐานะที่เป็นระบบกิจกรรม โดยมีองค์ประกอบต่าง ๆ ที่สัมพันธ์กันของระบบกิจกรรมนี้ ได้แก่ เครื่องมือ (tool) ตัวบุคคลที่ศึกษา ทั้งที่เป็นครูหรือนักเรียน และเป้าหมายที่เป็นผลของการศึกษาชั้นเรียน กฎกติกา ชุมชน และภาคส่วนของการทำงาน (division of labor) ส่วนมาตรฐานสุดท้ายที่ค้นพบขึ้นใหม่เพิ่มเติม นั่นคือ มาตรฐานด้านที่ 5 (กระบวนการพัฒนาวิชาชีพครู บริบทของโรงเรียนที่ใช้วัตรกรรมการศึกษาชั้นเรียนและวิธีการแบบเปิด) ใช้ชั้นเรียนเป็นพื้นที่ในการศึกษา วิจัยและทำงานร่วมกัน เพื่อสร้างกระบวนการพัฒนาวิชาชีพครูที่มาจากการพัฒนา นักเรียนโดยแท้จริง จากความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ คนที่ 1 ที่กล่าวว่า “โรงเรียนที่ใช้วัตรกรรมการศึกษาชั้นเรียนและวิธีการแบบเปิด จะใช้ชั้นเรียนเป็นพื้นที่ในการเรียนรู้ร่วมกัน จึงทำให้การพัฒนาครูมาจากการพัฒนา และแก้ปัญหานักเรียนในชั้นเรียน” สอดคล้องกับ Inprasitha (2009) ที่กล่าวว่า Lesson Study เป็นนวัตกรรมที่เป็นหนึ่งวิธีที่จะช่วยในการพัฒนาวิชาชีพครู เพราะเป็นแนวทางที่จะช่วยให้ครูได้ปรับปรุงการสอนด้วยตัวของครูเอง (teacher-led instruction improvement) และเป็นการผลักดันให้ครูเกิดความรู้สึที่จะพัฒนาวิชาชีพครูภายใต้กระบวนการปรับปรุงการสอนด้วยตัวเองของครูอยู่ตลอดเวลา สอดคล้องกับการพัฒนาวิชาชีพครูในประเทศญี่ปุ่นและในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ซึ่ง Isoda et al. (2007) ได้กล่าวถึงการศึกษาระดับชั้นเรียนกับการพัฒนาวิชาชีพครูว่า การศึกษาชั้นเรียนเป็นกระบวนการที่ครูคนหนึ่งพยายามปรับปรุงวิธีการสอนอย่างต่อเนื่องโดยทำงานร่วมกับครูคนอื่น ๆ เพื่อตรวจสอบและวิจารณ์เทคนิคการสอนของอีกคนหนึ่ง ดังนั้นการนำแนวทางนี้มาใช้ในการพัฒนาวิชาชีพครูจึงก่อให้เกิดประโยชน์อย่างมากต่อการสอนของครู ซึ่งจะแตกต่างกับกระบวนการพัฒนาวิชาชีพครูคณิตศาสตร์ ในประเทศสหรัฐอเมริกา ที่เริ่มต้นจากการกำหนดมาตรฐานการสอนขึ้นมาโดยสภาครูคณิตศาสตร์แห่งชาติ The National Council of Teachers of Mathematics (NCTM, 2000) มีทั้งหมด 6 ด้าน ดังนี้ งานทางคณิตศาสตร์ของครูคณิตศาสตร์ บทบาทของครูในการอภิปราย บทบาทของนักเรียนในการอภิปราย เครื่องมือเสริมสร้างวาทกรรม สภาพแวดล้อมการเรียนรู้ และมาตรฐาน และการวิเคราะห์การเรียนการสอน

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

วิธีการปฏิบัติการสอนคณิตศาสตร์ที่เป็นมาตรฐานของครูในงานวิจัยนี้ มาจากการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญและสอบถามครูที่มีประสบการณ์ในบริบทโรงเรียนที่ใช้วัตกรรมการศึกษาชั้นเรียนและวิธีการแบบเปิด ดังนั้นผลการวิจัยจึงเหมาะกับการนำไปใช้ในการศึกษาให้เกิดความเข้าใจในกรณีที่โรงเรียนมีความสนใจหรือมีความต้องการที่จะนำวัตกรรมการศึกษาชั้นเรียนและวิธีการแบบเปิดไปใช้

2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

วิธีการปฏิบัติการสอนคณิตศาสตร์ของครู ในบริบทของโรงเรียนที่ใช้วัตกรรมการศึกษาชั้นเรียนและวิธีการแบบเปิด ที่ส่งผลต่อการยกระดับชั้นเรียนคณิตศาสตร์ให้มีคุณภาพ ควรมีการศึกษาเพื่อหาปัจจัยต่างๆ ที่มีความสำคัญ มีความครอบคลุมและมีผลต่อการยกระดับชั้นเรียนคณิตศาสตร์ให้มีคุณภาพ เพื่อให้เห็นถึงมุมมองการยกระดับชั้นเรียนที่ครบถ้วนและสามารถนำไปต่อยอดใช้ได้จริง

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับการสนับสนุนจากคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ จังหวัดเชียงใหม่

รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

- เจนสมุทรร แสงพันธ์ และ อัญชลี ตนานนท์. (2561). การศึกษาชั้นเรียนในฐานะระบบกิจกรรมเพื่อการพัฒนาวิชาชีพครูคณิตศาสตร์. *วารสารการพัฒนาชุมชนและคุณภาพชีวิต*, 6(3), 653–664.
- เทพธิดา เทียวคำ และ เจนสมุทรร แสงพันธ์. (2563). วิธีปฏิบัติเชิงการสอนในการนำแนวคิดทางคณิตศาสตร์เกี่ยวกับการคูณของนักเรียนไปสู่การบรรลุจุดประสงค์ของบทเรียนเรื่องการคูณ: เน้นชั้นการสอนและการสังเกตชั้นเรียนร่วมกันในชั้นเรียนที่ใช้การศึกษาชั้นเรียนและวิธีการแบบเปิด. *วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร*, 22(4), 101–113.
- นภาพร วรเนตรสุดาทิพย์. (2554). การศึกษาชั้นเรียน (Lesson study) : แนวคิดใหม่ในการพัฒนาวิชาชีพครู. *วารสารวิจัย มข. ฉบับสาขามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์*, 1(2), 86–99.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2546). *การพัฒนาหลักสูตรและการวิจัยเกี่ยวกับหลักสูตร*. สุวีริยาสาสน.
- รัตนะ บัวสนธ์. (2551). *วิจัยเชิงคุณภาพทางการศึกษา*. สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- วาสุกีร์ ใจจันทร์, วิทยา ปานเพชร และ สิทธิกร มังคลา. (2556). ตัวเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ของนักศึกษาในกระบวนการแก้ปัญหา. *วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร*, 15(4), 114–121.
- วิภาพร สุทธิอัมพร. (2558). กิจกรรมทางคณิตศาสตร์ที่เน้นความเชื่อมโยงระหว่างความรู้และแนวคิดเพื่อส่งเสริมความสามารถเชิงสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน. *วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร*, 16(4), 93–103.
- สุลัดดา ลอยฟ้า และ ไมตรี อินทร์ประสิทธิ์. (2547). การพัฒนาวิชาชีพครูแนวใหม่เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้คณิตศาสตร์. *KKU Journal of Mathematics Education*, 1(1), 18–28.

ภาษาอังกฤษ

- Australian Association of Mathematics Teachers, (2006). *Standards of excellence in teaching mathematics*. AAMT.
- Department for Education, United Kingdom. (2012). *Teachers' standards guidance for school leaders, school staff and governing bodies*. Department for Education, United Kingdom. https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/665520/Teachers__Standards.pdf
- Engeström, Y. (1999). Expansive visiblization of work: An activity – theoretical perspective. *Computer Supported Cooperative Work*, 8(1–2), 63–93.
- Inprasitha, M. (2006). Open-ended approach and teacher education. The APEC–Tsukuba international conference "Innovative teaching mathematics through lesson study" [Special issue]. *Tsukuba Journal of Educational Study in Mathematics*, 25, 169-178.
- Inprasitha, M. et al. (2009). *Teacher professional development using lesson study and open approach*. The Pilot Project of Academic Year.
- Inprasitha, M. (2010). One feature of adaptive lesson study in Thailand: Designing learning unit. *Proceedings of the 45th Korean National Meeting of Mathematics Education* (pp. 193–206). Dongkook University.
- Isoda, M., Stephens, M., Ohara, Y., & Miyakawa, T. (Eds.). (2007). *Japanese lesson study in Mathematics: Its impact, diversity and potential for educational improvement*. World Scientific.
- Lave, J. (1988). *Cognition in practice: Mind, Mathematics and culture in everyday life*. Cambridge University Press.
- Lewis, C. (2002). *Lesson study: A handbook of teacher-led Instructional change*. Research for better schools.
- Lewis, C., Perry, R., & Aki, M. (2003, April 21–23). Lesson study and teachers' knowledge development: Collaborative critique of a research model and methods [Paper presentation]. *Annual Meeting of the American Educational Research Association*, Chicago, IL.
- National Council of Teachers of Mathematics. (2000). *Principles and standards for school Mathematics*. National Council of Teachers of Mathematics.
- Nohda, N. (1993, July 18–23). How to link affective and cognitive aspects in Mathematics class: Comparison of two teaching trials on problem solving. In I. Hirabayashi, N. Nohda, K. Shigematsu, & F. Lin (Eds.), *Proceedings of the 17th International Conference for the Psychology of Mathematics Education* (Vol. 1, pp. 8–10).
- Southeast Asian Ministers of Education Organization. (2010). *Teaching competency standards in Southeast Asian countries: Eleven country audit*. SEAMEO Innotech Regional Education Program (SIREP). <https://www.scribd.com/document/107124225/TeachingCompetency-Standards-in-Southeast-AsianCountries?cv=1>.

- Shimizu, S. (2006, June 14–17). *Professional development through lesson study: A Japanese case* [Paper presentation]. APEC International Symposium on Innovation and Good Practice for Teaching and Learning Mathematics through Lesson Study, Khonkaen, Thailand.
- Tahir S., & Thien L. M. (2013). *Southeast Asia regional standards for Mathematics teachers (SEARS-MT): Setting the bar for the teachers*. SEAMEO RECSAM.
- Yoshida, M. (2005). An overview of lesson study. In P. Wang-Iverson & M. Yoshida (Eds.), *Building our understanding of lesson study* (pp. 1–12). Research for Better Schools.

Translated Thai Reference

- Buason, R. (2008). *Qualitative research in education*. Chulalongkorn University Press.
- Jaijan, W., Panpetch, W., & Mongkala, S. (2013). Mathematical connectors of students in problem solving process. *Journal of Education Naresuan University*, 15(4), 114–121.
- Kheawkham, T., & Saengpun, J. (2020). Teaching Practices in Guiding Student's Mathematical Ideas on Multiplication Toward Meeting Lesson Objectives of Multiplication: Focusing on Collaboratively Do Phase in a Classroom Using Lesson Study Cooperating Open Approach. *Journal of Education Naresuan University*, 22(4), 101–13.
- Loipha, S., & Inprasitha, M. (2004). Teachers professional development for supporting Mathematics learning. *KKU Journal of Mathematics Education*, 1(1), 18–28.
- Saengpun J. and Tananone A. (2018). Lesson study as an activity system for Mathematics teachers' professional development. *Journal of Community Development and Life Quality*, 6(3), 653–664.
- Srisaard, B. (2003). *The development and curriculum: Research on the course*. Suweeriyasan.
- Suttiamporn, W. (2015). Mathematical activity emphasized on connection among knowledge and ideas for fostering students' creativity. *Journal of Education Naresuan University*, 16(4), 93–103.
- Woranetsudathip, N. (2012). Lesson study: A new concept for teacher professional development. *KKU Research Journal*. 1(2), 86–99.