



รูปแบบการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครุคณิตศาสตร์
ตามแนวคิดชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ



วิทยานิพนธ์เสนอบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร
เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา หลักสูตรปริญญาปรัชญาดุษฎีบัณฑิต
สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา
ปีการศึกษา 2567
ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยนเรศวร

รูปแบบการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครุคณิตศาสตร์
ตามแนวคิดชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ



วิทยานิพนธ์เสนอบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร
เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา หลักสูตรปริญญาปรัชญาดุษฎีบัณฑิต
สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา
ปีการศึกษา 2567
ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยนเรศวร

วิทยานิพนธ์ เรื่อง “รูปแบบการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครุคณิตศาสตร์
ตามแนวคิดชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ”

ของ กำธร คงอรุณ

ได้รับการพิจารณาให้นับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร

ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

.....ประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

(รองศาสตราจารย์ ดร.ชาตรี ฝ้ายคำดา)

.....ประธานที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วรินทร์ พูนไพบูลย์พัฒน์)

.....กรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิเชียร อารังโสติสกุล)

.....กรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

(รองศาสตราจารย์ ดร.น้ำทิพย์ ่องอาจวานิชย์)

.....กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิภายใน

(รองศาสตราจารย์ ดร.รัชฎา วีริยะพงศ์)

.....กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิภายใน

(ดร.อาทร นกแก้ว)

อนุมัติ

.....
(รองศาสตราจารย์ ดร.กรรองกาญจน์ ชูทิพย์)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

ชื่อเรื่อง	รูปแบบการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครู คณิตศาสตร์ ตามแนวคิดชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ
ผู้วิจัย	กัธร คงอรุณ
ประธานที่ปรึกษา	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วรินทร์ พูนไพบูลย์พิพัฒน์
กรรมการที่ปรึกษา	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิเชียร อารังโสติสกุล
ประเภทสารนิพนธ์	วิทยานิพนธ์ ปร.ด. สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา, มหาวิทยาลัยนเรศวร, 2567
คำสำคัญ	ทักษะการสังเกตทางวิชาชีพ, ชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ, รูปแบบการพัฒนา, นักศึกษาครูคณิตศาสตร์

บทคัดย่อ

ทักษะการสังเกตทางวิชาชีพเป็นทักษะที่ช่วยพัฒนาครูหรือนักศึกษาครูให้มีความเชี่ยวชาญ
 ในด้านการสอนให้มีประสิทธิภาพ หากนักศึกษามีทักษะการสังเกตทางวิชาชีพที่ดีจะให้นักศึกษา
 ครูเข้าใจกระบวนการคิดของผู้เรียน ซึ่งจะทำให้ให้นักศึกษาครูแนะนำหรือส่งเสริมการเรียนรู้บนพื้นฐาน
 ความเข้าใจผู้เรียนได้ ดังนั้นในการวิจัยครั้งนี้ จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) สืบหาสภาพปัญหาของนักศึกษา
 ครูคณิตศาสตร์เกี่ยวกับทักษะการสังเกตทางวิชาชีพ 2) พัฒนารูปแบบการพัฒนาทักษะการสังเกตทาง
 วิชาชีพของนักศึกษาครูคณิตศาสตร์ตามแนวคิดชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ 3) ศึกษาผล
 การพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครูคณิตศาสตร์จากการใช้รูปแบบการพัฒนา
 ทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครูคณิตศาสตร์ตามแนวคิดชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ
 และ 4) ประเมินรูปแบบการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครูคณิตศาสตร์ตาม
 แนวคิดชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ โดยมีผู้เข้าร่วมวิจัย คือ นักศึกษาครู จำนวน 40 คน ครูพี่เลี้ยง
 จำนวน 7 คน และอาจารย์นิเทศก์ จำนวน 3 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ 1) แบบสัมภาษณ์
 2) รูปแบบการพัฒนา 3) แบบทดสอบวัดทักษะการสังเกตทางวิชาชีพ 4) แบบบันทึกการเรียนรู้ของ
 นักศึกษาครู 5) แบบประเมินทักษะการสังเกตทางวิชาชีพ และ 6) แบบประเมินรูปแบบการพัฒนา
 ข้อมูลที่ได้จะทำการวิเคราะห์เชิงเนื้อหา (Content Analysis) และสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ
 ค่าเฉลี่ย ร้อยละ และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัยแบ่งตามวัตถุประสงค์การวิจัย ดังนี้

1. สภาพปัญหาเกี่ยวกับทักษะการสังเกตทางวิชาชีพ พบว่า มีประเด็นปัญหาที่ส่งผลต่อ
 ทักษะการสังเกตทางวิชาชีพนักศึกษาครู คือ 1) นักศึกษาครูยังมียังมีองค์ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับเนื้อหา

สาระทางคณิตศาสตร์ไม่เพียงพอต่อการนำไปใช้ในการจัดการเรียนรู้ ส่งผลต่อการสังเกต การวิเคราะห์ และการอธิบายความเข้าใจของผู้เรียนเกี่ยวกับแนวคิด นิยาม คุณสมบัติ กฎ ทฤษฎี หลักการทางคณิตศาสตร์ รวมถึงนักศึกษาครูยังมีความเข้าใจที่คลาดเคลื่อนเกี่ยวกับกลยุทธ์การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์จึงไม่สามารถวิเคราะห์และอธิบายเกี่ยวกับข้อผิดพลาด และสาเหตุที่ผู้เรียนไม่สามารถแก้ปัญหาได้ และ 2) นักศึกษาครูยังไม่สามารถนำความรู้ทางด้านศาสตร์การสอนไปประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนรู้และการจัดการชั้นเรียนเพื่อดูแล ช่วยเหลือ และพัฒนาผู้เรียนได้ ซึ่งสามารถแบ่งออกได้เป็น 2 กรณี ดังนี้ กรณีที่ 1 การจัดการเรียนรู้และการจัดการชั้นเรียน พบว่า นักศึกษาครูยังไม่สามารถจัดการเรียนรู้และการจัดการชั้นเรียนที่ช่วยเหลือ และพัฒนาผู้เรียนเป็นรายบุคคลตามศักยภาพของผู้เรียนได้ ซึ่งสามารถแบ่งออกได้เป็น 4 ประเด็น ดังนี้ 1) นักศึกษาครูใช้การวิเคราะห์สถานการณ์ที่เกิดขึ้นอย่างง่ายเพื่ออธิบายความเข้าใจของผู้เรียน โดยไม่ดำเนินการส่งเสริมหรือพัฒนาความรู้ความเข้าใจของผู้เรียน 2) นักศึกษาครูยังไม่สามารถวิเคราะห์หาสาเหตุของข้อผิดพลาดหรือความผิดปกติที่เกิดขึ้นเพื่อดูแล ช่วยเหลือ และพัฒนาผู้เรียนได้ 3) นักศึกษาครูให้ความสนใจกับพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียนบางกลุ่ม ทำให้ละเลยผู้เรียนบางกลุ่มหรือบรรยากาศภายในห้องเรียน และ 4) นักศึกษาครูไม่สามารถควบคุมชั้นเรียนได้ กรณีที่ 2 นวัตกรรมเทคโนโลยีสารสนเทศการศึกษา พบว่า นักศึกษาครูใช้สื่อการจัดการเรียนรู้ที่ไม่สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหา และกิจกรรมการเรียนรู้

2. รูปแบบการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครูคณิตศาสตร์ตามแนวคิดชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ ประกอบด้วย 5 องค์ประกอบ 1) ที่มาและความสำคัญของรูปแบบ 2) หลักการของรูปแบบ 3) วัตถุประสงค์ของรูปแบบ 4) กระบวนการพัฒนา และ 5) การวัดและประเมินผล ซึ่งกระบวนการพัฒนา แบ่งออกเป็น 2 ระยะ คือ ระยะที่ 1 การสร้างกระบวนการเรียนรู้ร่วมกัน และระยะที่ 2 การพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพตามแนวคิดชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ โดยมี 7 ขั้นตอน ได้แก่ 1) การรวมกลุ่ม PLC 2) การกำหนดเป้าหมาย 3) การแลกเปลี่ยนประสบการณ์ที่ดี 4) การออกแบบประเด็นการสังเกต 5) การเสนอแนะและแลกเปลี่ยน 6) การปฏิบัติการสังเกต การสอน และการร่วมสังเกต และ 7) การสะท้อนผล ซึ่งผลการประเมินรูปแบบมีความเหมาะสมโดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.59$, S.D. = 0.56)

3. ผลการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครูคณิตศาสตร์จากการใช้รูปแบบการพัฒนาตามแนวคิดชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ พบว่า นักศึกษาครูมีทักษะการสังเกตทางวิชาชีพหลังเข้าร่วมกระบวนการพัฒนาของรูปแบบฯ สูงขึ้น ซึ่งก่อนเข้าร่วมกระบวนการพัฒนาของรูปแบบการพัฒนาแบบฯ ภาพรวมของนักศึกษาครูมีทักษะการสังเกตทางวิชาชีพ อยู่ในระดับ 2 จำกัด (Limited) ผลการวิจัยหลังการเข้าร่วมกระบวนการพัฒนาของรูปแบบฯ ผ่านการดูคลิปวิดีโอ

การจัดการเรียนรู้แบบสั้น พบว่า นักศึกษาครูส่วนใหญ่อยู่ในระดับ 2 จำกัด (Limited) หลังจากนั้น เมื่อนักศึกษาครูได้เข้าร่วมกระบวนการพัฒนาของรูปแบบฯ ผ่านการดูแลปฏิบัติจัดการการเรียนรู้แบบ ยาว นักศึกษาครูเริ่มมีการพัฒนาไปอยู่ในระดับ 3 รูปธรรม (Substantial) มากยิ่งขึ้น หลังจากนั้น เมื่อนักศึกษาครูได้เข้าร่วมกระบวนการพัฒนาของรูปแบบฯ ผ่านการสังเกตครูพี่เลี้ยงในการจัดการ ชั้นเรียนทำให้ทักษะการสังเกตทางวิชาชีพสามารถพัฒนาไปอยู่ในระดับ 4 สมบูรณ์ (Robust) อย่างไรก็ตาม นักศึกษาครูยังคงมีทักษะการสังเกตทางวิชาชีพอยู่ในระดับ 3 รูปธรรม (Substantial) และ หลังจากนั้น เมื่อนักศึกษาครูได้เข้าร่วมกระบวนการพัฒนาของรูปแบบฯ ผ่านการจัดการเรียนรู้ของ ตนเอง ทำให้นักศึกษาครูส่วนใหญ่มีทักษะการสังเกตทางวิชาชีพอยู่ในระดับ 4 สมบูรณ์ (Robust) ซึ่งเป็นระดับสูงสุดของการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของงานวิจัยครั้งนี้

4. ผลการประเมินรูปแบบการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครู คณิตศาสตร์ตามแนวคิดชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพใน 4 ด้าน ได้แก่ ด้านการสอดคล้องกับ องค์ประกอบของรูปแบบ ด้านความเหมาะสมของรูปแบบ ด้านการพัฒนา และด้านการเกิดประโยชน์ พบว่า ภาพรวมของผลการประเมินรูปแบบการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครู คณิตศาสตร์ตามแนวคิดชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.95$, S.D. = 0.14) นอกจากนี้ได้รับข้อเสนอแนะจากผู้ประเมินว่า รูปแบบฯ นี้มีประโยชน์ และควรมีอยู่ใน หลักสูตรการผลิตครู

Title	A MODEL OF DEVELOPING PROFESSIONAL NOTICING SKILLS FOR MATHEMATICS STUDENT TEACHERS BASED ON PROFESSIONAL LEARNING COMMUNITY
Author	Kamthorn Kongarun
Advisor	Assistant Professor Wanintorn Poonpaiboonpipat, Ph.D.
Co-Advisor	Assistant Professor Wichian Thamrongsotthisakul, Ph.D.
Academic Paper	Thesis Ph.D. in Mathematics Education, Naresuan University, 2024
Keywords	Professional Noticing Skills, Professional Learning Community, A model of Developing, Mathematics Student Teacher

ABSTRACT

Professional noticing skills are essential for enhancing the instructional competence of teachers and student teachers. When mathematics student teachers possess strong professional noticing skills, they are able to understand students' thinking processes, which allows them to provide instructional recommendations and support grounded in a deep understanding of student learning. This research, therefore, aims to: (1) investigate the challenges faced by mathematics student teachers regarding professional noticing skills; (2) develop a professional noticing skills enhancement model for mathematics student teachers based on the concept of a Professional Learning Community (PLC); (3) examine the effects of implementing the developed model on the professional noticing skills of mathematics student teachers; and (4) evaluate the effectiveness of the PLC- based professional noticing skills enhancement model. The participants of this research include 40 student teacher, 7 mentor teachers, and 3 supervising instructors. The research instruments used in this study are: (1) interview forms, (2) the professional noticing skills development model, (3) professional noticing skills assessment tests, (4) learning journals of student teacher, (5) professional noticing skills evaluation forms, and (6) evaluation forms for the development model. The data collected from this research will be analyzed using

content analysis, while the statistical methods used for analyzing the data will include mean, percentage, and standard deviation.

The research findings are organized according to the research objectives as follows:

1. The study revealed several issues affecting the professional noticing skills of student teacher. First, it was found that student teacher lack fundamental knowledge in mathematical content, which is insufficient for effective teaching and learning management. This deficiency hinders their ability to observe, analyze, and explain students' understanding of mathematical concepts, definitions, properties, theories, and principles. Moreover, student teacher exhibit misconceptions regarding mathematical problem-solving strategies, resulting in their inability to analyze and explain errors and the reasons why students fail to solve problems. Additionally, student teacher face challenges in applying pedagogical knowledge to learning management and classroom management to support, assist, and develop learners effectively. This issue can be categorized into two cases: Case 1: Learning and Classroom Management. Student teacher struggle with managing learning environments and classrooms to support and develop individual learners according to their potential. This case can be further divided into four aspects 1) Student teacher tend to use simplistic situational analysis to explain students' understanding without promoting or enhancing their knowledge. 2) They are unable to analyze the causes of errors or irregularities to support, assist, and develop learners effectively. 3) They focus on the learning behaviors of specific groups of students while neglecting others or the overall classroom atmosphere. 4) They face difficulties in maintaining classroom control. Case 2: Educational Technology and Innovation. It was found that student teacher often use learning media that do not align with the learning objectives, content, and activities, leading to ineffective teaching practices.

2. The development model for professional noticing skills among mathematics student teacher based on the PLC concept consists of five components: 1) Rationale and significance of the model. 2) Principles of the model 3) Objectives of the model 4) Development process. 5) Measurement and evaluation. The development process

is divided into two phases: Phase 1: Creating a Collaborative Learning Process Phase 2: Developing Professional Noticing Skills Based on the PLC Concept. There are seven steps involved in this process: 1) Forming the PLC group 2) Setting goals 3) Sharing best practices. 4) Designing observation topics. 5) Providing feedback and exchanging ideas 6) Conducting observation, teaching, and co-observation 7) Reflecting on the results the evaluation of the model showed that its overall suitability was rated at the highest level ($\bar{X} = 4.59$, S.D. = 0.56).

3. The study revealed that mathematics student teacher demonstrated higher levels of professional noticing skills after participating in the development process using the PLC-based model. Initially, before participating in the model's development process, most student teacher were at Level 2 (Limited) in terms of professional noticing skills. After engaging in the development process through short instructional video observations, most student teacher remained at Level 2 (Limited). However, as they progressed through the process, including observing long instructional videos, they showed improvement, reaching Level 3 (Substantial). Subsequently, after observing mentor teachers managing classrooms, some student teacher advanced to Level 4 (Robust), demonstrating comprehensive professional noticing skills. Nevertheless, many still remained at Level 3 (Substantial). Finally, after conducting their own teaching practices within the model's framework, most student teacher reached Level 4 (Robust), representing the highest level of professional noticing skills achieved in this study.

4. The evaluation results of the professional noticing skills enhancement model for mathematics student teachers, based on the concept of a Professional Learning Community (PLC), were examined across four dimensions: alignment with model components, appropriateness of the model, potential for development, and practical benefits. The overall evaluation indicated that the model was rated at the highest level ($\bar{X} = 4.95$, S.D. = 0.14). Additionally, evaluators suggested that the model is highly beneficial and should be incorporated into teacher education curricula.

ประกาศคุณูปการ

ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงในความกรุณาของ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วรินทร์ พูนไพบูลย์พิพัฒน์ ประธานที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิเชียร อารังโสติสกุล กรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ที่ได้เมตตาสละเวลาอันมีค่ายิ่งในการให้คำปรึกษาและตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ ด้วยความเอาใจใส่ตลอดระยะเวลาในการทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ และขอกราบขอบพระคุณคณะกรรมการวิทยานิพนธ์ อันประกอบไปด้วย รองศาสตราจารย์ ดร.ชาตรี ฝ่ายคำตา ประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ รองศาสตราจารย์ ดร.น้ำทิพย์ งามอาภาณิชย์ รองศาสตราจารย์ ดร.รัชฎา วิริยะพงศ์ และอาจารย์ ดร.อาทร นกแก้ว ผู้ทรงคุณวุฒิภายใน ที่ได้กรุณาให้คำแนะนำ และแก้ไขข้อบกพร่องของวิทยานิพนธ์จนทำให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้อย่างสมบูรณ์และทรงคุณค่า

ขอกราบขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เอื้อมพร หลินเจริญ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จักรกฤษณ์ จันทะคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.กานต์ อัมพานนท์ และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กมลฉัตร กล่อมอิม ที่กรุณาให้คำแนะนำ แก้ไข และตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยอันเป็นประโยชน์และมีคุณค่ายิ่ง

ขอกราบขอบพระคุณ อาจารย์พรพิมล อ่อนศรี อาจารย์วิภาดา นาเลา อาจารย์ณัฐกานต์ พึ่งกุล และคณาจารย์สาขาวิชาคณิตศาสตร์ทุกท่าน ที่ได้มอบความรู้ตลอดระยะเวลาการศึกษา ขอขอบพระคุณอธิการบดี คณบดีคณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ นักศึกษาชั้นปีที่ 4 สาขาวิชาคณิตศาสตร์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ ตลอดจนคณะครูและผู้เรียน โรงเรียนบ้านสะเดียง โรงเรียนเทศบาล 1 (บ้านในเมือง) และโรงเรียนเทศบาล 3 (ชาญวิทยา) ที่ให้ความร่วมมือเป็นอย่างดีในการเก็บรวบรวมข้อมูลในงานวิจัยครั้งนี้

เหนือสิ่งอื่นใด ขอกราบขอบพระคุณ บิดา มารดา และทุกคนในครอบครัว ที่คอยเป็นกำลังใจ ให้ความรัก ความห่วงใย และสนับสนุนในทุกด้านอย่างดีที่สุดแก่ผู้วิจัยมาโดยตลอด

คุณค่าและคุณประโยชน์อันพึงจะมีจากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบและอุทิศแด่ผู้มีพระคุณทุกๆ ท่าน ผู้วิจัยหวังเป็นอย่างยิ่งว่า งานวิจัยนี้จะเป็นประโยชน์ต่อการผลิตและพัฒนา นักศึกษาครุคณิตศาสตร์ให้สามารถนำทักษะการสังเกตทางวิชาชีพไปใช้ในการจัดการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ได้อย่างมีประสิทธิภาพต่อไป

กำธร คงอรุณ

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย	ค
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ฉ
ประกาศคุุณูปการ	ฌ
สารบัญ	ญ
สารบัญตาราง	ฎ
สารบัญภาพ	ท
บทที่ 1 บทนำ	1
ความเป็นมาของปัญหา	1
คำถามวิจัย	6
วัตถุประสงค์ของการวิจัย	6
ความสำคัญของการวิจัย	7
ขอบเขตของงานวิจัย	7
นิยามศัพท์เฉพาะ	10
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	13
การผลิตและพัฒนานักศึกษาคู	15
ทักษะการสังเกตทางวิชาชีพ	27
รูปแบบการพัฒนา	53
ปรัชญาคณิตศาสตร์ศึกษาและทฤษฎีการเรียนรู้	60
ชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ	71
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	113
บทที่ 3 วิธีดำเนินงานวิจัย	128
ขั้นตอนที่ 1 การสำรวจสภาพปัญหาของนักศึกษาคูคณิตศาสตร์เกี่ยวกับทักษะการสังเกต ทางวิชาชีพ	133
ขั้นตอนที่ 2 การพัฒนารูปแบบการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาคูคณิตศาสตร์ ตามแนวคิดชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ	138

ขั้นตอนที่ 3 การพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครุคณิตศาสตร์จากการใช้รูปแบบ การพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครุคณิตศาสตร์ตามแนวคิดชุมชนแห่ง การเรียนรู้ทางวิชาชีพ.....	144
ขั้นตอนที่ 4 การประเมินรูปแบบการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครุคณิตศาสตร์ ตามแนวคิดชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ	154
บทที่ 4 ผลการวิจัย	160
ตอนที่ 1 ผลการสำรวจสภาพปัญหาของนักศึกษาครุคณิตศาสตร์เกี่ยวกับทักษะการสังเกต ทางวิชาชีพ	161
ตอนที่ 2 ผลการพัฒนารูปแบบการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครุคณิตศาสตร์ ตามแนวคิดชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ	163
ตอนที่ 3 ผลการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครุคณิตศาสตร์ จากการใช้รูปแบบ การพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครุคณิตศาสตร์ตามแนวคิดชุมชนแห่ง การเรียนรู้ทางวิชาชีพ	190
ตอนที่ 4 ผลการประเมินรูปแบบการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครุคณิตศาสตร์ ตามแนวคิดชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ	257
บทที่ 5 บทสรุป.....	262
สรุปผลการวิจัย	263
อภิปรายผล	265
ข้อเสนอแนะ	279
บรรณานุกรม.....	282
ภาคผนวก.....	299
ประวัติผู้วิจัย.....	351

สารบัญตาราง

หน้า

ตาราง 1 แสดงรูปแบบการตอบสนองต่อผู้เรียนโดยใช้คำถามของ Jacobs and Ambrose (2008).....	34
ตาราง 2 แสดงกรอบแนวคิดการประเมินทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของ van Es (2011)	36
ตาราง 3 แสดงกรอบแนวคิดการประเมินทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของ Jacob et al. (2010).....	38
ตาราง 4 แสดงกรอบแนวคิดการประเมินทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของ Tekin-Sitrava et al. (2022)	39
ตาราง 5 แสดงกรอบแนวคิดการประเมินทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของ Barnhart and van Es (2015).....	41
ตาราง 6 แสดงกรอบแนวคิดการประเมินทักษะการสังเกตทางวิชาชีพ	42
ตาราง 7 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างทักษะการสังเกตทางวิชาชีพและการจัดการเรียนรู้ คณิตศาสตร์	52
ตาราง 8 แสดงการสังเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบของชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ และกระบวนการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครุคณิตศาสตร์.....	84
ตาราง 9 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างหลักการของรูปแบบกับกระบวนการพัฒนา.....	111
ตาราง 10 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างรูปแบบกับทักษะการสังเกตทางวิชาชีพ.....	111
ตาราง 11 แสดงขั้นตอนการดำเนินการวิจัยเพื่อพัฒนารูปแบบการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพ ของนักศึกษาครุคณิตศาสตร์ตามแนวคิดชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ	129
ตาราง 12 แสดงรายละเอียดของนักศึกษาครูแต่ละคน.....	145
ตาราง 13 แสดงรายละเอียดของครูพี่เลี้ยงแต่ละคน.....	145
ตาราง 14 แสดงรายละเอียดของอาจารย์นิเทศก์แต่ละคน.....	146
ตาราง 15 แสดงผลการประเมินความเหมาะสมของรูปแบบการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพ ของนักศึกษาครุคณิตศาสตร์ตามแนวคิดชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ โดยผู้เชี่ยวชาญ.....	183
ตาราง 16 แสดงผลการประเมินความเหมาะสมของคู่มือการใช้รูปแบบการพัฒนาทักษะการสังเกต ทางวิชาชีพของนักศึกษาครุคณิตศาสตร์ตามแนวคิดชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ โดยผู้เชี่ยวชาญ.....	185
ตาราง 17 แสดงผลการทดลองใช้รูปแบบการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครุ คณิตศาสตร์ตามแนวคิดชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพกับกลุ่มนักศึกษาครูที่ไม่ใช่ผู้เข้าร่วมวิจัย ..	186

ตาราง 18 แสดงผลการเปรียบเทียบทักษะการสังเกตทางวิชาชีพระหว่างก่อนและหลังการ ใช้รูปแบบ.....	190
ตาราง 19 แสดงผลการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพ จากการใช้รูปแบบฯ.....	199
ตาราง 20 แสดงแนวทางการพัฒนาทักษะด้านการสนใจของนักศึกษาครู.....	252
ตาราง 21 แสดงผลแนวทางการพัฒนาทักษะด้านการตีความของนักศึกษาครู.....	254
ตาราง 22 แสดงผลแนวทางการพัฒนาทักษะด้านการตอบสนองของนักศึกษาครู.....	256
ตาราง 23 แสดงผลการประเมินรูปแบบการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครู คณิตศาสตร์ตามแนวคิดชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ.....	258
ตาราง 24 แสดงผลการพิจารณาความสอดคล้องของแบบสัมภาษณ์สภาพปัญหาของนักศึกษาครู คณิตศาสตร์เกี่ยวกับทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครูคณิตศาสตร์ (นักศึกษาครู).....	338
ตาราง 25 แสดงผลการพิจารณาความสอดคล้องของแบบสัมภาษณ์สภาพปัญหาของนักศึกษาครู คณิตศาสตร์เกี่ยวกับทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครูคณิตศาสตร์ (ครูพี่เลี้ยง และ อาจารย์นิเทศก์)	339
ตาราง 26 แสดงผลการประเมินความสอดคล้องของแบบประเมินความเหมาะสมของรูปแบบ การพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครูคณิตศาสตร์ตามแนวคิดชุมชนแห่งการเรียนรู้ ทางวิชาชีพ.....	340
ตาราง 27 แสดงผลการประเมินความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของ นักศึกษาครูคณิตศาสตร์.....	341
ตาราง 28 แสดงผลการประเมินความสอดคล้องของแบบบันทึกการเรียนรู้ของนักศึกษาครู คณิตศาสตร์	342
ตาราง 29 แสดงผลการประเมินความสอดคล้องของแบบประเมินทักษะการสังเกตทางวิชาชีพ ของนักศึกษาครูคณิตศาสตร์	344
ตาราง 30 แสดงผลการประเมินความสอดคล้องของแบบประเมินรูปแบบการหลังการใช้รูปแบบฯ ..	345

สารบัญภาพ

หน้า

ภาพ 1 แสดงการสร้างหลักการของรูปแบบจากปรัชญาคณิตศาสตร์และคณิตศาสตร์ศึกษา และทฤษฎีการเรียนรู้ต่างๆ.....	71
ภาพ 2 ขั้นตอนการนำชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพไปสู่การปฏิบัติในสถานศึกษา.....	80
ภาพ 3 การนำชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพไปสู่การปฏิบัติในสถานศึกษา	82
ภาพ 4 แสดงการสร้างหลักการของรูปแบบจากชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ	109
ภาพ 5 แสดงความสัมพันธ์ของหลักการของรูปแบบกับวัตถุประสงค์ของรูปแบบ	110
ภาพ 6 แสดงกรอบแนวคิดการวิจัย	127
ภาพ 7 แสดงการให้รหัสข้อมูลเกี่ยวกับสภาพปัจจุบันของทักษะการสังเกตทางวิชาชีพ.....	138
ภาพ 8 แสดงตัวอย่างคลิปวิดีโอการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบสั้น	147
ภาพ 9 แสดงตัวอย่างคลิปวิดีโอการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบยาว	148
ภาพ 10 รูปแบบการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครุคณิตศาสตร์ตามแนวคิด ชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ	167
ภาพ 11 แสดงเอกสารที่ครูพี่เลี้ยงและอาจารย์นิเทศก์ได้รับ	171
ภาพ 12 แสดงเอกสารที่นักศึกษาครูได้รับ	171
ภาพ 13 แสดงขั้นตอนการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพจากการดูคลิปวิดีโอ การจัดการเรียนรู้ คณิตศาสตร์แบบสั้น	176
ภาพ 14 แสดงขั้นตอนการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพจากการดูคลิปวิดีโอ การจัดการเรียนรู้ คณิตศาสตร์แบบยาว.....	178
ภาพ 15 แสดงขั้นตอนการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพจากการดูครูพี่เลี้ยง จัดการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ในชั้นเรียน.....	180
ภาพ 16 แสดงขั้นตอนการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพจากการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ใน ชั้นเรียนของตนเอง.....	182
ภาพ 17 แสดงตัวอย่างคำตอบทักษะด้านการสนใจของนักศึกษาครูรหัสที่ 2ST01 จากแบบทดสอบวัด ทักษะการสังเกตทางวิชาชีพ.....	191
ภาพ 18 แสดงตัวอย่างคำตอบทักษะด้านการสนใจของนักศึกษาครูรหัสที่ 2ST06.....	192
ภาพ 19 แสดงตัวอย่างคำตอบทักษะด้านการสนใจของนักศึกษาครูรหัสที่ 2ST05.....	193
ภาพ 20 แสดงตัวอย่างคำตอบทักษะด้านการตีความของนักศึกษาครูรหัสที่ 2ST03	194

[illegible]

ภาพ 47 แสดงตัวอย่างคำตอบทักษะด้านการตอบสนองของนักศึกษาครูรหัสที่ 2ST05	243
ภาพ 48 แสดงตัวอย่างคำตอบทักษะด้านการตอบสนองของนักศึกษาครูรหัสที่ 2ST03	245
ภาพ 49 แสดงตัวอย่างคำตอบทักษะด้านการตอบสนองของนักศึกษาครูรหัสที่ 2ST01	246
ภาพ 50 แสดงตัวอย่างคำตอบทักษะด้านการตอบสนองของนักศึกษาครูรหัสที่ 2ST07	248
ภาพ 51 แสดงตัวอย่างคำตอบทักษะด้านการตอบสนองของนักศึกษาครูรหัสที่ 2ST06	249
ภาพ 52 แสดงตัวอย่างคำตอบทักษะด้านการตอบสนองของนักศึกษาครูรหัสที่ 2ST01	251
ภาพ 53 แสดงการสัมภาษณ์ผู้เข้าร่วมวิจัย	347
ภาพ 54 แสดงกิจกรรมการสร้างกระบวนการเรียนรู้ร่วมกัน	347
ภาพ 55 แสดงการแลกเปลี่ยนประสบการณ์ที่ดีจากครูพี่เลี้ยง	347
ภาพ 56 แสดงการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพด้วยการดูคลิปวิดีโอแบบสั้น (รอบที่ 1)	348
ภาพ 57 แสดงการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพด้วยการดูคลิปวิดีโอแบบยาว (รอบที่ 2)	348
ภาพ 58 แสดงการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพด้วยการดูคลิปวิดีโอแบบยาว (รอบที่ 3)	348
ภาพ 59 แสดงการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพด้วยการดูครูพี่เลี้ยง (รอบที่ 4)	349
ภาพ 60 แสดงการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพด้วยการดูครูพี่เลี้ยง (รอบที่ 5)	349
ภาพ 61 แสดงการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพด้วยการจัดการเรียนรู้ (รอบที่ 6)	349
ภาพ 62 แสดงการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพด้วยการจัดการเรียนรู้ (รอบที่ 7)	350
ภาพ 63 แสดงการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพด้วยการจัดการเรียนรู้ (รอบที่ 8)	350
ภาพ 64 แสดงกิจกรรมการประเมินรูปแบบการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพ	350

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาของปัญหา

“ครู” เป็นบุคคลที่สำคัญอย่างยิ่งต่อการพัฒนาเยาวชนของชาติ โดยครูนอกจากจะต้องมีจิตวิญญาณของความเป็นครูแล้ว ครูยังต้องเป็นผู้ทรงความรู้ในเนื้อหาที่ต้องถ่ายทอดสู่ผู้เรียน และครูยังต้องจัดการเรียนการสอนได้อย่างเป็นระบบและมีประสิทธิภาพโดยเฉพาะอย่างยิ่ง ครูจะต้องพัฒนาศิษย์ให้มีทักษะการเรียนรู้ด้วย (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2560ก) ดังนั้น คุณภาพของผู้เรียนจึงขึ้นอยู่กับคุณภาพของครู (พงษ์ศักดิ์ ศิริโอภา, พจนีย์ มั่งคั่ง, และอังคณา กุลนภาดล, 2564; กันตพัฒน์ มณฑา, 2562; วัชรินทร์ ยศรุ่งโรจน์, และณรงค์ศักดิ์ จันทน์นวล, 2560) หรืออาจกล่าวได้ว่า “คุณภาพครู” คือ ภาพสะท้อนจากคุณภาพผู้เรียน หากครูมีความรู้หรือกระบวนการคิดในรูปแบบลักษณะใด ผู้เรียนจะได้รับการถ่ายทอดในลักษณะเดียวกัน ครูจึงเป็นหัวใจของการพัฒนาผู้เรียน โดยคุณลักษณะที่สำคัญที่จะช่วยส่งผลทำให้เกิดคุณภาพครูที่ดีมีหลายประการ เช่น ใฝ่หาความรู้ พัฒนานตนเองอยู่เสมอ รัก เมตตา และปรารถนาดีต่อศิษย์ ห่มเท เสียสละ ปฏิบัติงานอย่างเต็มศักยภาพ มีความภาคภูมิใจในวิชาชีพ และมีจิตวิญญาณความเป็นครู (พระสมุห์นริศ นรินโท, 2562) ซึ่งสอดคล้องกับประกาศ เรื่อง แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 13 (พ.ศ. 2566-2570) ที่ต้องการให้การยกระดับพัฒนาครูในด้านคุณภาพเพื่อให้ครูมีด้านทักษะการจัดการเรียนรู้ การใช้เทคโนโลยี นวัตกรรมผ่านแพลตฟอร์มออนไลน์ต่างๆ พัฒนาสมรรถนะวิชาชีพครู ปรับบทบาทของครูจาก “ผู้สอน” เป็น “โค้ช” ที่อำนวยความสะดวกการเรียนรู้โดยยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง และมุ่งสู่การยกระดับครูสู่วิชาชีพชั้นสูง และสอดคล้องกับกระทรวงศึกษาธิการ (2564) ที่ต้องการให้ครูมีทักษะการจัดการเรียนรู้และการจัดการชั้นเรียน ซึ่งครูจะต้องจัดการเรียนการสอนที่ตอบสนองต่อผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนได้รับข้อมูลสะท้อนกลับ ซึ่งครูจะมีทักษะนี้ได้นั้นความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาวิชาของตนเอง หรือศาสตร์การสอนต่างๆ นั้นอาจไม่เพียงพอต่อการจัดการชั้นเรียนได้ สิ่งที่สำคัญคือครูต้องสามารถโต้ตอบ ตอบสนองได้อย่างทันทีทันใดในขณะที่กำลังจัดการเรียนการสอนอยู่ นั่นคือ ทักษะการสังเกตทางวิชาชีพ

ทักษะการสังเกตทางวิชาชีพ คือ ทักษะที่ช่วยพัฒนาครูหรือนักศึกษาครูให้มีความเชี่ยวชาญในด้านการสอนให้มีประสิทธิภาพ (Mason, 2009; Sherin et al., 2011; Jacobs et al., 2010; Schoenfeld, 2011; van Es, 2011) หากครูมีทักษะการสังเกตทางวิชาชีพจะทำให้ครูมีความเข้าใจผู้เรียนว่าผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาเรื่องนี้อย่างไร มีกระบวนการคิดอย่างไร แล้วครูจะแนะนำหรือส่งเสริม

การเรียนรู้บนพื้นฐานความเข้าใจผู้เรียนได้อย่างไร (Goleman, 1985) ซึ่งสิ่งเหล่านี้คือโครงสร้างของการสังเกตทางวิชาชีพ (Professional Noticing) โดย Jacobs et al. (2010) ได้กำหนดไว้ว่าการสังเกตทางวิชาชีพ คือ ชุดทักษะสามประการที่สัมพันธ์กัน ได้แก่ 1) การสนใจกลยุทธ์ของผู้เรียน (Attending to Children's Strategies) 2) การตีความความเข้าใจของผู้เรียน (Interpreting Children's Mathematical Understandings) และ 3) การตัดสินใจเพื่อตอบสนองบนพื้นฐานของความเข้าใจของผู้เรียน (Deciding How to Respond on the Basis of Children's Understandings)

การสนใจกลยุทธ์ของผู้เรียน (Attending to Children's Strategies) เป็นทักษะแรกของการสังเกตทางวิชาชีพ ซึ่งผู้สังเกตจะต้องสามารถแยกแยะกระบวนการคิด/กลยุทธ์ทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียนได้ เช่น กลยุทธ์การวาดภาพ (Draw a picture) กลยุทธ์หาแบบรูป (Find a Pattern) กลยุทธ์การคิดแบบย้อนกลับ (Work Backwards) กลยุทธ์การแจกแจงรายการหรือการสร้างตาราง (Make a Table) กลยุทธ์การเดาและตรวจสอบ (Guess and Check) กลยุทธ์การทำในรูปอย่างง่าย (Solve a Simple Problem) กลยุทธ์การแก้โจทย์ปัญหาด้วยสมการ (Word problem) เป็นต้น (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานกระทรวงศึกษาธิการ, 2553) นอกจากนี้ ยังสามารถสังเกตได้จากการสื่อสารด้วยวาจา จากชิ้นงาน รวมถึงพฤติกรรมที่สื่อสารในรูปแบบอวัจนภาษา ตัวอย่างเช่น การสนใจกลยุทธ์ของผู้เรียนที่กำลังพูดถึงการลบจากโจทย์ปัญหาของ Jacobs et al. (2010) คือ “ถ้ามีอาหารทั้งหมด 19 อย่าง และเป็นอาหารคาว 7 อย่าง อยากทราบว่า จะเป็นของหวานกี่อย่าง” ซึ่งผู้เรียนอาจจะมีกลวิธีที่หลากหลายในการหาคำตอบ เช่น ผู้เรียนบางคนอาจจะใช้รูปภาพแทนจานอาหาร หรือบางคนอาจจะใช้การเขียนประโยคสัญลักษณ์แทน หรือครูสามารถสังเกตการเคลื่อนไหวของดวงตาหรือการเคลื่อนไหวของร่างกายที่สื่อถึงพฤติกรรมที่เกี่ยวข้องโดยตรงกับคณิตศาสตร์ เช่น การนับนิ้ว การนับในอากาศ และการแทนโจทย์วัตถุของจริงหรือในจินตนาการ เป็นต้น (Schack et al., 2013)

การตีความความเข้าใจของผู้เรียน (Interpreting Children's Mathematical Understandings) เป็นทักษะที่สองของการสังเกตทางวิชาชีพ เป็นการตีความลักษณะเด่นของการแสดงออกหรือคำพูดของผู้เรียนที่เป็นหลักฐานในการตีความการคิดทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียน เพื่อหาแนวทางหรือการพัฒนาการคิดทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียนให้ดีขึ้น เช่น การตีความความเข้าใจของผู้เรียนที่กำลังเรียนรู้วิธีการลบจากโจทย์ปัญหาของ Schack et al. (2013) คือ “ถ้ามีหอย 11 ตัว และมีหมี 7 ตัว ถามว่า มีหอยมากกว่าหมีกี่ตัว” เมื่อพิจารณาจากการตั้งสมการจากผลงานของผู้เรียน กำลังนับเพิ่ม (Counting On) และแสดงสมการออกมาให้เห็น คือ $7 + ? = 11$ ซึ่งถ้าครูตีความความเข้าใจของผู้เรียนจากการตั้งสมการว่า $7 + ? = 11$ ผิด และให้ข้อเสนอแนะว่าควรตั้งสมการว่า

11 - 7 = ? จึงจะถูกตามเนื้อหาที่กำลังสอน แสดงว่าครูกำลังตีความผู้เรียนโดยไม่ได้อิงจากความเข้าใจของผู้เรียน ขาดการวิเคราะห์ความเข้าใจผู้เรียนอย่างลึกซึ้งเน้นที่ผลลัพธ์ของสมการมากกว่ากระบวนการคิด ดังนั้น ควรตีความจากความเข้าใจของผู้เรียน เน้นการวิเคราะห์หลักฐานที่เป็นรูปธรรม โดยคำนึงถึงกระบวนการคิดและลักษณะของความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียนหลัก

ทักษะขั้นสุดท้ายของการสังเกตทางวิชาชีพ คือ การตัดสินใจที่ตอบสนองบนพื้นฐานของความเข้าใจของผู้เรียน (Deciding How to Respond on the Basis of Children's Understandings) ในการอภิปรายองค์ประกอบการตัดสินใจ Jacobs et al. (2010) เน้นย้ำถึงความสำคัญของการใช้หลักฐานการทำงานของผู้เรียนในบริบทของคณิตศาสตร์เพื่อตัดสินใจอย่างสมเหตุสมผลเกี่ยวกับขั้นตอนต่อไปที่มีความหมายและมีประสิทธิผลในกระบวนการเรียนรู้ โดยอาจจะใช้กระบวนการจัดการเรียนรู้แบบนั่งร้าน (Scaffolding) มาช่วยในการพัฒนาผู้เรียนให้ประสบผลสำเร็จได้ เช่น การให้แบบฝึกหัดจากง่ายไปหายาก เป็นต้น (สริตา บัวเขียว, 2559)

การศึกษางานวิจัยทางด้านคณิตศาสตร์ศึกษาในต่างประเทศเกี่ยวกับทักษะการสังเกตทางวิชาชีพ พบว่า หากครูมีทักษะการสังเกตทางวิชาชีพจะสามารถออกแบบการจัดการเรียนการสอนเพื่อตอบสนองต่อผู้เรียนที่มีปัญหาทางการเรียนได้ และส่งเสริมให้ครูคณิตศาสตร์ได้วิธีการสอนที่มีคุณภาพสูง (Doabler et al., 2014) หากครูมีทักษะการสังเกตทางวิชาชีพอาจช่วยให้ครูสามารถเข้าใจกลยุทธ์การเรียนรู้ รวมถึงความเข้าใจที่คลาดเคลื่อนของผู้เรียนได้ (Hill & Chin, 2018) การสังเกตทางวิชาชีพยังเป็นแนวทางปฏิบัติการสอนระดับสูง (High-leverage practices) ที่สามารถพัฒนาครูฝึกหัดหรือนักศึกษาครูให้มีความเชี่ยวชาญทางด้านการสอนได้ (Grossman et al., 2009) นักศึกษาครูที่มีทักษะการสังเกตทางวิชาชีพ จะสามารถวิเคราะห์หรือออกแบบการจัดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ (Schack et al., 2013) นอกจากนี้ ยังมีงานวิจัยที่บ่งชี้ว่าประสบการณ์การสอนที่แตกต่างกันของครูมักจะมีผลต่อทักษะการสังเกตทางวิชาชีพที่ต่างกัน กล่าวคือ ครูที่มีประสบการณ์การสอนมากจะมีทักษะการสังเกตทางวิชาชีพครูมากกว่าครูที่มีประสบการณ์การสอนน้อย (Jacobs et al., 2010; Alwast & Vorholter, 2021; Star & Strickland, 2008) เช่นเดียวกับ Yang et al. (2021) กล่าวว่า ครูที่มีประสบการณ์สอนน้อยมักจะให้เหตุผลในเชิงการจัดการเรียนรู้ การทำงานร่วมกันของผู้เรียน การเรียนรู้แบบร่วมมือ แต่สำหรับครูที่มีประสบการณ์สอนที่มากจะแสดงผลให้เห็นถึงกระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียน การรับรู้ความคิดของผู้เรียน การวิเคราะห์กระบวนการคิดของผู้เรียน เป็นต้น แม้จะมีงานวิจัยจำนวนมากในต่างประเทศที่ชี้ให้เห็นถึงการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพอย่างชัดเจน แต่การศึกษาในบริบทของประเทศไทยยังคงมีข้อจำกัด โดยเฉพาะอย่างยิ่งในการเปรียบเทียบระหว่างนักศึกษาครูและครูที่มีประสบการณ์

การวิจัยเกี่ยวกับทักษะการสังเกตทางวิชาชีพในประเทศไทยยังมีจำกัด โดยส่วนใหญ่เป็นงานวิจัยที่มุ่งศึกษาสภาพการสังเกตของครูและผู้บริหาร เช่น ชูชัย ประดับสุข, เสนอ ภิรมจิตร์ผ่อง, และนภดล พูลสวัสดิ์ (2560) ที่ได้ศึกษาการพัฒนา รูปแบบการสังเกตการจัดการเรียนรู้สำหรับผู้นิเทศภายในสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน โดยเก็บข้อมูลจากผู้บริหารสถานศึกษาและครู ผลการวิจัย พบว่าครูในสถานศึกษาขั้นพื้นฐานมีปัญหาเกี่ยวกับการสังเกตการจัดการเรียนรู้ในด้านลักษณะบริบททางกายภาพ ด้านพฤติกรรมจัดการเรียนรู้ของครู ด้านพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียน และด้านบรรยากาศในชั้นเรียน ภาพรวมปัญหาอยู่ในระดับมาก และวรรณ ญาบาลบรรณ, ชยุตม์ ภิรมย์สมบัติ, และวรรณ แกมเกตุ (2564) ได้ศึกษาสภาพการสังเกตชั้นเรียนและการให้ข้อมูลป้อนกลับของครู โดยการวิเคราะห์ผ่านมุมมองครูและผู้เรียนชั้นประถมศึกษา โดยใช้การสัมภาษณ์จากครูและผู้เรียนชั้นประถมศึกษา ผลการวิจัย พบว่า สิ่งที่ครูสังเกตในชั้นเรียน มี 3 ด้าน ได้แก่ 1) การสังเกตชั้นเรียนด้านความรู้ 2) การสังเกตชั้นเรียนด้านความรู้สึก และ 3) การสังเกตชั้นเรียนด้านพฤติกรรมที่สนับสนุนและไม่สนับสนุนการเรียนรู้ เป็นต้น ซึ่งจากการศึกษางานวิจัยดังกล่าว พบว่า ยังไม่มีงานวิจัยที่เน้นการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพในมุมมองของนักศึกษาครูหรือครูฝึกหัดอย่างชัดเจน ดังนั้น จึงควรมีการศึกษาที่เน้นการพัฒนานักศึกษาครูคณิตศาสตร์โดยเฉพาะ โดยอาศัยแนวทางการมีส่วนร่วมของครูที่มีประสบการณ์ในการเป็นพี่เลี้ยง (Lu et al., 2020) และการใช้วิดีโอการสอนเป็นเครื่องมือฝึกทักษะ ซึ่งจะช่วยให้นักศึกษาครูได้พัฒนาแนวคิด การตีความ และการตัดสินใจที่เหมาะสมกับสถานการณ์การสอนจริง อันจะนำไปสู่การพัฒนาทักษะการสังเกตที่มีประสิทธิภาพและตอบโจทย์มาตรฐานวิชาชีพครูในอนาคต (van Es & Sherin, 2002)

จากแนวคิด ความสำคัญและงานวิจัยเกี่ยวกับทักษะการสังเกตทางวิชาชีพจะเห็นได้ว่าทักษะการสังเกตทางวิชาชีพนั้นมีความสำคัญต่อวิชาชีพครู หากครูละเลยที่จะสังเกตการเรียนรู้ของผู้เรียนแล้วอาจจะส่งผลต่อการออกแบบการจัดการเรียนรู้ที่ตอบสนองต่อผู้เรียนทุกคนได้ นอกจากนี้ สำหรับนักศึกษาครูยังเป็นสิ่งที่จำเป็นอย่างยิ่งที่ควรจะมีทักษะการสังเกตเพื่อไปเป็นครูที่ดีและมีคุณภาพสามารถออกแบบการจัดการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ ดังนั้น การพัฒนานักศึกษาครูที่ปฏิบัติการสอนในสถานศึกษาจึงมีความจำเป็นที่จะต้องมีการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพเพื่อให้นักศึกษาครูได้มีส่วนร่วมในการวิเคราะห์สภาพปัญหาและร่วมกันออกแบบแนวทางการจัดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ ซึ่งการพัฒนานักศึกษาครูสามารถดำเนินได้หลายรูปแบบหรือโปรแกรมการพัฒนา แต่ส่วนมากแล้วจะเป็นโปรแกรมที่พัฒนาครู ซึ่งโปรแกรมการพัฒนาครูเป็นการพัฒนาครูเพื่อตอบสนองต่อนโยบายหรือเป้าหมายของหน่วยงานเท่านั้น หรือที่เรียกว่า Top – down ซึ่งเป็นโปรแกรมที่ไม่ได้ตอบสนองต่อความต้องการของครู ดังนั้นผลจากการนำโปรแกรมการพัฒนาครูแบบนี้มาใช้ จะเห็นได้ว่าครูไม่ได้นำองค์ความรู้ไปใช้ ขาดความต่อเนื่อง และขาดการติดตาม (ชาติรี

ฝ่ายคำตา, 2561) ซึ่งสอดคล้องกับรูปแบบการพัฒนานักศึกษาคูของคณะครุศาสตร์ศึกษาศาสตร์ที่มักนิยมปฏิบัติกันมากที่สุด คือ การจัดกิจกรรมเสริมสร้างความเป็นครู ได้แก่ การจัดอบรมสัมมนา หรือการพานักศึกษาคูที่ปฏิบัติการสอนไปศึกษาดูงานนอกสถานที่ หรือการจัดสัมมนาโดยเชิญวิทยากรภายนอกมาให้ความรู้ เป็นต้น ซึ่งเป็นการพัฒนาที่ไม่ยึดทักษะ เน้นทฤษฎีมากกว่าการปฏิบัติ ทำให้ขาดนวัตกรรมการพัฒนาที่ส่งผลต่อการพัฒนาวิชาชีพ และไม่มีระบบการพัฒนานักศึกษาคูที่เหมาะสม (ชนิตา รักษ์พลเมือง และคณะ, 2560) ดังนั้น การพัฒนานักศึกษาคูที่มีประสิทธิภาพควรต้องปรับเปลี่ยนวิธีการพัฒนานักศึกษาคูจากการฝึกอบรม (Training Mode) เป็นการทำให้นักศึกษาคูเกิดการเรียนรู้ร่วมกัน (Learning Mode) สร้างกิจกรรมให้นักศึกษาคูร่วมกันเรียนรู้จากประสบการณ์ตรงและการปฏิบัติจริง นักศึกษาคูจะต้องเป็นผู้สรุปวิธีการปฏิบัติที่ดีเพื่อการแก้ปัญหาที่มีประสิทธิภาพด้วยตนเอง โดยต้องให้กระบวนการชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ (Professional Learning Community: PLC) มาเป็นเครื่องมือสำคัญในการพัฒนานักศึกษาคู ซึ่งการสร้างชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพจะช่วยทำให้นักศึกษาคูได้มีโอกาสเรียนรู้ร่วมกัน ร่วมกันสร้างสรรค์ ร่วมกันแก้ปัญหาและร่วมกันค้นหาแนวปฏิบัติที่ดีในการแก้ปัญหา (มนตรี แยมกลีกร, 2560)

ชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ (PLC) นับเป็นรูปแบบการพัฒนานักศึกษาคูรูปแบบหนึ่งที่สามารถนำมาใช้พัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาคูได้ เนื่องจากชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ (PLC) เป็นกระบวนการสร้างการเปลี่ยนแปลงและพัฒนาจากการปฏิบัติงานของกลุ่มบุคคลที่มาร่วมตัวกันเพื่อทำงานร่วมกันและสนับสนุนซึ่งกันและกัน โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อส่งเสริมและพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียนอย่างเป็นองค์รวม โดยการร่วมกันกำหนดจุดมุ่งหมายการเรียนรู้ สะท้อนผลการปฏิบัติงานทั้งส่วนบุคคลและภาพรวม ผ่านกระบวนการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ การวิพากษ์วิจารณ์ การทำงานร่วมกัน การร่วมมือร่วมพลัง รวมไปถึงการเข้ามามีส่วนร่วมของครูพี่เลี้ยง อาจารย์นิเทศก์ที่มุ่งเน้นการประเมินเพื่อพัฒนานักศึกษาคูให้เกิดการพัฒนา ซึ่งแนวคิดนี้สอดคล้องกับการพัฒนาบทเรียนร่วมกัน (Lesson Study) ซึ่งลักษณะของการพัฒนาบทเรียนร่วมกัน คือ การเปิดโอกาสให้ครูได้มองเห็นการจัดการเรียนรู้ในชั้นเรียนอย่างชัดเจน โดยที่ผู้เรียนคือหัวใจสำคัญของการพัฒนาครู เพื่อให้ครูได้ปรับปรุงและพัฒนาการสอนของตนเอง (นภาพร วรเนตรสุตาทิพย์, 2554) จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาบทเรียนร่วมกันเพื่อสังเกตการคิดทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียน พบว่า กระบวนการพัฒนาบทเรียนร่วมกันสามารถส่งเสริมให้นักศึกษาคูสามารถสังเกตกระบวนการคิดทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียนได้ และนักศึกษาคูสามารถวางแผนการสอน สะท้อนบทเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ การสังเกตบทเรียนและการสะท้อนบทเรียนช่วยให้ทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาคูเป็นรูปธรรมและชัดเจนยิ่งขึ้น และการเป็นบทบาท

ทั้งผู้สอนและผู้สังเกต (ผู้ประเมินบทเรียน) จะช่วยให้นักศึกษาครูสะท้อนผลการสอนได้ดีขึ้น (Guner & Akyuz, 2020)

ดังนั้น ในการที่จะผลิตครูให้พร้อมในการจัดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพได้นั้น ควรต้องพัฒนาให้นักศึกษาครูได้มีทักษะการสังเกตทางวิชาชีพก่อน เนื่องจากการเป็นครูที่ดีและสามารถสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพนั้นต้องอาศัยประสบการณ์สอน การสังเกตชั้นเรียน และการสังเกตพฤติกรรม การเรียนรู้ของผู้เรียน แต่สำหรับนักศึกษาครูที่ยังไม่มีประสบการณ์สอน จึงจำเป็นต้องได้รับการสร้างองค์ความรู้ผ่านการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ การวิพากษ์วิจารณ์ การให้ข้อเสนอแนะจากครูพี่เลี้ยงและอาจารย์นิเทศก์จึงจะทำให้นักศึกษาครูมีทักษะการสังเกตทางวิชาชีพและสามารถจัดการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ (วรลักษณ์ ชูกำเนิด, เอกรินทร์ สังข์ทอง, และชวลิต เกิดทิพย์, 2557) ดังนั้น ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครูคณิตศาสตร์ตามแนวคิดชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ

คำถามวิจัย

1. สภาพปัญหาของนักศึกษาครูคณิตศาสตร์เกี่ยวกับทักษะการสังเกตทางวิชาชีพมีอะไรบ้าง และเป็นอย่างไร
2. รูปแบบการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครูคณิตศาสตร์ตามแนวคิดชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพมีลักษณะและมีคุณภาพเป็นอย่างไร
3. นักศึกษาครูที่ผ่านการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพด้วยรูปแบบการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครูคณิตศาสตร์ตามแนวคิดชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพมีการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพหรือไม่ อย่างไร
4. ผลการประเมินรูปแบบการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครูคณิตศาสตร์ตามแนวคิดชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพเป็นอย่างไร

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อสำรวจสภาพปัญหาของนักศึกษาครูคณิตศาสตร์เกี่ยวกับทักษะการสังเกตทางวิชาชีพ
2. เพื่อพัฒนารูปแบบการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครูคณิตศาสตร์ตามแนวคิดชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ
3. เพื่อศึกษาผลการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครูคณิตศาสตร์จากการใช้รูปแบบการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครูคณิตศาสตร์ตามแนวคิดชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ

4. เพื่อประเมินรูปแบบการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครุคณิตศาสตร์ตามแนวคิดชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ

ความสำคัญของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้สามารถใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครุคณิตศาสตร์ศาสตร์ได้ โดยใช้รูปแบบการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพตามแนวคิดชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพที่มีประสิทธิภาพและสามารถนำไปใช้ได้จริงกับนักศึกษาครุคณิตศาสตร์ซึ่งประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ มีดังนี้

1. ได้รูปแบบการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครุคณิตศาสตร์ตามแนวคิดชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพที่มีคุณภาพ และสามารถนำไปใช้ได้จริง
2. อาจารย์นิเทศก์ และครูพี่เลี้ยงได้แนวทางการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครุคณิตศาสตร์ตามแนวคิดชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ
3. ครูในสถานศึกษาได้แนวทางการนำทักษะการสังเกตทางวิชาชีพไปประยุกต์ใช้ในการพัฒนาทักษะทางวิชาชีพ
4. สถาบันผลิตครูได้แนวทางการผลิตและพัฒนา นักศึกษาครูให้มีทักษะการสังเกตทางวิชาชีพ

ขอบเขตของงานวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) โดยมีขอบเขตการวิจัยดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การสำรวจสภาพปัญหาของนักศึกษาครุคณิตศาสตร์เกี่ยวกับทักษะการสังเกตทางวิชาชีพ

1. ขอบเขตด้านเนื้อหา

ปัญหาของนักศึกษาครุคณิตศาสตร์เกี่ยวกับทักษะการสังเกตทางวิชาชีพ

2. ขอบเขตด้านผู้เข้าร่วมวิจัย

2.1 นักศึกษาครู คือ นักศึกษาคณะครุศาสตร์ สาขาวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นปีที่ 4 ที่ลงทะเบียนในรายวิชาการปฏิบัติการสอนในสถานศึกษา ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2567 จำนวน 40 คน

2.2 ครูพี่เลี้ยง คือ ผู้ที่มีประสบการณ์สอนทางคณิตศาสตร์ในโรงเรียนอย่างต่อเนื่องรวมระยะเวลาไม่น้อยกว่า 10 ปี และมีประสบการณ์เป็นครูพี่เลี้ยงของนักศึกษาครูคณิตศาสตร์ จำนวน 5 คน

2.3 อาจารย์นิเทศก์ คือ ผู้ที่มีประสบการณ์สอนด้านการสอนคณิตศาสตร์ในระดับอุดมศึกษาอย่างต่อเนื่องรวมระยะเวลาไม่น้อยกว่า 5 ปี และมีผลงานวิจัย หรือตำรา หรือหนังสือ หรือผู้ที่มีบทบาทสำคัญด้านการจัดการเรียนการสอนทางด้านคณิตศาสตร์ และมีประสบการณ์นิเทศนักศึกษาครูคณิตศาสตร์ จำนวน 3 คน

3. ขอบเขตด้านตัวแปรศึกษา

สภาพปัญหาของนักศึกษาครูคณิตศาสตร์เกี่ยวกับทักษะการสังเกตทางวิชาชีพ

ขั้นตอนที่ 2 การพัฒนารูปแบบการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครูคณิตศาสตร์ตามแนวคิดชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ

1. ขอบเขตด้านเนื้อหา

องค์ประกอบคุณภาพของรูปแบบการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครูคณิตศาสตร์ตามแนวคิดชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ ประกอบด้วย 1) ที่มาและความสำคัญของรูปแบบ 2) หลักการของรูปแบบ 3) วัตถุประสงค์ของรูปแบบ 4) กระบวนการพัฒนา 5) การวัดและประเมินผล

2. ขอบเขตด้านผู้เข้าร่วมวิจัย

2.1 ขอบเขตด้านผู้เข้าร่วมวิจัยในการตรวจสอบคุณภาพของร่างรูปแบบการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครูคณิตศาสตร์ตามแนวคิดชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ คือ ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบรูปแบบ จำนวน 5 คน ดังนี้

2.1.1 ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนคณิตศาสตร์ ซึ่งเป็นผู้ปฏิบัติการสอนในระดับอุดมศึกษาอย่างต่อเนื่องรวมระยะเวลาไม่น้อยกว่า 10 ปี และมีผลงานวิจัย หรือตำรา หรือหนังสือเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ จำนวน 2 คน

2.1.2 ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอน ซึ่งเป็นผู้ปฏิบัติการสอนในระดับอุดมศึกษาอย่างต่อเนื่องรวมระยะเวลาไม่น้อยกว่า 10 ปี และมีผลงานวิจัย หรือตำรา หรือหนังสือ หรือผู้ที่มีบทบาทสำคัญด้านหลักสูตรครุศาสตร์/ศึกษาศาสตร์ จำนวน 2 คน

2.1.3 ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผล ซึ่งเป็นผู้ปฏิบัติการสอนในระดับอุดมศึกษาอย่างต่อเนื่องรวมระยะเวลาไม่น้อยกว่า 10 ปี และมีผลงานวิจัย หรือตำรา หรือหนังสือ หรือผู้ที่มีบทบาทสำคัญด้านการวัดและประเมินผลการศึกษา จำนวน 1 คน

3. ขอบเขตด้านตัวแปรที่ศึกษา

คุณภาพของรูปแบบการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครุคณิตศาสตร์
ด้วยกระบวนการ

**ขั้นตอนที่ 3 การพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครุคณิตศาสตร์จาก
การใช้รูปแบบการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครุคณิตศาสตร์ตามแนวคิด
ชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ**

1. ขอบเขตด้านเนื้อหา

เนื้อหาที่ใช้ในรูปแบบการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครุ
คณิตศาสตร์ตามแนวคิดชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ คือ ทักษะการสังเกตทางวิชาชีพ

2. ขอบเขตด้านผู้เข้าร่วมวิจัย

นักศึกษาครู คือ นักศึกษาคณะครุศาสตร์ สาขาวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นปีที่ 4 ที่ลงทะเบียน
ในรายวิชาการปฏิบัติการสอนในสถานศึกษา ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567 จำนวน 7 คน

3. ขอบเขตด้านตัวแปรที่ศึกษา

ทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครุคณิตศาสตร์

**ขั้นตอนที่ 4 การประเมินรูปแบบการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครุ
คณิตศาสตร์ตามแนวคิดชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ**

1. ขอบเขตด้านเนื้อหา

ประเด็นในการประเมินการใช้รูปแบบการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของ
นักศึกษาครุคณิตศาสตร์ตามแนวคิดชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ

2. ขอบเขตด้านผู้เข้าร่วมวิจัย

2.1 นักศึกษาครู คือ นักศึกษาคณะครุศาสตร์ สาขาวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นปีที่ 4
ที่ลงทะเบียนรายวิชาการปฏิบัติการสอนในสถานศึกษา ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567 จำนวน
7 คน

2.2 ครูพี่เลี้ยง คือ ผู้ที่มีประสบการณ์สอนคณิตศาสตร์ในโรงเรียนอย่างต่อเนื่องรวม
ระยะเวลาไม่น้อยกว่า 10 ปี และมีประสบการณ์เป็นครูพี่เลี้ยงของนักศึกษาครุคณิตศาสตร์ จำนวน
7 คน

2.3 อาจารย์นิเทศก์ คือ ผู้ที่มีประสบการณ์สอนคณิตศาสตร์ในระดับอุดมศึกษาอย่าง
ต่อเนื่องรวมระยะเวลาไม่น้อยกว่า 5 ปี และมีผลงานวิจัย หรือตำรา หรือหนังสือ หรือผู้ที่มีบทบาท
สำคัญด้านการจัดการเรียนการสอนทางด้านคณิตศาสตร์ และมีประสบการณ์นิเทศน์นักศึกษาครุ
คณิตศาสตร์ จำนวน 3 คน

3. ขอบเขตด้านตัวแปรที่ศึกษา

ผลการประเมินรูปแบบการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครูคณิตศาสตร์ตามแนวคิดชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. ชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ (Professional Learning Community: PLC)

หมายถึง การรวมกลุ่มกันของนักศึกษาครูที่มีเป้าหมายในการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพ และนำทักษะการสังเกตทางวิชาชีพไปใช้ในการจัดการเรียนรู้ โดยมีครูพี่เลี้ยง อาจารย์นิเทศก์ และเพื่อนนักศึกษาครูร่วมกันแลกเปลี่ยนเรียนรู้ วิพากษ์วิจารณ์ การทำงานร่วมกันเพื่อพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครูคณิตศาสตร์

2. รูปแบบการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครูคณิตศาสตร์ตาม

แนวคิดชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ (A Model of Developing Professional Noticing Skills for Mathematics Student Teacher Base On Professional Learning Community) หมายถึง แบบแผนของกระบวนการที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นอย่างเป็นระบบเพื่อนำไปใช้ในการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครูคณิตศาสตร์ โดยรูปแบบการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครูคณิตศาสตร์ตามแนวคิดชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ มี 5 องค์ประกอบ ดังนี้ 1) ที่มาและความสำคัญของรูปแบบ 2) หลักการของรูปแบบ 3) วัตถุประสงค์ของรูปแบบ 4) กระบวนการพัฒนา 5) การวัดและประเมินผล โดยขั้นตอนการพัฒนาได้แบ่งเป็น 2 ระยะ ได้แก่ ระยะที่ 1 การสร้างกระบวนการเรียนรู้ร่วมกัน คือ การอบรมเชิงปฏิบัติการเพื่อเสริมสร้างองค์ความรู้ความเข้าใจที่สำคัญต่อการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพ และระยะที่ 2 การพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพตามแนวคิดชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ ซึ่งมี 7 ขั้นตอนดังต่อไปนี้ 1) การรวมกลุ่ม PLC คือ การรวมกลุ่มนักศึกษาครูที่ต้องการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพ โดยสมาชิกกลุ่ม PLC ประกอบด้วย นักศึกษาครู (Model Student Teacher) เพื่อนนักศึกษาครู (Peer Student coaching) อาจารย์นิเทศก์ (Expert coaching) และครูพี่เลี้ยง (Teacher Mentoring) 2) การกำหนดเป้าหมาย คือ การกำหนดเป้าหมายการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพครูให้กับนักศึกษาครู 3) การแลกเปลี่ยนประสบการณ์ที่ดี คือ นักศึกษาครูกลุ่ม PLC ร่วมกันแลกเปลี่ยนเรียนรู้เกี่ยวกับการนำประสบการณ์การสังเกตทางวิชาชีพไปในชั้นเรียน 4) การออกแบบประเด็นการสังเกต คือ นักศึกษาครูแต่ละคนออกแบบประเด็นการสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียนในแต่ละสถานการณ์เพื่อพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครู 5) การเสนอแนะและแลกเปลี่ยน คือ นักศึกษาครูแต่ละคนนำเสนอผลการออกแบบประเด็นการสังเกตพฤติกรรม

การเรียนรู้ของผู้เรียนให้สมาชิกในกลุ่ม PLC ฟังเพื่อแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน โดยมีอาจารย์นิเทศก์ และครูพี่เลี้ยงให้ข้อเสนอแนะ 6) การปฏิบัติการสังเกต การสอน และการร่วมสังเกต คือ นักศึกษาครู นำประเด็นการสังเกตไปปฏิบัติการสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียนในสถานการณ์ปัญหาที่ผู้วิจัย กำหนดขึ้น 7) การสะท้อนผล คือ นักศึกษาครูแต่ละคนนำเสนอผลการสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียนให้กลุ่ม PLC ได้ฟังและร่วมกันสะท้อนผลการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพ โดยมีอาจารย์ นิเทศก์ และครูพี่เลี้ยงให้ข้อเสนอแนะแนวทางในการพัฒนาต่อไป ซึ่งในระยะที่ 2 นี้ดำเนินการพัฒนา ทักษะการสังเกตทางวิชาชีพตามแนวคิดชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพจำนวน 8 รอบ โดยรอบที่ 1 จะดำเนินการตั้งแต่ขั้นตอนที่ 1 - ขั้นตอนที่ 7 และรอบที่ 2 - 8 จะดำเนินการตั้งแต่ ขั้นตอนที่ 4 - ขั้นตอนที่ 7

3. ทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครูคณิตศาสตร์ (Professional Noticing Skills: PNS) หมายถึง ความสามารถของนักศึกษาครูในการดู และวิเคราะห์พฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียนอย่างพินิจพิเคราะห์ เพื่อหาแนวทางการตอบสนองต่อความเข้าใจของ ซึ่งประกอบด้วย 3 ทักษะย่อย ได้แก่ ทักษะด้านการสนใจ ทักษะด้านการตีความ และทักษะด้านการตอบสนอง

3.1 ทักษะด้านการสนใจ (Attending Skill: AS) หมายถึง ความสามารถของนักศึกษาครู ในการระบุเหตุการณ์หรือพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียน โดยการระบุเกี่ยวกับแนวคิด/นิยาม/คุณสมบัติ/กฎ/ทฤษฎี/หลักการทางคณิตศาสตร์ /กลยุทธ์การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียนได้ และสามารถระบุข้อผิดพลาด/ขั้นตอนที่ผิดพลาด/สาเหตุที่ทำให้ผู้เรียนไม่สามารถแก้ปัญหาได้

3.2 ทักษะด้านการตีความ (Interpreting Skill: IS) หมายถึง ความสามารถของนักศึกษาครูในการอธิบายความเข้าใจของผู้เรียน โดยการวิเคราะห์ความเข้าใจเกี่ยวกับแนวคิด/นิยาม/คุณสมบัติ/กฎ/ทฤษฎี/หลักการทางคณิตศาสตร์ /กลยุทธ์การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียนได้ และสามารถอธิบายข้อผิดพลาด/ขั้นตอนที่ผิดพลาด/สาเหตุที่ทำให้ผู้เรียนไม่สามารถแก้ปัญหาได้

3.3 ทักษะด้านการตอบสนอง (Responding Skill: RS) หมายถึง ความสามารถของนักศึกษาครูในการตัดสินใจแก้ปัญหาของผู้เรียนได้อย่างสมเหตุสมผลด้วยวิธีการที่หลากหลาย โดยการพิจารณาจากความเข้าใจเกี่ยวกับแนวคิด/นิยาม/คุณสมบัติ/กฎ/ทฤษฎี/หลักการทางคณิตศาสตร์/กลยุทธ์การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียนได้ และสามารถอธิบายให้ผู้เรียนแก้ไขข้อผิดพลาด/ขั้นตอนที่ผิดพลาด/สาเหตุที่ทำให้ผู้เรียนไม่สามารถแก้ปัญหาได้

การวัดและประเมินผลทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครูคณิตศาสตร์ จะดำเนินการจากเครื่องมือวิจัย ได้แก่ แบบทดสอบวัดทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครูคณิตศาสตร์ แบบประเมินทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครูคณิตศาสตร์ และแบบบันทึกการเรียนรู้ของนักศึกษาครูคณิตศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

4. นักศึกษาครุคณิตศาสตร์ (Mathematics Student Teacher) หมายถึง นักศึกษาคณะครุศาสตร์ สาขาวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นปีที่ 4 ที่ปฏิบัติการสอนในสถานศึกษา ตามหลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ (4 ปี)



บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยเรื่อง รูปแบบการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครุคณิตศาสตร์ ตามแนวคิดชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้า รวบรวมเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

1. การผลิตและพัฒนานักศึกษาครู

- 1.1 การผลิตและพัฒนานักศึกษาครูในประเทศไทย
- 1.2 การผลิตและพัฒนานักศึกษาครูในต่างประเทศ
- 1.3 หลักสูตรมหาวิทยาลัยราชภัฏ

2. ทักษะการสังเกตทางวิชาชีพ

- 2.1 ความหมายของทักษะการสังเกตทางวิชาชีพ
- 2.2 องค์ประกอบของทักษะการสังเกตทางวิชาชีพ
- 2.3 แนวทางการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครู
- 2.4 การประเมินทักษะการสังเกตทางวิชาชีพ

3. รูปแบบการพัฒนา

- 3.1 ความหมายของรูปแบบ
- 3.2 ประเภทของรูปแบบ
- 3.3 องค์ประกอบของรูปแบบ
- 3.4 การพัฒนารูปแบบ
- 3.5 รูปแบบการพัฒนาคู

4. ปรัชญาคณิตศาสตร์ศึกษาและทฤษฎีการเรียนรู้

- 4.1 ปรัชญาคณิตศาสตร์ศึกษา
- 4.2 ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์
- 4.3 ทฤษฎีการเรียนรู้ของบรูเนอร์
- 4.4 ทฤษฎีการเรียนรู้ทางสังคม
- 4.5 ทฤษฎีการเรียนรู้รูปร่างตัว

5. แนวคิดเกี่ยวกับการชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ

- 5.1 ความหมายของชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ
- 5.2 ความสำคัญของชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ
- 5.3 ระดับของชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ
- 5.4 องค์ประกอบของชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ
- 5.5 วิธีการและขั้นตอนในการสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ
- 5.6 เครื่องมือที่ใช้ในการสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ

6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

- 6.1 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับทักษะการสังเกตทางวิชาชีพ
- 6.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ



การผลิตและพัฒนานักศึกษาครู

1. การผลิตและพัฒนานักศึกษาครู

การผลิตและพัฒนานักศึกษาครูในประเทศไทย

การผลิตและพัฒนานักศึกษาครูในประเทศไทย มีพระราชบัญญัติ ประกาศ และข้อบังคับ ที่เกี่ยวข้องกับการผลิตครูจำนวน 10 ฉบับ ประกอบด้วย 1) พระราชบัญญัติสภาครูและบุคลากรทางการศึกษา พ.ศ. 2546 2) ประกาศคณะกรรมการคุรุสภา เรื่อง การเทียบโอนความรู้ตามข้อบังคับ คุรุสภา ว่าด้วยการรับรององค์ความรู้ และประสบการณ์วิชาชีพเพื่อการประกอบวิชาชีพทางการศึกษา พ.ศ. 2550 (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2554 3) ประกาศคณะกรรมการคุรุสภา เรื่อง การรับรองหลักสูตรอบรมความรู้เพื่อ ประกอบการขอรับใบอนุญาตประกอบวิชาชีพครูของชาวต่างประเทศ 4) ประกาศคณะกรรมการคุรุสภา เรื่อง แก้ไขเพิ่มเติมประกาศคณะกรรมการคุรุสภา เรื่อง บุคคลได้รับยกเว้น ไม่ต้องมีใบอนุญาตประกอบวิชาชีพควบคุมเป็นการชั่วคราว 5) ประกาศกระทรวงศึกษาธิการ เรื่อง มาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาครุศาสตร์และสาขาศึกษาศาสตร์ (หลักสูตรห้าปี) 6) ประกาศคณะกรรมการคุรุสภา เรื่อง สาระความรู้ ทักษะและประสบการณ์วิชาชีพของผู้ประกอบวิชาชีพครู ผู้บริหารสถานศึกษา ผู้บริหารการศึกษา และศึกษานิเทศก์ ตามข้อบังคับคุรุสภา ว่าด้วยมาตรฐานวิชาชีพ พ.ศ. 2556 7) ประกาศคณะกรรมการคุรุสภา เรื่อง หลักเกณฑ์คุณสมบัติของสถานศึกษา สำหรับปฏิบัติการสอน 8) ข้อบังคับคุรุสภา ว่าด้วยจรรยาบรรณของวิชาชีพ พ.ศ. 2556 9) ข้อบังคับ คุรุสภา ว่าด้วยมาตรฐานวิชาชีพ พ.ศ. 2556 และ 10) ข้อบังคับคุรุสภา ว่าด้วยการพิจารณา การประพฤติผิดจรรยาบรรณของวิชาชีพ (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2559 พระราชบัญญัติ ประกาศ และ ข้อบังคับ ที่เกี่ยวข้องกับการผลิตครูแต่ละฉบับมีจุดเน้น เป้าหมาย และหน้าที่กำกับการผลิตครูแตกต่างกันออกไป ทั้งภาพกว้าง และภาพย่อย ทั้งนี้เป็นหน้าที่ของบุคลากรทางการศึกษาที่มีหน้าที่เกี่ยวข้อง ต้องศึกษาทำความเข้าใจ และถอดแนวปฏิบัติจากกฎหมายที่เกี่ยวข้องเพื่อนำมาใช้เป็นแนวทาง ในการดำเนินงานผลิตครูในประเทศไทย (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2561)

ในปัจจุบัน ประเทศไทยไม่มีสถาบันผลิตครูโดยเฉพาะเช่นในอดีต เนื่องจากทุกสถาบัน ทั้งโรงเรียนฝึกหัดครู หรือวิทยาลัยครูได้แปรสภาพเป็นมหาวิทยาลัยสมบูรณแบบ (Comprehensive University) หน่วยงานหรือองค์กรที่เกี่ยวข้องกับวิชาชีพครูอาจแบ่งออกได้เป็น 3 กลุ่มด้วยกัน คือ องค์กรผลิตครู องค์กรใช้ครู และองค์กรพัฒนาวิชาชีพครูทั้ง 3 กลุ่มต่างมีบทบาท และพันธระต่อ ผู้ประกอบวิชาชีพครูในแต่ละส่วน ซึ่งในอดีตนั้นการผลิตครูเป็นภารกิจของรัฐเท่านั้น แต่ภายหลัง การบังคับใช้รัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย พ.ศ. 2540 ส่งผลให้สถาบันการศึกษาเอกชนที่เปิด การสอนระดับปริญญาก็มีสิทธิสามารถเปิดสอนหลักสูตรเพื่อการผลิตครูได้ และจากการปฏิรูป การศึกษายภายใต้การบังคับของพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 รัฐต้องกำหนดระบบ

ผลิตครูและบุคลากรทางการศึกษาขึ้นใหม่ตามมาตรา 52 ทำให้องค์กรผลิตครูทั้งหลายของประเทศ ต้องมีการปรับเปลี่ยนระบบการทำงานใหม่ (ธีรศักดิ์ อัครบวร, 2544)

การจัดหลักสูตรการผลิตครู หรือบุคลากรทางการศึกษาของสถาบันอุดมศึกษาที่กฎหมาย กำหนดให้มีใบอนุญาตประกอบวิชาชีพของครูสภาพปัจจุบันมี 3 กลุ่มผู้ประกอบวิชาชีพ ได้แก่ ผู้ประกอบวิชาชีพครู ผู้ประกอบวิชาชีพผู้บริหารสถานศึกษา และผู้ประกอบวิชาชีพผู้บริหารการศึกษา (ยกเว้นผู้ประกอบวิชาชีพศึกษานิเทศก์) จะต้องผ่านการฝึกปฏิบัติวิชาชีพ หรือฝึกประสบการณ์วิชาชีพ ตามข้อกำหนดของหลักสูตรในระดับและประเภทของหลักสูตรในสาขาวิชา หรือคณะวิชา ของ สถาบันอุดมศึกษาของรัฐ หรือเอกชนซึ่งปัจจุบันมาตรฐานประสบการณ์วิชาชีพครู กำหนดให้มีการฝึก ปฏิบัติวิชาชีพใน 3 ลักษณะ คือ การฝึกปฏิบัติวิชาชีพระหว่างเรียน (Classroom Practicum Experience) เป็นกิจกรรมที่กำหนดไว้ในการเรียนรายวิชา ที่ผู้เรียนจะต้องมีการฝึกปฏิบัติวิชาชีพ ระหว่างเรียน เช่น มีการฝึกทดลองสอน การฝึกจัดทำสื่อ การใช้สื่อประกอบการสอน เป็นต้น และ การปฏิบัติการสอนในสถานศึกษา (Teaching Practicum Experience) เป็นการปฏิบัติในรายวิชา เฉพาะ ตามหลักสูตรแต่ละระดับตั้งแต่ปริญญาตรีจนถึงปริญญาเอก มีจำนวนหน่วยกิตเป็นไปตาม หลักเกณฑ์ของคุรสภา และมีการปฏิบัติงานอื่นที่ได้รับมอบหมายต่อภาคการศึกษาเป็นระยะเวลาไม่ต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ สำหรับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องโดยตรงกับระบบการมีใบอนุญาตประกอบวิชาชีพ ครูของประเทศไทยในปัจจุบันคือคุรสภา ซึ่งมีหน้าที่ในการแต่งตั้ง และถอดถอนใบอนุญาตประกอบ วิชาชีพครู โดยในปัจจุบันใบอนุญาตประกอบวิชาชีพครูมีอายุ 5 ปี โดยผู้ที่ได้รับใบอนุญาตประกอบ วิชาชีพครูได้จะต้องมีคุณสมบัติครบตามมาตรฐานวิชาชีพครูที่คุรสภากำหนดขึ้น และมีคุณสมบัติ และ ไม่มีลักษณะต้องห้าม นอกจากนี้คุรสภายังได้กำหนดเกณฑ์การประเมินนักศึกษาครู 3 ด้าน ดังนี้ 1) ด้านการจัดการเรียนรู้ 2) ด้านความสัมพันธ์กับผู้ปกครองและชุมชน และ 3) ด้านการปฏิบัติหน้าที่ ครูและจรรยาบรรณของวิชาชีพ

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (2560) ได้กล่าวถึง ปัญหาของการผลิตครูในประเทศไทย พบว่า แนวคิดการผลิตครูที่ไม่สอดคล้องกับยุคสมัยที่เปลี่ยนแปลงไป ขาดความต่อเนื่อง และ ความเป็นเอกภาพของนโยบายการผลิต ความอ่อนแอของสถาบันผลิตครู โครงสร้างหลักสูตร และ สมรรถนะที่ไม่ทันสมัยของการผลิตบัณฑิตครู บัณฑิตครูขาดการปรับปรุงการปฏิบัติการสอนให้ดีขึ้น อย่างต่อเนื่อง และสม่ำเสมอ การผลิตครูไม่สอดคล้องกับความต้องการใช้ครูจริง ปัญหาการได้ ใบอนุญาตประกอบวิชาชีพครู ซึ่งปัญหาเหล่านี้มีมายาวนาน ทั้งนี้เกิดจากสถาบันผลิตครูอ่อนแอ ผลิตครูที่ไม่เน้นพัฒนาสมรรถนะการสอนใหม่ๆ ขาดการบูรณาการเนื้อหาการเรียนการสอน มีภาคปฏิบัติ น้อยเกินไป เป็นต้น

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (2556) ได้วิเคราะห์และสรุปปัญหาการพัฒนาครูไว้ 7 ประเด็น ได้แก่ 1) ระบบการพัฒนาครูในภาพรวมที่ยังไม่มีหน่วยงานหลักเข้ามาดูแล กำกับ และติดตาม ทำให้การดำเนินงานขาดประสิทธิภาพ 2) ระบบและกลไกการพัฒนาครูยังไม่เป็นระบบ เท่าที่ควร 3) การพัฒนาครูไม่เป็นไปตามความต้องการจำเป็นของครูที่แท้จริง 4) กระบวนการพัฒนาครูเน้นทฤษฎีมากกว่าการปฏิบัติ ซึ่งไม่สามารถนำไปปรับใช้ได้จริงในชั้นเรียน 5) สถานที่ที่ใช้พัฒนาครูมักอยู่นอกสถานศึกษา ส่งผลต่อการจัดการเรียนการสอนและการควบคุมชั้นเรียน 6) เมื่อครูได้รับการพัฒนาแล้ว ไม่สามารถนำองค์ความรู้ที่ได้ไปขยายผลต่อการสอน และขาดการกำกับติดตาม อย่างจริงจัง และ 7) ครูขาดแรงจูงใจในการพัฒนาตนเองทั้งด้านเนื้อหาความรู้และทักษะการสอน

นอกจากนี้ สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (2559) ได้ศึกษาเรื่อง สถานภาพการผลิต และพัฒนาครูในประเทศไทย พบว่า ระบบการพัฒนาครูไทยของหน่วยงานต่างๆ ในปัจจุบันยังคงมี ลักษณะต่างคนต่างทำ ถึงแม้จะมีสถาบันพัฒนาครู คณาจารย์ และบุคลากรทางการศึกษาซึ่งเป็น หน่วยงานกลางที่จะเชื่อมประสานงานด้านการพัฒนาครู แต่ยังคงขาดประสิทธิภาพในการบริหารจัดการ และการประสานงานระหว่างหน่วยงาน เนื่องจากสถาบันดังกล่าวเป็นองค์กรขนาดเล็กเทียบเท่าสำนัก หนึ่งเท่านั้น จึงไม่มีอำนาจหรือพลังที่เพียงพอที่จะประสานการดำเนินงานด้านการพัฒนาครูของ หน่วยงานอื่น องค์กรจึงขาดภาวะผู้นำในด้านการกำหนดทิศทางและนโยบายการพัฒนาครูในภาพรวม ของประเทศ การทำงานจึงทำได้เพียงการจัดฝึกอบรมให้กับกลุ่มเป้าหมายขนาดเล็ก หรือทำเฉพาะ เรื่อง กอปรกับหน่วยงานนี้มีพื้นฐานมาจากการเป็นสถาบันพัฒนาผู้บริหารการศึกษา จึงมีองค์ความรู้ และเชี่ยวชาญเฉพาะเรื่องดังกล่าว ส่วนการวางแผน ทิศทาง นโยบายด้านการพัฒนาครูในภาพรวม ยังขาดความร่วมมือจากหน่วยงานผู้ใช้ครู เนื่องจากหน่วยงานผู้ใช้ครูมีงบประมาณเป็นของตนเอง จึงจัดอบรมพัฒนาครูในสังกัดด้วยตนเอง ดังนั้นจึงเกิดปรากฏการณ์ต่างคนต่างทำ ขาดการวางแผน ขาดการกำหนดทิศทาง และขาดข้อมูลการพัฒนาครูในภาพรวมการพัฒนาครูจึงเกิดความซ้ำซ้อน ขาดประสิทธิภาพ

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (2560) ได้ศึกษาเรื่อง ระบบและรูปแบบการพัฒนา ครูที่เหมาะสมกับสังคมไทยและความเป็นสากล พบว่า ในช่วง 10 ปีที่ผ่านมา (2550 - 2559) มีโครงการพัฒนาครูจำนวนมาก ทั้งหน่วยงานภาครัฐและสถาบันทางการศึกษาเอกชน โดยเฉพาะ หน่วยงานภาครัฐเป็นการดำเนินงานโดยหน่วยงานต้นสังกัด หลากๆ ระดับ ทั้งโครงการระดับโรงเรียน โครงการระดับเขตพื้นที่ โครงการระดับจังหวัด โครงการระดับ สพฐ. และโครงการระดับ กระทรวงศึกษาธิการ ระบบการพัฒนาครูในปัจจุบันนั้นมีการจัดการพัฒนาครูค่อนข้างมาก การอบรม พัฒนาครูบางหลักสูตรมีความซ้ำซ้อน รวมทั้งยังมีการพัฒนาโดยใช้รูปแบบเดิมๆ (สำนักงานเลขาธิการ สภาการศึกษา, 2560ข) โดยมีรูปแบบการพัฒนา ดังนี้ 1) การส่งครูไปเข้าร่วมการประชุม อบรม

สัมมนาตามที่หน่วยงานต่างๆ จัดขึ้น 2) การไปศึกษาดูงาน การจัดอบรมสัมมนาในโรงเรียน โดยเชิญวิทยากรภายนอกมาให้ความรู้ 3) การส่งครูไปศึกษาต่อในระดับที่สูงขึ้น 4) การนิเทศภายใน 5) การทำวิจัยในชั้นเรียน 6) การมอบหมายให้ครูอ่านหนังสือเกี่ยวกับการปฏิรูปการเรียนรู้และงานที่เกี่ยวข้องกับครู 7) การเรียนรู้จากการปฏิบัติโดยหมุนเวียนครูให้ปฏิบัติงานในหลายหน้าที่ 8) การจัดทีมงานเพื่อเรียนรู้และปฏิบัติงานร่วมกัน 9) การนำโครงการต่างๆ จากภายนอกเข้ามาดำเนินการภายในโรงเรียนเพื่อกระตุ้นการทำงานของครูภายในโรงเรียน 10) การสนับสนุนครูให้ทำผลงานทางวิชาการเพื่อเลื่อนวิทยฐานะและขอรับรางวัลจากหน่วยงานต่างๆ 11) การส่งครูไปเป็นวิทยากรในโอกาสต่างๆ และ 12) การเข้าร่วมโครงการต่างๆ ทั้งระดับประเทศและระดับภูมิภาคเพื่อกระตุ้นให้ครูตื่นตัวพัฒนาตนเอง เป็นต้นซึ่งผลการศึกษาพบว่า รูปแบบที่ควรนำไปพัฒนาครู คือ การฝึกอบรม (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2560ข)

เนื่องจากการฝึกอบรมเป็นการฝึกอบรมที่ผู้เข้ารับการฝึกจะได้รับความรู้ ความเข้าใจ สามารถเรียนรู้ได้อย่างเต็มที่ โดยการจัดฝึกอบรมอย่างเป็นทางการ แต่อาจจะเกิดปัญหาในเรื่องของการประยุกต์ใช้ เพราะความรู้เชิงทฤษฎีที่ได้ บางครั้งไม่สามารถนำไปใช้ในการปฏิบัติงานได้ทั้งหมด หากผู้เข้าอบรมไม่มีทักษะในการประยุกต์ความรู้เข้ากับการทำงาน หรือมีทัศนคติต่อการฝึกอบรมว่าเป็นการพักผ่อนผ่อนคลายก็จะทำให้การฝึกอบรมนั้นไม่มีประสิทธิภาพเท่าที่ควร (วิโรจน์ ลักษณะอาดิศร, 2550)

นอกจากนี้ วิธีการพัฒนาครูโดยชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพเป็นวิธีการในการพัฒนาครู โดยจัดบรรยากาศให้ครูได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้ซึ่งกันและกัน ส่งผลให้ครูไม่โดดเดี่ยวและมีเครือข่ายการทำงาน ทั้งนี้มีเป้าหมายเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียนเป็นหลัก PLC อาจจัดว่าเป็นการพัฒนาในรูปแบบการฝึกปฏิบัติงานไปพร้อมการทำงานจริง (On-the-job training) เพื่อให้ผู้ฝึกได้รับรับการเรียนรู้จากการปฏิบัติ โดยมีครูทำให้อุปกรณ์พร้อมกับการอธิบายและให้ผู้รับการฝึกลงมือปฏิบัติไปด้วย หรือใช้วิธีการบอกให้ปฏิบัติและอาจมีการเรียนในชั้นประกอบด้วยก็ได้ (ชูชาติ พ่วงสมจิตร, 2560)

การผลิตและพัฒนานักศึกษาครูในต่างประเทศ

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (2560) ได้สรุประบบการผลิตและพัฒนานักศึกษาครูในต่างประเทศไว้ดังนี้ ระบบการผลิตครูของประเทศฟินแลนด์ เป็นระบบการผลิตครูที่เข้มงวดอย่างมาก เริ่มต้นตั้งแต่ระบบการคัดเลือกครูที่ต้องผ่านการคัดเลือกถึง 4 ชั้น เริ่มจากการผ่านการทดสอบระดับชาติ ระดับมหาวิทยาลัย ซึ่งจะต้องมีคะแนนอยู่ใน 20% ต้องผ่านการสอบสัมภาษณ์ และต้องสาธิตการสอนเพื่อทดสอบทักษะการสอน ทักษะการสื่อสาร และทักษะการปฏิสัมพันธ์ ในกระบวนการผลิตครูนั้นเป็นแบบระบบปิดที่ผลิตตามความต้องการจำเป็นและได้ครูตรงตามวุฒิ โดยแบ่งการผลิตครูออกเป็น 2 ประเภท คือ 1) ครูประจำชั้น จะต้องจบการศึกษาขั้นต้นระดับปริญญาโทจากสถาบันครู

ที่ได้รับการรับรอง 10 แห่งของประเทศ และ 2) ครูประจำวิชา จะต้องจบการศึกษาขั้นต่ำระดับปริญญาโท โดยต้องเรียนในสาขาวิชานั้น 4 ปี และเรียนวิชาครูและศาสตร์การสอนอีก 1 ปี หลักสูตรการผลิตครูของประเทศฟินแลนด์นั้นเน้น “การคิด” เพื่อให้ครูเป็นผู้นำทางการศึกษา สามารถสร้างออกแบบ และจัดการหลักสูตรในท้องถิ่นเองได้ สามารถสร้างนวัตกรรม มีโรงเรียนจำลอง และมีโรงเรียนสาธิตสำหรับการฝึกสอน โดยครูจะต้องมีสมรรถนะ 5 ประการ ได้แก่ 1) มั่นใจในตนเอง มีบุคลิกภาพที่ดี 2) มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ 3) มีทักษะทางปัญญา 4) มีทักษะการปฏิสัมพันธ์ เพื่อสร้างความเข้าใจและสามารถแก้ปัญหาให้แก่ผู้เรียนได้ และ 5) มีความสามารถในการออกแบบ การสอน การจัดบรรยากาศการเรียนรู้ และการศึกษาค้นคว้า ในส่วนของชั้นเรียนนั้นจะประกอบด้วย ครู 6 คน ต่อผู้เรียน 21 คน โดยครู 3 คน ประกอบด้วยครูที่ทำหน้าที่เตรียมการสอนและเนื้อหา ครูวัดและประเมินผล และครูที่ให้คำปรึกษาผู้เรียน ร่วมกันดูแลและพัฒนาผู้เรียน สำหรับการฝึกสอน นักศึกษาครูจะเรียนสลับกับฝึกปฏิบัติการสอน โดยแบ่งการฝึกปฏิบัติเป็น 3 ช่วง คือ ชั้นปีที่ 1 ชั้นปีที่ 3 และชั้นปีสุดท้ายเป็นเวลา 1 ปีเต็ม โดยมีครูประจำวิชานั้นๆ เป็นครูพี่เลี้ยง และมีเพื่อน นักศึกษาครู 1 คนร่วมสังเกตการณ์การฝึกด้วย เพื่อให้ นักศึกษาครูได้รับประสบการณ์การสอน อย่างเข้มข้นและมีคุณลักษณะที่สอดคล้องกับเป้าหมายของการฝึกสอน นั่นคือ นักศึกษาครูสามารถ พัฒนาตนเอง รับผิดชอบต่อหน้าที่ ใฝ่เรียนรู้ พัฒนาชุมชน และสามารถทำงานร่วมกับทีมได้

สำหรับระบบการผลิตครูของประเทศอังกฤษนั้น ครูจะต้องมีสถานะ QTS (Qualified Teacher Status) หรือครูที่มีคุณภาพที่จบการศึกษาจากสถาบันที่ได้รับการรับรองจาก NCTL (National College for Teaching and Leadership) โดยมี TTA ควบคุม ดูแล และให้การรับรอง การฝึกหัดครู อีกทั้งมี Office for Standards in Education, Children’s Services and Skills สังกัด รัฐบาลเป็นผู้ตรวจประเมินหลักสูตรการผลิตครู ซึ่งหลักสูตรการผลิตครูของประเทศไทยจะมี 2 หลักสูตร คือ 1) หลักสูตรครูสอนระดับอนุบาล ประถมศึกษา และมีมัธยมศึกษาตอนต้น ใช้ระยะเวลา ในการเรียน 4 ปี เมื่อสำเร็จการศึกษาจะได้รับปริญญาบัตรและสถานะ QTS และ 2) หลักสูตรสำหรับ ผู้ที่สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีแล้ว เข้ารับการฝึกหัดครูระยะเวลา 1 ปี เมื่อสำเร็จการศึกษาจะ ได้รับประกาศนียบัตร PGCE ที่มีสิทธิ์สอนในระดับมัธยมศึกษาตอนต้นและตอนปลาย

สำหรับระบบการผลิตครูของประเทศสิงคโปร์จะผลิตตามความต้องการของ ตลาดแรงงาน โดยรัฐบาลจะคำนวณอัตราการว่างงานล่วงหน้าแล้วจึงประกาศรับสมัคร ซึ่งรับอย่าง จำนวนจำกัดในอัตราส่วน 1 ต่อ 8 เท่านั้น โดยจะต้องผ่านการทดสอบภาษาและการสัมภาษณ์อย่าง เข้มข้นมาก สำหรับประเทศสิงคโปร์จะมีสถาบันการศึกษาแห่งชาติ (NIE) ทำหน้าที่กำกับ ดูแลการผลิต และพัฒนาครู และมุ่งใจคนเรียนดีให้มาเป็นครูด้วยการให้ทุนการศึกษาและเงินเดือนระหว่างเรียน ระบบการผลิตครูเริ่มต้นตั้งแต่กระบวนการคัดเลือกนักศึกษาครู คือ รับสมัครผู้เรียน จากนั้นสัมภาษณ์

ผู้ที่ผ่านการคัดเลือกโดย NIE เมื่อสัมภาษณ์ผ่านแล้ว ผู้เรียนครูจะได้เรียนฟรี และกระทรวงศึกษาธิการ จะว่าจ้างและให้เงินเดือนแก่นักศึกษาครูประมาณ 60% ของเงินเดือนครูเริ่มต้นขณะเรียน เมื่อเรียนจบ แล้วจะต้องสอนเต็มเวลาในโรงเรียนอย่างน้อย 3 ปี สำหรับกระบวนการผลิตครู NIE สร้าง Model การผลิตครู คือ V3SK โดยที่ V3 ย่อมาจาก Values (ค่านิยม) 3 ประการ ได้แก่ V1 ผู้เรียนเป็น ศูนย์กลางของการเรียนรู้ V2 ลักษณะของครู และ V3 การช่วยเหลือบุคลากรในวิชาชีพและ ต่อชุมชน S ย่อมาจาก Skill (ทักษะที่จำเป็น) และ K ย่อมาจาก Knowledge (ความรู้ที่ใช้ในศตวรรษ ที่ 21) NIE ให้ความสำคัญกับการฝึกสอน และเน้นให้ครูในรายวิชาเดียวกัน ระดับชั้นเดียวกัน ทำงาน ร่วมกันโดยแลกเปลี่ยนเรียนรู้ สังเกต และสะท้อนผล เพื่อปรับปรุงและพัฒนาการจัดการเรียนการสอน หรือที่เรียกว่าเป็นชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ (PLC)

สำหรับระบบการผลิตครูของประเทศไทยปัจจุบันมีจุดเน้นที่การฝึกการปฏิบัติการสอน ในชั้นเรียน เช่นเดียวกับประเทศสิงคโปร์ โดยในช่วงของการฝึกปฏิบัติอยู่ที่โรงเรียนนั้นๆมีจุดเน้น ที่การฝึกการสังเกต เนื่องจากญี่ปุ่นเห็นว่าการสังเกตชั้นเรียนเป็นเครื่องมือที่จำเป็นที่สุดสำหรับวิชาชีพ ครู อย่างไรก็ตามระบบการผลิตครูจะเชื่อมโยงกับระบบการฝึกหัดครูใหม่ (Beginning Teacher) อย่างชัดเจน โดยครูใหม่ทุกคนจะต้องเข้ารับการอบรมในหลักสูตรการเข้าสู่วิชาชีพ (Induction Training Program) อย่างต่อเนื่องเป็นเวลา 1 ปี ใช้เวลารวมทั้งสิ้นประมาณ 300 ชั่วโมงดำเนินการ ทั้งในระดับชาติโดย NCTD (National Center for Teachers' Development) และระดับท้องถิ่น โดยศูนย์ฝึกอบรมครูประจำจังหวัด การปรับเปลี่ยนในทางนโยบายใดๆ ของกระทรวงกับระดับ การศึกษาที่จบมา ผู้ที่มีคุณสมบัติตามที่กำหนด สามารถเข้ารับการศึกษาวิชาครูที่สถาบัน NIE ได้หลายทาง ในระหว่างการฝึกอบรมเพื่อเข้าสู่วิชาชีพนี้ ครูมือใหม่แต่ละคนจะได้รับการดูแลจากครูที่มี ประสบการณ์ และมีความเชี่ยวชาญ เพื่อให้ได้เรียนรู้ และฝึกฝนในบทบาทต่างๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง การเรียนรู้จากการสังเกตชั้นเรียน ซึ่งเป็นรูปแบบที่เรียกว่า “JugyoKenkyu-kai (Lesson Study Meeting)” ที่เน้นการสังเกตชั้นเรียน และการอภิปรายหลังการสอน รูปแบบดังกล่าวนี้เป็นส่วนสำคัญ อย่างยิ่งที่ทำให้ครูได้แลกเปลี่ยนแนวคิดทั้งส่วนที่เป็นเนื้อหาที่สอน และบทบาทของครูระหว่าง ที่ดำเนินการสอน นอกจากนี้ ยังมีการเชิญครูที่มีความเชี่ยวชาญพิเศษ หรือผู้เชี่ยวชาญจาก มหาวิทยาลัยเข้าร่วม เพื่อให้ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับพัฒนาการของชั้นเรียนที่ได้เข้าไปสังเกต การตีความ เนื้อหาที่สอน และแนวทางในการพัฒนาต่อไปอีกด้วยในประเทศไทย ครูต้องจบปริญญาจาก สถาบันอุดมศึกษา ดังนั้นหน่วยงานผลิตครูหลักคือ สถาบันอุดมศึกษาและวิทยาลัยต่างๆ ซึ่งสามารถให้ การอบรมครูได้ (ระบบเปิด) トラバใดที่หลักสูตรของสถาบันดังกล่าวสอดคล้องกับข้อกำหนดของ กระทรวงศึกษาธิการ ได้อนุมัติหลักสูตรดังกล่าวแล้ว โดยคณะกรรมการศึกษาของเขตการปกครอง ท้องถิ่น เป็นผู้ออกใบอนุญาตประกอบวิชาชีพครูให้แก่ผู้ที่จบหลักสูตรแล้วผู้ที่คาดหวังว่าจะเป็นครู

จะต้องเข้ารับการคัดเลือกระดับชาติ เพื่อเข้ารับพิจารณาเข้าศึกษาในระดับปริญญาตรีทางด้าน
ครุศาสตร์ การสอบนี้เป็นการประเมินผู้สมัครในห้าสาขาวิชา ได้แก่ ภาษาญี่ปุ่น ภาษาต่างประเทศ
คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยแห่งชาติบางแห่งอาจจัดการสอบของตนเอง
ควบคู่ไปกับการสอบระดับชาติในการคัดเลือกนักศึกษาอีกด้วย (NCEE) รูปแบบการผลิตครูในประเทศ
ญี่ปุ่นในทุกระดับเป็นรูปแบบ concurrent model นั่นคือ นิสิตนักศึกษาผู้เรียนหลักสูตรครู
เรียนเนื้อหาสาระเกี่ยวกับสาขาวิชาควบคู่กับเรียนเกี่ยวกับหลักการศึกษาและการจัดการเรียนการสอน
ในหลักสูตรปริญญาตรี (Ramirez & Mekochi, 2015) ซึ่งใช้เวลาประมาณ 4 ปี และในระหว่าง
การฝึกอบรม นิสิตนักศึกษาจะได้รับการประเมินโดยครูที่มีประสบการณ์ภายใต้การกำกับดูแลของ
ครูใหญ่ หลังจากสำเร็จการศึกษาจากหลักสูตรครู ครูต้องได้รับการฝึกปฏิบัติงานเป็นเวลา 3 สัปดาห์
สำหรับครูฝึกสอนระดับประถมศึกษาและมัธยมศึกษาตอนต้น จะต้องผ่านการฝึกงานการพยาบาลเป็น
เวลา 1 สัปดาห์ด้วย (NCEE) ประเทศญี่ปุ่นกำหนดให้มีใบอนุญาตประกอบวิชาชีพครูหลายประเภท
คือ ใบอนุญาตประกอบวิชาชีพครูแบบปกติ แบบพิเศษ และแบบชั่วคราว โดยใบอนุญาตประกอบ
วิชาชีพครูแบบปกติ (มีอายุ 10 ปี) จะออกให้กับผู้ที่สำเร็จการศึกษาและการฝึกปฏิบัติงาน
ตามหลักสูตรครูในมหาวิทยาลัย/วิทยาลัย และมีคุณสมบัติตามที่คณะกรรมการศึกษาของเขต
การปกครองท้องถิ่นกำหนด โดยใบอนุญาตประกอบวิชาชีพครูขึ้นอยู่กับระดับการสอน (เช่น ระดับ
อนุบาลศึกษา ประถมศึกษา มัธยมศึกษาตอนต้น มัธยมศึกษาตอนปลาย และการศึกษาพิเศษ) จำนวน
ปีในการศึกษาในหลักสูตรครู และสัดส่วนชั่วโมงการเรียนในสาขาวิชาและการเรียนการสอน
นอกจากนี้ ประเทศญี่ปุ่นยังมีใบประกอบวิชาชีพครูสำหรับประจำโรงเรียนและครูด้านโภชนาการแยก
ต่างหาก ที่ไม่เกี่ยวกับระดับชั้นการเรียนการสอนอีกด้วย (Ramirez & Mekochi, 2015)

2. สมรรถนะของนักศึกษาครู

ความหมายของสมรรถนะ

คำว่า “สมรรถนะ” “ทักษะ” หรือ “สมรรถภาพ” ตรงกับคำว่า Competence หรือ
Competency ในภาษาอังกฤษ ซึ่งมีนักการศึกษาได้นิยามความหมายไว้ จำแนกได้เป็น 3 กลุ่ม ได้แก่
กลุ่มแรกให้คำนิยามไว้ว่า เป็นทักษะในการปฏิบัติกิจกรรมต่างๆ ตามความคาดหวัง โดยทักษะนี้เป็น
ทักษะที่บุคคลจำเป็นต้องมีเพื่อให้สามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพและสามารถแก้ปัญหาให้งาน
นั้นประสบความสำเร็จด้วย (Lloyd & Cook, 1993) ส่วนกลุ่มที่สองให้คำนิยามไว้ว่า เป็นคุณลักษณะ
ของบุคคลที่มีผลต่อการทำงานทำให้ปฏิบัติงานได้ดีขึ้นและประสบความสำเร็จ อีกทั้งคุณลักษณะ
นี้ยังสามารถทำนายผลของการปฏิบัติงานที่เหนือชั้นกว่าผู้อื่นได้ด้วย (Boyatzis et al., 1996;
Davies & Ellison, 1997) และกลุ่มที่สามให้คำนิยามไว้ว่า เป็นความรู้ ทักษะ และคุณลักษณะของ
บุคคลที่จำเป็นต่อการปฏิบัติงานให้ประสบความสำเร็จ และอาจส่งผลให้ผลงานโดดเด่นกว่าผู้อื่นด้วย

โดยทั้งความรู้ ทักษะ และคุณลักษณะจะต้องสัมพันธ์อย่างบูรณาการกัน (Parry, 1997; ปิยะชัย จันทรวงศ์ไพศาล, 2549; ดนัย เทียนพุด, 2550; อารังศักดิ์ คงคาสวัสดิ์, 2550; ณรงค์วิทย์ แสนทอง, 2550) ดังนั้นใน “สมรรถนะ” หมายถึง ทักษะในการปฏิบัติงานที่ดีของบุคคลที่เป็นผลมาจากความรู้ (Knowledge) ทักษะ (Skill) เจตคติ (Attitudes) และคุณลักษณะ (Attribute)

ทักษะตามมาตรฐานวิชาชีพครูของคุรุสภา ตามมาตรฐานวิชาชีพทางการศึกษา ในข้อกำหนดเกี่ยวกับคุณลักษณะและคุณภาพที่พึงประสงค์ในการประกอบวิชาชีพทางการศึกษา ผู้ประกอบวิชาชีพทางการศึกษาต้องปฏิบัติตาม เพื่อให้เกิดคุณภาพสร้างความเชื่อมั่นศรัทธาให้แก่ ผู้รับบริการได้ว่าเป็นบริการที่มีคุณภาพ สำหรับวงการศึกษไทยได้กำหนดทักษะตามมาตรฐานความรู้ ของวิชาชีพครูไว้ คือ มาตรฐานวิชาชีพครู ประกอบด้วยมาตรฐาน 3 ด้าน ได้แก่ 1) มาตรฐานความรู้ และประสบการณ์วิชาชีพ 2) มาตรฐานการปฏิบัติงาน และ 3) มาตรฐานการปฏิบัติตน โดยมี รายละเอียดดังนี้

มาตรฐานความรู้และประสบการณ์วิชาชีพ หมายความว่า ข้อกำหนดเกี่ยวกับความรู้และ ประสบการณ์ในการจัดการเรียนรู้หรือการจัดการศึกษา ซึ่งผู้ประกอบวิชาชีพทางการศึกษารวมทั้ง ผู้ต้องการประกอบวิชาชีพทางการศึกษาต้องมีมาตรฐานความรู้เพียงพอที่สามารถนำไปใช้ ในการประกอบวิชาชีพได้ โดยมาตรฐานความรู้ ประกอบด้วย 1) การเปลี่ยนแปลงบริบทของ โลก สังคม และแนวคิดของปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง 2) จิตวิทยาพัฒนาการ จิตวิทยาการศึกษาและ จิตวิทยาให้คำปรึกษาในการวิเคราะห์ และพัฒนาผู้เรียนตามศักยภาพ 3) เนื้อหาวิชาที่สอน หลักสูตร ศาสตร์การสอน และเทคโนโลยีดิจิทัลในการจัดการเรียนรู้ 4) การวัด ประเมินผลการเรียนรู้ และการวิจัยเพื่อแก้ปัญหา และพัฒนาผู้เรียน 5) การใช้ภาษาไทย ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร และการใช้ เทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อการศึกษา 6) การออกแบบ และการดำเนินการเกี่ยวกับงานประกันคุณภาพ การศึกษา และมาตรฐานประสบการณ์วิชาชีพ คือ การผ่านการปฏิบัติการสอนในสถานศึกษา ตามหลักสูตรปริญญาทางการศึกษา เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 1 ปี และผ่านเกณฑ์การประเมินปฏิบัติการสอนตามหลักเกณฑ์ วิธีการ และเงื่อนไขที่คณะกรรมการคุรุสภากำหนด คือ การฝึกประสบการณ์ วิชาชีพระหว่างเรียน และการปฏิบัติการสอนในสถานศึกษาในสาขาวิชาเฉพาะ

มาตรฐานการปฏิบัติงาน หมายความว่า ข้อกำหนดเกี่ยวกับคุณลักษณะ หรือการแสดง พฤติกรรมการปฏิบัติงานและการพัฒนางาน ซึ่งผู้ประกอบวิชาชีพทางการศึกษารวมทั้งผู้ต้องการ ประกอบวิชาชีพทางการศึกษาต้องปฏิบัติตาม เพื่อให้เกิดผลตามวัตถุประสงค์ และเป้าหมายการเรียนรู้ หรือการจัดการศึกษา รวมทั้งต้องฝึกฝนพัฒนาตนเองให้มีทักษะ หรือความชำนาญสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง

มาตรฐานการปฏิบัติตน หมายความว่า จรรยาบรรณของวิชาชีพที่กำหนดขึ้นเป็นแบบแผน ในการประพฤติปฏิบัติตน ซึ่งผู้ประกอบวิชาชีพทางการศึกษารวมทั้งผู้ต้องการประกอบวิชาชีพทาง

การศึกษาต้องยึดถือปฏิบัติตาม เพื่อรักษาและส่งเสริมเกียรติคุณชื่อเสียงและฐานะของผู้ประกอบวิชาชีพทางการศึกษาให้เป็นที่ยอมรับศรัทธาแก่ผู้รับบริการและสังคม อันจะนำมาซึ่งเกียรติและศักดิ์ศรีแห่งวิชาชีพ

ทักษะตามมาตรฐานประสบการณ์วิชาชีพของสถานศึกษาศูนย์ฝึกประสบการณ์วิชาชีพครู คณะครุศาสตร์ ได้กำหนดนักศึกษาครูที่ออกฝึกปฏิบัติการวิชาชีพครูในสถานศึกษา และมีคุณสมบัติเป็นไปตามประกาศคณะกรรมการคุรุสภา เรื่อง หลักเกณฑ์และวิธีการทดสอบและประเมินทักษะทางวิชาชีพครู พ.ศ. 2563 โดยจะต้องมีทักษะ 3 ด้าน คือ 1) ด้านการจัดการเรียนรู้ 2) ด้านความสัมพันธ์กับผู้ปกครองและชุมชน และ 3) ทักษะด้านการปฏิบัติหน้าที่ครู โดยแต่ละด้านมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

ด้านการจัดการเรียนรู้ หมายถึง ทักษะในการวิเคราะห์หลักสูตร วางแผนและจัดกิจกรรมการเรียนรู้ การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลมาช่วยในการจัดการเรียนรู้ การวัดและประเมินเพื่อพัฒนาผู้เรียน การวิจัยและการทำงานร่วมกับผู้อื่น รวมทั้งการดูแล ช่วยเหลือ และพัฒนาผู้เรียน

ทักษะด้านความสัมพันธ์กับผู้ปกครองและชุมชน หมายถึง ทักษะในการวิเคราะห์ วางแผน สร้างเครือข่ายร่วมมือกับผู้ปกครอง และชุมชน ในการพัฒนาการเรียนรู้และคุณลักษณะที่พึงประสงค์ของผู้เรียน และการส่งเสริมอนุรักษ์วัฒนธรรมและภูมิปัญญาท้องถิ่น

ทักษะด้านการปฏิบัติหน้าที่ครูและจรรยาบรรณของวิชาชีพ หมายถึง ทักษะในการปฏิบัติหน้าที่ครู มุ่งมั่นพัฒนาผู้เรียน ประพฤติตนเป็นแบบอย่างที่ดี มีจรรยาบรรณต่อตนเอง วิชาชีพ ผู้รับบริการ ผู้ร่วมประกอบวิชาชีพและสังคม

องค์ประกอบของสมรรถนะ

โมเดลภูเขาน้ำแข็ง (Iceberg Model) เป็นโมเดลที่อธิบายความแตกต่างของบุคคล ซึ่งนำมาเปรียบเทียบกับภูเขาน้ำแข็ง โดยส่วนที่อยู่เหนือน้ำจะเป็นส่วนที่สามารถสังเกตเห็นได้ง่าย เหมือนกับพฤติกรรมและทักษะของบุคคลที่แสดงออกมาและสามารถพัฒนาได้ ส่วนที่อยู่ใต้น้ำจะเป็นส่วนที่สังเกตได้ยาก เหมือนกับพฤติกรรมและทักษะของบุคคลที่พัฒนาได้ยาก โดยองค์ประกอบของทักษะมี 4 องค์ประกอบ (McClelland, 1973) ดังนี้ 1) ความรู้ (Knowledge) หมายถึง ความเข้าใจในหลักการ แนวคิดเฉพาะด้านต่างๆ ที่บุคคลจำเป็นต้องมีในการปฏิบัติงาน 2) ทักษะ (Skill) หมายถึง สิ่งที่บุคคลฝึกปฏิบัติเป็นประจำจนเกิดความชำนาญและสามารถทำได้เป็นอย่างดี 3) เจตคติ (Attitude) หมายถึง แรงขับภายในหรือแรงจูงใจที่บุคคลแสดงพฤติกรรมอันมุ่งไปสู่เป้าหมาย และ 4) คุณลักษณะ (Traits) หมายถึง คุณสมบัติ บุคลิก และลักษณะประจำตัวของบุคคลที่อธิบายถึงบุคคลนั้นๆ สอดคล้องกับ Bryant and Poustie (2001) กล่าวว่า องค์ประกอบของทักษะสามารถแบ่งออกได้เป็น 3 กลุ่ม ได้แก่ 1) ความรู้ (Knowledge) หมายถึง สิ่งที่บุคคลอื่นรู้และเข้าใจ เป็นความรู้ด้านวิชาการ 2) ทักษะ (Skill) หมายถึง สิ่งที่ทำเป็นประจำต่อการปฏิบัติงาน ซึ่งช่วยให้บุคคลนำ

ความรู้นั้นไปใช้ได้ และ 3) เจตติและค่านิยมที่เหมาะสม (Appropriate attitude and value) หมายถึง สิ่งที่บุคคลแสดงออกมา

ประเภทของทักษะ

สำนักงานคณะกรรมการข้าราชการพลเรือน (2547) และสำนักพัฒนาครูและบุคลากร การศึกษาขั้นพื้นฐาน (2553) ได้กำหนดประเภทของทักษะโดยจำแนกไว้ 2 ประเภท คือ 1) ทักษะหลัก หมายถึง คุณลักษณะเชิงพฤติกรรมอันพึงประสงค์ที่ทุกคนในองค์กรมีร่วมกัน ได้แก่ การมุ่งผลสัมฤทธิ์ ในการปฏิบัติงาน การบริการที่ดี การทำงานเป็นทีม การยึดมั่นในคุณธรรม จริยธรรม และจรรยาบรรณ วิชาชีพ การส่งเสริมความเชี่ยวชาญ และการพัฒนาตนเอง 2) ทักษะประจำสายงานหรือทักษะตาม ลักษณะงานที่ปฏิบัติ หมายถึง คุณลักษณะเชิงพฤติกรรมอันเป็นคุณลักษณะเฉพาะตามหน้าที่ที่ปฏิบัติ ซึ่งอาจแตกต่างกันตามสายงานเพื่อให้สามารถปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมายได้อย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ เช่น การคิดวิเคราะห์ การมองภาพรวม การสืบเสาะหาข้อมูล ความเข้าใจองค์กรและ ระบบ การดำเนินการเชิงรุก การตรวจสอบความถูกต้องตามกระบวนการงาน การบริหารจัดการ ความมั่นใจในตนเอง ภาวะผู้นำ ความยืดหยุ่น สนทนียะทางศิลปะ ศิลปะการโน้มน้าวใจ ความเข้าใจ ผู้อื่นและความแตกต่างทางวัฒนธรรม การใส่ใจและพัฒนาผู้อื่น การสั่งการตามอำนาจหน้าที่ ความผูกพันต่อองค์กร และการสร้างสัมพันธภาพ สอดคล้องกับ สุรพงษ์ มาลี (2549) ที่จำแนก ประเภทของทักษะตามเกณฑ์ความจำเป็นของงานไว้ 2 ประเภท คือ 1) ทักษะหลัก หมายถึง ทักษะที่ ทุกตำแหน่งในองค์กรจำเป็นต้องอันจะทำให้องค์กรบรรลุตามเป้าหมาย เช่น การสื่อสาร การเจรจา ต่อรอง ทักษะการใช้ภาษาและคอมพิวเตอร์ การแก้ปัญหาและการตัดสินใจ 2) ทักษะด้านเทคนิคหรือ ทักษะที่เกี่ยวข้องกับงาน หมายถึง ทักษะที่กำหนดขึ้นตามความจำเป็นของหน้าที่หรือหน้าที่งานนั้น เช่น ด้านการเงินและบัญชี ด้านการซ่อมบำรุง นอกจากนี้ ยังจำแนกประเภทของทักษะตามเกณฑ์ โครงสร้างขององค์กรไว้ 3 ระดับ ได้แก่ 1) ทักษะหลัก หมายถึง ทักษะที่ทุกตำแหน่งจำเป็นต้องมี ในฐานะที่เป็นสมาชิกขององค์กร 2) ทักษะประจำกลุ่มงาน หมายถึง ทักษะของผู้ที่ปฏิบัติงานในกลุ่ม งานหรือสายงานเดียวกันจำเป็นต้องมี และ 3) ทักษะเฉพาะหน้าที่ หมายถึง ทักษะที่เกี่ยวข้องและ จำเป็นในการปฏิบัติงานในหน้าที่โดยตรง ด้านอาภรณ์ ภูวิทย์พันธุ์ (2548) ได้เพิ่มประเภทของทักษะ โดยจำแนกไว้เป็น 3 ประเภท คือ 1) ขีดทักษะหลักหรือทักษะหลัก หมายถึง พฤติกรรมของทุกคน ที่สะท้อนให้เห็นถึงความรู้ ทักษะ ทศนคติ ความเชื่อ และอุปนิสัยขององค์กรเพื่อสนับสนุนให้องค์กร บรรลุเป้าหมาย 2) ขีดทักษะด้านการบริหาร หมายถึง ทักษะในด้านการบริหาร ซึ่งแตกต่างกัน ตามหน้าที่ความรับผิดชอบ และ 3) ขีดทักษะตามตำแหน่งงาน หมายถึง ความรู้ทักษะเฉพาะของงาน ต่อมาเทียน ทองแก้ว (2550) ได้จำแนกประเภทของทักษะไว้ 5 ประเภท คือ 1) ทักษะส่วนบุคคล หมายถึง ทักษะเฉพาะตัวของแต่ละบุคคลที่ผู้อื่นไม่สามารถลอกเลียนแบบได้หรือลอกเลียนแบบได้ยาก

2) ทักษะเฉพาะงาน หมายถึง ทักษะของบุคคลในการทำงานในตำแหน่ง 3) ทักษะองค์การ หมายถึง ทักษะพิเศษเฉพาะองค์การ 4) ทักษะหลัก หมายถึง ทักษะที่บุคคลต้องมีหรือทำให้บรรลุเป้าหมาย และ 5) ทักษะในงาน หมายถึง ทักษะของบุคคลตามหน้าที่ที่รับผิดชอบ ซึ่งตำแหน่งหน้าที่เหมือนกัน แต่ทักษะตามหน้าที่อาจต่างกัน

นอกจากนี้ คณะครุศาสตร์ ได้กำหนดทักษะสำหรับนักศึกษาจำนวน 17 ด้าน ได้แก่

1) ด้านการคิดวิเคราะห์ คิดสร้างสรรค์คิดอย่างมีวิจารณ์ญาณ และคิดเชิงนวัตกรรม 2) ด้านสัมพันธชุมชนและร่วมกันแก้ปัญหาผู้เรียน 3) ด้านการออกแบบและบริหารจัดการชั้นเรียนครบวงจร 4) ด้านการทำงานเป็นทีม มีภาวะผู้นำ มีทักษะการคิดวิเคราะห์และการสื่อสารอย่างสร้างสรรค์ 5) ด้านการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลในการจัดการเรียนการสอนได้ดี 6) ด้านการฟัง พูด อ่าน เขียน ภาษาไทยและภาษาอังกฤษในระดับดี 7) ด้านความรักและศรัทธาวิชาชีพครูมีบุคลิกภาพความเป็นครูมีทัศนคติที่ถูกต้องต่อบ้านเมือง 8) ด้านจิตอาสา จิตสาธารณะ 9) ด้านการผลิต พัฒนา และประยุกต์ใช้สื่อการเรียนการสอนได้ดี 10) ด้านการดูแลช่วยเหลือและพัฒนาผู้เรียนเป็นรายบุคคลอย่างเป็นระบบ 11) ด้านการคำนวณ วัด และประเมินผล 12) ด้านการประยุกต์ใช้แนวคิดปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงในการจัดการเรียนรู้ให้กับผู้เรียนได้ 13) ด้านการออกแบบและพัฒนาหลักสูตรสถานศึกษา 14) ด้านการวิจัยและนวัตกรรมทางการศึกษา 15) ด้านการมีคุณธรรม จริยธรรม 16) ด้านการเป็นพลเมืองดี และ 17) ด้านการสอนที่หลากหลาย มีการบูรณาการสอน TPACK และ CLIL ซึ่งทักษะด้านการดูแลช่วยเหลือและพัฒนาผู้เรียนเป็นรายบุคคลอย่างเป็นระบบ เป็นทักษะหนึ่งที่นักศึกษาครูจำเป็นต้องมี เนื่องจากนักศึกษาครูต้องได้ออกสังเกตการสอนในชั้นเรียนระหว่างที่กำลังศึกษาในระดับชั้นปริญญาตรี

3. หลักสูตรมหาวิทยาลัยราชภัฏ

ปรัชญาหลักสูตรมหาวิทยาลัยราชภัฏ

ปรัชญาหลักสูตรมหาวิทยาลัยราชภัฏ มุ่งผลิตครูคณิตศาสตร์ให้มีความรู้ความเชี่ยวชาญในศาสตร์ สามารถบูรณาการและจัดการความรู้อย่างมีระบบ มีคุณธรรม จริยธรรมแห่งวิชาชีพ รู้เท่าทันการเปลี่ยนแปลง สามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข ตลอดจนเผชิญปัญหาและแก้ปัญหาได้ด้วยปัญญา โดยให้ความสำคัญกับอาชีพครู เพราะครูมีบทบาทสำคัญในการพัฒนาประเทศให้เจริญมั่นคง ให้ก้าวทันต่อสถานการณ์ การเปลี่ยนแปลงของโลกในยุคปัจจุบัน แต่ก่อนที่จะพัฒนาบ้านเมืองให้เจริญได้นั้น จะต้องพัฒนาคน ซึ่งได้แก่ เยาวชนของชาติเสียก่อน เพื่อให้เยาวชนเติบโตเป็นผู้ใหญ่ที่ดี มีคุณภาพและมีความสมบูรณ์ครบทุกด้าน จึงสามารถช่วยกันสร้างความเจริญให้แก่ชาติต่อไปได้ และหน้าที่ที่มีความสำคัญยิ่งของครูก็คือ การปลูกฝังความรู้ ความคิดและจิตใจแก่เยาวชน เพื่อให้เติบโตขึ้น

เป็นพลเมืองที่ดีและมีประสิทธิภาพของประเทศชาติในกาลข้างหน้า ผู้เป็นครูจึงจัดได้ว่าเป็นผู้ที่มีบทบาทอย่างสำคัญในการสร้างสรรค์อนาคตของชาติบ้านเมือง

วัตถุประสงค์ของหลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต

วัตถุประสงค์ของหลักสูตรครุศาสตรบัณฑิตเพื่อให้ผู้เข้ารับการศึกษามีคุณลักษณะ ดังนี้

1. มีความรู้ความสามารถในเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ คณิตศาสตร์ศึกษา และวิชาชีพครู เพื่อนำไปประยุกต์ใช้ในการประกอบอาชีพ
2. มีความรู้ความสามารถในศาสตร์การสอน และบูรณาการองค์ความรู้ เพื่อออกแบบการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในชั้นเรียน และนอกชั้นเรียน มีทักษะและกระบวนการ ตลอดจนเลือกใช้เทคนิควิธีการสอนที่เหมาะสม
3. มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ คิดอย่างมีวิจารณญาณ คิดสร้างสรรค์ ตลอดจนมีทักษะในศตวรรษที่ 21
4. มีความสามารถในการใช้เทคโนโลยี สารสนเทศ ในการปฏิบัติงานได้อย่างเหมาะสม และมีประสิทธิภาพ
5. มีความสามารถและทักษะการใช้ภาษาเพื่อการสื่อสาร ถ่ายทอดความรู้กับผู้เรียน บุคคลและกลุ่มต่างๆ ด้วยวิธีการที่หลากหลาย
6. มีทักษะในการค้นคว้า แสวงหาความรู้ และมีความสามารถในการออกแบบและทำการวิจัยในชั้นเรียน เพื่อพัฒนาผู้เรียน พัฒนางานในหน้าที่และเส้นทางวิชาชีพ
7. มีคุณธรรม จริยธรรม และจรรยาบรรณวิชาชีพ มีความเสียสละ และมีจิตสาธารณะ

การฝึกประสบการณ์วิชาชีพครู

การฝึกประสบการณ์วิชาชีพ คือ การปฏิบัติการสอนในสถานศึกษาของคณะครุศาสตร์ มีการฝึกปฏิบัติการวิชาชีพ ประกอบด้วย การสังเกต การบริหารในสถานศึกษา และการทดลองสอนในชั้นเรียน และมีการปฏิบัติการสอน ในสถานศึกษาในสาขาวิชาเฉพาะ ประกอบด้วย การปฏิบัติการสอนในสถานศึกษาโดยอิสระ ควบคู่กับการนิเทศ การบูรณาการความรู้ในการจัดทำแผนการเรียนรู้ การจัดการกระบวนการเรียนรู้ โดยใช้สื่อนวัตกรรม เทคนิค และยุทธวิธีการเรียนรู้ในวิชาเฉพาะหรือวิชาเอกได้อย่างเหมาะสมกับผู้เรียน การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ เพื่อพัฒนาการจัดการเรียนรู้ และผู้เรียน การจัดทำบันทึกและรายงานผลการจัดการเรียนรู้ การจัดกิจกรรมทางวิชาการ การวิจัยในชั้นเรียนเพื่อพัฒนาผู้เรียน การปฏิบัติงานครูนอกเหนือจากการสอน การสัมมนาทางการศึกษา

การส่งเสริมความเป็นครู

การส่งเสริมความเป็นครูของหลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต มีกิจกรรมเสริมความเป็นครู ในแต่ละปีการศึกษาไม่น้อยกว่า 2 กิจกรรม ดังนี้

1) กิจกรรมบังคับ ได้แก่ กิจกรรมจิตอาสาและ/หรือจิตสาธารณะ/การบำเพ็ญประโยชน์ ให้จัดเป็นประจำทุกปีการศึกษา กิจกรรมเสริมสร้างความเป็นพลเมืองที่เข้มแข็ง ให้จัดในปีการศึกษาใดก็ได้ ดังต่อไปนี้ กิจกรรมส่งเสริมความรักชาติ ศาสน์ กษัตริย์ และความเป็นไทย กิจกรรมตามแนวทางปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงและ/หรือศาสตร์พระราชา กิจกรรมการพัฒนาคุณธรรม จริยธรรม ศิลธรรม และปลูกฝังความซื่อสัตย์สุจริตและการต่อต้านการทุจริตคอร์รัปชัน กิจกรรมลูกเสือ/เนตรนารี/ยุวกาชาด กิจกรรมสร้างเสริมสุขภาพะ ป้องกันโรค และการมีเพศสัมพันธ์และตั้งครรภ์ โดยไม่มีความพร้อม กิจกรรมส่งเสริมวิถีชีวิตประชาธิปไตย รวมถึงการเลือกตั้ง และกิจกรรมสภาผู้เรียน กิจกรรมการพัฒนาทักษะวิชาชีพครูด้านศิลปะ ดนตรี นาฏศิลป์และกีฬา

2) กิจกรรมเลือก สถานศึกษาสามารถจัดกิจกรรมเพิ่มเติมให้ผู้เรียน ดังต่อไปนี้ กิจกรรมการพัฒนาตนสู่ความเป็นครู กิจกรรมการพัฒนานวัตกรรมและเทคโนโลยี กิจกรรมการบริการและร่วมมือกับชุมชน กิจกรรมการเข้าร่วมการเสวนา สัมมนา อบรม ประชุมปฏิบัติการทางวิชาการ กิจกรรมการปลูกฝังวินัยและความซื่อสัตย์ทางวิชาการ กิจกรรมอื่นตามบริบทของสถาบันการศึกษา

ทักษะการสังเกตทางวิชาชีพ

1. ความหมายของทักษะการสังเกตทางวิชาชีพ

การสังเกต หมายถึง วิธีการศึกษาผู้เรียนด้วยการมองและการเฝ้าดูพฤติกรรม และความรู้สึกนึกคิดอย่างใส่ใจผ่านประสาทสัมผัสทางตาเป็นหลัก เพื่อวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ของสิ่งที่เกิดขึ้นกับผู้เรียนและสิ่งแวดล้อมอื่นๆ (สุภาวงศ์ จันทวานิช, 2549; พรรณี สীগิจวัฒน์, 2553) นอกจากนี้ วรรณ ฉายาบรรณ, ชยุตม์ ภิรมย์สมบัติ, และวรรณ แกมเกตุ (2564) ได้ให้ความหมายการสังเกต หมายถึง การมองเห็นบรรยากาศชั้นเรียน พฤติกรรมด้านการเรียนรู้ พฤติกรรมที่สนับสนุนและไม่สนับสนุนการเรียนการสอน และอารมณ์ความรู้สึกของผู้เรียนที่เกิดขึ้น ภายในห้องเรียนที่มีการจัดกิจกรรมทั้งแบบเดี่ยวและแบบกลุ่ม

สำหรับคำว่า “การสังเกต” ในภาษาอังกฤษนิยมใช้สองคำคือคำว่า “Observation” และ “Noticing” โดย Observation หมายถึง การดูหรือมองบางสิ่งบางอย่าง ในขณะที่ Noticing จะหมายถึงการดูหรือการมองอย่างละเอียดรอบคอบถี่ถ้วน และจดจำสิ่งที่เห็นหรือสิ่งที่เกิดการเปลี่ยนแปลง สรุปแล้วความหมายของ observation และ noticing เหมือนกัน คือ เรื่องการดูหรือเห็น บางสิ่งบางอย่าง แต่ noticing มีความหมายที่ลึกซึ้งกว่า ซึ่งเน้นการดูอย่างพินิจวิเคราะห์ สำหรับวงการศึกษาเมื่อกล่าวถึงคำว่า การสังเกต มักมีหลายคำที่ตีพิมพ์เผยแพร่ในวารสาร ได้แก่ teacher noticing, classroom noticing หรือ professional noticing ดังนั้นในงานวิจัยนี้ผู้วิจัยจะใช้คำว่า professional noticing หรือ การสังเกตทางวิชาชีพ

การสังเกตทางวิชาชีพ (professional noticing) ถือว่าเป็น “หัวใจ” ของการปฏิบัติและเป็นแนวทางการปฏิบัติการสอนระดับสูง (High-leverage practices) ที่ช่วยให้ครูปฏิบัติงานสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ เนื่องจากช่วยให้ครูรู้เกี่ยวกับการเรียนการสอนได้มากขึ้นและสามารถวิเคราะห์ผลการเรียนรู้จากการสอนได้ (Mason, 2002) ดังนั้น การสังเกตทางวิชาชีพจึงเป็นแนวทางปฏิบัติที่สามารถช่วยพัฒนาครูหรือนักศึกษาครูให้มีความเชี่ยวชาญและสอนอย่างมีประสิทธิภาพได้ (Mason, 2009; Sherin et al., 2011; Jacobs et al., 2010; Schoenfeld, 2011; van Es, 2011)

ดังนั้น ในงานวิจัยนี้ ผู้วิจัยจะนิยามความหมาย ทักษะการสังเกตทางวิชาชีพ (professional noticing Skill) หมายถึง ความสามารถของนักศึกษาครูในการดู และวิเคราะห์พฤติกรรม การเรียนรู้ของผู้เรียนอย่างพินิจพิจารณา เพื่อหาแนวทางการตอบสนองต่อความเข้าใจของผู้เรียน

2. มุมมองการสังเกตทางวิชาชีพ (Professional Noticing)

การสังเกตทางวิชาชีพ (Professional Noticing) ถือเป็นกระบวนการสำคัญในการพัฒนาทักษะการสอนของครู โดยเฉพาะในวิชาที่ต้องการการวิเคราะห์เชิงลึก เช่น คณิตศาสตร์ การสังเกตไม่เพียงแต่เป็นการรับรู้เหตุการณ์ในห้องเรียน แต่ยังเกี่ยวข้องกับการตีความข้อมูลและการตัดสินใจในบริบททางวิชาชีพที่ซับซ้อน การศึกษาทักษะการสังเกตสามารถวิเคราะห์ได้จาก 4 มุมมองหลัก ได้แก่ มุมมองจิตวิทยาการรู้คิด มุมมองสังคมวัฒนธรรม มุมมองเฉพาะทางวินัย และมุมมองผู้เชี่ยวชาญ-ผู้เริ่มต้น แต่ละมุมมองมีจุดเด่นและวิธีการวิเคราะห์ที่แตกต่างกัน ดังนี้

1) มุมมองจิตวิทยาการรู้คิด (Cognitive-Psychological Perspective)

มุมมองจิตวิทยาการรู้คิด (Cognitive-Psychological Perspective) เน้นการวิเคราะห์การสังเกตในแง่ของกระบวนการคิด การรับรู้ และการประมวลผลข้อมูล การสังเกตตามกรอบนี้จะเน้นไปที่การทำความเข้าใจกระบวนการคิดที่เกิดขึ้นโดยอัตโนมัติของครูในระหว่างการสอน โดยเฉพาะในสถานการณ์จริงที่ครูต้องเผชิญกับข้อมูลจำนวนมากในช่วงเวลาจำกัด กรอบแนวคิดนี้ได้รับอิทธิพลจากทฤษฎีการเรียนรู้และจิตวิทยาการรู้คิด เช่น ทฤษฎี Schema ที่ใช้ในการอธิบายว่าครูนำความรู้ที่สะสมมาประมวลผลเหตุการณ์ในห้องเรียนอย่างไร องค์ประกอบสำคัญของการสังเกตในมุมมองนี้ได้แก่ การรับรู้ (Perception) ซึ่งหมายถึงการระบุข้อมูลสำคัญในห้องเรียน การตีความ (Interpretation) ซึ่งคือการวิเคราะห์เหตุการณ์ที่สังเกตได้ และการตัดสินใจ (Decision-Making) ซึ่งคือการเลือกวิธีตอบสนองต่อสถานการณ์ การศึกษาโดย van Es and Sherin (2002) พบว่า การใช้วิดีโอคลับในการฝึกครูช่วยพัฒนาการวิเคราะห์เชิงลึกได้ดีขึ้น ขณะที่ Jacobs et al. (2010) เน้นการวิเคราะห์การคิดของผู้เรียน ข้อจำกัดของมุมมองนี้คือ การมุ่งเน้นเฉพาะกระบวนการจิตใจ

อาจจะเลยปัจจัยด้านวัฒนธรรมและปฏิสัมพันธ์ทางสังคมในบริบทการสอน อย่างไรก็ตาม การนำวิดีโอและการจำลองสถานการณ์มาใช้ในการพัฒนาทักษะการสังเกตถือเป็นแนวทางที่มีประสิทธิภาพ

มุมมองสังคมวัฒนธรรม (Socio-Cultural Perspective)

มุมมองสังคมวัฒนธรรม (Socio-Cultural Perspective) ชี้ให้เห็นว่าการสังเกตไม่ได้เกิดขึ้นจากการรับรู้ของครูเพียงลำพัง แต่เป็นกระบวนการที่ได้รับอิทธิพลจากบริบททางสังคม แนวคิด "วิสัยทัศน์เชิงวิชาชีพ" (Professional Vision) ที่พัฒนาโดย Goodwin (1994) อธิบายว่าการสังเกตของครูเป็นการมองเห็นที่ถูกสร้างขึ้นจากการจัดระเบียบทางสังคม การตีความในมุมมองนี้อาจได้รับอิทธิพลจากโครงสร้างอำนาจและความเสมอภาคภายในชุมชนแห่งการเรียนรู้ การสังเกตในมุมมองนี้ประกอบด้วย การตีความในบริบทสังคม (Social Interpretation) และการพัฒนา "วิสัยทัศน์เชิงวิชาชีพ" เพื่อให้สามารถเชื่อมโยงการสังเกตกับแนวคิดเชิงทฤษฎี การศึกษาของ Louie (2018) เสนอแนวคิดการสังเกตแบบต้านทานการขาดแคลน (Anti-Deficit Noticing) เพื่อสร้างความเท่าเทียมในการเรียนรู้ แม้ว่ามุมมองนี้จะเน้นปฏิสัมพันธ์ทางสังคม แต่ข้อจำกัดคือ การตีความอาจถูกอิทธิพลจากโครงสร้างอำนาจภายในชุมชนวิชาชีพ การนำไปใช้ใน PLC เพื่อให้ครูได้แลกเปลี่ยนวิธีการตีความและพัฒนา "วิสัยทัศน์เชิงวิชาชีพ" จึงถือเป็นแนวทางที่เหมาะสม

2) มุมมองเฉพาะทางวินัย (Discipline-Specific Perspective)

มุมมองเฉพาะทางวินัย (Discipline-Specific Perspective) เน้นการพัฒนาทักษะการสังเกตที่เชื่อมโยงกับการพัฒนาวิชาชีพครูเฉพาะทาง เช่น คณิตศาสตร์หรือวิทยาศาสตร์ การสังเกตตามมุมมองนี้ไม่ใช่เพียงการมองเห็นเหตุการณ์ แต่เป็นการสะท้อนคิดอย่างเป็นระบบ (Systematic Reflection) และการตระหนักรู้ (Sensitized Awareness) งานวิจัยของ Mason (2002) เน้นการพัฒนาทักษะการสังเกตผ่านการสะท้อนคิด

3) มุมมองผู้เชี่ยวชาญ-ผู้เริ่มต้น (Expert-Novice Paradigm)

มุมมองผู้เชี่ยวชาญ-ผู้เริ่มต้น (Expert-Novice Paradigm) เน้นความแตกต่างระหว่างผู้เชี่ยวชาญและผู้เริ่มต้นในการมองเห็นและตีความเหตุการณ์ในชั้นเรียน ครูผู้เชี่ยวชาญสามารถรับรู้ความซับซ้อนได้อย่างเป็นระบบและรวดเร็ว ขณะที่ครูมือใหม่มักมองเห็นเพียงรายละเอียดผิวเผิน การศึกษาโดย Berliner (1988) วิเคราะห์ว่าครูผู้เชี่ยวชาญสามารถคาดการณ์และปรับกลยุทธ์ได้อย่างรวดเร็ว ขณะที่ Yang et al. (2021) ศึกษาความแตกต่างในการสังเกตของครูไทยและครูจีน ข้อจำกัดของมุมมองนี้คือ การแบ่งแยกระหว่างผู้เชี่ยวชาญและผู้เริ่มต้นอาจไม่ชัดเจน การนำวิดีโอเพื่อให้ครูมือใหม่เห็นตัวอย่างจากครูผู้เชี่ยวชาญจึงเป็นแนวทางในการพัฒนาทักษะแบบเชื่อมโยง

จากการศึกษาทั้ง 4 มุมมอง พบว่า การพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพ (Professional Noticing Skills) ถือเป็นปัจจัยสำคัญในการพัฒนาความสามารถด้านการสอนของ

นักศึกษาครู ทักษะการสังเกตทางวิชาชีพไม่ใช่เพียงแค่การมองเห็นเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นในห้องเรียน แต่เป็นการตีความ วิเคราะห์ และตัดสินใจโดยอาศัยความรู้ทางวิชาชีพที่ครูสะสมมา ในบริบทของการพัฒนาครูไทย การส่งเสริมทักษะการสังเกตยังประสบกับความท้าทายหลายประการ เนื่องจากการเรียนรู้ผ่านประสบการณ์จริงมีข้อจำกัด การนำชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ (PLC) มาใช้ร่วมกับการบูรณาการมุมมองต่างๆ จึงเป็นแนวทางที่มีประสิทธิภาพในการพัฒนาทักษะการสังเกตของนักศึกษาครู ดังนั้นจึงนำจุดแข็งของแต่ละมุมมองมาใช้อย่างบูรณาการ โดยการพิจารณาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพผ่านกรอบคิดหลายมุมมอง ได้แก่ มุมมองจิตวิทยาการรู้คิด (Cognitive-Psychological Perspective) มุมมองสังคมวัฒนธรรม (Socio-Cultural Perspective) มุมมองเฉพาะทางวินัย (Discipline-Specific Perspective) และมุมมองผู้เชี่ยวชาญ - ผู้เริ่มต้น (Expert-Novice Paradigm) จะช่วยให้การพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพรอบด้าน เชื่อมโยงกับบริบทการเรียนรู้ และสอดคล้องกับความเป็นจริงในห้องเรียน

มุมมองจิตวิทยาการรู้คิดช่วยให้การสังเกตทางวิชาชีพเป็นไปอย่างเป็นระบบ เนื่องจากเน้นกระบวนการรับรู้ การตีความ และการตัดสินใจระหว่างการสอน การสังเกตในมุมมองนี้เกิดขึ้นโดยอัตโนมัติภายใต้สถานการณ์ที่ครูต้องประมวลผลข้อมูลจำนวนมากในเวลาจำกัด นักศึกษาครูจะได้ฝึกการสังเกตผ่านการดูวิดีโอคลิปการสอนจริง โดยวิเคราะห์สถานการณ์ที่เกิดขึ้น เช่น การตีความพฤติกรรมของผู้เรียน การวิเคราะห์ความผิดพลาด และการตัดสินใจในการตอบสนอง การนำมุมมองนี้มาใช้ใน PLC จะเน้นการสะท้อนคิดหลังจากการวิเคราะห์วิดีโอ ครูพี่เลี้ยงและอาจารย์นิเทศก์สามารถร่วมกันวิเคราะห์คลิปวิดีโอการสอน โดยนักศึกษาครูจะได้แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับวิธีการสอนและการตีความพฤติกรรมของผู้เรียน การแลกเปลี่ยนมุมมองนี้จะช่วยให้นักศึกษาครูพัฒนาทักษะการคิดเชิงวิเคราะห์อย่างเป็นระบบ

การสังเกตไม่ได้เกิดขึ้นโดยลำพัง แต่มีบริบททางสังคมและการมีส่วนร่วมจากชุมชนวิชาชีพเข้ามาเกี่ยวข้อง มุมมองสังคมวัฒนธรรมช่วยให้การสังเกตมีความเชื่อมโยงกับสภาพแวดล้อมจริงในโรงเรียน การใช้กรอบแนวคิด "วิสัยทัศน์เชิงวิชาชีพ" (Professional Vision) จะช่วยให้ครูสามารถมองเห็นและตีความเหตุการณ์ผ่านมุมมองของวิชาชีพนั้นๆ ภายใน PLC นักศึกษาครูจะได้แลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับครูพี่เลี้ยงและอาจารย์นิเทศก์เกี่ยวกับวิธีการมองเห็นเหตุการณ์ในห้องเรียนจากมุมมองต่างๆ การมีส่วนร่วมในการสะท้อนคิดเชิงวิชาชีพจะช่วยให้นักศึกษาครูสามารถพัฒนาการตีความเหตุการณ์ตามบริบทสังคมและวัฒนธรรมได้ดียิ่งขึ้น

มุมมองเฉพาะทางวินัยมุ่งเน้นการพัฒนาทักษะการสังเกตในบริบทเฉพาะ เช่น คณิตศาสตร์หรือวิทยาศาสตร์ การสร้างความตระหนักรู้ (Sensitized Awareness) และการสะท้อนอย่างเป็นระบบ (Systematic Reflection) จะช่วยให้นักศึกษาครูวิเคราะห์ปัญหาเชิงลึกในเนื้อหาวิชา

ได้อย่างมีประสิทธิภาพ การนำกรอบแนวคิดนี้มาใช้ภายใน PLC จะมุ่งเน้นไปที่การใช้วิดีโอคลิป การสอนวิชาคณิตศาสตร์ เพื่อให้นักศึกษาครูได้ฝึกวิเคราะห์แนวคิดและวิธีการสอนที่มีประสิทธิภาพ การสะท้อนคิดร่วมกับครูผู้ที่มีประสบการณ์จะช่วยให้นักศึกษาครูสามารถพัฒนาวิธีการตีความและแก้ไขปัญหาในการสอนเฉพาะทางได้อย่างลึกซึ้ง

การพัฒนาทักษะการสังเกตของนักศึกษาครูจำเป็นต้องอาศัยการเรียนรู้จากผู้มีประสบการณ์ การเปรียบเทียบระหว่างครูผู้เชี่ยวชาญและครูมือใหม่จะช่วยให้นักศึกษาครูเข้าใจวิธีการสังเกตเชิงลึกและการตอบสนองที่มีประสิทธิภาพ การดูตัวอย่างการสอนจากครูผู้เชี่ยวชาญภายใน PLC จะช่วยให้นักศึกษาครูได้ศึกษาเทคนิคการวิเคราะห์เชิงโครงสร้างและการตัดสินใจที่มีประสิทธิภาพ

ดังนั้น การพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครูในบริบทไทยควรใช้แนวทางแบบบูรณาการ โดยการนำมุมมองทั้ง 4 แบบมาประยุกต์ใช้ร่วมกับชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ (PLC) จะช่วยให้นักศึกษาครูพัฒนาทักษะการสังเกตได้อย่างรอบด้าน การมีครูพี่เลี้ยงและอาจารย์นิเทศก์ร่วมสนับสนุนในกระบวนการนี้จะทำให้การพัฒนาทักษะมีประสิทธิภาพและสามารถนำไปใช้ในการพัฒนาการเรียนการสอนในบริบทของประเทศไทยได้อย่างเหมาะสม

3. องค์ประกอบของทักษะการสังเกตทางวิชาชีพ

การสังเกตทางวิชาชีพ (Professional Noticing) ถือเป็นทักษะสำคัญที่ครูคณิตศาสตร์จำเป็นต้องมี เพื่อที่จะสามารถรับรู้และตีความพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ อย่างไรก็ตาม แนวคิดเกี่ยวกับการสังเกตทางวิชาชีพนั้นมีมุมมองที่หลากหลาย โดยสามารถแบ่งได้เป็น 2 มุมมองหลัก ได้แก่ มุมมองที่เน้นการเข้าร่วมและทำความเข้าใจเหตุการณ์ (Participation and Sense-Making Perspective) และมุมมองที่เน้นการเข้าร่วม การตีความ และการตอบสนองต่อเหตุการณ์ (Participation, Interpretation, and Response Perspective) ซึ่งแต่ละมุมมองมีองค์ประกอบที่แตกต่างกันไปตามทฤษฎีและแนวคิดของนักวิจัย

มุมมองที่ 1: การสังเกตทางวิชาชีพเป็นกระบวนการของการเข้าร่วมและทำความเข้าใจเหตุการณ์

มุมมองแรกมองว่าการสังเกตทางวิชาชีพคือการเข้าร่วมและทำความเข้าใจเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นในบริบทการเรียนการสอน โดยมุ่งเน้นการรับรู้ การทำความเข้าใจ และการวิเคราะห์เหตุการณ์ในชั้นเรียน ซึ่งมีจุดมุ่งหมายเพื่อให้ครูสามารถเห็นรายละเอียดที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้ของผู้เรียนได้ชัดเจนยิ่งขึ้น Sherin, Jacobs & Philipp (2011) อธิบายว่าการสังเกตทางวิชาชีพคือการให้ความสนใจต่อเหตุการณ์เฉพาะที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนในชั้นเรียน และการตีความเหตุการณ์เหล่านั้น Miller et al. (2007) เสริมว่าการสังเกตทางวิชาชีพคือความสามารถในการระบุและเข้าใจองค์ประกอบที่มีความหมายในสภาพแวดล้อมได้อย่างรวดเร็ว ในขณะที่ van Es (2011)

ระบุว่า การสังเกตทางวิชาชีพของครูคือการสนใจต่อเหตุการณ์และการตีความการคิดของผู้เรียน องค์ประกอบของทักษะการสังเกตในมุมมองนี้ ได้แก่ การระบุเหตุการณ์ที่สำคัญ การตีความโดยใช้ความรู้บริบท และการเชื่อมโยงเหตุการณ์เฉพาะในห้องเรียนกับหลักการสอนที่กว้างขึ้น (van Es & Sherin, 2002) นอกจากนี้ Sherin and van Es (2009) ยังระบุเพิ่มเติมว่าครูควรใส่ใจในสิ่งที่ควรสังเกตและวิธีการที่ครูใช้ในการสังเกต โดยการวิเคราะห์ข้อมูลสามารถทำได้หลายระดับ ตั้งแต่การบรรยายตีความไปจนถึงการประเมินความลึกซึ้งของเหตุการณ์

มุมมองที่ 2: การสังเกตทางวิชาชีพเป็นกระบวนการเข้าร่วม ตีความ และตอบสนองต่อเหตุการณ์

อีกมุมมองหนึ่งมองว่าการสังเกตทางวิชาชีพไม่เพียงแต่การเข้าร่วมและทำความเข้าใจเท่านั้น แต่ยังต้องมีการตีความและตอบสนองอย่างเหมาะสมในระหว่างการเรียนรู้การสอนด้วย Luna et al. (2019) ชี้ให้เห็นว่าการสังเกตทางวิชาชีพคือการเห็น การทำความเข้าใจ และการตอบสนองในขณะนั้นอย่างมีประสิทธิภาพ ในทำนองเดียวกัน Jacobs et al. (2010) กล่าวว่า การสังเกตทางวิชาชีพนั้นประกอบด้วย การสนใจ การตีความ และการตอบสนอง โดยครูต้องสามารถตอบสนองบนพื้นฐานของความเข้าใจที่ถูกต้องของผู้เรียน องค์ประกอบของทักษะการสังเกตในมุมมองนี้ ได้แก่ การสนใจต่อกลยุทธ์การแก้ปัญหาของผู้เรียน การตีความความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียน และการตอบสนองต่อการคิดของผู้เรียนอย่างเหมาะสม (Jacobs et al., 2010) ซึ่งในแต่ละขั้นตอนจะต้องพิจารณาถึงการสร้างความเข้าใจที่ชัดเจนของผู้เรียน รวมถึงการขยายแนวคิดของผู้เรียน เพื่อสนับสนุนกระบวนการคิดอย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้ Tekin-Sitrava et al. (2022) ยังนำกรอบแนวคิดของ Jacobs et al. (2010) มาปรับปรุง โดยเพิ่มรายละเอียดเกี่ยวกับการสนใจที่เน้นการระบุข้อผิดพลาดและการตีความการแก้ปัญหาอย่างละเอียด รวมถึงการตอบสนองโดยสนับสนุนแนวคิดของผู้เรียน นอกจากนี้ Louie et al. (2021) ยังเน้นว่าการสังเกตทางวิชาชีพไม่ควรมองข้ามปัจจัยทางสังคม การเมือง และวัฒนธรรม โดยการตอบสนองควรคำนึงถึงบริบทที่หลากหลาย

ดังนั้น ผู้วิจัยจึงเลือกมุมมองที่ 2 ซึ่งเน้นการสนใจ ตีความ และตอบสนองต่อเหตุการณ์ มาปรับใช้ในการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครูในบริบทไทย เนื่องจากมุมมองนี้มีความเหมาะสมกับการพัฒนาทักษะของนักศึกษาครูที่ต้องเผชิญกับสถานการณ์จริงในห้องเรียน ซึ่งจำเป็นต้องตอบสนองต่อพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ มุมมองนี้ให้ความสำคัญกับการพิจารณาและวิเคราะห์การคิดของผู้เรียนอย่างละเอียด ไม่เพียงแต่การสนใจและตีความเท่านั้น แต่ยังมุ่งเน้นการตอบสนองอย่างทันการณ์ โดยเฉพาะในวิชาคณิตศาสตร์ที่ครู ต้องมีความสามารถในการวิเคราะห์ความเข้าใจของผู้เรียนและสนับสนุนการคิดเชิงคณิตศาสตร์อย่างเป็นระบบ การพัฒนาทักษะการสังเกตในลักษณะนี้จะช่วยให้นักศึกษาครูสามารถประเมินกระบวนการคิด

ของผู้เรียนได้อย่างครอบคลุม พร้อมทั้งสามารถตัดสินใจตอบสนองได้อย่างเหมาะสม นอกจากนี้ การใช้มุมมองที่ 2 ยังสอดคล้องกับแนวคิดการพัฒนาทักษะการสังเกตในระดับสากลที่มีการเน้นการตอบสนองเชิงสนับสนุนความคิดของผู้เรียนอย่างชัดเจน ดังที่ Tekin-Sitrava et al. (2022) ได้กล่าวถึงกรอบแนวคิดการสังเกตของ Jacobs et al. (2010) ว่าการตอบสนองที่มีคุณภาพจะช่วยสร้างความเข้าใจเชิงลึกให้กับผู้เรียน อีกทั้งยังเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงวิเคราะห์ที่จำเป็นในบริบทการสอนคณิตศาสตร์ การปรับใช้มุมมองนี้ในบริบทของนักศึกษาครูไทยจะช่วยส่งเสริมให้นักศึกษาคูมีความพร้อมในการเผชิญกับสถานการณ์การสอนที่มีความซับซ้อนในโรงเรียนไทย ซึ่งนักศึกษาคูต้องมีความสามารถในการสังเกตอย่างลึกซึ้ง มีความได้อย่างชัดเจน และตอบสนองได้อย่างมีประสิทธิภาพตามบริบทที่เกิดขึ้นจริง การเลือกใช้มุมมองนี้จึงมีความเหมาะสมอย่างยิ่งต่อการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครูในประเทศไทย และดังนั้น ในการวิจัยนี้ผู้วิจัยได้กำหนดองค์ประกอบของทักษะการสังเกตทางวิชาชีพไว้ 3 องค์ประกอบ ได้แก่ 1) ทักษะด้านการสนใจ (Attending Skill) หมายถึง ความสามารถของนักศึกษาครูในการระบุเหตุการณ์หรือพฤติกรรม การเรียนรู้ของผู้เรียน โดยการระบุเกี่ยวกับแนวคิด/นิยาม/คุณสมบัติ/กฎ/ทฤษฎี/หลักการทางคณิตศาสตร์ /กลยุทธ์การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียนได้ และสามารถระบุข้อผิดพลาด/ขั้นตอนที่ผิดพลาด/สาเหตุที่ทำให้ผู้เรียนไม่สามารถแก้ปัญหาได้ 2) ทักษะด้านการตีความ (Interpreting Skill) หมายถึง ความสามารถของนักศึกษาครูในการอธิบายความเข้าใจของผู้เรียน โดยการวิเคราะห์ความเข้าใจเกี่ยวกับแนวคิด/นิยาม/คุณสมบัติ/กฎ/ทฤษฎี/หลักการทางคณิตศาสตร์/กลยุทธ์การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียนได้ และสามารถอธิบายข้อผิดพลาด/ขั้นตอนที่ผิดพลาด/สาเหตุที่ทำให้ผู้เรียนไม่สามารถแก้ปัญหาได้ และ 3) ทักษะด้านการตอบสนอง (Responding Skill) หมายถึง ความสามารถของนักศึกษาครูในการตัดสินใจแก้ปัญหาของผู้เรียนได้อย่างสมเหตุสมผลด้วยวิธีการที่หลากหลาย โดยการพิจารณาจากความเข้าใจเกี่ยวกับแนวคิด/นิยาม/คุณสมบัติ/กฎ/ทฤษฎี/หลักการทางคณิตศาสตร์/กลยุทธ์การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียนได้ และสามารถอธิบายให้ผู้เรียนแก้ไขข้อผิดพลาด/ขั้นตอนที่ผิดพลาด/สาเหตุที่ทำให้ผู้เรียนไม่สามารถแก้ปัญหาได้

4. แนวทางการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครู

ถ้าการสอนของครูคือการสร้างความรู้ความเข้าใจให้ผู้เรียน ครูจะต้องมีทักษะการเข้าใจกลยุทธ์ของผู้เรียน การตีความความเข้าใจของผู้เรียนและการใช้ความเข้าใจเหล่านี้ในการตัดสินใจเพื่อที่จะตอบสนองต่อผู้เรียน ซึ่งในการพัฒนาทักษะเหล่านี้จำเป็นต้องพัฒนาไปพร้อมกันทั้ง 3 ทักษะ นอกจากนี้การตัดสินใจเพื่อที่จะตอบสนองต่อผู้เรียน ต้องมีการอ้างอิงหลักฐานประกอบด้วย (Kilpatrick et al., 2001)

ทักษะด้านการสนใจ ครูควรรู้รายละเอียดแนวคิดในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่ผู้เรียนเข้าใจ ครูควรมีความรู้เข้าใจในเนื้อหาทางคณิตศาสตร์ และมีความสามารถในการค้นหาข้อผิดพลาดของเนื้อหาทางคณิตศาสตร์ หรือข้อผิดพลาดจากกลยุทธ์การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เพื่ออธิบายวิธีการแก้ปัญหาของผู้เรียนโดยใช้แนวคิดที่มีนัยสำคัญทางคณิตศาสตร์กับภาษาคณิตศาสตร์ที่เหมาะสม (Jacobs et al., 2010; Ball et al., 2008)

ทักษะด้านการตีความ จะขึ้นอยู่กับทำให้เหตุผลที่เกี่ยวข้องกับสิ่งที่ผู้เรียนเข้าใจในทางคณิตศาสตร์ (Sherin & Van Es, 2009) นักศึกษาครูจะต้องอธิบายรายละเอียดที่สำคัญทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียนก่อน แล้วตีความความเข้าใจเหล่านั้น ดังนั้นนักศึกษาครูจะต้องเข้าใจแนวคิดทางคณิตศาสตร์ (Fernandez et al., 2012) และมีความรู้ทางด้านเนื้อหาและวิธีการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ซึ่งเป็นส่วนสำคัญในการตีความ

ทักษะด้านการตอบสนอง เป็นการกำหนดให้นักศึกษาครูต้องตัดสินใจเกี่ยวกับการสอนครั้งต่อไปโดยอิงจากการตีความความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียน (Jacobs et al., 2010) นักวิจัยหลายคนยืนยันว่าครูมีปัญหในการตัดสินใจว่าจะตอบสนองอย่างไรในลักษณะที่จะสนับสนุนและขยายความเข้าใจในปัจจุบันของผู้เรียน (Jacobs et al., 2011) ดังนั้นการพัฒนาทักษะการตัดสินใจว่าจะตอบสนองอย่างไรบนพื้นฐานความเข้าใจของผู้เรียน นักศึกษาครูจะต้องมุ่งเน้นไปที่เหตุผลที่อยู่เบื้องหลังการตอบสนองการเรียนการสอนเพื่อระบุขั้นตอนถัดไปที่สมเหตุสมผล และสามารถอำนวยความสะดวกในขั้นตอนการสอนขั้นต่อไปได้ โดย Jacobs and Ambrose (2008) ได้นำเสนอวิธีการตอบสนองต่อผู้เรียน โดยการเลือกปัญหาหรือคำถามถัดไปมาใช้กับผู้เรียน จำนวน 8 รูปแบบดังต่อไปนี้ ดังตาราง 1

ตาราง 1 แสดงรูปแบบการตอบสนองต่อผู้เรียนโดยใช้คำถามของ Jacobs and Ambrose (2008)

รูปแบบ	แนวทางการถาม
1. การทำมั่นใจว่าผู้เรียนเข้าใจปัญหา	- ตั้งคำถามเพื่อให้ผู้เรียนอธิบายสิ่งที่เขาารู้เกี่ยวกับปัญหา - ใช้ถ้อยคำใหม่หรืออธิบายปัญหาอย่างละเอียด - ใช้ปัญหาในบริบทที่คุ้นเคยหรือเฉพาะบุคคล
2. การเปลี่ยนโจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ให้สอดคล้องกับระดับความเข้าใจของผู้เรียน	- เปลี่ยนโจทย์ปัญหาให้ง่ายขึ้น - เปลี่ยนโครงสร้างของโจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ให้เป็นโครงสร้างอย่างง่าย
3. สืบถามสิ่งที่ผู้เรียนได้ทำไปแล้ว	- ตั้งคำถามเพื่อให้ผู้เรียนอธิบายกลวิธีการแก้ปัญหาบางส่วนหรือกลวิธีการแก้ปัญหาที่ไม่ถูกต้อง

รูปแบบ	แนวทางการถาม
	- ตั้งคำถามเฉพาะเพื่อสำรวจว่าสิ่งที่ผู้เรียนได้ทำไปแล้วเชื่อมโยงกับปัญหาอย่างไร
4. การย้ำเตือนว่าผู้เรียนสามารถใช้กลวิธีการแก้ปัญหาอื่นได้	- ตั้งคำถามเพื่อให้ผู้เรียนพิจารณาการใช้เครื่องมือ - ตั้งคำถามเพื่อให้ผู้เรียนพิจารณาการใช้กลวิธีการแก้ปัญหาอื่น - ย้ำเตือนผู้เรียนถึงความสัมพันธ์ของกลวิธีการแก้ปัญหาที่เคยใช้มาก่อน
5. การส่งเสริมและสะท้อนผลเกี่ยวกับกลวิธีการแก้ปัญหาที่ผู้เรียนเพิ่งทำสำเร็จ	- ตั้งคำถามเพื่อให้ผู้เรียนอธิบายกลวิธีการแก้ปัญหาของตน - ตั้งคำถามเฉพาะเพื่อให้ผู้เรียนอธิบายรายละเอียดของกลวิธีการแก้ปัญหาอย่างชัดเจนว่าเชื่อมโยงกับปัญหาทางคณิตศาสตร์อย่างไร
6. การส่งเสริมให้ผู้เรียนสำรวจหากกลวิธีการแก้ปัญหาที่หลากหลาย	- ตั้งคำถามเพื่อให้ผู้เรียนพยายามใช้กลวิธีการแก้ปัญหาอื่นๆ - ตั้งคำถามเพื่อให้ผู้เรียนพยายามใช้กลวิธีการแก้ปัญหาอื่นเป็นจุดเริ่มต้นในการแก้ปัญหา - ตั้งคำถามเพื่อให้ผู้เรียนเปรียบเทียบความเหมือนและความต่างของแต่ละกลวิธีการแก้ปัญหา
7. การเชื่อมโยงความคิดของผู้เรียนสู่สัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์	- ตั้งคำถามเพื่อให้ผู้เรียนเขียนประโยคสัญลักษณ์ที่สอดคล้องกับปัญหา - ตั้งคำถามเพื่อให้ผู้เรียนบันทึกกลวิธีการแก้ปัญหาของตน
8. การสร้างปัญหาที่เชื่อมโยงต่อจากปัญหาที่ผู้เรียนเพิ่งแก้ปัญหาเสร็จ	- ตั้งคำถามเพื่อให้ผู้เรียนแก้ปัญหาเดียวกันหรือคล้ายกันด้วยความท้าทายมากขึ้น - ตั้งคำถามเพื่อให้ผู้เรียนแก้ปัญหาเดียวกันหรือคล้ายกันโดยใช้กลวิธีการแก้ปัญหาเดิมที่เคยใช้ด้วยการสนับสนุนให้ซับซ้อนมากยิ่งขึ้น

นอกจากนี้ Jacobs et al. (2010) แนะนำให้พิจารณาพัฒนาการสังเกตของครูที่ผ่านวิธีการสังเกตต่างๆ ด้วยเกณฑ์ที่เป็นตัวบ่งชี้ถึงการเปลี่ยนแปลงเพื่อให้เห็นพัฒนาการ ดังนี้

- 1) ควรเปลี่ยนจากคำอธิบายกลยุทธ์ทั่วไปเป็นคำอธิบายที่มีรายละเอียดที่สำคัญทางคณิตศาสตร์
- 2) ควรเปลี่ยนจากความคิดเห็นทั่วไปเกี่ยวกับการสอนและการเรียนรู้เป็นความคิดเห็นที่เน้นความเข้าใจของผู้เรียนโดยเฉพาะ
- 3) ควรเปลี่ยนจากการเข้าใจภาพรวมของผู้เรียนเป็นการเชื่อมโยงการตีความอย่างละเอียดเข้ากับรายละเอียดเฉพาะของสถานการณ์
- 4) ควรเปลี่ยนจากการพิจารณาผู้เรียนเป็นกลุ่มเป็นการพิจารณาผู้เรียนเป็นรายบุคคลโดยเน้นความเข้าใจของผู้เรียน

5) ควรเปลี่ยนจากการให้เหตุผลเกี่ยวกับขั้นตอนที่เป็นนามธรรมตามบทเรียน (เช่น การพิจารณาสิ่งที่อาจเกิดขึ้นต่อไปในหลักสูตร) เป็นการให้เหตุผลที่พิจารณาตามความเข้าใจของผู้เรียน

6) ควรเปลี่ยนจากการให้คำแนะนำเกี่ยวกับปัญหาทั่วไป (เช่น ปัญหาการปฏิบัติหรือปัญหาที่ยากกว่า) เป็นปัญหาที่มีความเฉพาะเจาะจงอย่างใส่ใจและมีเหตุผล

5. การประเมินทักษะการสังเกตทางวิชาชีพ

นักวิจัยหลายคนได้สร้างกรอบการประเมินทักษะการสังเกตทางวิชาชีพครูโดยที่มุ่งเน้นไปที่มุมมองของการสอนคณิตศาสตร์ เช่น Jacobs et al. (2010) มุ่งเน้นไปที่กระบวนการคิดทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียน เพื่อศึกษาวิธีการและขอบเขตที่ครูสังเกตเห็นการคิดของผู้เรียนในระหว่างทำกิจกรรมการพัฒนาวิชาชีพ นอกจากนี้ยังมีวิธีการประเมินทักษะการสังเกตทางวิชาชีพ ดังต่อไปนี้

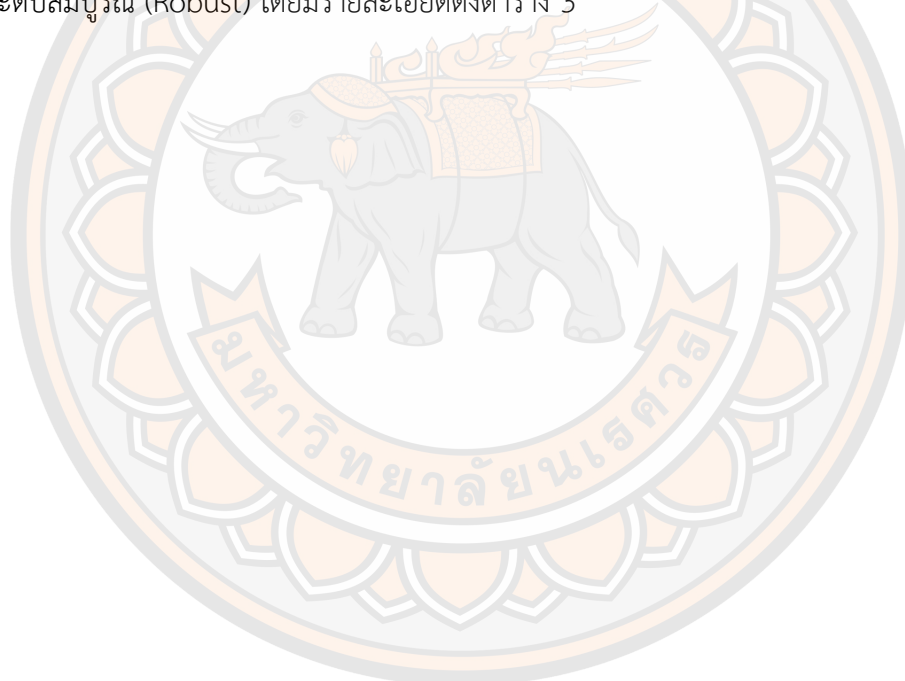
van Es (2011) ได้เสนอกรอบแนวคิดการประเมินทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของครูที่จะสังเกตการคิดของผู้เรียนไว้ 4 ระดับ คือ 1) ระดับพื้นฐาน (baseline) 2) ระดับผสม (mixed) 3) ระดับที่มุ่งเน้น (focused) 4) ระดับขยาย (extended) โดยมีรายละเอียดดังตาราง 2

ตาราง 2 แสดงกรอบแนวคิดการประเมินทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของ van Es (2011)

ระดับ	สิ่งที่ครูสังเกต	วิธีการสังเกต
1 ระดับพื้นฐาน (Baseline)	สนใจภาพรวมของชั้นเรียน ได้แก่ สภาพแวดล้อม พฤติกรรม และการเรียนรู้และการสอนของครู	- บรรยายสิ่งที่เกิดขึ้นแบบทั่วไป - แสดงความคิดเห็นเชิงพรรณนาและประเมินจากสิ่งที่เห็น - อาจจะมีหรือไม่อ้างอิงหลักฐานเพื่อสนับสนุนการวิเคราะห์
2 ระดับแบบผสม (Mixed)	เริ่มสนใจกลยุทธ์การคิดและพฤติกรรมนักเรียน คณิตศาสตร์ของผู้เรียน แต่ยังไม่ค่อยมีรายละเอียด	- บรรยายสิ่งที่เกิดขึ้นแบบทั่วไปและเน้นย้ำถึงเหตุการณ์สำคัญ - แสดงความคิดเห็นเชิงการประเมินและการตีความเบื้องต้น - มีการอ้างอิงถึงเหตุการณ์และการมีปฏิสัมพันธ์ที่เฉพาะเจาะจงเพื่อเป็นหลักฐาน
3 ระดับมุ่งเน้น (Focused)	สนใจกลยุทธ์การคิดทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียนโดยเฉพาะ	- แสดงความคิดเห็นเชิงการตีความ - อธิบายรายละเอียดเกี่ยวกับเหตุการณ์และการมีปฏิสัมพันธ์ - มีการอ้างอิงถึงเหตุการณ์และการมีปฏิสัมพันธ์ที่เฉพาะเจาะจงเพื่อเป็นหลักฐาน

ระดับ	สิ่งที่ครูสังเกต	วิธีการสังเกต
4	สนใจและตรวจสอบ	- แสดงความคิดเห็นเชิงการตีความ
ระดับขยาย	รายละเอียดของการคิด	- อธิบายรายละเอียดเกี่ยวกับเหตุการณ์และการโต้ตอบ
(Extended)	ทางคณิตศาสตร์ของ ผู้เรียนโดยเฉพาะ	- สร้างความสัมพันธ์ระหว่างเหตุการณ์และหลักการสอนและการเรียนรู้บนพื้นฐานของการตีความ เสนอวิธีแก้ไขปัญหาการสอนเพื่อเป็นทางเลือก - มีการอ้างอิงถึงเหตุการณ์และการมีปฏิสัมพันธ์ที่เฉพาะเจาะจงเพื่อเป็นหลักฐาน

Jacob et al. (2010) ได้เสนอกรอบแนวความคิดการประเมินทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของครูที่จะสังเกตการคิดของผู้เรียนไว้ 3 ระดับ คือ 1) ระดับบกพร่อง (Lack) 2) ระดับจำกัด (Limited) 3) ระดับสมบูรณ์ (Robust) โดยมีรายละเอียดดังตาราง 3



ตาราง 3 แสดงกรอบแนวคิดการประเมินทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของ Jacob et al. (2010)

ระดับ	ทักษะด้านการสนใจ	ทักษะด้านการตีความ	ทักษะด้านการตอบสนอง
1 ขาด หรือบกพร่อง (Lack)	- สามารถระบุกลยุทธ์การแก้ปัญหา/แนวคิดทางคณิตศาสตร์ได้อย่างไม่ถูกต้อง - สามารถระบุกลยุทธ์การแก้ปัญหาโดยใช้วิธีการทั่วไปได้ถูกต้อง แต่ไม่สามารถระบุคุณสมบัติ/กฎทางคณิตศาสตร์ได้	- สามารถตีความความเข้าใจของผู้เรียนได้อย่างถูกต้อง แต่ไม่สามารถระบุคุณสมบัติหรือกฎทางคณิตศาสตร์ได้	- สามารถตอบสนองตามปกติโดยไม่สนใจความคิดของผู้เรียน - สามารถอธิบายโดยตรงของขั้นตอนมาตรฐาน
2 จำกัด (Limited)	- สามารถระบุกลยุทธ์การแก้ปัญหาได้ว่าสิ่งใดถูกสิ่งใดผิดได้อย่างถูกต้อง - สามารถระบุกลยุทธ์การแก้ปัญหาโดยให้รายละเอียดน้อย แต่ไม่อ้างอิงวิธีการแก้ปัญหาของผู้เรียน - ไม่สามารถระบุข้อผิดพลาดในการแก้ปัญหาของผู้เรียนได้ว่าสาเหตุใดที่ทำให้ผู้เรียนแก้ปัญหาได้อย่างไม่ถูกต้อง	- สามารถตีความความเข้าใจของผู้เรียนได้อย่างถูกต้อง ด้วยความสัมพันธ์แต่ละส่วน หรือความสัมพันธ์ทั้งหมด แต่ไม่อ้างอิงถึงวิธีการคิดของผู้เรียน - ไม่สามารถระบุข้อผิดพลาดในการตีความของผู้เรียนได้ว่าสาเหตุใดที่ทำให้ผู้เรียนแก้ปัญหาได้อย่างไม่ถูกต้อง	- สามารถช่วยให้ผู้เรียนสังเกตสาเหตุของข้อผิดพลาดหรือความเข้าใจผิดในการแก้ปัญหาผ่านการตั้งคำถามหรือการทำกิจกรรม - สามารถถามด้วยคำถามอย่างง่ายหรือคำถามทั่วไป - สามารถแสดงคำถามที่ครูอาจจะถามโดยไม่ต้องแสดงตัวเลข
3 สมบูรณ์ (Robust)	- สามารถระบุกลยุทธ์การแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้อง - สามารถระบุข้อผิดพลาดในการแก้ปัญหาของผู้เรียนที่ทำให้ผู้เรียนแก้ปัญหาได้อย่างไม่ถูกต้อง - สามารถระบุขั้นตอนที่ไม่ถูกต้องของผู้เรียนได้	- การตีความที่ถูกต้องของความ - สามารถตีความความเข้าใจของผู้เรียนให้ถูกต้องผ่านการตีความความหมายของการวัดแต่ละส่วน การตีความความหมายของปัญหา และตีความขั้นตอนที่ไม่ถูกต้องของผู้เรียนได้	- สามารถขยายหรือสนับสนุนความคิดของผู้เรียน เช่น ทำให้ผู้เรียนเห็นภาพรวม โดยให้เหตุผลต่างๆ - สามารถทำให้ผู้เรียนเข้าใจความหมายขององค์ประกอบ

Tekin-Sitrava et al. (2022) ได้นำกรอบการประเมินทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของครูของ Jacob et al. (2010) มาปรับปรุงและได้เสนอกรอบแนวคิดการประเมินทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของครูที่จะสังเกตการคิดของผู้เรียนไว้ 4 ระดับ คือ 1) ระดับบกพร่อง (Lack) 2) ระดับจำกัด (Limited) 3) ระดับรูปธรรม (Substantial) และ 4) ระดับสมบูรณ์ (Robust) โดยมีรายละเอียดดังตาราง 4

ตาราง 4 แสดงกรอบแนวคิดการประเมินทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของ Tekin-Sitrava et al. (2022)

ระดับ	ทักษะด้านการสนใจ	ทักษะด้านการตีความ	ทักษะด้านการตอบสนอง
1 ขาด หรือบกพร่อง (Lack)	- สามารถระบุกลยุทธ์การ แก้ปัญหา/แนวคิดทาง คณิตศาสตร์ได้อย่างไม่ ถูกต้อง - สามารถระบุกลยุทธ์การ แก้ปัญหาโดยใช้วิธีการ ทั่วไปได้ถูกต้อง แต่ไม่ สามารถระบุคุณสมบัติ/ กฎทางคณิตศาสตร์ได้	- สามารถตีความความ เข้าใจของผู้เรียนได้อย่าง ถูกต้อง แต่ไม่สามารถระบุ คุณสมบัติหรือกฎทาง คณิตศาสตร์ได้	- สามารถตอบสนองตามปกติ โดยไม่สนใจความคิดของผู้เรียน - สามารถอธิบายโดยตรงของ ขั้นตอนมาตรฐาน
2 จำกัด (Limited)	- สามารถระบุกลยุทธ์การ แก้ปัญหาได้ว่าสิ่งใดถูกสิ่ง ใดผิดได้อย่างถูกต้อง - สามารถระบุกลยุทธ์การ แก้ปัญหาโดยให้ รายละเอียดน้อย แต่ไม่ อ้างอิงวิธีการแก้ปัญหา ของผู้เรียน - ไม่สามารถระบุ ข้อผิดพลาดในการ แก้ปัญหาของผู้เรียนได้ว่า สาเหตุใดที่ทำให้ผู้เรียน แก้ปัญหาได้อย่างไม่ ถูกต้อง	- สามารถตีความความ เข้าใจของผู้เรียนได้อย่าง ถูกต้อง ด้วยความสัมพันธ์ แต่ ละ ส่วน หรือ ความสัมพันธ์ทั้งหมด แต่ ไม่อ้างอิงถึงวิธีการคิดของ ผู้เรียน - ไม่สามารถระบุ ข้อผิดพลาดในการตีความ ของผู้เรียนได้ว่าสาเหตุใดที่ ทำให้ผู้เรียนแก้ปัญหาได้ อย่างไม่ถูกต้อง	- สามารถช่วยให้ผู้เรียนสังเกต สาเหตุของข้อผิดพลาดหรือ ความเข้าใจผิดในการแก้ปัญหา ผ่านการตั้งคำถามหรือการทำ กิจกรรม - สามารถถามด้วยคำถามอย่าง ง่ายหรือคำถามทั่วไป - สามารถแสดงคำถามที่ครู อาจจะถามโดยไม่ต้องแสดง ตัวเลข

ระดับ	ทักษะด้านการสนใจ	ทักษะด้านการตีความ	ทักษะด้านการตอบสนอง
3 รูปธรรม (Substantial)	- สามารถระบุกลยุทธ์การแก้ปัญหาได้ว่าสิ่งใดถูกสิ่งใดผิดได้อย่างถูกต้อง - ระบุมวิธีการแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องและสามารถอธิบายวิธีแก้ปัญหาของผู้เรียนโดยใช้แนวคิดที่สำคัญของแต่ละส่วน และแบบจำลองแนวคิดที่ผู้เรียนใช้ - สามารถระบุข้อผิดพลาดในการแก้ปัญหาของผู้เรียนที่ทำให้ผู้เรียนแก้ปัญหาได้อย่างแต่อาจไม่ถูกต้อง	- สามารถตีความได้ถูกต้องด้วยการพิจารณาความสัมพันธ์ทั้งหมดบางส่วน หรือส่วนน้อย หรือวิธีการของผู้เรียนโดยมี/ไม่มีเหตุผลประกอบ - สามารถตีความข้อผิดพลาดขั้นตอนการแก้ปัญหาของผู้เรียนได้ - สามารถตีความความหมายในการแก้ปัญหาได้	- สามารถถามคำถามที่มีตัวเลขต่างกับผู้อื่นเพื่อให้เขาสังเกตเห็นข้อผิดพลาด/ความเข้าใจผิดโดยไม่ให้เหตุผลหรือถามคำถามที่คล้ายกันเป็นแบบฝึกหัด - สามารถถามคำถามเพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจเหตุผลเบื้องหลังการแก้ปัญหา เช่น ความหมายคืออะไร
4 สมบูรณ์ (Robust)	- สามารถระบุกลยุทธ์การแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้อง - สามารถระบุข้อผิดพลาดในการแก้ปัญหาของผู้เรียนที่ทำให้ผู้เรียนแก้ปัญหาได้อย่างไม่ถูกต้อง - สามารถระบุขั้นตอนที่ไม่ถูกต้องของผู้เรียนได้	- การตีความที่ถูกต้องของความ - สามารถตีความความเข้าใจของผู้เรียนให้ถูกต้องผ่านการตีความความหมายของการวัดแต่ละส่วน การตีความความหมายของปัญหา และตีความขั้นตอนที่ไม่ถูกต้องของผู้เรียนได้	- สามารถขยายหรือสนับสนุนความคิดของผู้เรียน เช่น ทำให้ผู้เรียนเห็นภาพรวม โดยให้เหตุผลต่างๆ - สามารถทำให้ผู้เรียนเข้าใจความหมายขององค์ประกอบ

Barnhart and van Es (2015) ได้เสนอกรอบแนวคิดการประเมินทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของครูไว้ 3 ระดับ คือ 1) ระดับต่ำ 2) ระดับปานกลาง และ 3) ระดับสูง โดยมีรายละเอียดดังตาราง 5

ตาราง 5 แสดงกรอบแนวคิดการประเมินทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของ Barnhart and van Es (2015)

ระดับ	ทักษะด้านการสนใจ	ทักษะด้านการตีความ	ทักษะด้านการตอบสนอง
ต่ำ	มีความสนใจกิจกรรมในชั้นเรียน การสอนของครู พฤติกรรมของผู้เรียน บรรยายากาชั้นเรียน แต่ไม่สนใจการคิดของผู้เรียน	ไม่มีความเข้าใจหรือมีความเข้าใจน้อยเกี่ยวกับเหตุการณ์ คำอธิบายส่วนใหญ่ ไม่มีรายละเอียดหรือการวิเคราะห์ ปฏิสัมพันธ์ และกิจกรรมในชั้นเรียน รวมทั้งไม่มีหรือมีหลักฐานสนับสนุนน้อย	ไม่มีการระบุหรือตอบกลับถึงการคิดของ ผู้เรียนในหัวข้อที่คุยกัน หรือเสนอ แนวคิดที่ไม่สอดคล้องหรือคลุมเครือกับ สิ่งที่จะให้ผู้เรียนทำต่อไป
ปานกลาง	สนใจการคิดของผู้เรียน โดยเก็บ ข้อมูลจากการสืบสอบทาง วิทยาศาสตร์ (วิชาที่ทำการศึกษา)	มีความเข้าใจเบื้องต้นเกี่ยวกับ เหตุการณ์ และมีหลักฐาน สนับสนุนบ้าง	ระบุและตอบกลับถึงการกระทำ และความคิดของผู้เรียน หรือเสนอแนวคิดเกี่ยวกับจะให้ ผู้เรียนทำอะไรที่แตกต่างต่อไป
สูง	สนใจการคิดของผู้เรียน โดยเก็บ ข้อมูล วิเคราะห์ และตีความข้อมูลจาก การสืบสอบทางวิทยาศาสตร์	มีความเข้าใจที่คงเส้นคงวาเกี่ยวกับ เหตุการณ์ และมี การใช้หลักฐาน สนับสนุน มาก	ระบุและตอบกลับถึงการกระทำ และ ความคิดของผู้เรียน รวมทั้งเสนอแนวคิดเกี่ยวกับจะให้ ผู้เรียนทำอะไร ที่แตกต่างต่อไป จากหลักฐานที่ปรากฏ และ เชื่อมโยงเหตุและผลระหว่าง การ สอนของครูและการเรียนรู้ ของผู้เรียน

ดังนั้น ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้นำกรอบการประเมินทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของ Jacob et al. (2010) และ Tekin-Sitrava et al. (2022) มาปรับปรุงและได้เสนอกรอบแนวคิดการประเมินทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครู 4 ระดับ คือ 1) ระดับบกพร่อง (Lack) 2) ระดับจำกัด (Limited) 3) ระดับรูปธรรม (Substantial) และ 4) ระดับสมบูรณ์ (Robust) โดยมีรายละเอียดดังตาราง 6

ตาราง 6 แสดงกรอบแนวคิดการประเมินทักษะการสังเกตทางวิชาชีพ

ทักษะการสังเกต ทางวิชาชีพ	ระดับทักษะ			
	4 สมบูรณ์ (Robust)	3 รูปธรรม (Substantial)	2 จำกัด (Limited)	1 บกพร่อง (Lack)
1. ทักษะด้านการ สนใจ	นักศึกษาครูสามารถระบุเหตุการณ์หรือพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียนได้ถูกต้อง ครบถ้วน และมีการอ้างอิงหลักฐานที่สอดคล้องในประเด็นดังต่อไปนี้ - ระบุเนื้อหาได้เจาะจง - ระบุกลยุทธ์การแก้ปัญหาที่สัมพันธ์กับสถานการณ์ปัญหา และการได้มาของคำตอบ - ระบุข้อผิดพลาด/ขั้นตอนที่ผิดพลาดของผู้เรียน - ระบุสาเหตุที่ทำให้ผู้เรียนไม่สามารถแก้ปัญหา	นักศึกษาครูสามารถระบุเหตุการณ์หรือพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียนได้ถูกต้อง แต่ไม่ครบถ้วน และมีการอ้างอิงหลักฐานที่สอดคล้องในประเด็นดังต่อไปนี้ - ระบุเนื้อหาได้เจาะจง - ระบุกลยุทธ์การแก้ปัญหาที่สัมพันธ์กับสถานการณ์ปัญหา และการได้มาของคำตอบ - ระบุข้อผิดพลาด/ขั้นตอนที่ผิดพลาดของผู้เรียน - ระบุสาเหตุที่ทำให้ผู้เรียนไม่สามารถแก้ปัญหา	นักศึกษาครูสามารถระบุเหตุการณ์หรือพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียนได้แบบทั่วไป และไม่ครบถ้วน และไม่อ้างอิงหลักฐานที่สอดคล้องในประเด็นดังต่อไปนี้ - ระบุเนื้อหาได้เจาะจง - ระบุกลยุทธ์การแก้ปัญหาที่สัมพันธ์กับสถานการณ์ปัญหา และการได้มาของคำตอบ - ระบุข้อผิดพลาด/ขั้นตอนที่ผิดพลาดของผู้เรียน - ระบุสาเหตุที่ทำให้ผู้เรียนไม่สามารถแก้ปัญหา	นักศึกษาครูไม่สามารถระบุเหตุการณ์หรือพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียน และไม่อ้างอิงหลักฐานที่สอดคล้องในประเด็นดังต่อไปนี้ - ไม่ระบุเนื้อหา หรือผิด - ไม่ระบุกลยุทธ์การแก้ปัญหา หรือระบุผิด - ไม่ระบุข้อผิดพลาด/ขั้นตอนที่ผิดพลาดของผู้เรียน หรือระบุผิด - ไม่ระบุสาเหตุที่ทำให้ผู้เรียนไม่สามารถแก้ปัญหา หรือระบุผิด

ทักษะการสังเกต ทางวิชาชีพ	ระดับทักษะ			
	4	3	2	1
	สมบูรณ์ (Robust)	รูปธรรม (Substantial)	จำกัด (Limited)	บกพร่อง (Lack)
2. ทักษะด้านการตีความ	นักศึกษาครูสามารถอธิบายความเข้าใจของผู้เรียนได้ โดยวิเคราะห์ความเข้าใจของผู้เรียนได้ถูกต้อง ครบถ้วน และมีการอ้างอิงหลักฐานที่สอดคล้องในประเด็นดังต่อไปนี้ 1. วิเคราะห์ความเข้าใจในเนื้อหาของผู้เรียน 2. วิเคราะห์ความเข้าใจการใช้กลยุทธการแก้ปัญหาของผู้เรียน 3. วิเคราะห์ความเข้าใจในข้อผิดพลาด/ขั้นตอนที่ผิดพลาดของผู้เรียน 4. วิเคราะห์ความเข้าใจถึงสาเหตุที่ทำให้ผู้เรียนไม่สามารถแก้ปัญหา	นักศึกษาครูสามารถอธิบายความเข้าใจของผู้เรียนได้ โดยวิเคราะห์ความเข้าใจของผู้เรียนได้ถูกต้อง แต่ไม่ครบถ้วน และมีการอ้างอิงหลักฐานที่สอดคล้องในประเด็นดังต่อไปนี้ 1. วิเคราะห์ความเข้าใจในเนื้อหาของผู้เรียน 2. วิเคราะห์ความเข้าใจการใช้กลยุทธการแก้ปัญหาของผู้เรียน 3. วิเคราะห์ความเข้าใจในข้อผิดพลาด/ขั้นตอนที่ผิดพลาดของผู้เรียน 4. วิเคราะห์ความเข้าใจถึงสาเหตุที่ทำให้ผู้เรียนไม่สามารถแก้ปัญหา	นักศึกษาครูสามารถอธิบายความเข้าใจของผู้เรียนได้ โดยการวิเคราะห์ความเข้าใจของผู้เรียนได้แบบทั่วไป และไม่ครบถ้วน และไม่อ้างอิงหลักฐานที่สอดคล้องในประเด็นดังต่อไปนี้ 1. วิเคราะห์ความเข้าใจในเนื้อหาของผู้เรียนได้แบบทั่วไป 2. วิเคราะห์ความเข้าใจการใช้กลยุทธการแก้ปัญหาของผู้เรียนได้ถูกต้องครบถ้วน 3. วิเคราะห์ความเข้าใจในข้อผิดพลาด/ขั้นตอนที่ผิดพลาดของผู้เรียนได้ 4. วิเคราะห์ความเข้าใจถึงสาเหตุที่ทำให้ผู้เรียนไม่สามารถแก้ปัญหา	นักศึกษาครูไม่สามารถอธิบายความเข้าใจของผู้เรียนได้ โดยไม่วิเคราะห์ความเข้าใจของผู้เรียน และไม่อ้างอิงหลักฐานที่สอดคล้องในประเด็นดังต่อไปนี้ 1. ไม่วิเคราะห์ความเข้าใจในเนื้อหาของผู้เรียน หรือวิเคราะห์ผิด 2. ไม่วิเคราะห์ความเข้าใจการใช้กลยุทธการแก้ปัญหาของผู้เรียนหรือวิเคราะห์ผิด 3. ไม่วิเคราะห์ความเข้าใจในข้อผิดพลาด/ขั้นตอนที่ผิดพลาดของผู้เรียนได้ หรือวิเคราะห์ผิด 4. ไม่วิเคราะห์ความเข้าใจถึงสาเหตุที่ทำให้ผู้เรียนไม่สามารถแก้ปัญหา หรือวิเคราะห์ผิด

ทักษะการสังเกต ทางวิชาชีพ	ระดับทักษะ			
	4 สมบูรณ์ (Robust)	3 รูปธรรม (Substantial)	2 จำกัด (Limited)	1 บกพร่อง (Lack)
3. ทักษะด้านการตอบสนอง	นักศึกษาครูสามารถตัดสินใจ แก้ปัญหาของผู้เรียนได้อย่าง สมเหตุสมผลด้วยวิธีการที่ หลากหลายได้อย่างเหมาะสมกับ ความเข้าใจของผู้เรียน และ ครบถ้วน และมีรายละเอียดที่ชัดเจน ในประเด็นดังต่อไปนี้ 1. นำเสนอแนวทางการสอนเนื้อหา 2. นำเสนอแนวทางการสอนกลยุทธ์ การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของ ผู้เรียน 3. ชี้แจงและแก้ไขข้อผิดพลาด / ขั้นตอนที่ผิดพลาดของผู้เรียน 4. ชี้แจงและแก้ไขสาเหตุที่ทำให้ ผู้เรียนไม่สามารถแก้ปัญหาได้	นักศึกษาครูสามารถตัดสินใจ แก้ปัญหาของผู้เรียนได้อย่าง สมเหตุสมผล และไม่ครบถ้วน และ มีรายละเอียดที่ชัดเจนในประเด็น ดังต่อไปนี้ 1. นำเสนอแนวทางการสอนเนื้อหา 2. นำเสนอแนวทางการสอนกลยุทธ์ การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของ ผู้เรียน 3. ชี้แจงและแก้ไขข้อผิดพลาด/ ขั้นตอนที่ผิดพลาดของผู้เรียน 4. ชี้แจงและแก้ไขสาเหตุที่ทำให้ ผู้เรียนไม่สามารถแก้ปัญหา	นักศึกษาครูสามารถตัดสินใจ แก้ปัญหาของผู้เรียนได้แบบทั่วไป และไม่ครบถ้วน และไม่มี รายละเอียดที่ชัดเจนในประเด็น ดังต่อไปนี้ 1. นำเสนอแนวทางการสอน เนื้อหา 2. นำเสนอแนวทางการสอนกล ยุทธ์การแก้ปัญหาทาง คณิตศาสตร์ของผู้เรียน 3. ชี้แจงแต่ไม่แก้ไขข้อผิดพลาด / ขั้นตอนที่ผิดพลาดของผู้เรียน 4. ชี้แจงแต่ไม่แก้ไขสาเหตุที่ทำให้ ผู้เรียนไม่สามารถแก้ปัญหา	นักศึกษาครูไม่สามารถตัดสินใจ แก้ปัญหาของผู้เรียนได้ และไม่ ครบถ้วน และไม่มีรายละเอียดที่ ชัดเจนในประเด็นดังต่อไปนี้ 1. ไม่นำเสนอแนวทางการสอน เนื้อหา 2. ไม่นำเสนอแนวทางการสอน กลยุทธ์การแก้ปัญหาทาง คณิตศาสตร์ 3. ไม่ชี้แจงข้อผิดพลาด /ขั้นตอน ที่ผิดพลาดของผู้เรียน 4. ไม่ชี้แจงสาเหตุที่ทำให้ผู้เรียน ไม่สามารถแก้ปัญหาได้

6. คุณสมบัติของครูพี่เลี้ยงของนักศึกษาครุคณิตศาสตร์เพื่อส่งเสริมทักษะการสังเกตทางวิชาชีพ

ครูพี่เลี้ยง (Mentor Teacher) ถือเป็นบุคคลสำคัญในการพัฒนาทักษะทางวิชาชีพของนักศึกษาครู โดยเฉพาะนักศึกษาครุคณิตศาสตร์ การเป็นครูพี่เลี้ยงที่มีประสิทธิภาพไม่เพียงแต่อาศัยประสบการณ์การสอนที่ยาวนาน แต่ยังต้องมีคุณสมบัติเฉพาะหลายประการที่ช่วยสนับสนุนการเรียนรู้และพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครูอย่างมีคุณภาพ บทความนี้จึงมุ่งเน้นศึกษาคุณสมบัติที่ดีของครูพี่เลี้ยงที่เหมาะสมกับนักศึกษาครุคณิตศาสตร์ โดยอ้างอิงจากงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังนั้น ความหมายของครูพี่เลี้ยง คือ ครูผู้มีประสบการณ์สูงที่ทำหน้าที่ให้คำปรึกษา แนะนำ และสนับสนุนการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครูในระหว่างการฝึกปฏิบัติการสอน (Lu et al., 2020) บทบาทของครูพี่เลี้ยงไม่ได้จำกัดเพียงการถ่ายทอดความรู้ แต่ยังรวมถึงการสร้างแรงจูงใจ การสะท้อนคิด และการเป็นต้นแบบในการพัฒนาวิชาชีพครู (Han & Paine, 2010)

คุณสมบัติของครูพี่เลี้ยงที่ดีสำหรับนักศึกษาครุคณิตศาสตร์

1. ความเชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและวิธีสอน เนื่องจากครูพี่เลี้ยงที่ดีควรมีความรู้เนื้อหาทางคณิตศาสตร์ (Mathematical Content Knowledge: MCK) และวิธีสอนคณิตศาสตร์ (Mathematical Pedagogical Content Knowledge: MPCK) อย่างลึกซึ้ง ครูผู้มีประสบการณ์สูงสามารถตีความข้อผิดพลาดทางคณิตศาสตร์และนำเสนอวิธีแก้ไขอย่างหลากหลาย เช่น การใช้กราฟิกหรือสัญลักษณ์ในการอธิบาย (Han et al., 2011; Sanchez et al., 2019)
2. ทักษะการสังเกตและสะท้อนคิด เนื่องจากการสังเกตอย่างเป็นระบบและการสะท้อนคิดเป็นทักษะสำคัญ ครูพี่เลี้ยงที่ดีต้องสามารถวิเคราะห์การสอนของนักศึกษาครูได้อย่างเป็นระบบ พร้อมทั้งให้ข้อเสนอแนะที่ชัดเจนและสร้างสรรค์ (Berliner, 2001)
3. ทักษะการให้คำปรึกษาและสร้างแรงจูงใจ เนื่องจากการให้คำแนะนำเชิงสร้างสรรค์และการสร้างแรงจูงใจให้กับนักศึกษาครูเป็นสิ่งสำคัญ ครูพี่เลี้ยงควรมีทักษะการสื่อสารที่ดีและมีความสามารถในการให้กำลังใจ (Lu et al., 2020)
4. ความยืดหยุ่นและการปรับตัวในการสอน เนื่องจากครูพี่เลี้ยงที่ดีควรสามารถปรับเปลี่ยนวิธีการสอนตามสถานการณ์จริงในชั้นเรียนได้อย่างยืดหยุ่น ครูผู้มีประสบการณ์สูงสามารถปรับบทเรียนได้อย่างรวดเร็วและเหมาะสมตามความต้องการของผู้เรียน (Livingston & Borko, 1989)
5. ทักษะการเชิงบวกและการพัฒนาวิชาชีพอย่างต่อเนื่อง เนื่องจากครูพี่เลี้ยงควรมีทัศนคติเชิงบวกต่อการพัฒนาวิชาชีพครูและพร้อมสนับสนุนนักศึกษาครูในการพัฒนาดตนเองอย่างต่อเนื่อง (Huang et al., 2014)

6. ประสบการณ์ในการเป็นพี่เลี้ยง เนื่องจากครูพี่เลี้ยงควรมีประสบการณ์ในการดูแลและให้คำปรึกษาแก่นักศึกษาครูหรือครูใหม่มาก่อน การเป็นผู้นำในการพัฒนาวิชาชีพช่วยให้สามารถแนะนำแนวทางที่เหมาะสมในการฝึกประสบการณ์ (Han & Paine, 2010)

ดังนั้น ในงานวิจัยนี้ ผู้วิจัยจะคัดเลือกคุณสมบัติของครูพี่เลี้ยงที่ดีสำหรับนักศึกษาครูคณิตศาสตร์ดังนี้ ควรมีความเชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและวิธีสอน มีทักษะการสังเกตและสะท้อนคิด สามารถให้คำปรึกษาและสร้างแรงจูงใจ ปรับตัวได้ตามสถานการณ์ มีทัศนคติเชิงบวกในการพัฒนาวิชาชีพ และมีประสบการณ์ในการเป็นพี่เลี้ยง ซึ่งทั้งหมดนี้ช่วยสนับสนุนการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพอย่างมีประสิทธิภาพ

7. การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่มีประสิทธิภาพ

การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่มีประสิทธิภาพนั้น จำเป็นต้องอาศัยความเข้าใจในคุณลักษณะที่สำคัญของการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในการพัฒนาทักษะของนักศึกษาครูเพื่อนำไปใช้ในห้องเรียนอย่างมีประสิทธิภาพ รายงานของ National Research Council (2001) ใน "Adding It Up" ได้กล่าวถึงแนวคิด Mathematical Proficiency ว่าเป็นความสามารถทางคณิตศาสตร์ที่ประกอบไปด้วย 5 ด้าน ซึ่งแต่ละด้านนั้นมีความสัมพันธ์และเกี่ยวพันซึ่งกันและกัน การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่มีประสิทธิภาพควรครอบคลุมทั้ง 5 ด้าน ได้แก่ Conceptual Understanding, Procedural Fluency, Strategic Competence, Adaptive Reasoning และ Productive Disposition

1) Conceptual Understanding (ความเข้าใจเชิงมโนทัศน์)

การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์อย่างมีประสิทธิภาพในด้านความเข้าใจแนวคิด หมายถึง การสร้างความรู้ที่ลึกซึ้งและยั่งยืนเกี่ยวกับแนวคิดทางคณิตศาสตร์ ครูควรนำเสนอแนวคิดในหลายรูปแบบ เช่น การใช้ภาพ การใช้สัญลักษณ์ และการอธิบายด้วยภาษา ทำให้ผู้เรียนสามารถเห็นความเชื่อมโยงระหว่างแนวคิดต่างๆ ได้ การมีความเข้าใจแนวคิดจะช่วยให้ผู้เรียนสามารถประยุกต์ใช้ความรู้ในบริบทที่แตกต่างกันและสามารถจำแนกแนวคิดเหล่านั้นได้อย่างยั่งยืน

บทบาทของครูในการส่งเสริมการเข้าใจเชิงมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์

การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่มุ่งเน้นการพัฒนาการเข้าใจเชิงมโนทัศน์จำเป็นต้องอาศัยบทบาทของครูในการสร้างสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนเข้าถึงความรู้ได้อย่างแท้จริง โดยครูควรใช้วิธีการนำเสนอที่หลากหลาย ตั้งแต่การนำเสนอเชิงรูปธรรม เชิงกึ่งรูปธรรม ไปจนถึงเชิงนามธรรม ซึ่งช่วยให้ผู้เรียนเชื่อมโยงแนวคิดจากสิ่งที่เป็นรูปธรรมไปสู่แนวคิดเชิงนามธรรมได้อย่างมีประสิทธิภาพ อีกทั้งยังควรสนับสนุนให้ผู้เรียนสามารถเข้าถึง "จุดเริ่มต้น" หรือ "รูปแบบ" ทางคณิตศาสตร์ในหลายลักษณะ โดยการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนเลือกวิธีการเข้าถึงที่เหมาะสมกับตนเอง

นั้นเป็นการสร้างความยืดหยุ่นในการเรียนรู้ พร้อมทั้งพัฒนาทักษะการคิดอย่างเป็นระบบจากการทดลองใช้แนวทางที่หลากหลายเพื่อนำไปสู่ความเข้าใจในเนื้อหา นอกจากนี้ ครูยังควรใช้การนำเสนอในหลายรูปแบบเมื่อเหมาะสม โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อมีการใช้แนวคิดทางคณิตศาสตร์ที่ซับซ้อน การนำเสนอด้วยภาพ แผนภูมิ หรือแบบจำลองจะช่วยให้แนวคิดดังกล่าวชัดเจนและเข้าใจง่ายขึ้น การนำเสนอที่หลากหลายนี้ยังช่วยกระตุ้นความคิดของผู้เรียน ทำให้พวกเขาได้ฝึกวิเคราะห์และประยุกต์ใช้ความรู้ในสถานการณ์ต่างๆ สุดท้าย การสนับสนุนให้ผู้เรียนแสดงออกถึงความเข้าใจโดยการพิสูจน์ด้วยภาพถือเป็นการพัฒนาทักษะการคิดเชิงตรรกะและความสามารถในการอธิบายแนวคิดอย่างมีเหตุผล การขอให้ผู้เรียนสร้างการพิสูจน์หรือแสดงวิธีแก้ปัญหาด้วยภาพจะช่วยให้ผู้เรียนมองเห็นความสัมพันธ์เชิงคณิตศาสตร์อย่างเป็นรูปธรรม และเป็นการฝึกทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ไปพร้อมกัน

2) Procedural Fluency (ความคล่องแคล่วในกระบวนการ)

ความคล่องแคล่วในการปฏิบัติเป็นอีกหนึ่งองค์ประกอบที่สำคัญของการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ การจัดการเรียนรู้ในมิตินี้ หมายถึง การพัฒนาทักษะกระบวนการคำนวณอย่างแม่นยำและมีประสิทธิภาพ ผู้เรียนควรมีความยืดหยุ่นในการเลือกใช้วิธีการต่างๆ รวมถึงสามารถวิเคราะห์ข้อผิดพลาดของตนเองและผู้อื่นได้ การฝึกทักษะคำนวณผ่านกิจกรรมที่หลากหลายจะช่วยให้ผู้เรียนสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ที่แตกต่างกัน

บทบาทของครูในการส่งเสริมความคล่องแคล่วในกระบวนการทางคณิตศาสตร์

การพัฒนาความคล่องแคล่วในกระบวนการทางคณิตศาสตร์ถือเป็นองค์ประกอบสำคัญในการสร้างความเข้าใจเชิงลึกให้กับผู้เรียน เนื่องจากการที่ผู้เรียนสามารถดำเนินกระบวนการได้อย่างถูกต้อง ยืดหยุ่น และมีประสิทธิภาพ จะช่วยให้พวกเขาสามารถแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ได้อย่างมั่นใจและแม่นยำ ดังนั้น บทบาทของครูจึงมีความสำคัญในการออกแบบและจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมทักษะดังกล่าว โดยครูควรจัดโอกาสให้ผู้เรียนได้ฝึกปฏิบัติกระบวนการทางคณิตศาสตร์อย่างกระฉับกระเฉง ซึ่งการฝึกที่ต่อเนื่องและหลากหลายจะช่วยให้ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงทฤษฎีกับการปฏิบัติได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้ ครูยังควรสร้างโอกาสในการประเมินความเข้าใจของผู้เรียนผ่านวิธีการที่หลากหลาย เช่น แบบทดสอบเชิงปฏิบัติ แบบสำรวจ หรือการสนทนากลุ่ม เพื่อให้ได้ข้อมูลเชิงลึกเกี่ยวกับความก้าวหน้าของผู้เรียน อีกทั้งควรออกแบบกิจกรรมที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนเชื่อมโยงกลยุทธ์ที่พวกเขาคิดขึ้นเองกับกระบวนการที่มีประสิทธิภาพ ซึ่งจะช่วยพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์และการนำไปใช้ในสถานการณ์จริง การนำเกมหรือกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับกลยุทธ์และการใช้ความคล่องแคล่วในกระบวนการมาใช้ในการเรียนรู้จะช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนใช้กลยุทธ์อย่างยืดหยุ่นและสร้างสรรค์ นอกจากนี้ การอธิบายกลยุทธ์หรือวิธีการแก้ปัญหาต่างๆ ควรใช้รูปแบบการสื่อสาร

ที่หลากหลาย เช่น การเขียน การพูด หรือการใช้แผนภาพ เพื่อให้ผู้เรียนที่มีความถนัดแตกต่างกันสามารถเข้าถึงและเข้าใจเนื้อหาได้อย่างครอบคลุม รวมถึงการใช้ภาษาคณิตศาสตร์ที่ถูกต้องและแม่นยำในการอธิบายเพื่อสร้างมาตรฐานการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ที่ชัดเจน นอกจากนี้ การให้ข้อเสนอแนะแก่ผู้เรียนตามการคิดของพวกเขาอย่างสร้างสรรค์และตรงจุดจะช่วยเสริมสร้างความมั่นใจและสนับสนุนให้พวกเขากล้าแสดงออกในการแก้ปัญหา รวมถึงการสร้างโอกาสให้ผู้เรียนได้ค้นหาและวิเคราะห์ข้อผิดพลาด ทั้งในงานของตนเองและของผู้อื่น ซึ่งการเรียนรู้จากความผิดพลาดนี้จะเป็นพื้นฐานในการพัฒนาทักษะการคิดเชิงวิพากษ์และการแก้ไขปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ

3) Strategic Competence (ความสามารถในการใช้กลยุทธ์)

ความสามารถในการวางแผนหมายถึง การคิดแก้ปัญหาอย่างมีระบบและเลือกใช้วิธีการที่เหมาะสม ครูควรส่งเสริมให้ผู้เรียนวิเคราะห์โจทย์และคิดหาแนวทางแก้ปัญหาหลายวิธีการสร้างสถานการณ์ปัญหาที่หลากหลายเพื่อให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะการวางแผนและพิจารณาวิธีที่เหมาะสมที่สุด จะช่วยพัฒนาให้เกิดความสามารถในการใช้เหตุผลและการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ

บทบาทของครูในการส่งเสริมความสามารถในการใช้กลยุทธ์

การพัฒนาความสามารถในการใช้กลยุทธ์เป็นเป้าหมายสำคัญในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่มุ่งเน้นทักษะการแก้ปัญหา ซึ่งบทบาทของครูในการสร้างสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ที่เอื้อให้เกิดการพัฒนาและการประยุกต์ใช้กลยุทธ์อย่างยืดหยุ่นและสร้างสรรค์นั้นมีความสำคัญอย่างยิ่ง โดยครูจำเป็นต้องมีความรู้เนื้อหาอย่างลึกซึ้งเพื่อให้สามารถนำเสนอกลยุทธ์และวิธีการแก้ปัญหาได้หลากหลาย อีกทั้งควรพัฒนาความรู้ทางด้านการสอนเพื่อให้สามารถปรับเปลี่ยนและประยุกต์ใช้กลยุทธ์ตามสถานการณ์การเรียนรู้ของผู้เรียน การสร้างความยืดหยุ่นในการนำเสนอเนื้อหาทำให้ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงความคิดและเลือกใช้วิธีการแก้ปัญหาที่เหมาะสมได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้ ครูควรสร้างเวทีอภิปรายในชั้นเรียนเพื่อเปิดโอกาสให้ผู้เรียนแลกเปลี่ยนความคิดเห็นเกี่ยวกับประสิทธิภาพของแต่ละกลยุทธ์ การตั้งคำถามเชิงกระตุ้นจะส่งเสริมให้เกิดการเปรียบเทียบและวิเคราะห์ข้อดีข้อเสียของกลยุทธ์ต่างๆ ซึ่งนำไปสู่การพัฒนาความคิดวิเคราะห์เชิงกลยุทธ์ของผู้เรียน อีกทั้งครูควรคาดการณ์ถึงปัญหาที่อาจเกิดขึ้นในการเรียนรู้และวางแผนคำถามที่เจาะจงเพื่อต่อยอดความคิด การตั้งคำถามในเชิงกลยุทธ์เช่นนี้ช่วยให้ผู้เรียนได้ฝึกคิดอย่างมีระบบและสร้างสรรค์แนวทางใหม่ในการแก้ปัญหา นอกจากนี้ การออกแบบโจทย์ที่มีลักษณะเปิดกว้างซึ่งสามารถใช้กลยุทธ์ได้หลายรูปแบบจะช่วยกระตุ้นการคิดหลายมิติของผู้เรียน ทำให้พวกเขาฝึกใช้ความสามารถในการวิเคราะห์และสร้างแนวทางแก้ปัญหาที่หลากหลาย อีกทั้งการกำหนดเป้าหมายเฉพาะในการแก้โจทย์ยังช่วยให้ผู้เรียนมองเห็นภาพรวมของวิธีการที่ใช้อย่างชัดเจน สุดท้าย ครูควรให้ข้อเสนอแนะที่ชัดเจนเกี่ยวกับวิธีการแก้ปัญหาโดยอ้างอิงถึงกระบวนการและกลยุทธ์ที่ผู้เรียนเลือกใช้ ซึ่งการสะท้อน

ความคิดเชิงกลยุทธ์และการวิพากษ์วิจารณ์อย่างสร้างสรรค์จะช่วยให้ผู้เรียนตระหนักถึงความเหมาะสมของวิธีการและสามารถปรับปรุงทักษะการแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ

4) Adaptive Reasoning (การใช้เหตุผลเชิงปรับตัว)

การจัดการเรียนรู้ที่เน้นการใช้เหตุผลเชิงปรับตัวคือการฝึกให้ผู้เรียนคิดอย่างมีตรรกะ และสามารถอธิบายแนวคิดของตนเองได้อย่างชัดเจน ผู้เรียนควรได้รับโอกาสในการแสดงความคิดเห็น และแลกเปลี่ยนความคิดเห็นเกี่ยวกับวิธีแก้ปัญหา การสร้างบรรยากาศที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนสะท้อนความคิดและให้เหตุผลต่อความคิดของตนเอง จะช่วยเสริมสร้างทักษะด้านเหตุผลและการปรับตัวในสถานการณ์ที่แตกต่างกัน

บทบาทของครูในการส่งเสริมการใช้เหตุผลเชิงปรับตัว

การพัฒนาทักษะการใช้เหตุผลอย่างปรับตัวเป็นเป้าหมายสำคัญในกระบวนการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยครูมีบทบาทในการสร้างบรรยากาศที่ส่งเสริมการใช้เหตุผลเชิงลึกผ่านการสนับสนุนให้ผู้เรียนคิดอย่างมีเหตุผลเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างแนวคิดและสถานการณ์ต่างๆ การนำความรู้เดิมของผู้เรียนมาเชื่อมโยงกับแนวคิดใหม่ถือเป็นจุดเริ่มต้นที่ดีในการพัฒนาเหตุผลเชิงปรับตัว ซึ่งครูควรกระตุ้นให้ผู้เรียนทบทวนความรู้ที่เคยเรียนรู้และนำมาเป็นฐานในการวิเคราะห์สถานการณ์ใหม่ การใช้ตัวอย่างจากชีวิตจริงหรือปัญหาที่เคยแก้ไขมาก่อนจะช่วยให้ผู้เรียนมองเห็นความเชื่อมโยงได้ชัดเจนยิ่งขึ้น นอกจากนี้ ครูควรจัดเวทีให้ผู้เรียนอธิบายเหตุผลของตนเองผ่านการอภิปราย การตอบคำถาม การอภิปรายกลุ่มย่อย หรือการนำเสนอวิธีแก้ปัญหาหลายแนวทาง ซึ่งกระบวนการเหล่านี้ช่วยพัฒนาทักษะการคิดอย่างมีเหตุผลและการอธิบายแนวคิดอย่างมีระบบ อีกทั้งครูควรคาดการณ์กลยุทธ์ที่ผู้เรียนอาจใช้ในการแก้ปัญหา พร้อมวางแผนคำถามเชิงลึกเพื่อกระตุ้นการคิดวิเคราะห์ การตั้งคำถามที่เกี่ยวข้องกับเหตุผลเบื้องหลังหรือการเปรียบเทียบวิธีแก้ปัญหาต่างๆ เป็นเครื่องมือที่ช่วยสนับสนุนการคิดอย่างมีโครงสร้างอย่างมีประสิทธิภาพ การรับฟังความคิดของผู้เรียนอย่างตั้งใจและให้คุณค่าต่อความคิดเห็นที่หลากหลายเป็นสิ่งสำคัญ ครูควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนเสนอแนวคิดโดยไม่รีบตัดสินถูกผิด พร้อมทั้งทบทวนและกลับมาพูดคุยถึงแนวคิดที่อาจเปลี่ยนแปลงภายหลัง เพื่อส่งเสริมการพัฒนาการคิดเชิงปรับตัว ในห้องเรียนที่เน้นการใช้เหตุผลอย่างปรับตัว ครูควรสร้างวัฒนธรรมที่ผู้เรียนสามารถแบ่งปันความคิดแรกเริ่ม การคิดออกเสียง (Think-Aloud) หรือการร่างแนวคิดโดยไม่กลัวข้อผิดพลาด การสร้างบรรยากาศที่ปลอดภัยในการแสดงความคิดเห็น จะช่วยให้ผู้เรียนกล้าแสดงเหตุผลแม้ยังไม่มั่นใจในคำตอบ นอกจากนี้ ครูควรชี้ให้เห็นว่าการทำผิดพลาดเป็นส่วนหนึ่งของการเรียนรู้ การสนับสนุนให้ผู้เรียนค้นหาและวิเคราะห์ข้อผิดพลาด รวมถึงการหาวิธีแก้ไขด้วยเหตุผลเชิงตรรกะ จะช่วยพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์และความสามารถในการแก้ปัญหอย่างต่อเนื่องและมีประสิทธิภาพ

5) Productive Disposition (เจตคติที่เป็นบวกต่อคณิตศาสตร์)

การส่งเสริมเจตคติที่เป็นบวกคือการสร้างทัศนคติที่มองว่าคณิตศาสตร์เป็นสิ่งที่มีความคุณค่าและมีประโยชน์ ผู้เรียนควรได้รับแรงบันดาลใจและกำลังใจในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์โดยไม่กลัวความล้มเหลว ครูควรสร้างสภาพแวดล้อมที่ส่งเสริมการพยายามและการเรียนรู้จากข้อผิดพลาด ส่งผลให้ผู้เรียนมีทัศนคติที่ดีและเชื่อมั่นในความสามารถของตนเอง

บทบาทของครูในการส่งเสริมทัศนคติเชิงบวกในการเรียนรู้

การส่งเสริมเจตคติที่เป็นบวกถือเป็นพื้นฐานสำคัญที่ช่วยให้ผู้เรียนมีแรงจูงใจและความมั่นใจในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ซึ่งบทบาทของครูคือการสร้างบรรยากาศที่เอื้อต่อการเรียนรู้ โดยทำให้ผู้เรียนรู้สึกว่าคุณเองสามารถประสบความสำเร็จในการเรียนคณิตศาสตร์ได้และเชื่อว่าความพยายามอย่างต่อเนื่องจะนำไปสู่ความสำเร็จ โดยครูควรแสดงออกอย่างชัดเจนว่าผู้เรียนทุกคนมีศักยภาพในการเรียนรู้ และสนับสนุนให้ผู้เรียนเชื่อมั่นในความสามารถของตนเองผ่านการนำเสนอแบบอย่างจากผู้ประสบความสำเร็จ ครูควรออกแบบกิจกรรมที่มีลักษณะท้าทายแต่ไม่ยากเกินไปเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนพยายามแก้ปัญหาด้วยตนเอง โดยเน้นโจทย์ที่เกี่ยวข้องกับบริบททางวัฒนธรรมและปัญหาจากชีวิตจริง เพื่อให้ผู้เรียนเห็นคุณค่าของคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวัน อีกทั้งควรสนับสนุนการเชื่อมโยงเนื้อหาคณิตศาสตร์กับสถานการณ์จริง เช่น การคำนวณค่าใช้จ่ายหรือการวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อให้ผู้เรียนเห็นประโยชน์ของการเรียนรู้ในบริบทที่หลากหลาย นอกจากนี้ ครูควรสร้างบรรยากาศการเรียนรู้ที่เป็นมิตรและปลอดภัย เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้แลกเปลี่ยนความคิดเห็นอย่างเปิดเผยโดยไม่กลัวความผิดพลาด โดยการสาธิตการคิดผ่านการคิดออกเสียง (Think-Aloud) จะช่วยให้ผู้เรียนเห็นกระบวนการแก้ปัญหาและการวิเคราะห์ข้อผิดพลาดอย่างเป็นรูปธรรม ซึ่งการใช้ข้อผิดพลาดเป็นจุดเริ่มต้นของการเรียนรู้จะช่วยให้ผู้เรียนมองเห็นว่าความผิดพลาดเป็นส่วนหนึ่งของการพัฒนาและฝึกฝนตนเอง นอกจากนี้ ครูควรเน้นย้ำว่าสิ่งสำคัญไม่ใช่เพียงคำตอบที่ถูกต้อง แต่คือกระบวนการคิดและการพยายาม ซึ่งการสร้างทัศนคติที่เห็นคุณค่าของการพยายามและการเรียนรู้จากความผิดพลาดจะช่วยปลูกฝังมุมมองเชิงบวกต่อการเรียนคณิตศาสตร์ ทำให้ผู้เรียนมีความมั่นใจในการเผชิญหน้ากับโจทย์ที่ซับซ้อนและพร้อมที่จะพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาอย่างต่อเนื่อง

ความสัมพันธ์ระหว่างทักษะการสังเกตทางวิชาชีพและการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์

Conceptual Understanding (ความเข้าใจเชิงมโนทัศน์) ทักษะการสังเกตทางวิชาชีพช่วยให้ครูสามารถมองเห็นว่าแนวคิดทางคณิตศาสตร์ที่ผู้เรียนแสดงออกมานั้นถูกต้องหรือไม่ ครูสามารถสังเกตความเข้าใจของผู้เรียนผ่านการอธิบายแนวคิด การใช้ภาพหรือแบบจำลองในการแก้

โจทย์ หากครูสังเกตว่าผู้เรียนมีความเข้าใจที่คลาดเคลื่อน ก็สามารถวางแผนการสอนใหม่ที่เน้นการสร้าง ความเข้าใจที่ถูกต้องและลึกซึ้ง

Procedural Fluency (ความคล่องแคล่วในกระบวนการ) การสังเกตการแก้โจทย์ และการคำนวณของผู้เรียนช่วยให้ครูมองเห็นความคล่องแคล่วในการดำเนินวิธีการ ครูสามารถระบุจุดที่ผู้เรียนมีปัญหา เช่น การคำนวณผิดพลาดหรือการใช้วิธีที่ไม่เหมาะสม การวิเคราะห์ข้อผิดพลาดจากการสังเกตจะช่วยให้ครูออกแบบกิจกรรมที่ช่วยฝึกความแม่นยำและประสิทธิภาพในการคำนวณ

Strategic Competence (ความสามารถในการใช้กลยุทธ์) ทักษะการสังเกตทางวิชาชีพทำให้ครูสามารถระบุได้ว่าผู้เรียนใช้กลยุทธ์ในการแก้โจทย์อย่างไร ครูสามารถวิเคราะห์ได้ว่าผู้เรียนเลือกใช้วิธีการแก้โจทย์ที่เหมาะสมหรือไม่ การสังเกตกลยุทธ์ที่ผู้เรียนใช้ยังช่วยให้ครูเห็นความสามารถในการวางแผนและแก้ปัญหา ทำให้ครูสามารถสนับสนุนการพัฒนาทักษะเชิงกลยุทธ์ของผู้เรียนอย่างเป็นระบบ

Adaptive Reasoning (เหตุผลเชิงปรับตัว) การสังเกตการใช้เหตุผลของผู้เรียนในการแก้ปัญหาช่วยให้ครูเข้าใจว่าผู้เรียนมีตรรกะในการวิเคราะห์หรือเชื่อมโยงความรู้หรือไม่ ทักษะการสังเกตช่วยให้ครูวิเคราะห์ว่าผู้เรียนสามารถนำความรู้เดิมมาใช้แก้ปัญหาใหม่ได้หรือไม่ หากครูพบว่าผู้เรียนมีปัญหาในการใช้เหตุผล ก็สามารถเสนอแนะแนวทางการคิดที่เหมาะสมหรือกิจกรรมที่เสริมสร้างการใช้เหตุผลได้

Productive Disposition (เจตคติที่เป็นบวกต่อคณิตศาสตร์) การสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียน เช่น ความพยายามในการแก้ปัญหาหรือทัศนคติต่อความยากลำบาก ช่วยให้ครูสามารถเข้าใจความรู้สึกและทัศนคติของผู้เรียนได้ดีขึ้น ครูสามารถสร้างบรรยากาศการเรียนรู้ที่สนับสนุนและให้กำลังใจผู้เรียนในการพยายามแก้โจทย์ด้วยเจตคติที่เป็นบวก

ดังนั้น ความสัมพันธ์ระหว่างทักษะการสังเกตทางวิชาชีพและการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สามารถสรุปเป็นดังตาราง 7

ตาราง 7 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างทักษะการสังเกตทางวิชาชีพและการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ทักษะการสังเกตทางวิชาชีพ	Conceptual Understanding	Procedural Fluency	Strategic Competence	Adaptive Reasoning	Productive Disposition
Attending (การสนใจ)	สังเกตการอธิบายแนวคิดและการใช้ภาพของผู้เรียน เพื่อวิเคราะห์ความเข้าใจในแนวคิดทางคณิตศาสตร์	สังเกตการดำเนินกระบวนการคำนวณ เพื่อระบุความคล่องแคล่วและจุดที่มีปัญหา	สังเกตการเลือกวิธีการแก้โจทย์ ของผู้เรียน เพื่อประเมินความสามารถในการวางแผน	สังเกตการเปลี่ยนแนวทางการแก้โจทย์ของผู้เรียน เพื่อวิเคราะห์การใช้เหตุผลเชิงปรับตัว	สังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนในการเผชิญกับปัญหา เช่น การพยายามแก้โจทย์อย่างต่อเนื่อง
Interpreting (การตีความ)	ตีความว่าผู้เรียนเชื่อมโยงแนวคิดคณิตศาสตร์กับโจทย์ได้ถูกต้องหรือไม่	ตีความข้อผิดพลาดในการคำนวณ และการเลือกวิธีที่ไม่เหมาะสม เพื่อนำไปสู่การแก้ไข	ตีความเหตุผลในการเลือกกลยุทธ์ การแก้ปัญหา ของผู้เรียน เพื่อสนับสนุนการคิดเชิงกลยุทธ์	ตีความการใช้เหตุผลและการเชื่อมโยงความรู้ของผู้เรียน เพื่อปรับปรุงทักษะเชิงตรรกะ	ตีความทัศนคติของผู้เรียนต่อความสำเร็จและความล้มเหลว เพื่อสร้างแรงบันดาลใจ
Responding (การตอบสนอง)	ตอบสนองโดยอธิบายแนวคิดเพิ่มเติม หรือยกตัวอย่างใหม่ เพื่อเสริมความเข้าใจ	ตอบสนองโดยจัดกิจกรรมเพิ่มเติม เช่น ฝึกวิธีคำนวณที่ผู้เรียนยังไม่คล่อง	ตอบสนองโดยเสนอวิธีแก้ปัญหาเพิ่มเติมหรือแนวคิดใหม่ เพื่อส่งเสริมการวางแผน	ตอบสนองโดยตั้งคำถามให้วิเคราะห์เพิ่มเติม เพื่อกระตุ้นให้คิดเชิงตรรกะ	ตอบสนองโดยให้กำลังใจเมื่อผู้เรียนพยายามแก้ปัญหา หรือให้คำชมเมื่อมีความพยายาม

รูปแบบการพัฒนา

1. ความหมายของรูปแบบ

ความหมายของรูปแบบมีนักวิชาการหลายท่านได้ให้ความหมายไว้คล้ายๆ กัน เช่น รัตน์ะ บัวสนธ์ (2552) ได้ให้ความหมายของรูปแบบไว้ 3 ลักษณะ ได้แก่ 1) แผนภาพหรือภาพร่างที่ยังไม่สมบูรณ์หรือไม่ใช่ของจริง เช่น ภาพร่างของรถหรือของบ้าน 2) แบบแผนความสัมพันธ์ของตัวแปรหรือสมการทางคณิตศาสตร์ (Mathematical Model) และ 3) แผนภาพที่แสดงถึงส่วนประกอบของการทำงาน เช่น รูปแบบการสอน สำหรับทิศนา แฉมมณี (2556) ได้ให้ความหมายของรูปแบบไว้ว่าเป็นรูปธรรมของความคิดที่เป็นนามธรรม ซึ่งบุคคลแสดงออกมาในลักษณะใดลักษณะหนึ่งอาจจะเป็นคำอธิบาย แผนผัง แผนภาพ เพื่อช่วยให้ตนเองและบุคคลอื่นสามารถเข้าใจได้ชัดเจนขึ้น ซึ่งรูปแบบเป็นเครื่องมือทางความคิดที่บุคคลใช้ในการสืบสวนหาคำตอบ ความรู้ ความเข้าใจในปรากฏการณ์ทั้งหลาย และบุญเลี้ยง หุมทอง (2556) ได้ให้ความหมายของรูปแบบไว้ว่า เป็นเครื่องมือทางความคิดที่บุคคลใช้ในการสืบเสาะหาคำตอบ ความรู้ ความเข้าใจในปรากฏการณ์ต่างๆ ปกติในการศึกษาวิจัย ผู้ศึกษาจะต้องตั้งคำถามที่ต้องการคำตอบ โดยในกระบวนการวิจัยจะมีการตั้งสมมติฐานขึ้นมา ซึ่ง สมมติฐานเหล่านี้นักจะได้อาจมาจากข้อความรู้ หรือข้อค้นพบที่ผ่านมา หรืออาจจะเกิดจากประสบการณ์ของผู้ศึกษาวิจัย หรืออาจเกิดจากทฤษฎี หลักการต่างๆ ซึ่งจะยังคงเป็นเพียงเครื่องมือในการแสวงหาคำตอบเท่านั้น จนกว่าจะได้รับการนำไปพิสูจน์ทดสอบ หากสมมติฐานเป็นจริงข้อความนั้นก็สามารถนำไปใช้ในการอธิบายปรากฏการณ์นั้นๆ ได้รูปแบบเช่นเดียวกับสมมติฐานที่บุคคลอาจสร้างขึ้นจากความคิด ประสบการณ์ การใช้อุปมาอุปไมย หรือจากทฤษฎีและหลักการต่างๆ ได้แต่รูปแบบไม่ใช่ทฤษฎี สำหรับนักวิชาการต่างประเทศ เช่น Willer (1986) ได้ให้ความหมายของรูปแบบว่า เป็นการสร้างความคิดรวบยอดของชุดประสบการณ์ด้วยวิธีการของเหตุผลโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้เกิดความชัดเจนในนิยามความสัมพันธ์ และ Bardo and Hartman (1982) ได้ให้ความหมายของรูปแบบว่า เป็นสิ่งที่พัฒนาขึ้นเพื่อบรรยายถึงลักษณะที่สำคัญของปรากฏการณ์ ทำให้เข้าใจได้ง่ายขึ้น ซึ่งองค์ประกอบของรูปแบบนั้นไม่ได้กำหนดไว้ตายตัวขึ้นอยู่กับปรากฏการณ์แต่อย่างและวัตถุประสงค์ของผู้สร้างว่าต้องการจะอธิบายปรากฏการณ์นั้นอย่างไร และ Longman (2000) ได้ให้ความหมายของรูปแบบตามพจนานุกรม Contemporary English ไว้ดังนี้ 1) เป็นสิ่งย่อยส่วนของจริงตรงกับภาษาไทยที่ว่าแบบจำลอง เช่น แบบจำลองเรือดำน้ำ 2) เป็นสิ่งของหรือคนที่นำมาใช้เป็นแบบอย่าง เช่น ครูต้นแบบ นักเดินแบบ เป็นต้น และ 3) เป็นแบบหรือรุ่นของผลิตภัณฑ์ต่างๆ เช่น เครื่องคอมพิวเตอร์

ดังนั้น รูปแบบ หมายถึง แบบแผนของกระบวนการที่ผู้วิจัย พัฒนาขึ้นจากทฤษฎีและหลักการต่างๆ อย่างเป็นระบบ เพื่อแสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบที่สำคัญของสิ่งที่ศึกษา

โดยการกำหนดแนวทางการดำเนินงานไว้อย่างเป็นลำดับ ขั้นตอนที่ชัดเจน เพื่อให้สามารถนำไปใช้ได้
อย่างถูกต้อง

2. ประเภทของรูปแบบ

Keeves (1988) ได้แบ่งรูปแบบออกเป็น 4 ประเภท ได้แก่ 1) Analogue Model เป็นรูปแบบที่ใช้การอุปมาอุปมัยเทียบเคียงปรากฏการณ์ ซึ่งเป็นรูปธรรมเพื่อสร้างความเข้าใจในปรากฏการณ์ที่เป็นนามธรรม 2) Semantic Model เป็นรูปแบบที่ใช้ภาษาเป็นสื่อในการอธิบายปรากฏการณ์ที่ศึกษาด้วยภาษา แผนภูมิ หรือรูปภาพ เพื่อให้เห็นโครงสร้างทางความคิด องค์ประกอบและความสัมพันธ์ขององค์ประกอบของปรากฏการณ์นั้น 3) Mathematical Model เป็นรูปแบบที่ใช้สมการทางคณิตศาสตร์เป็นสื่อในการแสดงความสัมพันธ์ของตัวแปรต่างๆ ซึ่งรูปแบบนี้นิยมใช้กันทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์ และ 4) Causal Model เป็นรูปแบบที่มีโครงสร้างเป็นสมการเชิงเส้นที่ประกอบด้วยตัวแปรสัมพันธ์กันเป็นเหตุและผล ซึ่งเป็นรูปแบบที่พัฒนามาจากเทคนิคที่เรียกว่า Path Analysis และหลักการสร้าง Semantic Model โดยการนำเอาตัวแปรต่างๆ มาสัมพันธ์กันเชิงเหตุและผลที่เกิดขึ้น

Joyce and Well (1985) ได้แบ่งประเภทของรูปแบบตามแนวคิด หลักการหรือทฤษฎี ซึ่งเป็นพื้นฐานในการพัฒนารูปแบบนั้นๆ 4 รูปแบบ ได้แก่ 1) รูปแบบกระบวนการทางสมอง ในการประมวลข้อมูล (Information-Processing Model) เป็นรูปแบบการสอนที่ยึดหลักด้านความสามารถในกระบวนการประมวลข้อมูลของผู้เรียน และแนวทางในการปรับปรุงวิธีการจัดการกับข้อมูลที่มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น 2) รูปแบบส่วนบุคคล (Personal Model) รูปแบบการสอนที่จัดไว้ในกลุ่มนี้ให้ความสำคัญกับปัจเจกบุคคลและการพัฒนาบุคคลเฉพาะราย โดยมุ่งเน้นกระบวนการที่แต่ละบุคคลจัดระบบและปฏิบัติต่อสรรพสิ่ง (Reality) ทั้งหมด 3) รูปแบบปฏิสัมพันธ์ทางสังคม (Social Interaction Model) เป็นรูปแบบที่ให้ความสำคัญเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล และบุคคลต่อสังคม 4) รูปแบบพฤติกรรม (Behavior Model) เป็นกลุ่มรูปแบบของการสอนที่ให้องค์ความรู้ด้านพฤติกรรมศาสตร์เป็นหลักในการพัฒนารูปแบบ จุดเน้นที่สำคัญ คือ การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมที่สังเกตได้ของผู้เรียนมากกว่าการพัฒนาโครงสร้างทางจิตวิทยา และพฤติกรรม ที่ไม่สามารถสังเกตได้

Steiner (1988) ได้แบ่งรูปแบบออกเป็น 2 ประเภท คือ 1) รูปแบบเชิงปฏิบัติ ซึ่งรูปแบบประเภทนี้เป็นแบบจำลองทางกายภาพ เช่น แบบจำลองรถยนต์ ภาพจำลอง 2) รูปแบบเชิงทฤษฎี เป็นแบบจำลองที่สร้างขึ้นจากกรอบความคิดที่มีทฤษฎีเป็นพื้นฐาน ซึ่งแบบจำลองเป็นตัวช่วยให้เกิดรูปแบบที่มีโครงสร้างต่างๆ ที่สัมพันธ์กัน

ดังนั้น รูปแบบมีหลายประเภทซึ่งจะแตกต่างกันไปตามแต่ละสาขา สำหรับในการวิจัยครั้งนี้ใช้ผู้วิจัยเลือกรูปแบบประเภท Semantic Model เป็นรูปแบบที่ใช้ภาษาเป็นสื่อในการอธิบาย

ปรากฏการณ์ที่ศึกษาด้วยภาษาแผนภูมิ หรือรูปภาพเพื่อให้เห็นการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพ ของนักศึกษาคณะศึกษาศาสตร์ตามแนวคิดชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ

3. องค์ประกอบของรูปแบบ

นักวิชาการได้พัฒนารูปแบบกำหนดองค์ประกอบของรูปแบบแตกต่างกันไป เช่น ทิศนา ขัมมณี (2556) ได้กำหนด องค์ประกอบของรูปแบบต้องประกอบด้วย 1) ความเชื่อ ปรัชญา ทฤษฎี หลักการ หรือแนวคิดของรูปแบบการสอนนั้น 2) การบรรยายและอธิบายสภาพหรือลักษณะของการจัดการเรียนการสอนที่สอดคล้องกับหลักการที่ยึดถือ 3) มีการจัดความสัมพันธ์ขององค์ประกอบ เพื่อให้บรรลุเป้าหมายของระบบหรือกระบวนการนั้น 4) มีการอธิบายเกี่ยวกับเทคนิคการจัดการเรียน การสอนเพื่อให้เกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด วิภาดา ศรีจอมขวัญ (2556) ได้กำหนด องค์ประกอบของรูปแบบ มี 5 องค์ประกอบ 1) ส่วนนำ ได้แก่ บริบท สภาพแวดล้อม หลักการ แนวคิด ผลลัพธ์ วัตถุประสงค์ รวมทั้งการรวบรวมปัญหา ซึ่งเป็นส่วนที่สำคัญที่จะนำไปสู่การทำนายและการทดสอบได้ 2) การจัดร่างโครงสร้างต้องมีความสัมพันธ์เชิงสาเหตุ สามารถใช้อธิบายปรากฏการณ์ ในเรื่องนั้นๆ ได้ โดยรูปแบบต้องสามารถช่วยสร้างจินตนาการ ความคิดรวบยอด ความสัมพันธ์ 3) การนำไปทดลอง เพื่อเปรียบเทียบผล โดยการนำไปใช้ทำให้มีการปรับปรุงคุณภาพในการปฏิบัติงาน 4) การติดตามและประเมินผล และตรวจสอบสอบความเหมาะสม ความเป็นไปได้ และ 5) มีเงื่อนไข เป็นการมองเห็นภาพความสำเร็จ เช่นเดียวกับ จิราพร รอดพ่วง, มารุต พัฒนาผล, วิชัย วงษ์ใหญ่, และ สุพิน บุญชูวงศ์ (2560) ได้กำหนด องค์ประกอบของรูปแบบ มี 5 องค์ประกอบ 1) หลักการ 2) วัตถุประสงค์ 3) ขั้นตอน 4) ปัจจัยสนับสนุนขั้นตอนการทำงาน และ 5) การวัดและประเมินผล เช่นเดียวกับภรณ์มณฑล วิวรรณมงคล (2553) ได้กำหนด องค์ประกอบของรูปแบบ มี 5 องค์ประกอบ 1) การศึกษาและสังเกตบริบท เป็นการศึกษาและสังเกตบริบทของผู้เรียน เช่น การพูดคุยแลกเปลี่ยน ปัญหาในชั้นเรียน การวิเคราะห์ปัญหา 2) การเตรียมความพร้อม เป็นการเตรียมการในการที่จะพัฒนา เรื่องใดเรื่องหนึ่ง เช่น การสร้างความตระหนักรู้ การสร้างความเข้าใจในเนื้อหา การวางแผน 3) การกำหนดวัตถุประสงค์ เป็นการกำหนดจุดมุ่งหมายของการทำงานและพัฒนาตามแผนที่วางไว้ 4) กระบวนการปฏิบัติงาน เป็นการลงมือ จัดกิจกรรมตามรูปแบบกระบวนการที่วางแผนไว้ 5) การประเมินผลและสะท้อนผล เป็นการตรวจสอบ ประเมินผล และสะท้อนผลของการจัดกิจกรรม ในครั้งนั้นว่ามีประสิทธิผลและการสะท้อนผลอย่างไร เช่นเดียวกับ ศุภักษร พองจางวาง, และกอบสุข คงมนัส (2559) ได้กำหนด องค์ประกอบของรูปแบบ มี 5 องค์ประกอบ 1) หลักการ คือ แนวคิด ทฤษฎีที่นำมาใช้ในการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนการสอน หรือรูปแบบอื่นๆ 2) วัตถุประสงค์เป็น วัตถุประสงค์ของรูปแบบการจัดการเรียนการสอน 3) เนื้อหา คือ เนื้อหาสาระที่นำมาใช้ในการจัดการ เรียนการสอน 4) กระบวนการจัดการเรียนการสอน เป็นการอธิบายวิธีการจัดการเรียนการสอน ว่ามี

ขั้นตอนในการจัดการเรียนการสอนได้อย่างไร 5) การวัดและประเมินผล คือ การทดสอบก่อนและหลังเรียน การฝึกปฏิบัติรายบุคคล รายกลุ่ม

วรรณภา โคตรพันธ์ (2563) ได้กำหนด องค์ประกอบของรูปแบบ มี 6 องค์ประกอบ ได้แก่ 1) ที่มาและความสำคัญ 2) หลักการ 3) วัตถุประสงค์ 4) โครงสร้างเนื้อหา 5) กระบวนการพัฒนา และ 6) การวัดและประเมินผล เช่นเดียวกับ วศินี รุ่งเรือง (2562) ได้กำหนด องค์ประกอบของรูปแบบ มี 6 องค์ประกอบ ได้แก่ 1) ความเป็นมา 2) หลักการ 3) วัตถุประสงค์ 4) กิจกรรม แบ่งออกเป็น 4.1) การสร้างการยอมรับ 4.2) การสร้างความรู้ 4.3 การปฏิบัติ 5) การวัดและประเมินผล และ 6) ปัจจัย นอกจากนี้ Bardo and Hartman (1982) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบของรูปแบบว่า การระบุองค์ประกอบของรูปแบบนั้นไม่ได้มีการกำหนดไว้ตายตัว ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับปรากฏการณ์นั้น

จากศึกษางานวิจัยเกี่ยวกับรูปแบบ พบว่า รูปแบบที่พัฒนาขึ้นในประเทศไทยส่วนใหญ่เป็นรูปแบบการสอนซึ่งได้กำหนดองค์ประกอบกระบวนการสอน ซึ่งเป็นกระบวนการจัดการเรียนการสอน แต่ในการวิจัยนี้ผู้วิจัยได้นำมุมมองของการพัฒนา ผู้วิจัยจึงพัฒนากระบวนการของรูปแบบเป็นกระบวนการพัฒนา นอกจากนี้อองค์ประกอบของรูปแบบไม่ได้มีการกำหนดไว้ตายตัวว่ารูปแบบจะประกอบด้วยอะไร จำนวนเท่าไร มีโครงสร้างและความสัมพันธ์กันอย่างไรนั้นขึ้นอยู่กับปรากฏการณ์ที่ศึกษาหรือตามแนวคิด ทฤษฎี และหลักการพื้นฐานในการกำหนดรูปแบบ แต่องค์ประกอบของรูปแบบที่ขาดไม่ได้คือ หลักการ วัตถุประสงค์ เนื้อหา การวัดและประเมินผล เป็นต้น ดังนั้นผู้วิจัยได้นำข้อมูลมาสังเคราะห์และเป็นการกำหนดองค์ประกอบของรูปแบบในการวิจัยในครั้งนี้ ได้แก่ 1) ที่มาและความสำคัญ 2) หลักการ 3) วัตถุประสงค์ 4) กระบวนการพัฒนา 5) การวัดและประเมินผล

4. การพัฒนารูปแบบ

นักวิชาการได้ดำเนินการสร้างและพัฒนารูปแบบที่คล้ายๆ กัน เช่น วาโร เฟิงส์วสต์ (2553) ได้ดำเนินการพัฒนารูปแบบออกเป็น 2 ขั้นตอน ได้แก่ 1) ขั้นตอนการสร้างหรือพัฒนารูปแบบโดยพัฒนารูปแบบขึ้นมาจากการศึกษาแนวคิด ทฤษฎี และผลการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาจากบริบทจริงซึ่งสามารถดำเนินการได้หลายวิธีโดยการสัมภาษณ์ การสอบถาม การสำรวจ การสนทนากลุ่ม การศึกษารายกรณี การศึกษาข้อมูลจากผู้เชี่ยวชาญ การจัดทำรูปแบบ ในขั้นตอนนี้ดำเนินการโดยใช้ข้อมูลสารสนเทศจากที่ได้ศึกษามาวิเคราะห์เพื่อเป็นกรอบแนวคิดการวิจัยเพื่อนำมาจัดทำรูปแบบ 2) ขั้นตอนการทดสอบความเที่ยงตรงของรูปแบบ หลังจากที่ได้พัฒนารูปแบบแล้วต้องทดสอบความเที่ยงตรงของรูปแบบว่ามีความเหมาะสมหรือไม่ เป็นรูปแบบที่มีประสิทธิภาพตามที่มุ่งหวังหรือไม่ โดยการทดสอบรูปแบบทำได้ 4 ลักษณะ คือ การทดสอบรูปแบบด้วยการประเมินตามมาตรฐานที่กำหนด แบ่งเป็น 4 ด้าน คือ มาตรฐานด้านความเป็นไปได้ (Feasibility Standards) เป็นการประเมินความเป็นไปได้ในการนำไปปฏิบัติจริง มาตรฐานด้านความเป็นประโยชน์ (Utility

Standards) เป็นการประเมินการสนองต่อความต้องการของผู้ใช้รูปแบบ มาตรฐานด้านความเหมาะสม (Propriety Standards) เป็นการประเมินความเหมาะสมทั้งในด้านกฎหมายและศีลธรรมจรรยา มาตรฐานด้านความถูกต้อง (Accuracy Standards) เป็นการประเมินความน่าเชื่อถือ และได้สาระครอบคลุมครบถ้วนตามความต้องการอย่างแท้จริง การทดสอบรูปแบบด้วยการประเมินโดยผู้ทรงคุณวุฒิ การทดสอบรูปแบบโดยการสำรวจความคิดเห็นของบุคลากรที่เกี่ยวข้องซึ่งมักจะใช้กับการพัฒนารูปแบบโดยใช้เทคนิคเดลฟาย การทดสอบรูปแบบโดยการทดลองใช้รูปแบบ โดยการนำรูปแบบที่พัฒนาขึ้นไปทดลองใช้จริงกับกลุ่มเป้าหมาย มีการดำเนินการตามกิจกรรมอย่างครบถ้วนแล้วนำข้อค้นพบจากการประเมินไปปรับปรุงรูปแบบต่อไป

สำหรับบุญชม ศรีสะอาด (2535) กล่าวถึงการพัฒนาารูปแบบทำได้ 2 ขั้นตอน คือ 1) การสร้างหรือการพัฒนาารูปแบบ ผู้วิจัยจะสร้างหรือพัฒนาารูปแบบตามสมมติฐานขึ้นมาก่อนจากการศึกษาและค้นคว้าแนวคิดทฤษฎีเกี่ยวกับรูปแบบหรือผลการวิจัยที่เกี่ยวข้องมา วิเคราะห์เพื่อกำหนดองค์ประกอบของรูปแบบ 2) การทดสอบความเที่ยงตรงของรูปแบบ เป็นการนำรูปแบบที่พัฒนาขึ้นไปทดสอบความเที่ยงตรงของรูปแบบโดยนำไปใช้ในสถานการณ์จริงเพื่อทดสอบว่ามีความเหมาะสมหรือไม่

ดังนั้น ขั้นตอนการพัฒนาารูปแบบจึงเป็นการนำแนวคิดจากการศึกษาค้นคว้าทฤษฎีหลักการ มาแสดงออกในเชิงนามธรรมตามหลักการที่กำหนดขึ้น เพื่อพัฒนาเป็นรูปแบบแล้วนำไปตรวจสอบตามความเหมาะสมในด้านความเหมาะสมของรูปแบบ เพื่อให้ได้รูปแบบที่มีคุณภาพโดยผ่านการทดลองใช้รูปแบบ และปรับปรุงรูปแบบให้มีประสิทธิภาพต่อไป ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้พัฒนาจากการศึกษาแนวคิดทฤษฎี และมีการตรวจสอบรูปแบบ โดยการประเมินประสิทธิภาพของรูปแบบโดยผู้เชี่ยวชาญ ในด้านความเหมาะสมของรูปแบบ ความถูกต้องของรูปแบบ ประโยชน์และความเป็นไปได้ของรูปแบบ รวมทั้งการนำรูปแบบไปทดลองใช้และศึกษาผลของการใช้รูปแบบ เพื่อให้ได้รูปแบบการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครูคณิตศาสตร์ตามแนวคิดชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพที่มีความสมบูรณ์

5. รูปแบบการพัฒนาครู

การพัฒนาครูมีเป้าหมายเพื่อมุ่งการส่งเสริมศักยภาพครูในด้านทักษะและการจัดการเรียนรู้ ที่ทันโลกทันความรู้ใหม่ๆ เพื่อนำไปสู่การยกระดับการเรียนรู้และผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียน (Increase Student Learning and Achievement) ให้ผู้เรียนบรรลุวัตถุประสงค์และเกิดการเรียนรู้เต็มตามศักยภาพ สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษากระทรวงศึกษาธิการ (2560ก) ได้ศึกษารูปแบบการพัฒนาครูที่เหมาะสมกับสังคมไทยและความเป็นสากล พบว่า ในช่วง 10 ปี ที่ผ่านมา (2550-2559) มีโครงการงานภาครัฐและสถาบันทางการศึกษาเอกชน โดยเฉพาะหน่วยงานภาครัฐ

เป็นการดำเนินงานโดยหน่วยงานต้นสังกัด หลายๆ ระดับ ทั้งโครงการระดับโรงเรียน โครงการระดับเขตพื้นที่ โครงการระดับจังหวัด โครงการระดับสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานและโครงการระดับกระทรวงศึกษาธิการ โดยมีรูปแบบการพัฒนา ดังนี้ 1) การส่งครูไปเข้าร่วมการประชุมอบรม สัมมนาตามที่หน่วยงานต่างๆ จัดขึ้น 2) การไปศึกษาดูงาน การจัดอบรมสัมมนาในโรงเรียน โดยเชิญวิทยากรภายนอกมาให้ความรู้ 3) การส่งครูไปศึกษาต่อในระดับที่สูงขึ้น 4) การนิเทศภายใน 5) การทำวิจัยในชั้นเรียน 6) การมอบหมายให้ครูอ่านหนังสือเกี่ยวกับการปฏิรูปการเรียนรู้ และงานที่เกี่ยวข้องกับครู 7) การเรียนรู้จากการปฏิบัติโดยหมุนเวียนครูให้ปฏิบัติงานในหลายหน้าที่ 8) การจัดทีมงานเพื่อเรียนรู้และปฏิบัติงานร่วมกัน 9) การนำโครงการต่างๆ จากภายนอกเข้ามาดำเนินการภายในโรงเรียนเพื่อกระตุ้นการทำงานของครูภายในโรงเรียน 10) การสนับสนุนครูให้ทำผลงานทางวิชาการเพื่อเลื่อนวิทยฐานะ และขอรับรางวัล 11) การส่งครูไปเป็นวิทยากรในโอกาสต่างๆ 12) การเข้าร่วมโครงการต่างๆ ทั้งระดับประเทศและระดับภูมิภาคเพื่อกระตุ้นให้ครูตื่นตัวพัฒนาตนเอง เป็นต้น

วรรณภา โคตรพันธ์ (2563) กล่าวถึงรูปแบบของการพัฒนาครูไว้ดังนี้ 1) การฝึกอบรมในห้องเรียนหรือในชั้นเรียน เป็นวิธีการฝึกอบรมที่มีวิทยากร และผู้เข้ารับการฝึกอบรมได้มีปฏิสัมพันธ์กันโดยตรงในการถ่ายทอดความรู้ โดยใช้เทคนิคการฝึกอบรมแบบต่างๆ เช่น การบรรยาย การฝึกปฏิบัติ การอภิปราย กรณีศึกษา เป็นต้น ถ้าต้องการให้มีประสิทธิภาพสูงวิทยากรต้องเน้นการสร้างประสบการณ์และความเหมาะสมกับสภาพการณ์ของผู้เข้ารับการฝึกอบรม ข้อดีของการฝึกอบรมในห้องก็คือ ผู้เข้ารับการฝึกอบรมจะรู้สึกได้รับความอบอุ่นใกล้ชิดเป็นกันเองและสามารถซักถามวิทยากรได้โดยตรงทันทีเมื่อเกิดปัญหาหรือมีประเด็นที่สงสัย 2) การฝึกอบรมทางไกล (Distance Training) เป็นวิธีการฝึกอบรมที่ผู้รับการฝึกอบรมไม่ต้องไปเข้ารับการฟังบรรยายในชั้นเรียนเป็นการเรียนรู้ ในสิ่งต่างๆ ด้วยตนเองอย่างอิสระ กระบวนการฝึกอบรมมีความยืดหยุ่นในเรื่องเวลา สถานที่ โดยคำนึงถึงความสะดวกของผู้เรียนเป็นหลัก รูปแบบการฝึกอบรมจะใช้สื่อการเรียนประเภทต่างๆ แทนวิทยากร เช่น สิ่งพิมพ์ เอกสาร สื่อทางวิทยุ สื่อทางโทรทัศน์ และสื่อสื่อดิจิทัล ประเภทย่อยๆ รวมทั้งการพบกลุ่มโดยมีวิทยากรทบทวนให้ความรู้ อภิปรายแลกเปลี่ยนสถานการณ์หรือตอบปัญหา รวมทั้งสอนเสริมเป็นครั้งคราว 3) การศึกษาดูงาน เป็นวิธีการพัฒนารูปแบบหนึ่งที่ยึดกันมากในวงการศึกษา ศูนย์จัดการให้การศึกษาดูงาน หน่วยงานที่เป็นต้นแบบ หรือมีแนวปฏิบัติที่เป็นเลิศ (Best Practice) ในการบริหารและการจัดการเรียนการสอน โดยการจัดให้ผู้ปฏิบัติงานได้มีโอกาสไปเยี่ยมชมหน่วยงาน หรือวิธีการปฏิบัติงานของหน่วยงานอื่นๆ ที่มีการบริหารจัดการแนวใหม่หรือเทคนิควิธีการทำงานที่ทันสมัย เพื่อให้ผู้ได้รับการพัฒนาเกิดความรู้ความเข้าใจในเทคนิคและวิธีการทำงานของหน่วยงานที่ไปเยี่ยมชมโรงงานและเป็นการเพิ่มประสบการณ์โดยตรง ทั้งยังได้มี

โอกาสแลกเปลี่ยนและสอบถามความรู้ ต่างๆ อันอาจนำมาใช้ ปรับปรุงการทำงานและเกิดประโยชน์ในหน่วยงานต่อไป 4) การศึกษาต่อการสนับสนุนให้ บุคลากรได้รับการศึกษาเพิ่มเติมอย่างสถาบันการศึกษาทั้งในประเทศและต่างประเทศ เพื่อให้ได้ความรู้ เพิ่มขึ้นได้วุฒิปริญญาสูงกว่าเดิม ซึ่งจะเป็นประโยชน์โดยตรงต่อการปฏิบัติงานและเงินเดือน และความก้าวหน้าในตำแหน่งงานที่สูงขึ้น

วัชร เล่าเรียนดี (2556) ได้เสนอรูปแบบการฝึกอบรมเพื่อพัฒนาทักษะ ดังนี้ 1) นำเสนอสาระความรู้และทักษะ 2) สาธิตทักษะ 3) ฝึกปฏิบัติ 4) ฝึกปฏิบัติในชั้นเรียนและให้ข้อมูลย้อนกลับ (Feedback) และ 5) ฝึกปฏิบัติในชั้นเรียนและมีการติดตามช่วยเหลือ (Coaching) อย่างต่อเนื่องจนสำเร็จ ซึ่งผลปรากฏว่า รูปแบบที่มีการฝึกปฏิบัติในชั้นเรียนและให้ข้อมูลย้อนกลับ และรูปแบบที่มีการติดตามช่วยเหลือ (Coaching) ประสบผลสำเร็จมากกว่ารูปแบบที่มีการฝึกปฏิบัติขณะที่ฝึกอบรมแต่เพียงอย่างเดียว ครูเกิดการเรียนรู้ทักษะและความพร้อมในการใช้ทักษะใหม่ๆ เหล่านั้น ในชั้นเรียน นอกจากนี้การอบรมเชิงปฏิบัติการกลุ่มเล็ก 6 - 7 คน ได้ผลดีกว่าการจัดกลุ่มใหญ่ให้ฝึก ปฏิบัติ

นาริรัตน์ รักวิจิตรกุล (2560) ได้กล่าวถึง ความต้องการพัฒนาวิชาชีพครูที่แตกต่างกัน ดังนี้ 1) นักศึกษาฝึกประสบการณ์วิชาชีพ (Novice Teacher) คือ นักศึกษาที่กำลังศึกษาอยู่ในระดับอุดมศึกษา ความต้องการพัฒนาวิชาชีพครูในช่วงนี้จะเป็นหน้าที่ของสถาบันผลิตครูร่วมกับโรงเรียนที่รับนักศึกษาฝึกประสบการณ์ โดยนักศึกษาฝึกประสบการณ์จะได้รับการนิเทศทุกขั้นตอนของการสอนจากอาจารย์นิเทศก์ของสถาบันผลิตครู และครูพี่เลี้ยงของโรงเรียน สำหรับประเทศสหรัฐอเมริกาจะไม่อนุญาตให้นักศึกษาฝึกประสบการณ์ปฏิบัติการสอนตามลำพังได้โดยไม่มีครูพี่เลี้ยงอยู่ในชั้นเรียนด้วย เนื่องจากนักศึกษาฝึกประสบการณ์นี้ยังไม่มีคุณสมบัติและใบประกอบวิชาชีพครู 2) ครูบรรจุใหม่ (Apprentice Teacher) คือ ครูที่เริ่มต้นวิชาชีพในช่วง 2 - 3 ปีแรกของการทำงาน ความต้องการของครูในช่วงนี้คือเรียนรู้การทำงานในห้องเรียน และการทำงานภายในโรงเรียนแต่ละวันให้มีประสิทธิภาพ ในบางรัฐของสหรัฐอเมริกา เขตการศึกษามีการแต่งตั้งครูพี่เลี้ยง (Mentor) ที่มีความเชี่ยวชาญด้านการสอนในอัตราส่วนครูพี่เลี้ยง 1 คน ต่อครูบรรจุใหม่ 12 คน โดยครูพี่เลี้ยงไม่ต้องมีชั่วโมงสอน มีหน้าที่คอยดูแลให้คำปรึกษา และร่วมอภิปรายกับครูบรรจุใหม่เกี่ยวกับการวิเคราะห์หลักสูตร การออกแบบหน่วยการเรียนรู้ แผนการสอน สังเกตการสอนในชั้นเรียน การให้ข้อมูลย้อนกลับ หลังจากการสังเกตการสอน การตั้งคำถามให้ครูบรรจุใหม่สะท้อนคิดการปฏิบัติการสอนของตน การให้คำแนะนำเพื่อการปรับปรุงการสอนครั้งต่อไป โดยครูพี่เลี้ยงจะได้รับค่าตอบแทนพิเศษในการปฏิบัติงาน 3) ครูวิชาชีพ (Professional Teacher) หลังจากผ่านช่วงปีแรกๆ ของการบรรจุเป็นครูใหม่แล้ว ครูก็จะก้าวเข้าสู่การเป็นครูวิชาชีพ ครูมีความมั่นใจในความสามารถด้านการสอนของตน มีการแสวงหาวิธีการสอนใหม่ การใช้สื่อประกอบการสอน พัฒนาเทคนิคการสอน และกลยุทธ์การสอนที่เป็นเอกลักษณ์เฉพาะตน การพัฒนาวิชาชีพของครูในช่วงนี้ใช้การเรียนรู้ในลักษณะชุมชนการเรียนรู้

วิชาชีพ (Professional Learning Communities) เพื่อให้ครูได้มีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน ความสำเร็จในช่วงนี้จะนำไปสู่การเป็นการเป็นครูช่วงต่อไป 4) ครูเชี่ยวชาญ (Expert Teacher) ครูที่อยู่ในช่วงนี้เป็นผู้ที่มีความเชี่ยวชาญในการสอน มีรูปแบบการสอนที่เป็นเอกลักษณ์มากยิ่งขึ้น พร้อมทั้งจะให้ความช่วยเหลือครูที่ด้อยประสิทธิภาพสอนโดยการเป็นพี่เลี้ยง (Mentor) 5) ครูที่มีชื่อเสียง (Distinguished Teacher) ครูที่มีพัฒนาการในช่วงนี้เป็นครูที่มีหลักฐานประจักษ์ชัดว่าได้รับการยอมรับนับถือความสามารถด้านการสอนจากผู้เรียน ผู้ปกครองและเพื่อนร่วมงาน ว่ามีการปฏิบัติการสอนที่เป็นเลิศ และมักได้รับเชิญให้เข้าร่วมการประชุมปฏิบัติการ หรือเป็นผู้เชี่ยวชาญทำหน้าที่เป็นครูพี่เลี้ยง (Mentor) หรือครูสอนแนะ (Coach) ให้กับเพื่อนร่วมงาน หรือการให้เป็นหัวหน้าโครงการพัฒนาการเรียนการสอนของโรงเรียน หรือโครงการวิชาการ 6) ครูปลดเกษียณและออกจากอาชีพ (Emeritus Teacher)

ดังนั้น รูปแบบของการพัฒนาครูมีหลากหลาย เช่น การฝึกอบรม การศึกษาดูงาน การศึกษาต่อ เป็นต้น ซึ่งแต่ละรูปแบบต่างก็มีทั้งข้อดีและข้อจำกัดที่แตกต่างกันออกไป แต่สิ่งที่สำคัญของการพัฒนานั้นควรเป็นลักษณะของการพัฒนาเพื่อแก้ปัญหาให้ตรงจุดและให้เกิดการพัฒนาที่ยั่งยืน เปิดโอกาสและมอบอำนาจในการพัฒนาและเรียนรู้ ให้กับครูอย่างเต็มที่โดยให้สามารถเลือกประเด็นปัญหาที่ต้องการจำเป็น และแนวทางการพัฒนาให้สอดคล้องตามบริบทของแต่ละบุคคล นอกจากนี้ ควรปรับเปลี่ยนจากการฝึกอบรม (Training Model) เป็นการทำให้ครูเกิดการเรียนรู้ร่วมกัน (Learning Model) ซึ่งในการพัฒนาครูที่มีประสิทธิภาพนั้น ต้องปรับเปลี่ยนวิธีการพัฒนาครูจากเน้นการใช้การฝึกอบรมเพียงอย่างเดียวมาเป็นการสร้างกิจกรรมให้ครูร่วมกันเรียนรู้ตามความต้องการของครู และให้ครูได้เรียนรู้ และพัฒนาตนเองจากการได้รับประสบการณ์ตรงด้วยการปฏิบัติจริงเพื่อให้สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในห้องเรียนได้ ดังนั้นในงานวิจัยครั้งนี้จึงมีลักษณะที่น่านักศึกษาครูมาฝึกปฏิบัติการเพื่อพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยผู้วิจัยมีกิจกรรมที่ให้นักศึกษาครูได้ร่วมกันฝึกปฏิบัติ เปิดโอกาสให้นักศึกษาครูได้มีแลกเปลี่ยนเรียนรู้ รับฟังความคิดเห็น ร่วมกันวางแผนการสอน การดำเนินการสอน การสะท้อนผลการสอน เพื่อปรับปรุงและพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของตนเอง

ปรัชญาคณิตศาสตร์ศึกษาและทฤษฎีการเรียนรู้

1. ปรัชญาคณิตศาสตร์ศึกษา

ปรัชญาคณิตศาสตร์ศึกษาเป็นการศึกษาเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในชั้นเรียน ซึ่งต้องพิจารณาทั้งตัวครู เช่น พฤติกรรมการสอนของครู วิธีการสอนของครู ตัวผู้เรียน เช่น พฤติกรรมของผู้เรียน และจิตวิทยาเกี่ยวกับการเรียนรู้และการพัฒนาของผู้เรียน หลักสูตรและ

กระบวนการจัดการเรียนการสอน ปรัชญาคณิตศาสตร์ศึกษา มีแนวคิดสำคัญที่สามารถแบ่งออกได้เป็น 4 แนวคิด คือ แนวคิดที่เน้นความเป็นเลิศทางคณิตศาสตร์ แนวคิดที่เน้นการนำไปใช้ แนวคิดที่เน้นผู้เรียน และแนวคิดที่เน้นการเป็นกระบวนการทางสังคม ซึ่งแต่ละแนวคิดมีความเชื่อดังนี้ (วัชรบุรณสิงห์, 2546)

1. แนวคิดที่เน้นความเป็นเลิศทางคณิตศาสตร์ เชื่อว่าการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ควรให้ผู้เรียนได้รับความรู้ทางคณิตศาสตร์ให้มากที่สุด เน้นความรู้ด้านโครงสร้าง มโนคติ และการพิสูจน์ทฤษฎีต่างๆ ทางคณิตศาสตร์อย่างชัดเจนและรัดกุม และมีการใช้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ ซึ่งจะเป็นการฝึกให้ผู้เรียนเป็นนักคณิตศาสตร์ที่ดี และมีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งเนื้อหาเป็นคณิตศาสตร์บริสุทธิ์ที่มีโครงสร้าง มีความเป็นนามธรรม เหมาะกับระดับมหาวิทยาลัย เพื่อเตรียมผู้เรียนให้เป็นนักคณิตศาสตร์ในอนาคต ดังนั้นแนวคิดนี้ไม่คำนึงถึงการสอนคณิตศาสตร์เพื่อนำไปใช้ สำหรับด้านความคิดเห็นเกี่ยวกับผู้เรียน เชื่อว่าผู้เรียนแต่ละคนมีความสามารถทางคณิตศาสตร์แตกต่างกันมาตั้งแต่เกิด ดังนั้นการสอนคณิตศาสตร์จึงควรส่งเสริมผู้เรียนที่มีความสามารถทางคณิตศาสตร์ให้มากที่สุดตามที่ผู้เรียนจะรับได้ บทบาทครูเป็นผู้ถ่ายทอดเนื้อหา มโนทัศน์ หลักการ และทฤษฎีบท โดยใช้วิธีการสอนแบบบรรยาย ยกตัวอย่างประกอบ บทบาทผู้เรียนจะต้องนำความรู้ที่ได้ไปใช้แก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับการประเมินผลการเรียนควรมีการประเมินผลระหว่างเรียน เพื่อประโยชน์ในการปรับปรุงการเรียนการสอน และมีการประเมินผลปลายภาคเรียน ซึ่งเป็นการประเมินผลรวมทั้งหมด แบบทดสอบที่ใช้ควรรยากพอสมควร เพื่อพัฒนาและท้าทายความสามารถของผู้เรียน

2. แนวคิดที่เน้นการนำไปใช้ เชื่อในปรัชญาคณิตศาสตร์ ที่เชื่อว่าธรรมชาติและความรู้ทางคณิตศาสตร์เป็นความรู้ที่สมบูรณ์แน่นอน และไม่เปลี่ยนแปลง แต่ควรเน้นที่การนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปใช้ให้เกิดประโยชน์ในด้านต่างๆ ทั้งทางด้านเทคโนโลยี อุตสาหกรรม วิทยาศาสตร์ เป็นต้น การสอนคณิตศาสตร์ตามแนวคิดนี้จึงเป็นการเตรียมให้ผู้เรียนมีความรู้เพียงพอสำหรับการดำรงชีวิต การเป็นพลเมืองดีของประเทศ และสามารถนำไปใช้ในการประกอบอาชีพในอนาคต ดังนั้น หลักสูตรคณิตศาสตร์ในโรงเรียนจึงควรประกอบด้วยคณิตศาสตร์บริสุทธิ์ที่ผู้เรียนจำเป็นต้องเรียนรู้ให้เข้าใจเพื่อเป็นพื้นฐานที่จะนำไปใช้ และส่วนที่สำคัญคือ การประยุกต์ใช้คณิตศาสตร์ในด้านต่างๆ ที่สอดคล้องกับความเจริญก้าวหน้าทางเทคโนโลยีและสังคมที่กำลังเปลี่ยนแปลงไป การให้ความรู้ทางคณิตศาสตร์แก่ผู้เรียนในโรงเรียนไม่จำเป็นต้องเท่ากัน ควรคำนึงถึงระดับความสามารถของผู้เรียน ซึ่งมีติดตัวมาแต่กำเนิด (แต่บางคนก็อาจจะพัฒนาความรู้ทางคณิตศาสตร์ในภายหลังได้) ความรู้และทักษะทางคณิตศาสตร์เบื้องต้นควรจัดให้กับกลุ่มผู้เรียนที่มีความสามารถทางคณิตศาสตร์ค่อนข้างต่ำให้เขามีความรู้เพียงพอที่จะเข้าสู่ตลาดแรงงานอุตสาหกรรมระดับล่างได้ สำหรับกลุ่มที่มี

ความสามารถปานกลางซึ่งอาจจะไปทำหน้าที่ในด้านการบริหารงาน หรือการกำหนดนโยบายต่างๆ ใน หน่วยงานอุตสาหกรรม นอกจากจะต้องเรียนคณิตศาสตร์พื้นฐานเบื้องต้นแล้วยังต้องให้เรียนคณิตศาสตร์ ประยุกต์ด้วย เพื่อนำไปใช้แก้ปัญหาต่างๆ ส่วนกลุ่มที่มีความสามารถทางคณิตศาสตร์มากนั้นควรให้ เรียนคณิตศาสตร์บริสุทธิ์ การจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดนี้มุ่งเน้นการปฏิบัติของผู้เรียนให้ได้ ลงมือปฏิบัติ การใช้อุปกรณ์จริง เช่น การใช้เครื่องคิดเลข เครื่องคอมพิวเตอร์ แต่ก่อนที่จะใช้อุปกรณ์ เหล่านี้ ครูจะต้องสอนหลักการพื้นฐานก่อนให้ลงมือปฏิบัติจริง การฝึกปฏิบัติทั้งการคิดคำนวณและ การใช้เครื่องมือ นั้น ควรให้สัมพันธ์กับสภาพในชีวิตประจำวัน

3. แนวคิดที่เน้นผู้เรียน แนวคิดนี้ยึดปรัชญาคณิตศาสตร์ที่ว่าความจริงหรือความรู้ทาง คณิตศาสตร์นั้นต้องอาศัยประสบการณ์เป็นเครื่องยืนยันหรือพิสูจน์ ความรู้นี้เป็นสิ่งที่มนุษย์สร้างขึ้น จึงสามารถเปลี่ยนแปลงได้ ดังนั้นการสอนคณิตศาสตร์จึงจำเป็นต้องจัดประสบการณ์ต่างๆ ในโรงเรียน เพื่อช่วยให้ผู้เรียนได้พัฒนาความสามารถและศักยภาพของตนเองให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ และจัดให้ สอดคล้องกับประสบการณ์เดิมของผู้เรียน และให้สัมพันธ์กับวิชาอื่นๆ ในลักษณะที่ใช้คณิตศาสตร์เป็น เครื่องมือที่จะช่วยให้ผู้เรียนได้มีการพัฒนาในด้านต่างๆ และสามารถนำมาใช้ประโยชน์ ในชีวิตประจำวันได้ ในการจัดการเรียนการสอนนั้น ยึดถือผู้เรียนเป็นจุดศูนย์กลางของการเรียน การสอน ผู้เรียนจะต้องเป็นผู้ลงมือปฏิบัติและสืบเสาะหาความรู้โดยครูเป็นผู้ช่วยเหลือ จัดหาอุปกรณ์ กิจกรรม การร่วมมือ และจัดสถานการณ์ให้เอื้ออำนวยต่อการเรียนรู้ และเนื่องจากเชื่อว่าผู้เรียนมี ความแตกต่างระหว่างบุคคลในด้านความสามารถ ประสบการณ์และเจตคติ การพัฒนาการและ การเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียนแต่ละคนจึงเป็นไปในลักษณะที่แตกต่างกัน และไม่ควรนำมา เปรียบเทียบกัน การประเมินผลควรใช้การประเมินผลอย่างไม่เป็นทางการแบบอิงเกณฑ์ เพื่อตรวจสอบดูว่าผู้เรียนมีการพัฒนาหรือก้าวหน้าเพิ่มขึ้นมากน้อยเพียงไร และไม่นำผลของ การประเมินไปเปรียบเทียบกับผู้อื่น

4. แนวคิดที่เน้นกระบวนการทางสังคม แนวคิดนี้ตั้งอยู่บนความเชื่อว่าคณิตศาสตร์เป็น นวัตกรรมของสังคม หากสังคมยอมรับความรู้ทางคณิตศาสตร์ที่มนุษย์คิดค้นขึ้น จึงจะกล่าวได้ว่า ความรู้นั้นเชื่อถือได้ จนกว่าจะมีข้อพิสูจน์อื่นที่ยอมรับหรือเชื่อถือได้มาลบล้าง หลักสูตรคณิตศาสตร์ ในโรงเรียนจึงพยายามจัดให้เกี่ยวข้องกับปัญหาในสังคม และให้สัมพันธ์กับวิชาอื่นโดยให้ผู้เรียน สามารถนำเอาความรู้ทางคณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือในการดำเนินการต่างๆ ในการดำรงชีวิตในสังคม การจัดการเรียนการสอนยึดเอาผู้เรียนเป็นจุดศูนย์กลางของการเรียน นอกจากจะเรียนรู้จากครู แล้วผู้เรียนควรจะได้เรียนรู้โดยการทำจริง ฝึกวิเคราะห์และแก้ปัญหาต่างๆ โดยใช้กระบวนการทาง คณิตศาสตร์ และกระบวนการกลุ่ม นอกจากจะจัดให้มีการเรียนตามปกติแล้ว ควรให้มีการจัดทำ โครงการที่เกี่ยวข้องกับสภาพและปัญหาทางสังคม และจะต้องนำความรู้ทางคณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือ

หรือเป็นส่วนหนึ่งในการดำเนินงานด้วย ทั้งนี้ครูจะต้องเป็นผู้ให้ความรู้ แนะนำแหล่งวิทยาการและวิทยาการ จัดเตรียมหาสื่อและอุปกรณ์การสอนและจัดสถานการณ์ต่างๆ ให้กับผู้เรียน สำหรับการประเมินผลนั้นควรใช้วิธีการหลายๆ อย่างทั้งในและนอกห้องเรียน โดยเน้นทักษะทางคณิตศาสตร์และปัญหาทางสังคม

แนวคิดปรัชญาคณิตศาสตร์ศึกษา ยังไม่สามารถสรุปได้ว่า แนวคิดหรือความเชื่อใดถูกต้องและใช้ได้ผลดีที่สุด เพราะแต่ละแนวคิดมีความเหมาะสมของแต่ละสาขา ดังนั้นในการนำปรัชญาคณิตศาสตร์ศึกษาไปใช้ต้องใช้วิจารณญาณของตนเอง ปรับเปลี่ยน ผสมผสานให้สอดคล้องกับสภาพที่เป็นจริงของผู้เรียนและสภาพแวดล้อมของการเรียนการสอนของตนเอง ดังนั้นในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยมีความเชื่อว่า ความรู้ทางคณิตศาสตร์เป็นสิ่งที่ผู้เรียนสร้างขึ้นเอง สามารถเปลี่ยนแปลงได้ และความจริงทางคณิตศาสตร์ต้องอาศัยประสบการณ์เครื่องมือในการพิสูจน์ และสอดคล้องกับแนวคิดแบบการสร้างของสังคม (Social construction) ที่เชื่อว่าเมื่อมนุษย์มีความรู้แบบอัตวิสัย (Subjective Knowledge) เขาจะพัฒนาความรู้ นั้น แล้วไปนำเสนอและเป็นที่ยอมรับของสังคม ก็จะเรียกว่าความรู้แบบวัตถุวิสัย (Objective Knowledge) นั้นหมายถึงการนำความรู้ความจริงทางคณิตศาสตร์เข้าสู่กลุ่มคนหมู่มาก ทำให้ได้พูดคุยแลกเปลี่ยนเรียนรู้ อภิปรายร่วมกันกับสมาชิกในสังคม ทำให้เกิดความรู้และข้อสรุปทางคณิตศาสตร์ ที่ได้จากการสร้างของสังคม ความรู้ทางวัตถุวิสัยจะการถ่ายทอดมาสู่มนุษย์โดยผ่านกระบวนการทางสังคม และผู้วิจัยได้เลือกนำปรัชญาคณิตศาสตร์ศึกษากลุ่มแนวคิดที่เน้นผู้เรียน เนื่องจากการสอนคณิตศาสตร์จึงจำเป็นต้องจัดประสบการณ์ต่างๆ ในโรงเรียน เพื่อช่วยให้ผู้เรียนได้พัฒนาความสามารถและศักยภาพของตนเองให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ และจัดให้สอดคล้องกับประสบการณ์เดิมของผู้เรียน และให้สัมพันธ์กับวิชาอื่นๆ ในลักษณะที่ใช้คณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือที่จะช่วยให้ผู้เรียนได้มีการพัฒนาในด้านต่างๆ และสามารถนำมาใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้ และในการจัดการเรียนการสอนนั้นควรยึดถือผู้เรียนเป็นศูนย์กลางของการเรียนการสอน ผู้เรียนจะต้องเป็นผู้ลงมือปฏิบัติและสืบเสาะหาความรู้โดยครูเป็นผู้ช่วยเหลือ จัดหาอุปกรณ์ กิจกรรม การร่วมมือและจัดสถานการณ์ให้เอื้ออำนวยต่อการเรียนรู้ นอกจากนี้ผู้วิจัยได้เลือกนำปรัชญาคณิตศาสตร์ศึกษากลุ่มแนวคิดที่เน้นกระบวนการทางสังคม เป็นแนวคิดที่เน้นการจัดการเรียนการสอนโดยยึดเอาผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ผู้เรียนควรจะเรียนรู้โดยการทำจริง ฝึกวิเคราะห์และแก้ปัญหาต่างๆ โดยใช้กระบวนการทางคณิตศาสตร์ และกระบวนการกลุ่ม และควรให้มีการจัดทำโครงการที่เกี่ยวข้องกับสภาพและปัญหาทางสังคม และจะต้องนำความรู้ทางคณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือหรือเป็นส่วนหนึ่งในการดำเนินงานด้วย ทั้งนี้ครูจะต้องเป็นผู้ให้ความรู้ แนะนำแหล่งวิทยาการและวิทยาการ จัดเตรียมหาสื่อและอุปกรณ์การสอนและจัดสถานการณ์ต่างๆ ให้กับผู้เรียน สำหรับการประเมินผลนั้นควรใช้วิธีการหลายๆ อย่างทั้งในและนอกห้องเรียน โดยเน้นทักษะทางคณิตศาสตร์และปัญหาทางสังคม

2. ทฤษฎีการเรียนรู้คอนสตรัคติวิสต์

ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ (Constructivist Theory) เป็นทฤษฎีที่เชื่อว่า การเรียนรู้หรือการสร้างความรู้ เป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นภายในของผู้เรียน โดยผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้ จากการนำประสบการณ์หรือสิ่งที่พบเห็นมาเชื่อมโยงกับความรู้ความเข้าใจที่มีอยู่เดิม แล้วสร้างเป็นความเข้าใจของตนเอง ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์นี้เป็นทฤษฎีที่มีรากฐานมาจากแนวคิดที่แตกต่างกันของนักจิตวิทยาและนักการศึกษา คือ เพียเจท์ (Piaget) และ ไวกอตสกี (Vygotsky) ซึ่งแบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์เชิงปัญญา (Cognitive constructivism) และกลุ่มแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์เชิงสังคม (Social constructivism) กลุ่มแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์เชิงปัญญา (Cognitive constructivism) มีรากฐานปรัชญาของทฤษฎีมาจากกลุ่มปรัชญาปฏิบัตินิยมที่พยายามจะเชื่อมโยงประสบการณ์เดิมกับประสบการณ์ใหม่ ด้วยกระบวนการที่พิสูจน์อย่างมีเหตุผล เป็นความรู้ที่เกิดจากการไตร่ตรอง รวมกับแนวคิดทางจิตวิทยาการเรียนรู้ โดยการพัฒนาของเพียเจต์ ซึ่งเพียเจต์เป็นชาวสวิสที่สนใจศึกษาทางด้านจิตวิทยา โดยเริ่มจากการศึกษาทฤษฎีจิตวิเคราะห์ของฟรอยด์ (Freud) และยุง (Jung) ต่อมาเขาสนใจที่จะศึกษาเกี่ยวกับพัฒนาการเรียนรู้ของเด็ก ทั้งด้านภาษา ความคิด ความสามารถตัดสินใจ การใช้เหตุผล สิ่งที่เป็นรูปธรรม (ปริมาณ ความกว้างยาว จำนวนนับ) และสิ่งที่เป็นนามธรรม (สัญลักษณ์ ศีลธรรมจรรยา) โดยวิธีการศึกษาของเขา คือ สนทนาวงอย่างอิสระ และสังเกตพฤติกรรมของเด็ก โดยเริ่มจากการศึกษาลูกทั้ง 3 คนของตนเอง เมื่อศึกษาพฤติกรรมของเด็กในระยะยาวทำให้เกิดทฤษฎีการปรับตัวและสร้างบุคลิกภาพของเด็ก และในที่สุดในช่วงทศวรรษ 1960 ได้พัฒนาเป็นทฤษฎีการพัฒนาทางสติปัญญาของเพียเจต์

ทฤษฎีการพัฒนาทางสติปัญญาของเพียเจต์นั้น ศึกษาเกี่ยวกับกระบวนการคิดด้านสติปัญญาตั้งแต่แรกเกิดจนถึงวัยรุ่น มนุษย์มีสิ่งที่ติดตัวมาแต่กำเนิด คือ 1) การจัดระบบภายใน (Organization) ของมนุษย์ที่มนุษย์สามารถรวมกระบวนการต่างๆ อย่างเป็นระบบ เช่น เด็กเห็นของแล้วคว้า เกิด 2 กระบวนการ คือ กระบวนการเห็น และกระบวนการคว้า มนุษย์สามารถจัดการ 2 กระบวนการนี้ให้เข้าเป็นระบบเดียวกันได้ และ 2) การปรับตัวให้เข้ากับสภาพแวดล้อมของมนุษย์ โดยเริ่มจากกระบวนการดูดซับ (Assimilation) ซึ่งเกิดขึ้นจากวัยแรกเกิดที่มนุษย์ยังไม่มีประสบการณ์ใดๆ มนุษย์จึงต้องดูดซับประสบการณ์หรือความรู้ต่างๆ จากสภาพแวดล้อม จากนั้นมนุษย์จะเข้าสู่กระบวนการปรับตัวให้เข้ากับสภาพแวดล้อม (Accommodation) โดยนำประสบการณ์เดิมมาผสมผสานและปรับให้สอดคล้องกับสถานการณ์ใหม่เพื่อความสมดุล (Equilibration) และท้ายที่สุดมนุษย์จะสามารถใช้สมองแก้ปัญหาต่างๆ และสามารถคิดย้อนกลับได้ เช่น เดิมดินน้ำมันมีจำนวน 1 ก้อน จากนั้นแบ่งดินน้ำมันออกเป็น 2 ก้อน มนุษย์สามารถคิดย้อนกลับได้ว่า ดินน้ำมันจำนวน 2 ก้อนที่แบ่งออกมาสามารถกลับไปรวมกันเป็นจำนวน 1 ก้อนได้เหมือนเดิม ซึ่งความสามารถนี้ของ

มนุษย์ เรียกว่า “การปฏิบัติการ” (Operation) อันเป็นหัวใจสำคัญของทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของเพียเจต์ นอกจากนี้ยังเชื่อว่า เป้าหมายของพัฒนาการของมนุษย์ คือ การพัฒนามนุษย์ให้สามารถเข้าใจสิ่งที่เป็นนามธรรมอย่างมีเหตุผล สามารถตั้งสมมติฐานอย่างมีเหตุผล และสามารถตั้งกฎเกณฑ์ต่างๆ และแก้ปัญหาได้ (Driscoll, 1994; สุรางค์ ไคว์ตระกูล, 2559)

กลุ่มแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์เชิงสังคม (Social constructivism) ของไวโกตสกี ซึ่งไวโกตสกี เป็นนักจิตวิทยาพัฒนาการชาวรัสเซีย เป็นนักทฤษฎีทางด้านสังคมวัฒนธรรมที่เชื่อว่ามนุษย์จะเกิดการเรียนรู้สิ่งต่างๆ ได้ต้องมีการเข้าสังคมและมีปฏิสัมพันธ์ (Interaction) ทางสังคม โดยใช้ภาษาและสัญลักษณ์ต่างๆ ที่คนในสังคมตกลงร่วมกันเป็นสื่อกลาง (Mediation) ทางความคิด เพื่อช่วยให้มนุษย์เรียนรู้จดจำสิ่งต่างๆ และเมื่อเกิดปัญหาที่ไม่สามารถแก้ไขได้ด้วยตนเอง มนุษย์จะได้รับการช่วยเหลือและชี้แนะจากผู้รู้ที่มีประสบการณ์และชำนาญมากกว่าในสังคม แล้วมนุษย์ก็จะเกิดการเรียนรู้โดยเชื่อมโยงความรู้และประสบการณ์เดิมของตนกับสิ่งที่เรียนรู้ใหม่ และสามารถแก้ไขปัญหาได้ด้วยตนเอง ซึ่งไวโกตสกีเรียกการเรียนรู้ลักษณะนี้ว่า “กระบวนการจัดการเรียนรู้แบบนั่งร้าน (Scaffolding)” (Vygotsky & Cole, 1978; Gredler, 1997; บุปผชาติ ทัพพิกรณ์, 2552)

ดังนั้น ในการนำทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ของเพียเจต์ไปใช้ในการวิจัย ครูควรสอนเมื่อผู้เรียนพร้อมที่จะเรียนรู้ แต่ทั้งนี้ครูสามารถจัดสภาพแวดล้อมและประสบการณ์เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความพร้อมที่จะเรียนรู้ได้ ควรส่งเสริมให้ผู้เรียนเรียนรู้ด้วยตนเองมากที่สุด ครูเป็นเพียงผู้ร่วมมือที่จัดเตรียมเนื้อหาหรือประสบการณ์เพื่อให้ผู้เรียนเรียนรู้ด้วยตนเองเท่านั้น ควรจัดลำดับเนื้อหาและกิจกรรมในการจัดการเรียนการสอนหรือหลักสูตรจากง่ายไปยากและจากรูปธรรมไปนามธรรมตามลำดับขั้นการพัฒนาสติปัญญาของมนุษย์ ควรประเมินผลศักยภาพทางสติปัญญาตามลำดับขั้นการพัฒนาสติปัญญาของมนุษย์ เพื่อให้ทราบว่าผู้เรียนมีพัฒนาการปกติ เร็วกว่าปกติ หรือช้ากว่าปกติ ควรวัดผลและประเมินผลให้เหมาะสมในแต่ละช่วงวัยตามลำดับขั้นการพัฒนาสติปัญญาของมนุษย์

สำหรับการนำทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ของไวโกตสกีไปใช้ในการวิจัย ควรมีผู้มีส่วนประสบการณ์หรือผู้เชี่ยวชาญเป็นผู้ชี้แนะในการจัดการเรียนรู้ให้กับนักศึกษาครูในช่วงเริ่มต้นเพื่อให้ นักศึกษาครูเกิดการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพ การเรียนรู้ควรเป็นกระบวนการทางสังคมที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้กับเพื่อนในบริบททางสังคม

3. ทฤษฎีการเรียนรู้ของบรูเนอร์

ทฤษฎีการเรียนรู้ของบรูเนอร์ (Bruner's Theory of Instruction) เป็นทฤษฎีการเรียนรู้ที่เกิดจากการพัฒนาของบรูเนอร์บรูเนอร์ (Bruner) ซึ่งบรูเนอร์เป็นนักจิตวิทยาชาวอเมริกา ช่วงแรกเขาศึกษาการเรียนรู้ของมนุษย์จากทฤษฎีของเพียเจต์ แต่ต่อมาเขาสนใจที่จะศึกษาเกี่ยวกับการปรับปรุงการเรียนรู้แล้วพบว่า การเรียนรู้ของมนุษย์นั้นเกิดขึ้น 3 ระยะ โดยระยะแรก มนุษย์จะรับ

ข้อมูลต่างๆ ด้วยตนเอง เมื่อรับความรู้ใหม่เพิ่มเติม มนุษย์จะนำข้อมูลมาแทนที่ข้อมูลเก่าหรือผสมผสานกับข้อมูลเก่าเพื่อให้กระจ่างและชัดเจนยิ่งขึ้น ระยะที่ 2 มนุษย์จะปรับเปลี่ยนความรู้เพื่อให้เหมาะสมกับสภาพใหม่ (transformation) เพื่อไปสู่ขั้นที่สูงกว่า และระยะที่ 3 คือ มนุษย์จะประเมินผลว่า ข้อมูลต่างๆ ที่ตนนำมาใช้นั้นเพียงพอหรือไม่ (อัมพร ม้าคนอง, 2546)

หลังจากที่บูรณาการศึกษาศึกษาเกี่ยวกับการปรับปรุงการเรียนรู้แล้ว ส่งผลให้บูรณาการค้นพบทฤษฎีเกี่ยวกับการสอนที่มีองค์ประกอบสำคัญ 4 ประการ ได้แก่ 1) สภาพแวดล้อมการเรียนรู้ช่วยเร่งความต้องการในการเรียนรู้ของผู้เรียน และช่วยเร่งสติปัญญาและความคิดของผู้เรียนด้วย 2) ครูจะต้องจัดเตรียมเนื้อหาที่ให้ผู้เรียนสามารถเข้าใจได้ 3) ลำดับขั้นในการนำเสนอเนื้อหาให้แก่ผู้เรียนจะเริ่มต้นด้วยการสอนให้ผู้เรียนแสดงออกผ่านการกระทำเพื่อให้เห็นถึงความรู้ความเข้าใจ (Enactive) ซึ่งวิธีการสอนที่ดีที่สุด คือ ครูทำเป็นตัวอย่างให้ดูจะช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจได้มากกว่าการอธิบายด้วยคำพูด จากนั้นให้ผู้เรียนสร้างภาพขึ้นแทนในใจ (Iconic) และให้ผู้เรียนถ่ายทอดความรู้ ความคิด และประสบการณ์โดยการใช้ภาษาหรือสัญลักษณ์ (Symbolic) ซึ่งในขั้นนี้ผู้เรียนจะสามารถคิดหาเหตุผลเข้าใจสิ่งที่เป็นนามธรรม และแก้ไขปัญหามากขึ้นได้ 4) ผู้เรียนจะเรียนรู้จากการให้รางวัลและการลงโทษ

ดังนั้น ในการนำทฤษฎีการเรียนรู้ของบูรณาการไปใช้ในการวิจัย ต้องคำนึงถึงความพร้อมของนักศึกษาครู กิจกรรมการเรียนรู้ควรพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพอย่างเป็นลำดับจากความเข้มข้นของเนื้อหาน้อยไปมาก จากรูปธรรมก่อนแล้วเป็นนามธรรม จากนั้นจึงใช้ภาษาหรือสัญลักษณ์ โดยควรใช้สื่อการเรียนรู้เพื่อให้นักศึกษาครู เกิดภาพที่เป็นรูปธรรมก่อน ควรจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ให้เหมาะสม เช่น เตรียมกิจกรรมการเรียนรู้ สื่อ อุปกรณ์ต่างๆ ที่เหมาะสมกับความสามารถของนักศึกษาครู เพื่อให้นักศึกษาครูเกิดความต้องการที่จะเรียนรู้ ควรคำนึงถึงโครงสร้างของสิ่งที่จะนำเสนอก่อนเพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจความสัมพันธ์ของสิ่งต่างๆ มากยิ่งขึ้น ควรจัดลำดับเนื้อหาให้สัมพันธ์ต่อเนื่องกัน โดยก่อนที่จะสอนความรู้ใหม่ควรทบทวนความรู้เดิมเพื่อให้นักศึกษาครูนำความรู้เดิมมาเชื่อมโยงกับความรู้ใหม่ จะทำให้นักศึกษาครู เรียนรู้และเข้าใจได้เร็วและง่ายขึ้น นักศึกษาครูควรทำกิจกรรมด้วยตนเองเพื่อให้เกิดการเรียนรู้จากประสบการณ์ตรง เพราะจะทำให้นักศึกษาครูสามารถนำความรู้ที่ได้ไปใช้แก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม อีกทั้งสามารถสร้างภาพแทนขึ้นในใจและช่วยพัฒนาความคิดของนักศึกษาครูด้วย ควรจูงใจและเสริมแรงให้ผู้เรียนเป็นระยะอย่างต่อเนื่อง ควรแบ่งนักศึกษาครูออกเป็นกลุ่มย่อยเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ผ่านการกระทำหรือการทำงานร่วมกัน

4. ทฤษฎีการเรียนรู้ทางสังคม

ทฤษฎีการเรียนรู้ทางสังคม (Social Learning Theory) เป็นทฤษฎีการเรียนรู้ของ Bandura and Walters (1977) ซึ่งนักจิตวิทยาชาวอเมริกัน เป็นผู้พัฒนาทฤษฎีนี้ขึ้นจากการศึกษาค้นคว้าของตนเอง ซึ่งทฤษฎีการเรียนรู้ทางสังคมมีความเชื่อว่ามนุษย์สามารถเรียนรู้ผ่านการสังเกตพฤติกรรม ทศนคติและพฤติกรรมจากผู้อื่น ซึ่งพฤติกรรมของมนุษย์ส่วนมากได้เรียนรู้จากการสังเกตจากต้นแบบ เพื่อเอาเป็นแบบอย่างในการคิดและการแสดงออกพฤติกรรมใหม่ๆ ซึ่งข้อมูลที่ได้จากการสังเกตนั้นจะถูกเก็บบันทึกไว้ในความทรงจำและสามารถนำมาเป็นแนวทางการแสดงออกครั้งต่อไป โดยทฤษฎีการเรียนรู้ทางสังคมแบ่งออกได้เป็น 2 รูปแบบ คือ 1) การเรียนรู้จากการกระทำ เป็นรูปแบบพื้นฐานของการเรียนรู้ที่มีมาจากการประสบการณ์ตรง มีการลงมือปฏิบัติจริง 2) การเรียนรู้โดยการสังเกต ซึ่งเกิดจากการสังเกตผู้อื่นแล้วพยายามลอกเลียนแบบพฤติกรรมที่สนใจ โดยแบ่งกระบวนการเรียนรู้โดยการสังเกตออกเป็น 4 ขั้นตอน ได้แก่

1. ขั้นการสนใจ (Attention) บุคคลจะไม่สามารถเรียนรู้ได้ถ้าขาดความใส่ใจ และขาดการรับรู้สิ่งที่ตัวแบบแสดงออกมา ปัจจัยที่มีผลต่อนขั้นนี้มี 2 ประการ คือ 1) ลักษณะของตัวแบบ ต้องมีความเด่นชัด จดจำได้ง่าย ดึงดูดใจสูง และหากพฤติกรรมที่ตัวแบบแสดงออกมานั้นมีประโยชน์ต่อผู้สังเกตจะทำให้โน้มน้าวจิตใจผู้สังเกตให้ใส่ใจได้มากขึ้น และ 2) ลักษณะของผู้สังเกต ต้องมีความใส่ใจพฤติกรรมของตัวแบบนั้น จะทำให้การสังเกตจึงเกิดการรับรู้ที่ดี
2. ขั้นการจดจำ (Retention) เป็นการรวบรวมพฤติกรรมของตัวแบบที่ได้สังเกตได้แล้ว นำจดจำมาสร้างเป็นสัญลักษณ์ หรือมโนภาพ หรือภาษา
3. ขั้นการกระทำ (Production) เป็นขั้นที่ผู้สังเกตแปลงสัญลักษณ์จากการจำมาเป็นการกระทำที่เหมาะสม
4. ขั้นแรงจูงใจ (Motivation) เป็นการจูงใจให้บุคคลแสดงพฤติกรรมเลียนแบบเหมือนตัวแบบที่ตนสังเกต

Bandura and Walters (1977) ได้แบ่งตัวแบบออกเป็น 2 ประเภท คือ 1) ตัวแบบที่มีชีวิตจริง (Live Model) หมายถึงตัวแบบที่มีชีวิต ซึ่งผู้สังเกตสามารถมีปฏิสัมพันธ์หรือสังเกตโดยตรง ไม่ต้องผ่านสื่อหรือสัญลักษณ์อื่น 2) ตัวแบบสัญลักษณ์ (Symbolic Model) หมายถึงตัวแบบที่บุคคลสังเกตผ่านสื่อหรือ สัญลักษณ์ เช่น ตัวแบบที่ปรากฏตามการบอกเล่า ในหนังสือ แถบบันทึกภาพ หรือผ่านทางสื่อมวลชนต่างๆ เช่น โทรทัศน์ วิทยุ หนังสือ เป็นต้น สำหรับหน้าที่ของตัวแบบควรทำหน้าที่ในการเสริมสร้างพฤติกรรมใหม่ๆ ให้เกิดขึ้น และทำหน้าที่ในการยับยั้งหรือควบคุมการเกิดขึ้นของพฤติกรรม (สมโภชน์ เอี่ยมสุภาษิต, 2550)

ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อทฤษฎีการเรียนรู้ทางสังคมประกอบด้วย 9 ประการ ดังนี้

1. คุณสมบัติของตัวแบบ ตัวแบบที่มีลักษณะสถานภาพทางสังคมสูง เช่น มีเกียรติยศ ชื่อเสียง เป็นที่ยอมรับของคนโดยทั่วไป มีความสามารถความชำนาญพิเศษเฉพาะด้าน เป็นต้น

2. ความคล้ายคลึงกันระหว่าง บุคคลที่ใช้เป็นตัวแบบและผู้สังเกตในด้านต่างๆ เช่น อายุ เพศ รวมทั้งระดับความสามารถ โดยที่การเลียนแบบจะน้อยลงตามระดับความแตกต่างกันระหว่าง ตัวแบบและผู้สังเกต

3. การใช้ตัวแบบอาจ ใช้ได้ทั้งตัวแบบชีวิตจริง หรือตัวแบบในภาพยนตร์ก็ได้ แต่ตัวแบบที่เป็นคนจริงๆ จริงจะมีอิทธิพลต่อการเรียนรู้

4. ชนิดของพฤติกรรม พฤติกรรมที่มีลักษณะซับซ้อนจะเลียนแบบได้ยาก จึงต้องใช้ การสังเกตหลายๆ ครั้ง ในขณะที่พฤติกรรมที่แสดงออกถึงความก้าวร้าวรุนแรงทั้งหลายจะถูก เลียนแบบได้ง่ายและรวดเร็ว

5. บุคคลจะเลียนแบบวิธีการตามมาตรฐานการให้รางวัลกับตนเองจากตัวแบบ

6. ถ้าผลของพฤติกรรมที่ตัวแบบได้รับออกมาในทางที่น่าพึงพอใจ บุคคลย่อมอยาก เลียนแบบเพื่อให้ได้ผลที่น่าพึงพอใจนั้นบ้าง

7. ควรมีการสอนหรือให้คำแนะนำกับผู้เรียนก่อนที่จะให้ดูพฤติกรรมที่ตัวแบบแสดง

8. รางวัลและการลงโทษ ส่งผลต่อการปฏิบัติหรือการกระทำหลังจากบุคคลเปลี่ยน พฤติกรรม หาก บุคคลเลียนแบบพฤติกรรมตามตัวแบบแล้วได้รับรางวัลหรือผลที่พึงพอใจ ก็จะเพิ่ม อัตราการแสดงพฤติกรรมนั้น

9. การจัดให้ตัวแบบได้รับผลกระทบที่แตกต่างกันอย่างชัดเจนโดยการได้รับรางวัล เมื่อแสดงพฤติกรรมรูปแบบหนึ่ง และได้รับการลงโทษเมื่อแสดงพฤติกรรมอีกแบบหนึ่ง ทำให้ผู้เรียน สามารถจำแนกได้ว่าควรจะเลียนแบบพฤติกรรมใด

ดังนั้น ในการนำทฤษฎีการเรียนรู้ทางสังคมไปใช้ในการวิจัย ควรเปิดโอกาสให้นักศึกษา ครูได้เรียนจากการกระทำ มีการลงมือปฏิบัติจริง ได้เรียนรู้จากการสังเกตผู้อื่น เพื่อให้นักศึกษาครูเกิด การสนใจ และจดจำพฤติกรรมของตัวแบบที่ได้สังเกตได้แล้วนำมาสร้างเป็นสัญลักษณ์ หรือมโนภาพ หรือภาษา แล้วจึงกระทำตามแบบที่เหมาะสม และเพื่อเป็นแรงจูงใจที่อยากจะพัฒนา ตัวแบบที่ดีต้องมีคุณสมบัติที่มีลักษณะสถานภาพทางสังคมสูง เช่น มีเกียรติยศ ชื่อเสียง เป็นที่ยอมรับของคนโดยทั่วไป มีความสามารถความชำนาญพิเศษเฉพาะด้าน เป็นต้น

5. ทฤษฎีการเรียนรู้รูปตัวยู

ทฤษฎีการเรียนรู้รูปตัวยู (Theory - U) เป็นทฤษฎีการเรียนรู้ของชาร์เมอร์ โดยที่ชาร์เมอร์พัฒนาขึ้นมาตั้งแต่ ค.ศ. 2007 ซึ่งเขาได้นำเสนอเกี่ยวกับทฤษฎีไว้ว่า การรับรู้แล้ว ตอบสนองเป็นเหมือนสมการเส้นตรง แต่เขาได้สร้างสมการขึ้นมาใหม่ โดยการยืดเส้นตรงของสมการ

ลงมาเป็นรูปตัวยู เพื่อให้มีพื้นที่สำหรับการใช้ความรู้ และช่วยชะลอ ระวังปฏิกิริยาตอบโต้ทันทีทันใด ทำให้มีเวลาคิด พิจารณา ใคร่ครวญนานยิ่งขึ้น ถ้าตัวยูยังเป็นเส้นยืดยาวมากเท่าไรจะทำให้ก็มีพื้นที่สำหรับการคิดพิจารณา ไตร่ตรองอย่างรอบคอบ มีสติสามารถมองหาทางเลือกอื่นๆ ได้มากขึ้น (Scharmer, 2007) ดังนั้นทฤษฎีตัวยู จึงเป็นทฤษฎีที่ระบุถึงกระบวนการเรียนรู้เพื่อมุ่งเน้นกระบวนการพิจารณา ใคร่ครวญที่นำไปสู่การพัฒนาผู้เรียน ตนเอง และพิจารณาสิ่งต่างๆ ตามความเป็นจริง (วนิดา ฆาระนัต, 2558) โดยที่ทฤษฎีตัวยูมีหลักการทำงานอยู่ 3 ประการ ได้แก่ การเปิดจิต (Open mind) การเปิดใจ (open heart) และการเปิดเจตน์จำนง (open will) ซึ่งกระบวนการของทฤษฎีตัวยูมีดังต่อไปนี้

1. การรู้ข้อมูล (Downloading) เป็นรับข้อมูลด้วยวิธีแบบเดิมๆ จากการทำซ้ำๆ จนกลายเป็นกิจวัตรประจำวัน ไม่ว่าจะเป็นการคิด การปฏิบัติทำให้เรามีวิธีคิด วิธีการแก้ปัญหาแบบเดิม
2. การมองเห็น (Seeing) เป็นการระงับการตัดสินทันที (Judgment) โดยใช้การเฝ้าสังเกตเพื่อแยกแยะความเป็นจริง เป็นการเปิดจิต (Open Mind) เปิดความคิดและเปิดสายตาให้กว้าง (Seeing) เพื่อให้เห็นความเป็นจริง ไม่ด่วนตัดสิน ใช้การสังเกตที่ละเอียดถี่ถ้วน โดยมีนำความรู้แบบเดิมๆ มาใช้คือเช่น การถามคำถามเพื่อให้เกิดเข้าใจ และใส่ใจในเรื่องนั้นๆ การเข้าไปมีส่วนร่วมในบริบทเพื่อให้เข้าใจประเด็น อย่าด่วนตัดสินพยายามคิดตามเพื่อเข้าใจและเชื่อมโยงกันมากขึ้น ใช้การสนทนาเข้ามาช่วยเพื่อนำเข้าสู่การเห็นร่วมกัน อาจมีกิจกรรมที่แตกต่างกัน คือ การฟังและเชื่อมโยงให้เข้าถึงการฟังอย่างมีปัญญา ยกตัวอย่างประกอบเพื่อให้เห็นจริงและเพิ่มความน่าสนใจ แลกเปลี่ยนประสบการณ์ของตนเองและประสบการณ์ของผู้อื่นโดยนำกระบวนการกลุ่มเข้ามาช่วย มีการประเมินสถานการณ์ร่วมกันก่อนที่จะมีการออกเสียง
3. การรับรู้ (Sensing) การเข้าไปในกิจกรรม เข้าไปมีส่วนร่วม สนใจในความแตกต่าง เป็นการเปลี่ยนแปลงจากการกระทำแบบเดิมๆ มาสู่กระบวนการคิดแบบใหม่ๆ การกระทำที่แตกต่างไปจากเดิม เปิดหัวใจ (Open Heart) รับรู้ความรู้สึกร่วม (Sensing) เพื่อการเป็นหนึ่งเดียวกันกับสิ่งที่เราสังเกต ด้วยการลุกออกจากมุมมองของเราแล้วเดินไปมองด้านมุมเดียวกับคนอื่น เป็นการเอาใจเขามาใส่ใจเรา โดยที่เราก็คงเป็นตัวของตัวเอง ไม่จำเป็นต้องคิดเห็นเหมือนกันหมด ขั้นตอนนี้จะช่วยให้เกิดความหลากหลายทางความคิด โดยมีหลักการ ดังนี้ การเติมให้เต็ม การให้ทุกคนมีส่วนร่วม ในการรับรู้ร่วมกันสนทนาเพื่อแสดงออกความคิดเห็น ในสถานการณ์ที่เกิดขึ้น การดำดิ่งลงให้ลึกเข้าไปมีส่วนร่วม เอาตัวเองไปเป็นเขา แลกเปลี่ยนประสบการณ์ การเปลี่ยนทิศทางการสนใจ ให้ความสนใจในสิ่งที่อยู่ระหว่างความแตกต่าง การเปิดใจเข้าไปในระดับความลึกของการรับรู้ของอารมณ์ ความรู้สึก ฟังเสียงที่แท้จริงของหัวใจ เพื่อหลีกภัยแห่งกันใจ

4. การปรากฏ (Presenting) เชื่อมโยงเข้ากับแหล่งกำเนิดเป็นกระบวนการที่เปลี่ยนแปลงการกระทำจากที่เคยคิด เคยปฏิบัติแบบเดิมๆ แต่ให้อยู่กับปัจจุบันที่สุด เราจะเห็นคำตอบมากมายทางเลือกหลากหลายและความเป็นได้ทุกทางในอนาคต ทำให้เราสามารถสร้างจินตนาการ และการกระทำใหม่ๆ ทำให้เกิดนวัตกรรมขึ้นมา (Open Will)

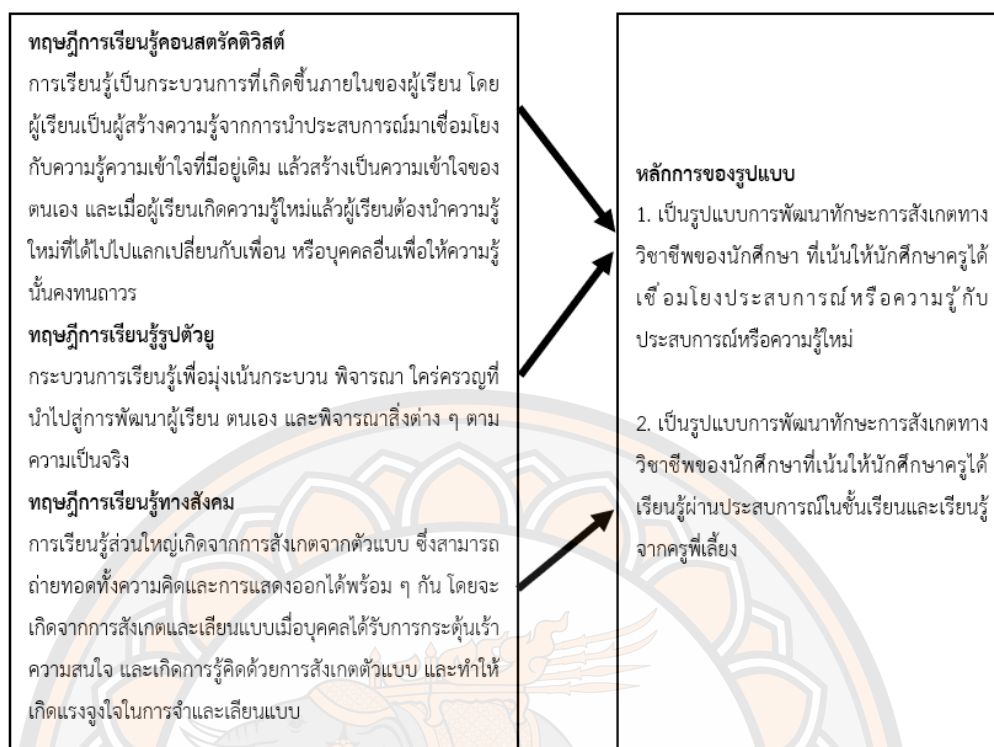
5. การตกผลึก (Crystallizing) วิสัยทัศน์จุดมุ่งหมาย การมองเห็นสิ่งใหม่จากอนาคตที่ต้องการให้ปรากฏขึ้น เป็นการตกผลึกของความคิดให้ชัดเจนเข้มแข็ง

6. การออกแบบ (Prototyping) ร่วมกันสร้างยุทธศาสตร์ของโลกเล็กๆ คำนี้ถึงประโยชน์ที่เกิดกับชีวิตคนเป็นสำคัญ สิทธิขั้นพื้นฐาน การนำเอาความคิดนั้นมาปรับเปลี่ยนให้เป็น "ต้นแบบ" และฝังอยู่ในตัวตนความคิดของเรา

7. การแสดงออก (Preforming) ฝังลึกลงในบริบทใหม่ที่มีขนาดใหญ่เพิ่มขึ้น ให้พัฒนาในระบบที่เกิดจากความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิต การนำเอาความคิดและลงมือกระทำทั้งหมด เพื่อนำไปสู่ผลสำเร็จ

ดังนั้น ในการนำทฤษฎีการเรียนรู้รูปร่างตัวอยู่ไปใช้ในการวิจัย ควรการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ควรเน้นให้นักศึกษาครูได้ใช้ความคิด พิจารณา ใคร่ครวญอย่างละเอียดถี่ถ้วนในการสร้างการรับรู้ และจึงตัดสินใจเลือกแนวทางหรือวิธีตอบสนองที่ดีที่สุด และการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ควรเน้นให้นักศึกษาครูได้มีการสะท้อนคิด โดยเกิดจากการเฝ้าสังเกตเพื่อแยกแยะความเป็นจริง เปิดใจรับฟังความคิดเห็น โทนการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ประสบการณ์ของตนเองและผู้อื่นโดยนำกระบวนการกลุ่มมาช่วย

จากการสังเคราะห์เอกสารเกี่ยวกับและทฤษฎีการเรียนรู้คอนสตรัคติวิสต์ ทฤษฎีการเรียนรู้ของบรูเนอร์ ทฤษฎีการเรียนรู้ทางสังคม และทฤษฎีการเรียนรู้รูปร่างตัวอยู่ สามารถนำมาสร้างเป็นหลักการของรูปแบบ ดังภาพ 1



ภาพ 1 แสดงการสร้างหลักการของรูปแบบจากปรัชญาคณิตศาสตร์และคณิตศาสตร์ศึกษา และทฤษฎีการเรียนรู้ต่างๆ

ชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ

1. ความหมายของชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ

ชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ (PLC) ในช่วงแรกจะหมายถึง กลุ่มคนที่สร้างองค์ความรู้ขึ้นมาใหม่อย่างสร้างสรรค์ในเครือข่ายทั้งภายในและภายนอกองค์กร (Senge, 2006; Marquardt, 1996) ซึ่งจะกล่าวถึงในแง่ของธุรกิจ ยังมิได้กล่าวถึงในแง่ของการศึกษา ต่อมา Segiovanni (1999) ได้กล่าวถึง PLC ในแง่ของการศึกษาไว้ว่า เป็นสถานที่ที่ทำให้เกิดปฏิสัมพันธ์ลดความโดดเดี่ยวของสมาชิกครูในโรงเรียน เพื่อปรับปรุงผลการเรียนของผู้เรียนหรืองานวิชาการของโรงเรียน สำนักงานราชบัณฑิตยสภา (2558) กล่าวถึง PLC ไว้ว่า เป็นการรวมกลุ่มกันของผู้สอนและบุคลากรทางการศึกษาในลักษณะของชุมชนเชิงวิชาการที่มีเป้าหมายเพื่อพัฒนาคุณภาพการศึกษา โดยให้เกิดกระบวนการเรียนรู้จากการปฏิบัติ การถอดบทเรียน และการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกันอย่างต่อเนื่อง นอกจากนี้ยังมีนักวิชาการและนักการศึกษาหลายท่านให้ความหมายของ PLC ไว้ว่า เป็นการร่วมมือและสนับสนุนกันของบุคลากรในโรงเรียน โดยมีเป้าหมายร่วมกันคือพัฒนาการเรียนรู้หรือผลลัพธ์ทางการเรียนของผู้เรียนผ่านกระบวนการเรียนรู้ การวิพากษ์ วิจารณ์ การทำงานร่วมกัน

พึ่งพาอาศัยกัน แลกเปลี่ยนเรียนรู้ สืบเสาะหาคำตอบในประเด็นต่างๆ และมีการสะท้อนผลการปฏิบัติแบบร่วมมือ (เรวณี ชัยเชาวรัตน์, 2558; นาริรัตน์ รักจิตรกุล, 2560; แสงรุณีย์ มีพร, 2563)

ดังนั้น ชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ หมายถึง การรวมกลุ่มกันของบุคลากรที่มีเป้าหมายเดียวกันเพื่อพัฒนาคุณภาพการศึกษาผ่านกระบวนการเรียนรู้ การวิพากษ์ วิจารณ์ การทำงานร่วมกัน พึ่งพาอาศัยกัน แลกเปลี่ยนเรียนรู้ สืบเสาะหาคำตอบในประเด็นต่างๆ และมีการสะท้อนผลการปฏิบัติแบบร่วมมือ ดังนั้นในงานวิจัยนี้ชุมชนการเรียนรู้จึงหมายถึง การรวมกลุ่มกันของนักศึกษาครูที่มีเป้าหมายในการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพ และนำทักษะการสังเกตทางวิชาชีพไปใช้ในการจัดการเรียนรู้ โดยมีครูพี่เลี้ยง บุคลากรทางการศึกษา และผู้เชี่ยวชาญ มาร่วมกันแลกเปลี่ยนเรียนรู้ วิพากษ์วิจารณ์ การทำงานร่วมกันเพื่อพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครูคณิตศาสตร์

2. ความสำคัญของชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ

แนวคิดเกี่ยวกับ PLC มาจากแนวคิดทางภาคธุรกิจเกี่ยวกับความรู้ความสามารถในการเรียนรู้เพื่อการพัฒนาองค์กร แต่เมื่อนำมาใช้ในทางการศึกษา คำว่า “องค์กร” นั้นมีความเป็นทางการ มีกฎระเบียบแบบแผน มีลำดับชั้นของโครงสร้างที่ค่อนข้างขาดความยืดหยุ่น และค่อนข้างเป็นไปในทางธุรกิจ แต่คำว่า “ชุมชน” จะมีความสัมพันธ์กันภายใต้ความคิด ค่านิยมเดียวกัน มีความผูกพันซึ่งกันและกันระหว่างสมาชิกในชุมชนซึ่งก็คือบุคลากรในโรงเรียน มีความสัมพันธ์กันทางวิชาชีพ มีเป้าหมายร่วมกัน เป็นกัลยาณมิตรทางวิชาการ มีความยืดหยุ่น ช่วยเหลือซึ่งกันและกัน ร่วมแรงร่วมใจกันพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียน (Sergiovanni, 1999; Thompson et al., 2004)

PLC มีความสำคัญต่อการพัฒนาคุณภาพการศึกษา ทั้งด้านคุณภาพผู้สอนและคุณภาพผู้เรียน โดยด้านคุณภาพผู้สอนนั้น PLC จะช่วยลดความรู้สึกลดเดี่ยวในการทำงานของผู้สอน เพิ่มความรู้สึกใกล้ชิดผูกพัน เพิ่มความกระตือรือร้นที่จะร่วมกันบรรลุเป้าหมายมากขึ้น เกิดเป็นพลังการเรียนรู้ที่จะเรียนรู้ร่วมกันเพื่อให้การปฏิบัติการสอนนั้นดียิ่งขึ้น ทั้งการช่วยกันศึกษาหาความรู้เพิ่มเติม ความแม่นยำของเนื้อหาทางวิชาการ ความรู้ความเข้าใจในสิ่งที่สอนอย่างแตกฉาน การช่วยกันสอดส่องดูแลผู้เรียนเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่ดีที่สุด การรับทราบข้อมูลสารสนเทศที่จำเป็นต่อวิชาชีพอย่างกว้างขวางและรวดเร็วซึ่งส่งผลดีต่อการปรับปรุงและพัฒนาวิชาชีพอยู่เสมอ อีกทั้งยังอาจช่วยให้ผู้สอนเกิดแรงบันดาลใจการพัฒนาและอุทิศตนให้กับวิชาชีพและเกิดขวัญและกำลังใจในการทำงานเพื่อพัฒนาผู้เรียน ส่วนด้านคุณภาพผู้เรียนนั้น PLC ช่วยลดอัตราการเรียนซ้ำชั้น การขาดเรียน และมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้น นับได้ว่า PLC เป็นเครื่องมือสำคัญในการพัฒนาคุณภาพการศึกษา (Hord, 1997)

ดังนั้น ความสำคัญของชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพเป็นการช่วยลดความรู้สึกการทำงานที่โดดเดี่ยวของผู้สอน เพิ่มความรู้สึกใกล้ชิดผูกพัน เพิ่มความกระตือรือร้นที่จะร่วมกันบรรลุเป้าหมาย เกิดเป็นพลังการเรียนรู้ที่จะเรียนรู้ร่วมกันเพื่อให้การปฏิบัติการสอนนั้นดียิ่งขึ้น ช่วยกันเติมเต็มความรู้ ความแม่นยำของเนื้อหา ช่วยให้ครูเกิดแรงบันดาลใจการพัฒนาวิชาชีพและเกิดขวัญและกำลังใจในการทำงานเพื่อพัฒนาผู้เรียน

3. ระดับของชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ

ชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพหรือ PLC สามารถจำแนกออกได้เป็นหลายระดับ โดยเป็นการทำงานและแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกันในระดับต่างๆ ซึ่งสุเทพ พงศ์ศรีวัฒน์ (2548) ได้จำแนกชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพไว้ 3 ระดับ ได้แก่ 1) ระดับผู้เรียน (Student Level) เป็นระดับเริ่มต้นที่ให้ผู้เรียนได้รู้จักการสร้างความรู้ด้วยตนเองผ่านกระบวนการเรียนรู้เชิงรุกและการสร้างความหมายจากสิ่งที่เรียน 2) ระดับผู้ประกอบวิชาชีพ (Professional Level) ประกอบด้วยครูและผู้บริหารของโรงเรียน เป็นระดับที่จะช่วยส่งเสริมให้ครูและผู้บริหารร่วมกันปรับปรุงวิธีสอนและทักษะภาวะผู้นำให้มีคุณภาพและประสิทธิภาพผลสูงยิ่งขึ้น และ 3) ระดับการเรียนรู้ของชุมชน (Learning Community Level) เป็นระดับที่ครอบคลุมถึงผู้ปกครองและชุมชนเข้ามามีส่วนร่วมในการสร้างและผลักดันวิสัยทัศน์ของโรงเรียนให้บรรลุตามเป้าหมาย รวมทั้งช่วยสนับสนุนครูและผู้บริหารในการจัดการเรียนรู้ ผู้อาวุโสหรือผู้รู้ในชุมชนสามารถเป็นอาสาสมัครเพื่อถ่ายทอดความรู้และประสบการณ์ของตนแก่ให้โรงเรียนได้ และหน่วยงาน สถาบัน หรือภาคธุรกิจที่อยู่ในชุมชนก็สามารถให้โอกาสทางการศึกษาหรือเป็นแหล่งเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียนได้

ต่อมาวรลักษณ์ ชูกำเนิด, เอกรินทร์ สังข์ทอง, และชวลิต เกิดทิพย์ (2557) จำแนกระดับของชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพให้ละเอียดเพิ่มมากขึ้น โดยจำแนกเป็น 3 ระดับใหญ่และมีระดับย่อย ดังนี้ 1) ระดับสถานศึกษา เป็นระดับที่ชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพในบริบททางการศึกษาประกอบด้วยระดับผู้เรียน คือ ระดับที่ผู้เรียนจะได้รับการร่วมมือและส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้ผ่านการทำกิจกรรมเพื่อแสวงหาคำตอบอย่างสมเหตุสมผลด้วยตนเอง ผู้เรียนจะได้รับการพัฒนาทักษะที่สำคัญ ระดับผู้ประกอบวิชาชีพ ประกอบด้วยครูและผู้บริหารของโรงเรียน เป็นระดับที่มีความสำคัญอย่างยิ่งต่อความสำเร็จของทุกคนในโรงเรียนโดยครูและผู้บริหารจะต้องพิจารณากระบวนการบริหารนโยบาย และแนวทางปฏิบัติร่วมกันเพื่อให้สามารถให้บริหารด้านการเรียนรู้แก่ผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ ปรับปรุงแก้ไข พร้อมทั้งสนับสนุนการทำงานของครู บรรยาภาศ และสิ่งแวดล้อมในการทำงานให้เกิดความสัมพันธ์อันดีระหว่างผู้บริหาร ครู ผู้เรียน และผู้ปกครอง ระดับชุมชนทั่วไปเป็นระดับนอกห้องเรียนที่ครอบคลุมไปถึงผู้ปกครองและชุมชนซึ่งเข้ามามีส่วนร่วมในการสร้างและผลักดันวิสัยทัศน์ของโรงเรียนให้บรรลุตามเป้าหมาย โดยผู้ปกครอง คนในชุมชน ตลอดจนสถาบัน

ต่างๆ ของชุมชนมีส่วนร่วมในการส่งเสริมการเรียนรู้ ดูแล แนะนำการเรียนที่บ้านของผู้เรียน รวมถึงสนับสนุนครูและผู้บริหารในการจัดการเรียนรู้ ตลอดจนเป็นอาสาสมัครในการถ่ายทอดความรู้ให้แก่ผู้เรียนด้วย 2) ระดับกลุ่มเครือข่าย คือ ระดับที่เป็นการรวมตัวกันของกลุ่มวิชาชีพจากองค์กรหรือหน่วยงานต่างๆ ที่มุ่งมั่นร่วมกันสร้างชุมชนเครือข่ายโดยมีวัตถุประสงค์ร่วมกัน คือ การแลกเปลี่ยนเรียนรู้ ส่งเสริม สนับสนุน ให้กำลังใจ สร้างความสัมพันธ์และพัฒนาวิชาชีพพร้อมกัน ประกอบด้วยระดับระหว่างสถาบัน คือ การตกลงร่วมมือกันในการพัฒนาวิชาชีพครูระหว่างสถาบัน เป็นการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ทางวิชาชีพ แลกเปลี่ยนหรือร่วมลงทุนด้านทรัพยากร และเกื้อหนุนเป็นกลไกพันธมิตรที่ช่วยสะท้อนการเรียนรู้ซึ่งกันและกัน ระดับสมาชิกวิชาชีพครู คือ การจัดกลุ่มครูที่มีอุดมการณ์เดียวกันมาร่วมกันพัฒนาการจัดการเรียนรู้เพื่อเปลี่ยนแปลงคุณภาพการเรียนรู้ของผู้เรียน สมาชิกที่รวมตัวกันไม่มีเงื่อนไขเกี่ยวกับสังกัด เป็นไปโดยสมัครใจ มีอุดมการณ์ร่วมเป็นหลักในการรวมตัวกันเป็นชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ และ 3) ระดับนโยบายของรัฐที่ต้องการให้สถานศึกษาสร้างเครือข่ายชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ โดยสถานศึกษาและครูร่วมกันพัฒนาวิชาชีพที่มีรัฐให้การสนับสนุน

ระดับชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพของนักวิชาการหลายท่านพบว่าสามารถจำแนกระดับของชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพที่มีลักษณะคล้ายกัน ดังนั้นในการวิจัยครั้งนี้ระดับชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ คือ ระดับผู้เรียนหรือระดับนักศึกษาครู ซึ่งเป็นระดับเริ่มต้นที่ให้นักศึกษาครูจะได้รับการสร้างความรู้และพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพด้วยตนเองผ่านกระบวนการเรียนรู้ชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ โดยมีครูพี่เลี้ยง และผู้บริหารของโรงเรียน และผู้เชี่ยวชาญมาช่วยส่งเสริมให้นักศึกษาครูได้นำการสังเกตทางวิชาชีพไปใช้ในการปรับปรุงและพัฒนาวิธีสอนให้มีคุณภาพและประสิทธิผลสูงขึ้น

4. องค์ประกอบของชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ

องค์ประกอบของชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ พบว่า มีนักวิชาการได้ให้องค์ประกอบของชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพคล้ายๆ กัน เช่น

Stoll et al. (2006) ได้เสนอองค์ประกอบของชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพไว้ 4 องค์ประกอบดังนี้ 1) ด้านวิสัยทัศน์ร่วมกัน 2) ด้านทีมร่วมแรงร่วมใจ 3) ด้านภาวะผู้นำร่วม และ 4) ด้านการปฏิบัติงานร่วมกัน เช่นเดียวกับ DuFour (2007) ได้เสนอองค์ประกอบของชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพไว้ 4 องค์ประกอบดังนี้ 1) ด้านวิสัยทัศน์ร่วมกัน 2) ด้านทีมร่วมแรงร่วมใจ 3) ด้านการเรียนรู้และการพัฒนาวิชาชีพ และ 4) โครงสร้างสนับสนุนชุมชน Hargreaves (2003) และ Schmoker (2004) ได้เสนอองค์ประกอบของชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพไว้ 4 องค์ประกอบดังนี้

1) ด้านวิสัยทัศน์ร่วมกัน 2) ด้านทีมร่วมแรงร่วมใจ 3) ด้านภาวะผู้นำร่วม 4) ด้านการเรียนรู้และการพัฒนาวิชาชีพ

สำหรับ Rosenholtz (1989); Hord (1997) และ Scribner et al. (2002) ได้เสนอองค์ประกอบของชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ 5 องค์ประกอบไว้ดังนี้ 1) ด้านวิสัยทัศน์ร่วมกัน 2) ด้านทีมร่วมแรงร่วมใจ 3) ด้านภาวะผู้นำร่วม 4) ด้านการเรียนรู้และการพัฒนาวิชาชีพ และ 5) ด้านการปฏิบัติงานร่วมกัน แต่สำหรับ Louis et al. (1996) ได้เสนอองค์ประกอบของชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพไว้ 6 องค์ประกอบดังนี้ 1) ด้านวิสัยทัศน์ร่วมกัน 2) ด้านทีมร่วมแรงร่วมใจ 3) ด้านภาวะผู้นำร่วม 4) ด้านการเรียนรู้และการพัฒนาวิชาชีพ 5) โครงสร้างสนับสนุนชุมชน และ 6) ด้านการปฏิบัติงานร่วมกัน เช่นเดียวกับ Sergiovanni (1994) ได้เสนอองค์ประกอบของชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพไว้ 6 องค์ประกอบดังนี้ 1) ด้านวิสัยทัศน์ร่วมกัน 2) ด้านทีมร่วมแรงร่วมใจ 3) ด้านการเรียนรู้และการพัฒนาวิชาชีพ 4) ชุมชนกัลยาณมิตร 5) โครงสร้างสนับสนุนชุมชน และ 6) ด้านการปฏิบัติงานร่วมกัน

ดังนั้น องค์ประกอบของชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพประกอบด้วย 6 องค์ประกอบดังต่อไปนี้ 1) ด้านวิสัยทัศน์ร่วมกัน เป็นการเห็นภาพเป้าหมาย และสิ่งที่จะเกิดขึ้น โดยมีวิสัยทัศน์ทางวิชาชีพและมองเห็นภาพความสำเร็จในการพัฒนาผู้เรียนร่วมกัน 2) ด้านทีมร่วมแรงร่วมใจ เป็นการพัฒนามาจากกลุ่มที่ทำงานร่วมกันอย่างสร้างสรรค์ การเรียนรู้ของทีมต้องมีการคิด วางแผน ทำความเข้าใจ มีข้อตกลง การตัดสินใจ แนวปฏิบัติ การประเมินผลร่วมกัน และรับผิดชอบร่วมกัน รวมถึงลงมือปฏิบัติและแลกเปลี่ยนเรียนรู้ซึ่งกันและกันซึ่งการเป็นกัลยาณมิตรแบบเพื่อนช่วยเพื่อนที่ช่วยเหลือเกื้อกูล ดูแลซึ่งกันและกัน จะทำให้บรรยากาศของการทำงานนั้นมีความสุขและรู้สึกไม่โดดเดี่ยว 3) ด้านภาวะผู้นำร่วม เป็นภาวะที่สมาชิกมีความเป็นผู้นำทั้งต่อตนเองและกลุ่ม โดยผู้นำสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นและโค้ชให้กับผู้อื่นได้ รวมถึงการเป็นผู้นำแบบไม่นำที่ทำหน้าที่เป็นผู้สนับสนุน ช่วยเหลือ ให้กำลังใจ และเปิดโอกาสให้สมาชิกในกลุ่มเติบโตและสร้างภาวะผู้นำร่วมขึ้นมาด้วยความสุขในการทำงานและวิชาชีพ 4) ด้านการเรียนรู้และการพัฒนาวิชาชีพ มีจุดเน้นสำคัญคือการลงมือทำจริงมากกว่าการอบรมจากหน่วยงานภายนอก ทำให้ครูเกิดการเรียนรู้จากสถานการณ์จริง ครูได้ร่วมคิด ร่วมทำ ร่วมแก้ปัญหาซึ่งกันและกัน จึงทำให้ครูรู้สึกไม่โดดเดี่ยวและเกิดการสะท้อนการเรียนรู้ รวมถึง การเรียนรู้เพื่อจิตวิญญาณความเป็นครู เป็นการเรียนรู้เพื่อพัฒนาคุณภาพความเป็นครูให้เป็นครูที่สมบูรณ์ 5) ด้านชุมชนกัลยาณมิตร มุ่งเน้นให้คนในชุมชนที่มีวิถีและวัฒนธรรมร่วมกันเป็นชุมชนแห่งความสุข สุขทั้งการทำงานและอยู่ร่วมกัน ทุกคนมีเสรีภาพในการแสดงความคิดเห็น เป็นพื้นที่ปลอดภัยที่ไว้วางใจกัน เคารพซึ่งกันและกัน มีคุณธรรมจริยธรรม เอื้ออาทรต่อกัน ไร้อำนาจกดดัน และร่วมกันอุทิศตนทำงานเพื่อวิชาชีพโดยมีเจตคติเชิงบวกต่อการศึกษาและ

ผู้เรียน 6) ด้านโครงสร้างสนับสนุนชุมชน ที่ช่วยลดวัฒนธรรมองค์กรแบบราชการ แล้วเปลี่ยนมาใช้ วัฒนธรรมแบบกัลยาณมิตรทางวิชาการแทน มีการสนับสนุนปัจจัยที่เอื้อต่อการสร้างชุมชน แห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ เช่น เวลา สถานที่ ขนาดชั้นเรียน ให้ขวัญกำลังใจตามความจำเป็นและ บริบทของแต่ละชุมชน

5. วิธีการและขั้นตอนในการสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ

วิธีการสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพได้นำนักวิชาการได้นำเสนอไว้ เช่น กัมพล เจริญรักษ์ (2561) ได้นำเสนอวิธีการสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพไว้ดังนี้ 1) ลดความเป็น ทางการลง เป็นการเปลี่ยนบทบาทผู้อำนวยการหรือผู้สั่งการที่นั่งการ และพูดคุยกับครูผ่านโต๊ะที่ตั้ง ขวากันระหว่างกันและกัน มาเป็นมานั่งล้อมวงกัน เพื่อให้เกิดความรู้สึกเป็นกันเอง นอกจากนี้ ลดความเป็นพิธีการลง โดยไม่ต้องมีการกล่าวเปิดกล่าวปิด 2) พูดคุยกันถึงเรื่องผู้เรียนเป็นหลัก เป็นพูดคุยถึงการวิิธีการพัฒนาผู้เรียนเป็นหลัก โดยมีการกำหนดเป้าหมายร่วมกันพูดถึงการปรับ การเรียนเปลี่ยนบทบาทของครูจากผู้ให้ความรู้เป็นผู้อำนวยความสะดวกการเรียนรู้ เพราะถ้าครูเปลี่ยนผู้เรียน ก็เปลี่ยนแปลงในทางที่ดีขึ้นด้วย 3) พูดในสิ่งที่ดีก่อนเสมอ การพูดสิ่งดีๆ ในวง PLC เป็นการสร้างพลัง บวกและเสริมสร้างกำลังใจของครูด้วยกัน เป็นการเสริมพลังอำนาจในการขับเคลื่อนของโรงเรียนไป ด้วยกัน 4) คำถามนำ ในช่วงเริ่มแรกๆ ผู้นำวงคือผู้เริ่มใช้คำถามเพื่อให้เกิดการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ ในวง PLC ผู้นำวงต้องพูดให้น้อยฟังให้มาก และสนใจผู้พูดทุกคน จับประเด็นผู้พูดให้ได้ แล้วเมื่อพูดจบ อาจจะเสริมหรือขยายความให้ชัดเจนเข้าใจตรงกัน เมื่อกลุ่ม PLC มีความเข้มแข็งแล้วอาจจะมีการต้อง สร้างผู้นำวงคนต่อไป หรือพัฒนาผู้นำวงให้สามารถใช้ถามคำถามที่คมชัดและตรงประเด็นมากยิ่งขึ้น และที่สำคัญกลุ่ม PLC ต้องเปิดโอกาสให้ทุกคนได้ร่วมกันแสดงความคิดเห็น 5) ฟังอย่างลึกซึ้ง (Deep Listening) บรรยากาศไม่ตึงเครียด/เปิดใจ การฟัง อย่างตั้งใจเป็นส่วนหนึ่งของการร่วมวง พูดคุยกัน ผู้นำวงต้องสร้างบรรยากาศที่ไม่ตึงเครียดเอื้อต่อ การพูดคุย เปิดโอกาสให้ทุกคนได้แสดง ความคิดเห็น และเมื่อบรรยากาศไม่ตึงเครียด การฟังอย่างลึกซึ้งก็จะเกิดการเรียนรู้มากมาย นอกจากนี้ ที่สำคัญทุกคนในวงต้องพูดอย่างเปิดใจ เพราะฟังอย่างตั้งใจ นอกจากได้เรียนรู้จากเพื่อนครูแล้ว ทุกคน จะมีความสุขที่ได้ฟังเรื่องราวดีๆ เกิดความรู้สึกที่ดีๆ ต่อกัน มีเป้าหมายร่วมกันที่อยากจะเห็นผู้เรียน พัฒนาขึ้นตามศักยภาพของผู้เรียนเอง 6) สม่าเสมอ/สร้างวิถีชุมชน การทำ PLC ต้องทำอย่างสม่ำเสมอ อย่างน้อยสัปดาห์ละ 1 ครั้ง ครูต้องมานั่งคุยแลกเปลี่ยนกันถึงการเปลี่ยนแปลง และประเด็นต่างๆ ที่ได้ เรียนรู้ ว่าเกิดผลเป็นอย่างไรบ้าง มีปัญหาอย่างไร และมีวิธีการแก้ปัญหาอะไรบ้าง โดยการทำแบบนี้ไปเรื่อยๆ จนเกิดเป็นการปฏิรูปโรงเรียนสู่การเรียนรู้ของผู้เรียน

บุญชอบ จันทาพูนและคณะ (2561) ได้นำวิธีการสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ ไว้ดังนี้ 1) การกระจายความเป็นผู้นำทางวิชาชีพ คือ การเพิ่มอำนาจความรับผิดชอบให้ครู และ

การส่งเสริมให้ครูเกิดภาวะความผู้นำและค้นพบตัดสินใจเลือกแนวทางการปฏิบัติ 2) การสร้างวัฒนธรรมแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ คือ การจัดสภาพแวดล้อมทางการศึกษาที่ส่งเสริมการแลกเปลี่ยนความคิดอย่างสร้างสรรค์ วัฒนธรรมการทำงานเป็นทีมอย่างมีกัลยาณมิตร 3) การจัดการเรียนรู้ทางวิชาชีพอย่างต่อเนื่อง คือ การพัฒนาครูด้วยการเรียนรู้ทางวิชาชีพร่วมกันอย่างเป็นระบบ ส่งเสริมสนับสนุนครูในการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการที่หลากหลาย 4) การบริหารที่ส่งเสริมการสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ คือ การจัดโครงสร้างและระบบการทำงานเพื่อสนับสนุนชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ รวมถึงการจัดสรรทรัพยากรที่เอื้ออำนวยต่อการจัดกิจกรรมทางวิชาชีพครู 5) การแสวงหาการสนับสนุนจากเครือข่ายชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ คือ การสร้างเครือข่ายความร่วมมือกับผู้ที่มีส่วนได้ส่วนเสียกับสถาบันอุดมศึกษา และการพัฒนาครูด้านการเรียนรู้ทางวิชาชีพอย่างต่อเนื่อง

วนิทร พูนไพบูลย์พิพัฒน์ (2565) กล่าวว่า ปัจจัยที่ส่งเสริมการสร้างเครือข่ายชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพสำหรับครุคณิตศาสตร์ ควรเป็นแบบ VENUS คือ 1) Vounteer: การเริ่มต้นด้วยความสมัครใจจะทำให้กระบวนการ PLC เริ่มต้นอย่างราบรื่น 2) Expert: การมีผู้เชี่ยวชาญที่มีประสบการณ์มาร่วมในการสะท้อนผลการปฏิบัติของทีม สามารถยกตัวอย่างสถานการณ์การใช้เทคโนโลยีให้ผู้เข้าร่วมวิจัยเห็นภาพอย่างชัดเจน ช่วยสร้างแรงบันดาลใจที่ดีให้ครูได้ 3) Necessary Knowledge: การมีความรู้พื้นฐานที่จำเป็นและเพียงพอในการพัฒนาบทเรียนร่วมกัน จะช่วยให้ครูเริ่มต้นได้อย่างชัดเจน 4) Upskilling: การต้องการพัฒนาตัวเองของครูจะเป็นแรงขับเคลื่อนสำคัญในกระบวนการ PLC และ 5) Support Team: การสร้างทีมที่ดีและเพื่อนร่วมทีมที่เข้าใจสภาพปัญหาช่วยให้ครูมีกำลังใจและได้เรียนรู้เพื่อพัฒนาต่อไป

วิธีการสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพสรุปได้ว่า ต้องมีการทำงานเป็นทีมมุ่งเน้นวัฒนธรรมกัลยาณมิตร ต้องมีการสร้างวิถีชุมชนต้องทำอย่างสม่ำเสมอ ต้องมีการฟังอย่างลึกซึ้งและการเปิดใจ มีการพูดเชิงบวกก่อนเสมอ และการสร้างชุมชนเครือข่ายความร่วมมือทางวิชาชีพจากผู้มีส่วนได้ส่วนเสียสถาบันอุดมศึกษาและหน่วยงานต้นสังกัด ดังนั้นในการวิจัยครั้งนี้วิธีการสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ นักศึกษาครูจะได้ร่วมกันทำงานเป็นทีมที่มุ่งเน้นกัลยาณมิตร มีการเปิดใจรับฟังอย่างลึกซึ้ง มีการพูดสิ่งที่ดีก่อนเสมอ และมีการสร้างเครือข่ายความร่วมมือทางวิชาชีพ

นอกจากนี้ Serviss (2022) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของการสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ ดังต่อไปนี้ 1) ช่วยให้ครูมีโอกาสปรับปรุงการเรียนการสอนได้โดยตรง เนื่องจากการ PLC ทำให้ครูได้มาแลกเปลี่ยนแนวทางการปฏิบัติ ระดมความคิด และหาวิธีการใหม่ๆ เพื่อปรับปรุงการสอนของตนเองและขับเคลื่อนความสำเร็จของผู้เรียน อีกทั้งยังเป็นการสะท้อนเกี่ยวกับการปฏิบัติการสอนและผลลัพธ์ของผู้เรียนอีกด้วย 2) สร้างความสัมพันธ์ระหว่างสมาชิกในทีม เนื่องจากการ PLC จะยิ่งสร้างความสัมพันธ์ที่แน่นแฟ้นระหว่างสมาชิกในทีม และเป็นการสร้างทีมผู้นำภายในโรงเรียน

อีกด้วย ซึ่งการสร้างทีมผู้นำจะแข็งแกร่งได้นั้น ต้องมีการกำหนดบทบาทและความสัมพันธ์ของสมาชิกในทีม เมื่อมีการเคารพความคิดเห็นซึ่งกันและกันภายในทีม สมาชิกทุกคนก็จะสามารถเป็นผู้นำภายในทีมได้ 3) ช่วยให้ครูติดตามงานวิจัยและเครื่องมือเทคโนโลยีที่เกิดขึ้นใหม่สำหรับห้องเรียน เนื่องจาก PLC ภายในโรงเรียนและที่อื่นๆ จะทำให้ครูมีโอกาสเรียนรู้จากกันและกันอย่างต่อเนื่อง และสม่ำเสมอ ซึ่งในการทำ PLC ระดับโลก จะช่วยให้ครูสามารถแบ่งปันและเรียนรู้จากกันและกันได้ทุกวัน ทวิตเตอร์ และโซเชียลมีเดียอื่นๆ จะช่วยให้ครูสามารถทำงานร่วมกันได้ทั่วโลก และสร้างชุมชนแห่งการปฏิบัติที่เกินขอบเขตในห้องเรียน อีกทั้งยังทำให้ครูได้เรียนรู้งานวิจัย และเครื่องมือเทคโนโลยีที่เกิดขึ้นใหม่สำหรับห้องเรียน และช่วยให้ครูเห็นว่าโรงเรียนอื่นๆ กำลังทำอะไรกันอยู่บ้าง และ 4) ช่วยให้ครูสะท้อนความคิด เนื่องจากการเรียนรู้จากคนอื่นๆ ในวง PLC ทำให้ครูสามารถไตร่ตรองถึงการปรับวิธีการสอน และปรับวิธีการปฏิบัติของตนเอง และยังในวง PLC มีความคิดเห็นที่แตกต่างหลากหลายมากเท่าไร ครูก็จะมีโอกาสที่จะเพิ่มคุณค่าในการทำงานของตนเองมากขึ้นเท่านั้น ดังนั้นประโยชน์จาก PLC ร่วมกัน ทุกคนต้องมุ่งมั่นไปที่การเรียนรู้และความสำเร็จของผู้เรียน และความสำเร็จของผู้เรียนจะต้องเป็นจุดเน้นในการทำ PLC ร่วมกัน

6. การนำชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพไปสู่การปฏิบัติ

การนำกระบวนการชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพไปใช้ในสถานศึกษา สามารถดำเนินการได้ตามขั้นตอน (สุเทพ พงศ์ศรีวัฒน์, 2556; Eastwood & Louis, 1992) ดังต่อไปนี้

1) เริ่มต้นด้วยขั้นตอนง่ายๆ โดยเริ่มต้นจากการกำหนดเป้าหมายการอภิปราย การสะท้อนผล การแลกเปลี่ยนกับคนอื่นๆ เพื่อร่วมกันกำหนดว่า จะดำเนินการอย่างไร โดยมีการพิจารณา และการสะท้อนผลในประเด็นต่อไปนี้

- (1) หลักการอะไรที่จะสร้างแรงจูงใจในการปฏิบัติหน้าที่
- (2) การเริ่มต้นค้นหาความรู้ใหม่ได้อย่างไร
- (3) การตรวจสอบหลักฐานของการเรียนรู้ทำได้อย่างไร

2) การวางแผนด้วยความร่วมมือ โดยสมาชิกภายในกลุ่มกำหนดสารสนเทศร่วมกัน ที่ต้องการใช้ในการดำเนินการ

3) การกำหนดความคาดหวังในระดับสูง และวิเคราะห์การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาวิธีการที่จะทำให้การจัดการเรียนรู้ของครูในชั้นเรียนประสบผลสำเร็จสูงสุด ได้แก่

- (1) ทดสอบข้อตกลงที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้ หลังจากได้มีการจัดเตรียมครุภัณฑ์ที่เป็นการวางแผนระยะยาว
- (2) จัดให้มีช่วงเวลาของการชี้แนะ โดยเน้นการนำไปใช้ในชั้นเรียน

(3) ใช้เวลาสำหรับครูเข้าร่วมการสังเกตการณ์การจัดการเรียนรู้ในชั้นเรียนของครูที่ประสบผลสำเร็จในสร้างบรรยากาศที่เอื้อต่อการเรียนรู้

4) เริ่มต้นจากจุดเล็กๆ เริ่มต้นจากการใช้กลุ่มเล็กๆ ก่อน แล้วปรับขยายเป็นกลุ่มใหญ่

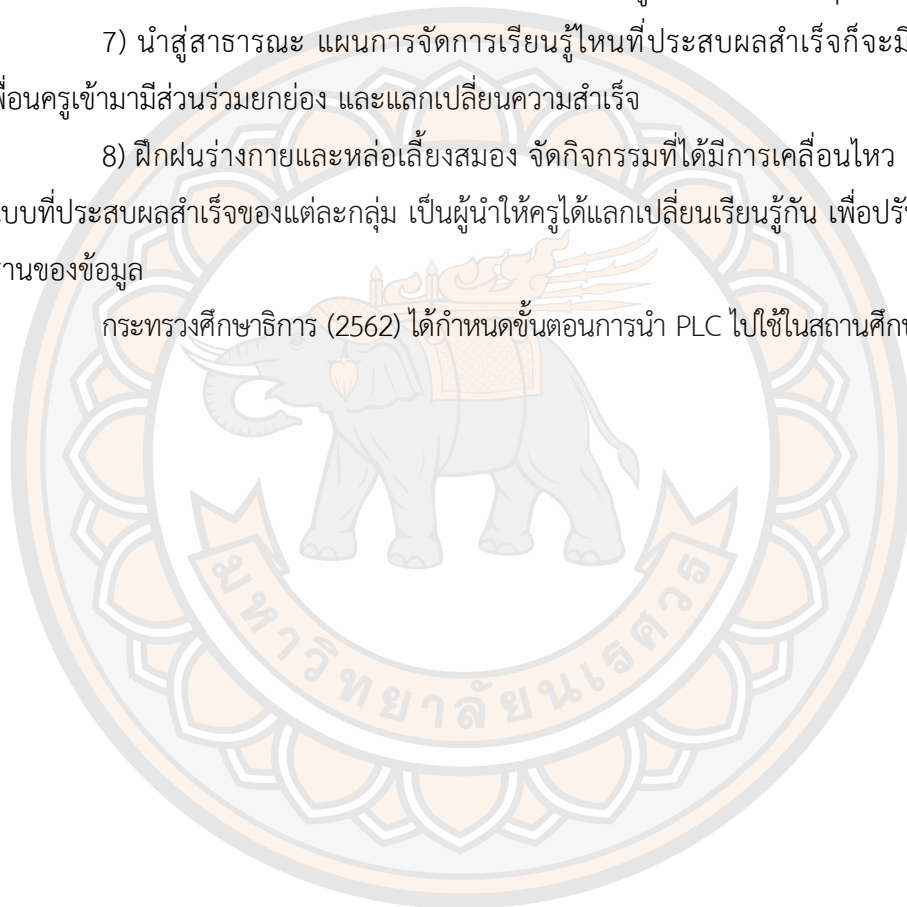
5) ศึกษาและใช้ข้อมูล ตรวจสอบผลการนำไปใช้ และการสะท้อนผลเพื่อนำมากำหนดว่าแผนการจัดการเรียนรู้ไหนควรใช้ต่อไป หรือแผนการจัดการเรียนรู้ไหนควรปรับปรุง หรือยกเลิก

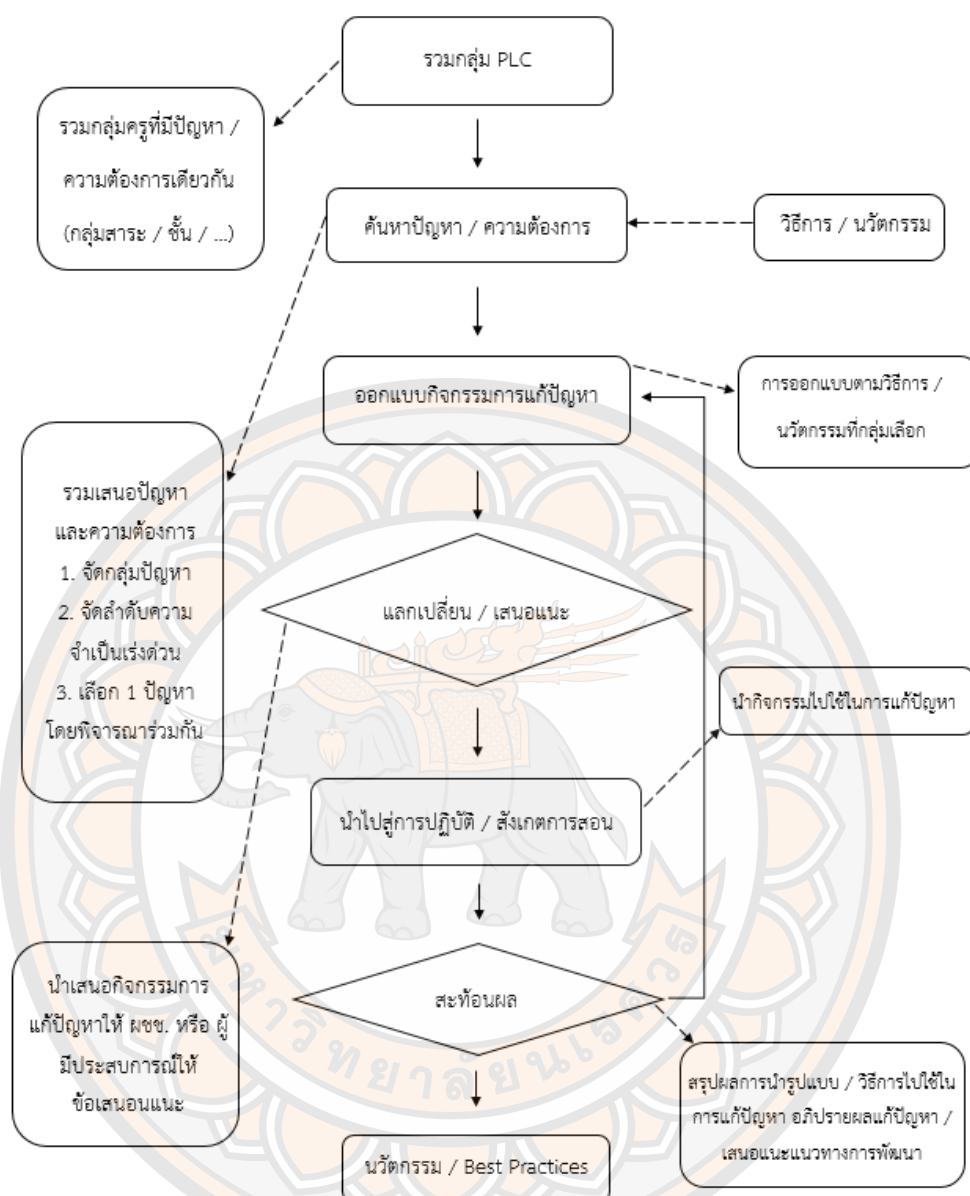
6) วางแผนเพื่อความสำเร็จ จากการเรียนรู้ในอดีต ปรับปรุงหรือปฏิเสธในสิ่งที่ไม่สำเร็จ และทำต่อไป โดยความสำเร็จในอนาคตหรือความล้มเหลวขึ้นอยู่กับเจตคติและพฤติกรรมของครู

7) นำสู่สาธารณะ แผนการจัดการเรียนรู้ไหนที่ประสบผลสำเร็จก็จะมีการเชิญชวนให้เพื่อนครูเข้ามามีส่วนร่วมยกย่อง และแลกเปลี่ยนความสำเร็จ

8) ฝึกฝนร่างกายและหล่อเลี้ยงสมอง จัดกิจกรรมที่ได้มีการเคลื่อนไหว และเตรียมครูต้นแบบที่ประสบผลสำเร็จของแต่ละกลุ่ม เป็นผู้นำให้ครูได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้กัน เพื่อปรับปรุงแก้ไขบนพื้นฐานของข้อมูล

กระทรวงศึกษาธิการ (2562) ได้กำหนดขั้นตอนการนำ PLC ไปใช้ในสถานศึกษา ดังภาพ 2





ภาพ 2 ขั้นตอนการนำชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพไปสู่การปฏิบัติในสถานศึกษา

ที่มา: กระทรวงศึกษาธิการ (2562)

จากภาพ 2 ขั้นตอนการนำรูปแบบชุมชน PLC ไปใช้ในสถานศึกษามีรายละเอียดแต่ละขั้นตอน ดังนี้

1) การรวมกลุ่มชุมชน PLC คือการรวมกลุ่มครูที่มีปัญหา และความต้องการเดียวกัน เช่น รวมกลุ่มครูกลุ่มสาระเรียนรู้เดียวกัน หรือรวมกลุ่มครูที่จัดการเรียนรู้ในระดับชั้นเดียวกัน เป็นต้น

2) ค้นหาปัญหา และความต้องการ

- (1) ร่วมกันเสนอปัญหา และความต้องการ
- (2) จัดกลุ่มของปัญหา ที่ค้นพบ
- (3) จัดลำดับความจำเป็นเร่งด่วนที่ต้องพัฒนา
- (4) เลือกปัญหาเพียง 1 ปัญหา โดยการพิจารณาร่วมกัน

3) ร่วมกันหาแนวทางในการแก้ปัญหา

- (1) เรืองเล่าเร้าพลัง เป็นการบอกเล่าประสบการณ์ที่แก้ปัญหาได้สำเร็จ
- (2) ค้นหาตัวอย่าง เป็นรูปแบบที่ประสบความสำเร็จ
- (3) ร่วมกันตัดสินใจเลือกรูปแบบ / วิธีการ / นวัตกรรมในการแก้ปัญหา

4) ออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อการแก้ปัญหา ควรออกแบบกิจกรรมตามวิธีการ หรือสร้างนวัตกรรมที่กลุ่มเลือก

5) แลกเปลี่ยนเสนอแนะ นำเสนอกิจกรรมการแก้ปัญหา โดยให้ผู้เชี่ยวชาญหรือผู้ที่มีประสบการณ์ให้ข้อเสนอแนะ

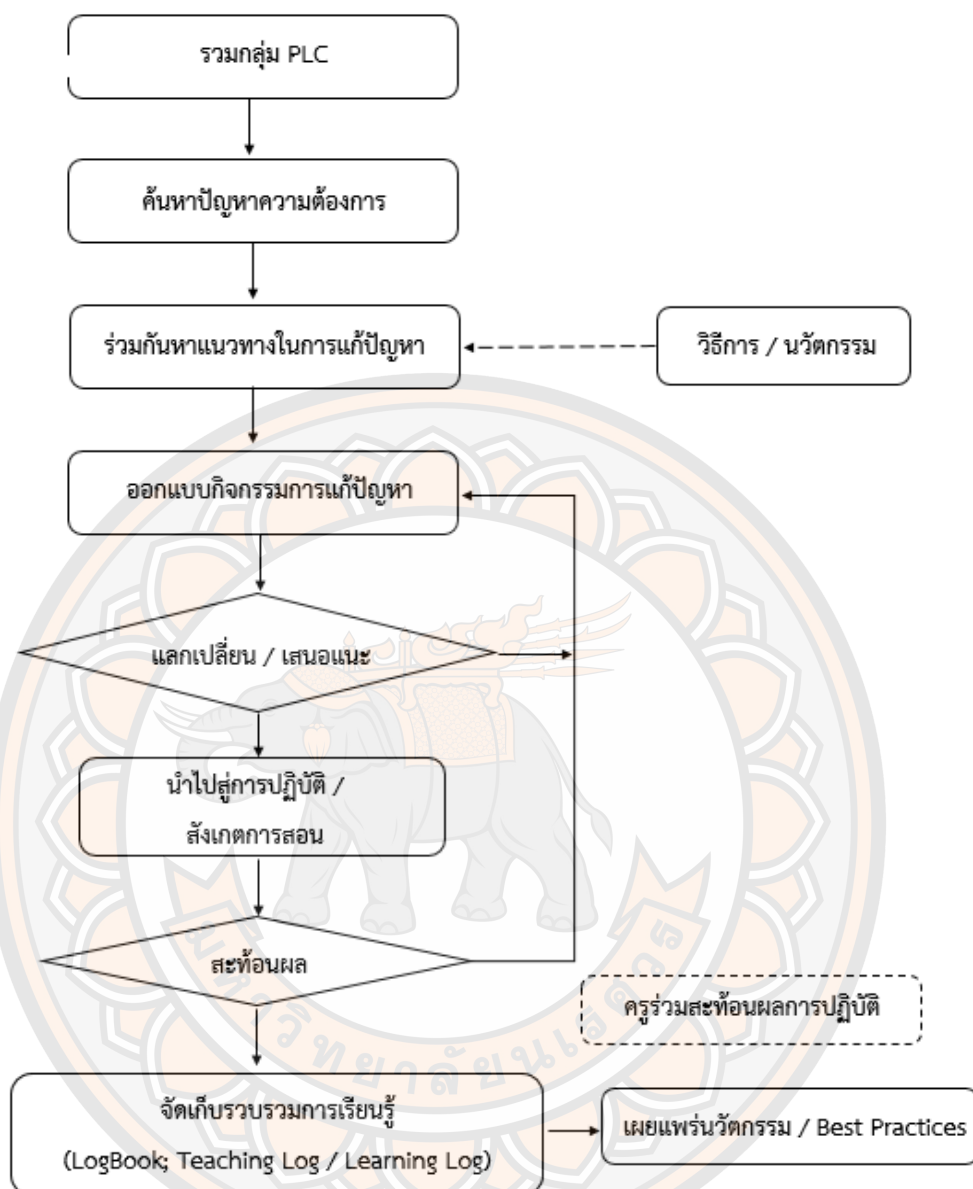
6) นำสู่การปฏิบัติ และเข้าร่วมสังเกตการณ์การจัดการเรียนรู้

- (1) นำกิจกรรมไปใช้ในการแก้ปัญหา
- (2) ผู้สังเกตการณ์เข้าร่วมสังเกตในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เช่น การเยี่ยม ชั้นเรียน หรือการสังเกตการณ์การจัดการเรียนรู้ในชั้นเรียน เป็นต้น

7) สะท้อนผล

- (1) สรุปผลการนำรูปแบบ / วิธีการ ในการนำไปใช้แก้ปัญหา
- (2) อภิปรายผลการแก้ปัญหา เสนอแนะแนวทางในการพัฒนา

ส่วน ๓ ๓๓๓๓๓๓ (๒๕๖๒) ได้นำเสนอขั้นตอนการนำชุมชน PLC ไปสู่ การปฏิบัติในสถานศึกษา จากการอบรมเชิงปฏิบัติการครูและนักศึกษาวิชาชีพครู โครงการอบรม เชิงปฏิบัติการรูปแบบการขับเคลื่อนกระบวนการชุมชน PLC สู่การปฏิบัติในสถานศึกษา ณ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ ระหว่างเดือน กรกฎาคม พ.ศ. ๒๕๖๒ ถึงเดือน กันยายน พ.ศ. ๒๕๖๒ ประกอบด้วย



ภาพ 3 การนำชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพไปสู่การปฏิบัติในสถานศึกษา

ที่มา: ญัฐตะวัน ลิมประสงค์ (2562)

จากการศึกษาการนำชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพไปสู่การปฏิบัติผู้วิจัยสามารถนำมาสร้างเป็นกระบวนการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพ โดยมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

1) การรวมกลุ่ม PLC คือ การรวมกลุ่มนักศึกษาครูที่ต้องการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพ โดยสมาชิกกลุ่ม PLC ประกอบด้วย นักศึกษาครู (Model Teacher) เพื่อนนักศึกษาครู (Peer coaching/Buddy Teacher) อาจารย์นิเทศก์ (Expert coaching) และครูพี่เลี้ยง (Teacher Mentoring)

2) การกำหนดเป้าหมาย คือ การกำหนดเป้าหมายการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพครูให้กับนักศึกษาครู

3) การแลกเปลี่ยนประสบการณ์ที่ดี คือ นักศึกษาครูแต่ละกลุ่ม PLC ร่วมกันเล่าวิธีการจัดการเรียนรู้ในชั้นเรียนที่ใช้ประสบการณ์การสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียนที่ประสบผลสำเร็จให้เพื่อนในกลุ่ม PLC ได้ฟังและร่วมกันวิเคราะห์ พิจารณาเลือกรูปแบบ/ วิธีการ/ นวัตกรรมที่เหมาะสมในการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพ

4) การออกแบบประเด็นการสังเกต คือ นักศึกษาครูแต่ละคนออกแบบประเด็นการสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียนในแต่ละสถานการณ์เพื่อพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครู

5) การเสนอแนะและแลกเปลี่ยน คือ นักศึกษาครูแต่ละคนนำเสนอผลการออกแบบประเด็นการสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียนให้สมาชิกในกลุ่ม PLC ฟังเพื่อแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน โดยมีอาจารย์นิเทศก์ และครูพี่เลี้ยงให้ข้อเสนอแนะ

6) การปฏิบัติการสังเกต การสอน และการร่วมสังเกต คือ นักศึกษาครูนำประเด็นการสังเกตไปปฏิบัติการสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียนไปใช้ในสถานการณ์ปัญหาหรือกิจกรรมที่ผู้วิจัยกำหนดขึ้น หรือในบริบทตามสภาพจริง หรือการปฏิบัติการสอน และการร่วมสังเกตชั้นเรียน

7) การสะท้อนผล คือ นักศึกษาครูแต่ละคนนำเสนอผลการสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียนให้กลุ่ม PLC ได้ฟังและร่วมกันสะท้อนผลการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพ โดยมีอาจารย์นิเทศก์ และครูพี่เลี้ยงให้ข้อเสนอแนะแนวทางในการพัฒนาต่อไป

จากการสังเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบของชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพและกระบวนการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครูคณิตศาสตร์

ตาราง 8 แสดงการสังเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบของชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพและกระบวนการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาคณะศึกษาศาสตร์

กระบวนการพัฒนา	องค์ประกอบ					
รูปแบบการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพ ของนักศึกษาคณะศึกษาศาสตร์ ตามแนวคิดชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ	ด้านวิสัยทัศน์ร่วมกัน	ด้านทีมร่วมแรงร่วมใจ	ด้านภาวะผู้นำร่วม	ด้านการเรียนรู้และการพัฒนาวิชาชีพ	ด้านชุมชนกัลยาณมิตร	ด้านโครงสร้างสนับสนุนชุมชน
ระยะที่ 1 การสร้างกระบวนการเรียนรู้ร่วมกัน	✓	✓	✓	✓	✓	✓
ระยะที่ 2 การพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพตามแนวคิดชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ มี 7 ขั้นตอนดังต่อไปนี้						
1. ขั้นการรวมกลุ่ม PLC	✓	✓	✓	✓	✓	✓
2. ขั้นการกำหนดเป้าหมาย	✓	✓	✓	✓	✓	✓
3. ขั้นการแลกเปลี่ยนประสบการณ์ที่ดี	✓	✓	✓	✓	✓	✓
4. ขั้นการออกแบบประเด็นการสังเกต	✓	✓	✓	✓	✓	✓
5. ขั้นการเสนอแนะและแลกเปลี่ยน	✓	✓	✓	✓	✓	✓
6. ขั้นการปฏิบัติการสังเกต การสอน และการร่วมสังเกต	✓	✓	✓	✓	✓	✓
7. ขั้นการสะท้อนผล	✓	✓	✓	✓	✓	✓

7. เครื่องมือที่ใช้ในการสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ

7.1 การพัฒนาบทเรียนร่วมกัน (Lesson Study: LS)

ความหมายของการพัฒนาบทเรียนร่วมกัน

การพัฒนาบทเรียนร่วมกัน (Lesson Study) เป็นแนวคิดในการพัฒนาวิชาชีพครูของประเทญี่ปุ่น ตั้งแต่ทศวรรษที่ 1960 โดยแนวคิดนี้สนับสนุนการเรียนการสอนแบบผู้เรียนเป็นศูนย์กลางและครูได้พัฒนาตนเองด้วย แนวคิดดังกล่าวนี้เริ่มเผยแพร่ในประเทศไทยเมื่อปี พ.ศ. 2545 โดยรองศาสตราจารย์ ดร. ไมตรี อินทร์ประสิทธิ์นำแนวคิดนี้มาใช้พัฒนาควบคู่กับการพัฒนาการใช้ปัญหาปลายเปิด (Open Approach) ในโครงการส่งเสริมการเรียนรู้ด้วยตนเองที่มีวัตถุประสงค์ คือ ศึกษาการเปลี่ยนแปลงโลกทัศน์ของนักศึกษาคณะศึกษาศาสตร์ ชั้นปีที่ 4 วิชาเอกคณิตศาสตร์ คณะศึกษาศาสตร์

มหาวิทยาลัยขอนแก่น จำนวน 15 คน ต่อมาได้นำแนวคิดนี้ไปจัดโครงการปฏิบัติการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ในระดับโรงเรียนที่โรงเรียนโคกสีพิทยาสรรพ์และโรงเรียนเทศบาลสวนสนุก จังหวัดขอนแก่น จากนั้นในปี พ.ศ. 2549 สำนักงานการศึกษาขั้นพื้นฐานกับสำนักงานบริการและพัฒนาองค์ความรู้ได้มีโครงการโรงเรียนในฝัน เพาะปัญญาเพื่อปฏิรูปโรงเรียนซึ่งเน้นไปที่การพัฒนาครู รองศาสตราจารย์ ดร. ไมตรี อินทร์ประสิทธิ์จึงนำแนวคิดการพัฒนาบทเรียนร่วมกันไปใช้พัฒนาครูประจำการในโรงเรียนในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ คือ โรงเรียนชุมชนบ้านชนบทและโรงเรียนดุดำพิทยาสรรพ์ เพื่อปฏิรูปโรงเรียนทั้งระบบโดยเน้นไปที่การพัฒนาครู ต่อมาในปี พ.ศ. 2550 - 2551 โครงการนี้ได้ขยายผลไปอีก 2 โรงเรียนในจังหวัดขอนแก่น คือ โรงเรียนบึงเนียมบึงโคกนุ่น และโรงเรียนหนองตูม หนองงูเห่า ในปีถัดมา พ.ศ. 2552 มหาวิทยาลัยขอนแก่น มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี และมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ได้ร่วมมือกันขยายผลนำแนวคิดและนวัตกรรมไปใช้อีก 19 โรงเรียนในเขตพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือและภาคเหนือ โดยได้รับการสนับสนุนจากสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา (สกอ.) และเพิ่มอีก 7 โรงเรียนในปี พ.ศ. 2554 โดยได้รับการสนับสนุนจากศูนย์ความเป็นเลิศ จนกระทั่งในปี พ.ศ. 2556 - 2560 คณะศึกษาศาสตร์มหาวิทยาลัยขอนแก่นได้รับการสนับสนุน จากสำนักงานงบประมาณแผ่นดิน ในการดำเนินโครงการพัฒนาการคิดขั้นสูงทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียนในเขตพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ภายใต้โครงการแก้ไขปัญหาด้านสาธารณสุขและการศึกษาในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ เพื่อลดปัญหาความเหลื่อมล้ำทางสังคม จึงได้ขยายผลนำไปใช้ใน 53 โรงเรียนซึ่งครอบคลุมพื้นที่ 19 จังหวัดในเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

การพัฒนาบทเรียนร่วมกันเป็นคำที่คิดขึ้นมาเพื่อใช้แทนคำว่า Lesson Study ในภาษาอังกฤษ ซึ่ง Lesson Study นี้เป็นคำที่ใช้แทนคำว่า jugyokenkyu ในภาษาญี่ปุ่นอีกทีหนึ่ง คำว่า jugyokenkyu ประกอบด้วย คำ 2 คำ คือ jugyo ซึ่งหมายถึงชั้นเรียน กับ kenkyu ซึ่งหมายถึงการศึกษา (Study) หรือการวิจัย (Research) (Fernandez & Yoshida, 2004) การพัฒนาบทเรียนร่วมกันจึงมีความหมาย ตามตัวอักษรว่าการศึกษาหรือการวิจัยห้องเรียน สำหรับประเทศไทย นักการศึกษามีคำที่ใช้เรียก Lesson Study หลายคำด้วยกัน ไม่ว่าจะเป็น “การศึกษาชั้นเรียน” “การวิจัยบทเรียน” “การศึกษาผ่านบทเรียน” หรือ “การพัฒนาบทเรียนร่วมกัน” ล้วนก็มีความหมายถึงแนวคิดการพัฒนาบทเรียนร่วมกัน ดังนั้น ในการวิจัยครั้งนี้ จึงใช้คำว่า “การพัฒนาบทเรียนร่วมกัน” สำหรับ Lewis (2002) กล่าวถึงการพัฒนาบทเรียนร่วมกันว่า เป็นวงจรการปรับปรุงการเรียนการสอนของครูที่ทำงานร่วมกันเพื่อสร้างเป้าหมายการเรียนรู้และพัฒนาผู้เรียนในระยะยาว โดยครูจะต้องร่วมกันวางแผนและออกแบบเพื่อให้สอดคล้องกับเป้าหมายด้วยการให้ครู 1 คนเป็นผู้สอน ส่วนครูคนอื่นๆ ในกลุ่มให้เป็นผู้สังเกตและเก็บหลักฐานต่างๆ ในการสอนเพื่อนำมาสะท้อนอภิปราย ปรับปรุง และพัฒนาต่อไป ซึ่ง Fernandez and Yoshida (2004) ได้เพิ่มเติมว่า การพัฒนา

บทเรียนร่วมกันนั้นจะมุ่งเน้นไปที่เนื้อหาสาระ และมีการให้ข้อมูลจากผู้เชี่ยวชาญภายนอกด้วย โดยการพัฒนาบทเรียนร่วมกันนั้น ไม่ใช่การดำเนินการเพียงลำพัง หากแต่ครูต้องร่วมมือกัน ในการพัฒนาบทเรียน และไม่ใช่การฝึกอบรมครู ไม่ใช่การสร้างบทเรียนที่สมบูรณ์ และไม่จำเป็นต้อง ดำเนินการด้วยวงจรวจรเดียว

นอกจากนี้ Wang-Iverson and Yoshida (2005) กล่าวว่าการพัฒนาบทเรียน ร่วมกันว่า เป็นแนวทางที่ช่วยให้ครูพัฒนาการจัดการเรียนรู้ ตั้งแต่การวางแผนการจัดการเรียนรู้ การสังเกตพฤติกรรมของนักเรียน การสะท้อนผล และการอภิปราย เพื่อปรับปรุงและพัฒนาการ ปฏิบัติการสอน และ Isoda (2010) กล่าวเสริมในประเด็นมุมมองของครูด้วยว่าเป็นองค์ประกอบ สำคัญในการพัฒนาบทเรียนร่วมกันที่ขาดไม่ได้ สำหรับในประเทศไทยมีนักวิชาการและนักการศึกษา หลายท่านที่กล่าวถึงการพัฒนาบทเรียนร่วมกัน โดยไมตรี อินทร์ประสิทธิ์ (2550) กล่าวว่า เป็นระบบ การพัฒนาวิชาชีพครูแบบหนึ่งของญี่ปุ่นที่ใช้โรงเรียนเป็นฐาน โดยครูจะมีการพบกันเป็นระยะ เพื่อร่วมกันพัฒนาแผนการสอน สร้างสรรค์นวัตกรรมการสอน ทดลองใช้แผนการสอนในห้องเรียน และร่วมกันปรับปรุงแผนการสอน ส่วนชาริณี ตรีวิทย์ (2550) กล่าวถึงในประเด็นการศึกษาวิจัยว่า เป็นการศึกษาร่วมกันของครูเกี่ยวกับการเรียนการสอนในชั้นเรียนแบบร่วมมือรวมพลังกันอย่างเป็น ระบบและต่อเนื่องเพื่อพัฒนาตัวครูเอง การจัดการเรียนการสอน และการเรียนรู้ของผู้เรียน

การพัฒนาบทเรียนร่วมกันจึงเป็นการดำเนินงานร่วมกันของกลุ่มครูเพื่อร่วมกัน พัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ สร้างสรรค์นวัตกรรมจัดการเรียนรู้ การทดลองใช้จริงในชั้นเรียน อภิปราย รวมไปถึงการทำวิจัยในชั้นเรียนเพื่อปรับปรุงและพัฒนาบทเรียนให้ผู้เรียนเกิดการพัฒนาและ สามารถเรียนรู้ได้บรรลุตามเป้าหมาย อีกทั้งยังช่วยพัฒนาตัวครูและวิชาชีพครูด้วย

หลักการของการพัฒนาบทเรียนร่วมกัน

ชาริณี ตรีวิทย์ (2550) สรุปหลักการของการพัฒนาบทเรียนร่วมกันไว้ 6 หลักการ คือ

1. การทำงานแบบร่วมมือรวมพลัง คือ ครูและผู้มีส่วนร่วมในการพัฒนาบทเรียน ทำงานร่วมกันด้วยความสมัครใจ มีบทบาทในการทำงานและการตัดสินใจที่เท่าเทียมกัน มีเป้าหมาย ที่ชัดเจนร่วมกัน มีความรับผิดชอบและเป็นเจ้าของผลงานที่เกิดขึ้นร่วมกัน โดยแลกเปลี่ยนทรัพยากร และเกิดสิ่งที่มีคุณค่าขึ้น

2. การกำหนดประเด็นการพัฒนาบทเรียนร่วมกันที่มาจากสภาพปัญหาด้านการคิด หรือการเรียนรู้ของผู้เรียนในการเรียนการสอนจริงในชั้นเรียน คือ ครูร่วมกันกำหนดเป้าหมายหรือ ประเด็นในการพัฒนาบทเรียนร่วมกัน โดยพิจารณาจากข้อมูลสภาพปัญหาด้านการเรียนรู้หรือการคิด ของผู้เรียนที่เกิดขึ้นจริงในชั้นเรียนและในสถานศึกษาของตน และมุ่งเป้าหมายของการพัฒนาบทเรียน ร่วมกันที่การพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียน

3. การสังเกตพฤติกรรมที่แสดงถึงการเรียนรู้และการคิดของผู้เรียนโดยตรงในชั้นเรียน คือ ครูและผู้มีส่วนร่วมในการพัฒนาบทเรียนร่วมกันสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนที่เกิดขึ้นในขณะที่มีการเรียนการสอนจริงในชั้นเรียน โดยมุ่งเน้นการสังเกตพฤติกรรมที่แสดงถึงการคิดและการเรียนรู้ของผู้เรียน

4. การให้ผลสะท้อนและการอภิปรายผลการปฏิบัติงาน คือ ครูและผู้มีส่วนร่วมในการพัฒนาบทเรียนร่วมกันอภิปรายในแต่ละขั้นตอนของกระบวนการพัฒนาบทเรียน เช่น การ อภิปรายเพื่อกำหนดเป้าหมาย การอภิปรายและสะท้อนความคิดเพื่อวางแผนการสอน ซึ่งขั้นตอนที่สำคัญและจำเป็นต้องอภิปราย คือ ขั้นสืบสอบผลการปฏิบัติงาน ซึ่งเป็นการอภิปรายและสะท้อนความคิดหลังการจัดการเรียนการสอน เพื่อให้ได้แนวทางในการปรับปรุงแก้ไขบทเรียน

5. การดำเนินการในระยะยาวและขับเคลื่อนกระบวนการให้สอดคล้องกับบริบทการทำงานจริงโดยครู คือ ครูดำเนินการพัฒนาบทเรียนร่วมกันในลักษณะเป็นวงจรในระยะยาวเมื่อดำเนินการพัฒนาบทเรียนร่วมกันเสร็จสิ้นในวงจรหนึ่งแล้วก็ดำเนินการต่อกับวงจรหนึ่ง อาจเป็นการศึกษาเพิ่มเติมในบทเรียนเดิมหรือในบทเรียนใหม่ที่มีประเด็นเกี่ยวข้องกับบทเรียนเดิม ทั้งนี้ ครูเป็นผู้มีหน้าที่หลักในการขับเคลื่อนการดำเนินงานให้บรรลุผลตามเป้าหมาย โดยครูต้องปรับขั้นตอนของการทำงานให้เหมาะสมกับบริบทการทำงานจริงของตนเอง

6. การมีส่วนร่วมของผู้รู้ คือ การมีส่วนร่วมในกิจกรรมของกระบวนการพัฒนาบทเรียนร่วมกันของผู้รู้ ซึ่งเป็นผู้ที่มีประสบการณ์ในการพัฒนาบทเรียนร่วมกันหรือเป็นผู้เชี่ยวชาญในเนื้อหาสาระรายวิชาหรือศาสตร์การสอน ในการดำเนินงานตามกระบวนการพัฒนาบทเรียนร่วมกัน จำเป็นต้องคำนึงถึงหลักการสำคัญของกระบวนการ

รูปแบบการพัฒนาบทเรียนร่วมกัน

ชาริณี ตรีวรัญญ (2550) ได้นำเสนอรูปแบบการพัฒนาบทเรียนร่วมกันไว้ว่า คือ การรวมกลุ่มกันของบุคลากรที่มีความสมัครใจ โดยทั่วไปมีสมาชิกกลุ่มละประมาณ 3 - 7 คน ได้แก่

1. ครูในกลุ่มพัฒนาบทเรียนร่วมกัน (Participated Teachers) คือ ครูที่เข้าร่วมดำเนินงานการพัฒนาบทเรียนร่วมกันและทำงานร่วมกับกลุ่มตลอดในทุกขั้นตอนของกระบวนการพัฒนาบทเรียนร่วมกัน

2. ผู้ดำเนินการ (Implementations) คือ ผู้ริเริ่มนำกระบวนการพัฒนาบทเรียนร่วมกันมาแนะนำให้ครูรู้จัก และ/หรือเป็นผู้อำนวยความสะดวกและประสานงานการพัฒนาบทเรียนร่วมกันของครูแต่ละกลุ่ม ซึ่งต้องเป็นผู้ที่มีความรู้ ความเข้าใจในการพัฒนาบทเรียนร่วมกัน และสามารถประสานงานครูกับบุคลากรที่เกี่ยวข้องได้ ซึ่งผู้ดำเนินการอาจเป็นผู้บริหาร ครูในกลุ่มพัฒนา

บทเรียนร่วมกันเอง หรือเป็นบุคคลภายนอกที่มีหน้าที่รับผิดชอบในการพัฒนาครูและการพัฒนาการศึกษา เช่น นักวิชาการ ศึกษานิเทศก์

3. ผู้มีส่วนร่วมในการพัฒนาบทเรียนร่วมกัน (Lesson Study Participants) คือ บุคคลที่เข้ามามีส่วนร่วมในการดำเนินงานในกิจกรรมใดกิจกรรมหนึ่งของการดำเนินงานตามขั้นตอนของกระบวนการพัฒนาบทเรียนร่วมกัน ซึ่งผู้มีส่วนร่วมที่สำคัญ ได้แก่

3.1 ผู้รู้ (Knowledgeable Others) หมายถึง บุคคลภายนอกกลุ่มพัฒนาบทเรียนร่วมกันหรือบุคคลภายนอกสถานศึกษาซึ่งเป็นผู้ที่มีประสบการณ์ในการพัฒนาบทเรียนร่วมกันหรือเป็นผู้เชี่ยวชาญในเนื้อหาสาระรายวิชาหรือศาสตร์การสอน อาจเป็นครูหรือผู้บริหารที่มีความรู้ความสามารถสูงและเป็นที่ยอมรับ นักวิชาการ อาจารย์มหาวิทยาลัย หรือศึกษานิเทศก์ ผู้รู้มีบทบาทเป็นที่ปรึกษาในการวางแผนการสอน หรือเป็นผู้ร่วมสังเกตและอภิปรายสะท้อนความคิดต่อการเรียนการสอน เป็นผู้สรุปการอภิปรายหลังการสอน ช่วยตรวจสอบความถูกต้องและความสอดคล้องของแผนการจัดการเรียนการสอน รวมถึงเป็นผู้นำแนวความคิด ทฤษฎี หรือองค์ความรู้ใหม่มาสู่กลุ่มพัฒนาบทเรียนร่วมกัน ซึ่งบทบาทที่สำคัญยิ่งของผู้รู้ คือ การช่วยเหลือครูในการจัดประสบการณ์ของครูเพื่อให้เกิดองค์ความรู้ที่เป็นรูปธรรม ชัดเจน และสามารถนำมาใช้ปฏิบัติงานได้

3.2 ผู้ร่วมเรียนรู้ หมายถึง ครู ผู้บริหาร หรือผู้ที่สนใจที่ไม่ได้เข้าร่วมในกลุ่มพัฒนาบทเรียนร่วมกัน แต่เข้ามามีส่วนร่วมในการดำเนินการพัฒนาบทเรียนร่วมกันในบางขั้นตอนอย่างจริงจังและร่วมมีบทบาทในการขับเคลื่อนการทำงานของกลุ่มพัฒนาบทเรียนร่วมกันในระยะนั้นๆ เช่น เข้ามามีส่วนร่วมในการวางแผนการสอนและเขียนแผนการสอน เข้ามามีส่วนร่วมในการสังเกตชั้นเรียนและอภิปรายสะท้อนความคิด แต่ไม่ได้มีส่วนร่วมดำเนินการตลอดในทุกขั้นตอนเช่นเดียวกับครูที่อยู่ในกลุ่มพัฒนาบทเรียนร่วมกัน

กลุ่มในบุคลากรในการพัฒนาบทเรียนร่วมกันจะประกอบด้วย นักศึกษาครู เพื่อนนักศึกษาครู ครูพี่เลี้ยง บุคลากรทางการศึกษา ผู้เชี่ยวชาญที่มีความรู้ เช่น ผู้วิจัย อาจารย์มหาวิทยาลัย หรือศึกษานิเทศก์

กระบวนการพัฒนาบทเรียนร่วมกัน

กระบวนการพัฒนาบทเรียนร่วมกันได้มีการดำเนินการมาตั้งแต่ปี 1999 โดย Stigler and Hiebert (1999) ได้สรุปว่ากระบวนการพัฒนาบทเรียนร่วมกัน มี 8 ขั้นตอน ดังนี้

1. ขั้นการกำหนดปัญหา (defining the problem) คือ การกำหนดปัญหาที่จะเป็นตัวชี้้นำและกำกับการทำงานของกลุ่มการพัฒนาบทเรียนร่วมกัน เช่น เพื่อกระตุ้นความสนใจในรายวิชาคณิตศาสตร์ของผู้เรียนหรือปัญหาที่มีลักษณะเฉพาะ กลุ่มจะช่วยกันกำหนดปัญหาให้มีความชัดเจนจนสามารถระบุบทเรียนที่จะใช้ในชั้นเรียนได้ ปัญหาอาจมาจากประสบการณ์การ

ปฏิบัติงานของครูเองหรือมาจากนโยบายทางการศึกษา ซึ่งในประเทศญี่ปุ่นมักจะพบว่าเป็นปัญหาที่มาจาก การเชื่อมโยงระหว่างปัญหาของครูในชั้นเรียนกับปัญหาของชาติ

2. ขั้นการวางแผนบทเรียน (planning the lesson) เมื่อครูได้กำหนดเป้าหมาย การเรียนรู้แล้ว ครูจะเริ่มวางแผนบทเรียนร่วมกันถึงแม้จะมีครูเพียงหนึ่งคนเป็นผู้สอนบทเรียนนี้ แต่บทเรียนที่ได้ถือเป็นผลงานของกลุ่มครูทุกคน การวางแผนเริ่มด้วยการศึกษาจากหนังสือหรือ บทความของครูคนอื่นๆ ที่ศึกษาปัญหาที่คล้ายคลึงกัน เพื่อทำความเข้าใจว่าบทเรียนสามารถช่วย พัฒนาความเข้าใจของผู้เรียนได้อย่างไร และเป็นเพราะเหตุใด ในการวางแผนครั้งแรก มักมี การนำเสนอต่อคณะกรรมการของโรงเรียนเพื่อรับฟังความคิดเห็น และกลุ่มครูจะดำเนินการปรับปรุง แก้ไขจากข้อมูลที่ได้รับนั้น ซึ่งการวางแผนในครั้งแรกนี้อาจใช้เวลาค่อนข้างนาน

3. ขั้นการสอน (teaching the lesson) จะกำหนดวันที่จะสอน และมีครู 1 คน เป็นผู้สอน โดยครูทุกคนจะมีส่วนร่วมอย่างเต็มที่ในการเตรียมการ ไม่ว่าจะเป็นการเตรียมสื่อ อุปกรณ์ การซักซ้อม โดยมีการแสดงบทบาทสมมติ ในวันที่สอนครูคนอื่นๆ ในกลุ่มจำเป็นต้องทิ้งชั้นเรียนของตนมาร่วมสังเกตการสอน (ครูจะมอบหมายให้ผู้เรียน 2 คน ดูแลชั้นเรียนแทน) โดยจะนั่งอยู่ด้านหลัง ของห้องเรียน แต่ในกรณีที่ผู้เรียนทำกิจกรรมที่โต๊ะของตน ครูผู้สังเกตสามารถเพิ่มไปรอบๆ เพื่อได้เกิด และจดบันทึกอย่างละเอียดถี่ถ้วนเกี่ยวกับการกระทำของผู้เรียนที่มีการพัฒนาความเข้าใจของตน ในบางครั้งอาจมีการบันทึกวิดิทัศน์สำหรับการวิเคราะห์และอภิปรายในภายหลัง

4. ขั้นการประเมินบทเรียนและให้ผลสะท้อน (evaluating the lesson and reflection on its effect) กลุ่มมักจะพบกันหลังเลิกเรียนในวันที่มีการสอน ครูจะเป็นผู้เสนอความคิด ก่อนว่าบทเรียนมีประสิทธิภาพหรือไม่ อย่างไร และปัญหาสำคัญคืออะไร หลังจากนั้นครูคนอื่นๆ จะนำเสนอความคิดโดยมุ่งประเด็นที่ว่าส่วนใดของบทเรียนที่ตนคิดว่ามีปัญหา โดยมุ่งเน้นที่ตัวบทเรียน มิใช่ตัวผู้สอน ซึ่งบทเรียนในท้ายที่สุดแล้วถือว่าเป็นผลงานของกลุ่ม และสมาชิกทุกคนรู้สึกรับผิดชอบ ร่วมกันในผลที่เกิดขึ้น การวิพากษ์วิจารณ์ที่เกิดขึ้นถือเป็นการวิพากษ์วิจารณ์ตนเอง มิใช่สมาชิกคนใด คนหนึ่งในกลุ่ม ซึ่งความคิดนี้เป็นสิ่งสำคัญเพราะถือว่าการปรับเปลี่ยนแนวการประเมินบุคคลมาเป็นกิจกรรมพัฒนาตนเอง

5. ขั้นการปรับปรุงแก้ไขบทเรียน (revising the lesson) ขึ้นอยู่กับการสังเกตและการสะท้อนผลว่าครูปรับปรุงแก้ไขบทเรียน อาจจะปรับปรุงโดยการเปลี่ยนแปลง สื่อ อุปกรณ์ ปัญหา ที่ใช้ คำถามที่ใช้สื่อทั้งหมด โดยส่วนใหญ่ครูมักจะเปลี่ยนแปลงตามหลักฐานที่แสดงถึงความเข้าใจ ที่คลาดเคลื่อนหรือผิดพลาดของผู้เรียนในการเรียนเรื่องนั้นๆ

6. ขั้นการสอนตามบทเรียนที่ได้ปรับปรุงแก้ไขแล้ว (teaching the revised lesson) เมื่อครูได้แก้ไขบทเรียนแล้วให้ดำเนินการสอนอีกครั้งในชั้นเรียนใหม่ อาจเป็นครูคนเดิม หรือ

เป็นครูคนอื่นก็ได้ ขั้นตอนนี้สิ่งที่แตกต่างจากการสอนในครั้งแรก คือ จะมีการเชิญบุคลากรอื่นๆ ในโรงเรียนเข้าร่วมด้วย ซึ่งในโรงเรียนขนาดใหญ่มักจะใช้บุคคลเหล่านี้แทนผู้เรียน เพราะไม่สามารถให้ทุกคนเข้าไปสังเกตในชั้นเรียนจริงได้

7. ขั้นการประเมินและให้ผลสะท้อนอีกครั้ง (evaluation and reflecting again)

ขั้นตอนนี้ใช้ระยะเวลาจากการประชุมเพื่อแสดงความคิดเห็นของบุคลากรในโรงเรียน และอาจเชิญผู้เชี่ยวชาญจากภายนอกเข้าร่วมด้วยก็ได้ การดำเนินงานในครั้งนี้อาจมีลักษณะเดียวกันกับครั้งแรก คือ ครูเป็นผู้แสดงความคิดเห็นก่อน โดยอภิปรายถึงว่าเป้าหมายที่กลุ่มการพัฒนาบทเรียนร่วมกันนี้ต้องการจะไปให้ถึงคืออะไร ความคิดเห็นของกลุ่มเกี่ยวกับการประเมินความสำเร็จของบทเรียนนี้มีอะไรบ้าง และส่วนใดของบทเรียนที่คิดว่าควรได้รับการพิจารณาอีกครั้ง ซึ่งประเด็นในการอภิปรายอาจมิได้มุ่งเน้นเฉพาะสิ่งที่ผู้เรียนเข้าใจหรือเกิดการเรียนรู้เท่านั้น ยังรวมไปถึงประเด็นต่างๆ ไป เกี่ยวกับสมมติฐานที่เป็นแนวทางในการออกแบบบทเรียนวิจัยหรือประเด็นเกี่ยวกับการเรียนรู้และการสอน โดยทั่วไปที่ได้จากบทเรียนและการดำเนินการครั้งนี้

8. ขั้นการแลกเปลี่ยนเรียนรู้และการขยายผล (sharing the results)

ขั้นตอนนี้จะเสนอผลการเรียนรู้ ข้อค้นพบของกลุ่มการพัฒนาบทเรียนร่วมกันสู่ภายนอก ถือเป็นส่วนสำคัญส่วนหนึ่งของกระบวนการพัฒนาบทเรียนร่วมกัน เพราะจะเป็นประโยชน์แก่ครูที่กำลังสอนในเรื่องและระดับชั้นเดียวกัน โดยการขยายผลนี้อาจทำได้หลายแนวทาง เช่น 1) การเขียนรายงานบอกเล่าถึงการทำงานของกลุ่ม ซึ่งอาจได้รับการตีพิมพ์หรือจัดวางเผยแพร่ในห้องแสดงผลงานของโรงเรียน โดยเฉพาะผลงานที่น่าสนใจและมีคุณภาพอาจได้รับการเสนอสู่ผู้มีอำนาจทางการศึกษาหรือกลุ่มที่มีอาจารย์ในมหาวิทยาลัยรวมอยู่ด้วย หรืออาจได้รับการเผยแพร่ในวงกว้างหรือการตีพิมพ์จำหน่าย 2) การเชิญครูจากโรงเรียนอื่นเข้าร่วมสังเกตการสอนในครั้งสุดท้าย ซึ่งถือเป็นแนวทางหนึ่งในการพัฒนาวิชาชีพครูที่เปิดโอกาสให้ได้เรียนรู้วัฒนธรรม

Lewis (2002) ได้สรุปว่ากระบวนการพัฒนาบทเรียนร่วมกัน ควรมี 4 ขั้นตอนที่เป็นวัฏจักรการทำงานหรือวงจรของการพัฒนาบทเรียนร่วมกัน (Lesson Study Cycle) ดังนี้

1. ขั้นการตั้งเป้าหมายและวางแผนวิเคราะห์เป้าหมายสำหรับการเรียนรู้ของผู้เรียน และการพัฒนาระยะยาวในการออกแบบวางแผนการสอนร่วมกัน เพื่อให้บรรลุเป้าหมาย รวมทั้งสร้างแผนการวิจัยบทเรียนที่จะสังเกต

2. ขั้นการสอนด้วยแผนการสอนที่เตรียมไว้ และสังเกตการสอนและเก็บข้อมูลเกี่ยวกับการคิดของผู้เรียน การเรียนรู้ของผู้เรียน การมีส่วนร่วมพฤติกรรมและอื่นๆ

3. ขั้นการอภิปรายเกี่ยวกับการสอนแลกเปลี่ยนและวิเคราะห์ข้อมูลร่วมกัน โดยพิจารณาว่าหลักฐานที่แสดงว่าผู้เรียนไปถึงเป้าหมายคืออะไร และการพัฒนาเกิดขึ้นหรือไม่ ควรพัฒนาการสอนของตนเองอย่างไร

4. ขั้นสรุปผลการเรียนรู้ของครู เขียนรายงานที่ประกอบด้วยแผนการสอบข้อมูลของผู้เรียน และสะท้อนว่าได้เรียนรู้อะไร

North Central Regional Education Laboratory (2002) สรุปว่ากระบวนการพัฒนาบทเรียนร่วมกัน มี 8 ขั้นตอนดังนี้

1. ขั้นกำหนดบทเรียน (Focusing the Lesson) เป็นขั้นตอนที่กลุ่มครูจะต้องร่วมกันวินิจฉัยความต้องการของผู้เรียนและเป้าหมายทางการศึกษาของหลักสูตรของ โรงเรียน และเลือกประเด็นหรือหัวข้อของบทเรียน ซึ่งส่วนใหญ่มักจะมาจากความคิดรวบยอดที่เป็นปัญหาที่ครูสังเกตได้ในชั้นเรียนของตน และเป็นความคิดรวบยอดที่ทำนายและสอนยาก

2. ขั้นวางแผนบทเรียน (Planning the Lesson) เป็นขั้นตอนที่กลุ่มครูศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับหัวข้อหรือประเด็นที่เลือก และร่วมกันพัฒนาแผนการสอน กำหนดรายละเอียดต่างๆ ในแผน แล้วเสนอร่างของแผนที่ได้แก่ผู้ที่เกี่ยวข้องในโรงเรียน เพื่อรับฟังความคิดเห็นและข้อเสนอแนะ

3. ขั้นสอนบทเรียน (Teaching the Lesson) เป็นขั้นตอนที่ครู 1 คนจากในกลุ่มนำเสนอบทเรียนต่อชั้นเรียนของตน ครูคนอื่นๆ สังเกตการสอนอย่างใกล้ชิด จดบันทึกเกี่ยวกับการสนทนาและกิจกรรมของครูกับผู้เรียน เก็บรวบรวมหลักฐานจากบทเรียนด้วยวิธีต่างๆ เช่น วิดีทัศน์ ภาพถ่าย บันทึกเทปเสียง และผลงานผู้เรียน ซึ่งจุดประสงค์ในการสังเกตและวินิจฉัยบทเรียน คือ เพื่อทำความเข้าใจกระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียน

4. ขั้นสะท้อนความคิดและประเมิน (Reflecting and Evaluating) เป็นขั้นตอนที่กลุ่มครูอภิปรายเกี่ยวกับบทเรียนและผลการสังเกต โดยครูที่สอนแสดงความเห็นเป็นคนแรกเกี่ยวกับความคิดเห็นของตนว่า บทเรียนมีความเป็นไปอย่างไร และมีปัญหาใดเกิดขึ้น จากนั้นครูคนอื่นๆ จึงร่วมเสนอผลการสังเกตและข้อเสนอแนะ โดยจะเน้นการวางโครงสร้างของการอภิปราย เพื่อทำความเข้าใจกระบวนการคิดของผู้เรียน และสะท้อนว่าครูได้เรียนรู้อะไรจากการดำเนินการในชั้นเรียน

5. ขั้นปรับปรุงแก้ไขบทเรียน (Revising the Lesson) เป็นขั้นตอนที่กลุ่มครูปรับปรุงแก้ไขบทเรียนจากปัญหาที่พบในการนำเสนอบทเรียนในครั้งแรก ซึ่งส่วนใหญ่มักเป็นปัญหาที่ผู้เรียน เข้าใจไม่ถูกต้องเกี่ยวกับบทเรียน อาจมีการพบกลุ่มหลายครั้งเพื่อปรับปรุงบทเรียนให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น และเตรียมดำเนินการครั้งที่ 2 อาจตัดสินใจไม่สอนซ้ำอีกก็ได้

6. ขั้นนำบทเรียนที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปสอนอีกครั้ง (Teaching the Revising the Lesson) เป็นขั้นตอนที่อาจเสนอบทเรียนอีกครั้งกับผู้เรียนกลุ่มอื่น โดยคนเดิมหรือครูคนอื่น ซึ่งมักจะเชิญครูในโรงเรียนมาร่วมกันสังเกตการณ์นำเสนอบทเรียนที่ได้ปรับปรุงแก้ไขด้วย

7. ขั้นสะท้อนความคิดเห็นและประเมิน (Reflecting and Evaluating) เป็นขั้นตอนที่กลุ่มครูและผู้ที่เกี่ยวข้องทั้งหมดมาเข้าร่วมรับรู้ข้อมูล ซึ่งครอบคลุมถึงระบุประเด็นเรื่อง การออกแบบการเรียนรู้และการจัดการเรียนรู้ รวมถึงอาจมีผู้เชี่ยวชาญจากภายนอกมาทำงานร่วมกับกลุ่มครู และแสดงความคิดเห็นในครั้งนี้อด้วย ทั้งนี้ เพื่อตัดสินใจและดำเนินการพัฒนาบทเรียนที่มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

8. ขั้นแลกเปลี่ยนเรียนรู้ (Sharing Results) เป็นขั้นตอนที่กลุ่มครูเสนอผลการพัฒนาบทเรียนร่วมกัน ซึ่งนอกจากการเสนอแผนการสอนที่ได้สอนแล้ว อาจอภิปรายสรุปผลการเขียนรายงานถึงกระบวนการพัฒนาบทเรียน กระบวนการคิด และข้อค้นพบของกลุ่มเพื่อให้ผู้อื่นเข้าใจสิ่งที่กลุ่มครูได้เรียนรู้ได้ดียิ่งขึ้น นอกจากนี้รวมถึงการเชิญครูจากโรงเรียนอื่นๆ มาเข้าร่วมสังเกตการนำเสนอบทเรียนด้วย

มนตรี แยมกสิกร (2560, 6-7) ได้นำเสนอกระบวนการพัฒนาบทเรียนร่วมกันดังนี้

1. กำหนดวิสัยทัศน์ร่วมกัน โดยมีผู้อำนวยการโรงเรียนต้องสร้างคุณภาพเป้าหมายอนาคตร่วมกันให้ได้ ให้ทุกคนเข้าใจตรงกัน

2. การค้นหาช่องว่างของสภาพปัจจุบันกับภาพอนาคตและระบุปัญหาออกมา และสื่อสารไปยังครูทุกคน

3. ครูแต่ละคนต้องเลือกปัญหามาหนึ่งปัญหาในหนึ่งภาคเรียน แล้วนำปัญหานั้นมาเป็นเป้าหมายราย ภาคเรียนที่จะต้องค้นคว้าพัฒนาวิธีการ แก้ปัญหานั้นให้สำเร็จให้ได้ โดยสุดท้ายจะต้องเห็นผล (Outcome) ที่เกิดขึ้นกับผู้เรียน ว่าปัญหานั้นหมดไปแล้วจริง และสิ่งที่จะเป็นผลลัพธ์ (Output) ของการแก้ปัญหา คือ วิธีการแก้ปัญหา (Methodology) ที่สามารถระบุกลยุทธ์การแก้ปัญหานั้นอย่างไร มีลำดับขั้นตอนอย่างไร เพราะสิ่งที่เป็นวิธีการนั้นจะกลายเป็นการปฏิบัติที่ดี (Best Practice) และจะเป็นนวัตกรรมการศึกษาที่เกิดขึ้น

4. ออกแบบแผนการสอน เป็นบทบาทของครู Model Teacher ต้องรับผิดชอบนำปัญหามาเป็น เป้าหมาย หรือเป็นตัวแปร (Variable) ในการออกแบบการสอนเพื่อทำให้ปัญหานั้นหมดไป หรือตัวแปรนั้นมีพัฒนาการที่ดีขึ้น

5. การวิพากษ์สะท้อนคิดต่อแผนการสอนจะกระทำโดยสมาชิกในทีม PLC ทุกคน การจะเกิดการวิพากษ์ได้ต้องมีผู้ประสานงานทำให้ทุกคนร่วมกันวิพากษ์แผนการสอน หากใครมาไม่ได้ก็ต้องอำนวยความสะดวกให้ส่งผลการวิพากษ์กลับมาทางใดทางหนึ่ง หรือใช้ระบบการสื่อสารผ่าน

ระบบเทคโนโลยีสารสนเทศร่วมด้วยก็ได้ หลักการวิพากษ์สะท้อนคิดควร จะต้องเป็นการให้ข้อคิด ที่สร้างสรรค์ปฏิบัติได้ (Constructive Feedback) เป็นการมองบทเรียน อย่างละเอียดรอบคอบ ตั้งใจ ร่วมมือพัฒนา และเสนอแนะเทคนิคการสอนด้วย

6. การปรับปรุงแผนการสอน จะต้องรวบรวมข้อคิดข้อเสนอแนะจากทีม ทุกคนมา สังเคราะห์ และ เคารพความเห็นทุกความเห็น แล้วปรับปรุงแผนการสอนให้สมบูรณ์

7. ปฏิบัติการสอน และสังเกตการณ์จัดการเรียนการสอน ครูที่เป็น Model Teacher นำแผนการสอนไปสอนจริงตามตารางสอนปกติของโรงเรียน มิใช่เป็นการนัดหมายเป็น การเฉพาะระหว่างการสอนจะมี สมาชิกในทีม PLC อย่างน้อยหนึ่งคนตามไปสังเกตชั้นเรียนเพื่อเก็บ ข้อมูลสำหรับการสะท้อนคิด แต่หากสมาชิกในทีมที่เหลือนี้อย่างน้อยหนึ่งคนไปสังเกตชั้นเรียนเพื่อเก็บ ข้อมูลสำหรับการสะท้อนคิด แต่หากสมาชิกในทีมที่เหลือไม่ว่าง ก็ต้องมีการบันทึกร่องรอยการสอน ด้วยกล้องวิดีโอที่ติดตั้งให้เห็นภาพกว้าง ทั้งบทบาทครู และปฏิกิริยาจากผู้เรียน

8. ประชุมสรุปผลการสังเกตชั้นเรียน สมาชิกในทีมรวมถึงครูที่เป็นผู้สอน ต้องร่วมกันสะท้อนคิดต่อผลที่เกิดขึ้นจากการปฏิบัติการสอน เพื่อค้นหาประเด็นความสำเร็จ และ ล้มเหลวหรือจุดอ่อนเพื่อนำไปปรับปรุงแก้ไขในรอบต่อไป

9. สังเคราะห์ประเด็นที่ได้เรียนรู้จากการจัดกิจกรรมการสอนนับตั้งแต่ การออกแบบแผนการสอน การปรับปรุงแผนการสอน การนำแผนการสอน ประเด็นในภาพรวมของ การสอนครั้งนี้ เป็นสิ่งที่ปฏิบัติได้ถูกทิศทางแล้วและมีอะไรที่ยังไม่ประสบความสำเร็จบ้าง ต้องสรุป เพื่อนำข้อมูลที่เราเรียนรู้จากประสบการณ์การปฏิบัติไปสู่ การวางแผนการสอนรอบต่อไป แต่ยังคงปัญหา เดิมอยู่จนกว่าจะได้ค้นพบวิธีการ ปฏิบัติที่ดีที่สุดสำหรับปัญหานี้ แล้วจึงจะเปลี่ยนปัญหาใหม่ต่อไป

Fernandez and Yoshida (2004) กระบวนการพัฒนาบทเรียนร่วมกัน มี 6 ขั้นตอน ดังนี้

1. ขั้นการวางแผนบทเรียนแบบร่วมพลัง โดยครูแลกเปลี่ยนความคิดเห็น ในการออกแบบการสอนจากประสบการณ์เดิม จากการสังเกตผู้เรียนในปัจจุบันของตน จากคู่มือครู และจากตำราหรือแหล่งข้อมูล ซึ่งผลที่ได้ในเบื้องต้นจากขั้นนี้ คือ แผนการสอนที่มีรายละเอียดตามที่ กลุ่มได้วางแผนไว้

2. ขั้นการพิจารณานำบทเรียนไปสู่การปฏิบัติ โดยมีครู 1 คนในกลุ่มดำเนินการสอน ส่วนครูคนอื่นๆ เป็นผู้สังเกตโดยดูแผนการสอนประกอบ

3. ขั้นการอภิปรายบทเรียน โดยกลุ่มครูให้ผลสะท้อนและข้อเสนอแนะเกี่ยวกับ บทเรียนตามที่ได้สังเกตในชั้นเรียนจริง

4. ขั้นการปรับปรุงบทเรียน ครูบางกลุ่มอาจสิ้นสุดการดำเนินงานในขั้นของการอภิปราย แต่ครูบางส่วนก็เลือกที่จะดำเนินการปรับปรุงบทเรียนและดำเนินการสอนอีกครั้ง ซึ่งทำให้ครูเกิดการเรียนรู้ที่ต่อเนื่องไปอีก ขั้นตอนในการปรับปรุงมีวัตถุประสงค์เพื่อปรับบทเรียนให้ทันสมัย

5. ขั้นการสอนบทเรียนใหม่ที่ได้แก้ไขแล้ว ครูที่เป็นผู้สังเกตอาจไม่สังเกตครบทั้งสองครั้งก็ได้ และส่วนมากมักจะไม่ได้ดำเนินการสอนซ้ำด้วยครูคนเดิมในชั้นเรียนเดิม และมักจะไม่มีการสอนซ้ำเป็นครั้งที่สอง เพราะเพียงการเก็บข้อมูลในการสอนหนึ่งหรือสองครั้งแรกก็ช่วยให้ครูได้เรียนรู้ในสิ่งต่างๆ อย่างมาก แล้วส่วนใหญ่จะเป็นการเปลี่ยนไปดำเนินการวิจัยบทเรียนอื่นๆ แทน

6. ขั้นการแลกเปลี่ยนเรียนรู้เกี่ยวกับบทเรียนใหม่ โดยครูจะมาร่วมกันอภิปรายว่าพบเห็นสิ่งใดบ้างในการสอนครั้งที่สอง ประเด็นสำคัญในการสนทนา คือ การเสนอผลการสังเกตข้อวิจารณ์และข้อเสนอแนะ โดยตลอดกระบวนการทั้งในการสังเกตและการอภิปรายจะมีสมาชิกในกลุ่มจดบันทึกรายละเอียดเพื่อเป็นหลักฐานอ้างอิงของความคิดทั้งหมดของการทำงานร่วมกัน ซึ่งบันทึกนี้จะช่วยครูอย่างยิ่งในการเขียนรายงานเกี่ยวกับการทำงานของตน

ไมตรี อินทร์ประสิทธิ์ (2547) สรุปกระบวนการพัฒนาบทเรียนร่วมกัน มี 3 ขั้นตอน ดังนี้

1. ขั้นการกำหนดเป้าหมายและการวางแผนจัดการเรียนรู้ เป็นการดำเนินการระหว่างครูร่วมกันกำหนดเป้าหมายและสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ในเรื่องที่ต้องการพัฒนาผู้เรียน

2. ขั้นการนำแผนการจัดการเรียนรู้ไปใช้และการสังเกตการสอน เป็นการนำบทเรียนไปสู่การปฏิบัติในห้องเรียน โดยให้ครูคนหนึ่งในกลุ่มสอนด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ที่ร่วมกันจัดทำขึ้น ส่วนครูคนอื่นๆ และผู้บริหารโรงเรียนทำหน้าที่สังเกตการสอน พร้อมบันทึกการสังเกตการสอน โดยมุ่งเน้นไปที่ผู้เรียน เก็บข้อมูลเกี่ยวกับการคิดและกระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียน การมีส่วนร่วม พฤติกรรม และเหตุการณ์อื่นๆ ที่เกิดขึ้นในห้องเรียน

3. ขั้นการสะท้อนผลการอภิปรายเกี่ยวกับการสอน เป็นขั้นตอนการแลกเปลี่ยนและวิเคราะห์ข้อมูลร่วมกันเกี่ยวกับการเรียนรู้ของผู้เรียน ร่วมวิเคราะห์ถึงหลักฐานที่แสดงว่าผู้เรียนไปถึงเป้าหมายคืออะไร และการพัฒนาเกิดขึ้นหรือไม่ ควรพัฒนาการสอนของตนเองอย่างไร โดยให้ครูผู้ทำการสอนเป็นคนอภิปรายหรือสะท้อนผลคนแรก หลังจากนั้นครูคนอื่นๆ ร่วมอภิปรายบทเรียนและร่วมกันสรุปผลที่เกิดขึ้นจากการศึกษาบทเรียน โดยสรุปว่าครูได้เรียนรู้อะไรบ้าง เขียนรายงานสรุปผล ที่ประกอบด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ ข้อมูลของผู้เรียน และบันทึกการเรียนรู้ของครูเพื่อสะท้อนผลว่าครูได้เรียนรู้อะไร

ชาโรณี ตรีวรวิญญู (2550) สรุปกระบวนการพัฒนาบทเรียนร่วมกัน ประกอบด้วยขั้นตอน 6 ขั้นตอน ซึ่งมีลักษณะเป็นวงจรและแบ่งออกเป็น 3 ระยะ ดังนี้

ระยะที่ 1 วางแผน (Plan - Preparations) การดำเนินในระยะนี้เป็นระยะก่อนนำบทเรียนที่พัฒนาขึ้นไปใช้ในชั้นเรียนจริง ซึ่งมีการดำเนินการใน 2 ขั้นตอนย่อย ดังนี้ 1.1) การกำหนดเป้าหมายการพัฒนาบทเรียนร่วมกัน โดยกลุ่มพัฒนาบทเรียนร่วมกัน ระบุปัญหาจากสภาพปัญหาของผู้เรียนที่เกิดขึ้นจริงในชั้นเรียน กำหนดเป้าหมาย หัวเรื่อง หรือประเด็นในการพัฒนาบทเรียนร่วมกันให้สอดคล้องกับสภาพปัญหา นโยบาย และหลักสูตร โดยมุ่งเน้นเป้าหมายด้านผลการเรียนรู้ของผู้เรียนมากกว่ากำหนดเป้าหมายตามความสนใจของครู รวมถึงตรวจสอบความเข้าใจในเป้าหมายของสมาชิกกลุ่มทุกคน แล้วกำหนดแผนปฏิบัติงานของกลุ่มเพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนาผู้เรียนให้เป็นไปตามเป้าหมายนั้นๆ การดำเนินงานในขั้นตอนนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อให้กลุ่มเกิดความกระตือรือร้นในสภาพปัญหาที่เกิดขึ้นจริงของผู้เรียน มีทิศทางและแนวปฏิบัติในการดำเนินการพัฒนาผู้เรียนได้อย่างสอดคล้องเหมาะสม 1.2) การวางแผนบทเรียน โดยกลุ่มเลือกบทเรียนที่สอดคล้องกับเป้าหมายมาวางแผนการสอนร่วมกัน เขียนแผนการจัดการเรียนการสอน และจัดเตรียมสื่อการเรียนการสอน ซึ่งกลุ่มมักเลือกบทเรียนที่ทำหายหรือจัดการเรียนการสอนได้ยาก

ระยะที่ 2 ปฏิบัติการ (See – Teaching and Observation) การดำเนินในระยะนี้เป็นระยะของการนำบทเรียนที่พัฒนาขึ้นไปใช้ในชั้นเรียนจริง ซึ่งเป็นการสอนและสังเกตในชั้นเรียน โดยกลุ่มนำแผนการจัดการเรียนการสอนที่สร้างขึ้นไปสอนในชั้นเรียนโดยครู 1 คนซึ่งเป็นสมาชิกในกลุ่ม ส่วนสมาชิกคนอื่นๆ เป็นผู้สังเกต บันทึก และเก็บรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับผู้เรียนและการเรียนการสอนด้วยวิธีการต่างๆ ตามแผนที่ได้วางไว้ เช่น บันทึกวิถีทัศน์ บันทึกเทปเสียง เก็บรวบรวมผลงานผู้เรียน หรือ สัมภาษณ์ผู้เรียนหลังสอน ซึ่งเน้นการสังเกตและเก็บรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับพฤติกรรมที่แสดงถึงการคิด และการเรียนรู้ของผู้เรียน เพื่อให้กลุ่มพัฒนาบทเรียนร่วมกันได้เข้าใจในกระบวนการคิดและ กระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียน และเพื่อให้ได้ข้อมูลหลักฐานหรือประเด็นในการพัฒนาการจัดการเรียนการสอนต่อไป ในการสังเกตชั้นเรียน มุ่งเน้นการเก็บรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนและผู้เรียน เพื่อให้ได้องค์ความรู้ในการพัฒนาการจัดการเรียนการสอน และเพื่อให้ได้ข้อมูลที่จะใช้ในการอภิปรายสะท้อนความคิดถึงแนวทางการสอนที่ดีกว่าเดิม มีใช้เพื่อประเมินการสอนของครู ซึ่งในขณะสังเกต ผู้สังเกตไม่ควรให้ความช่วยเหลือหรือแทรกแซงการทำงานของนักเรียน และควรสังเกตในประเด็นของการจัดการเรียนการสอนที่สามารถปรับปรุงแก้ไขได้ ไม่ใช่ลักษณะตามธรรมชาติของครูหรือผู้เรียนที่ไม่สามารถแก้ไขได้อย่างทันที ขั้นตอนการสอนและสังเกตนี้ถือได้ว่าเป็นขั้นตอนที่สำคัญที่สุดของกระบวนการ และเป็นหัวใจสำคัญของการดำเนินงานตามกระบวนการพัฒนาบทเรียนร่วมกันซึ่งต้องดำเนินการควบคู่กันกับขั้นตอนการสืบสอบผลการปฏิบัติงานหรือการอภิปรายสะท้อนความคิดหลังการสอนซึ่งเป็นขั้นตอนต่อไปอยู่เสมอเพราะการดำเนินงานใน 2 ขั้นตอนนี้คือ จุดศูนย์รวมขององค์ความรู้ ความคิด และการปฏิบัติของครูและเป็นบริบทในการเรียนรู้ที่เกิดจาก

การมีปฏิสัมพันธ์ร่วมกันของบุคคลทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาบทเรียนร่วมกัน อันได้แก่ ครู ผู้เรียน และผู้รู้ ซึ่งจะช่วยให้ครูได้ความรู้ มุมมอง และแนวคิดใหม่ในการจัดการเรียนการสอน การสังเกตผู้เรียนโดยตรงในชั้นเรียนจริงนี้ถือได้ว่าเป็นจุดเด่นและข้อบังคับสำคัญของกระบวนการที่สามารถช่วยแก้ปัญหาครูที่อาจทำงานพัฒนาการจัดการเรียนการสอนที่ไม่ได้เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้ของผู้เรียนโดยตรงได้ และเป็นการกระตุ้นให้ครูต้องคิดวางแผนการสอนที่สามารถนำมาใช้ได้จริงในชั้นเรียน ซึ่งต้องไตร่ตรองอย่างรอบคอบ มิใช่คิดเพียงเพื่อให้ออกมาเป็นเอกสารหลักฐานส่งผู้บังคับบัญชาเท่านั้น รวมทั้งการให้ครูได้สังเกตผู้เรียนนี้ช่วยให้ครูมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการเรียนรู้ของผู้เรียนมากยิ่งขึ้น ซึ่งความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการเรียนรู้ของผู้เรียนถือเป็นสิ่งสำคัญ เพราะจะช่วยให้ครูสามารถแสดงพฤติกรรมการสอนและแสดงปฏิกิริยาตอบสนองต่อผู้เรียนได้อย่างเหมาะสมยิ่งขึ้นต่อไป

ระยะที่ 3 สะท้อนผล (Reflect – Discussion and Reflection) การดำเนินงานในระยะนี้เป็นระยะหลังการนำบทเรียนที่พัฒนาขึ้นไปใช้จริงในชั้นเรียน เป็นขั้นตอนของการย้อนทวน (recall) ไตร่ตรอง สะท้อนคิด (reflect) ตรวจสอบ ปรับปรุงแก้ไข (re-design/ revise) สอนซ้ำ (re-teach) และถอดบทเรียนว่ากลุ่มได้เกิดการเรียนรู้ในประเด็นใดบ้าง ซึ่งมีการดำเนินการ 3 ขั้นตอนย่อย ดังนี้ 3.1) การสืบสอบผลการปฏิบัติงาน เป็นขั้นที่กลุ่มอภิปรายสะท้อนความคิดร่วมกันจากข้อมูลที่ได้นั้นขั้นที่ 2 โดยมุ่งเน้นการอภิปรายด้วยการสื่อสารทางบวกเพื่อให้ได้ความคิดเห็นหรือข้อเสนอแนะที่นำไปสู่การปรับปรุงและพัฒนาการจัดการเรียนการสอนให้ดียิ่งขึ้น โดยครูมักเป็นผู้อภิปรายก่อน และอภิปรายมุ่งประเด็นที่ตัวบทเรียนว่าสิ่งใดคือปัญหาและอุปสรรคที่เกิดขึ้นในการเรียนการสอน และอภิปรายถึงแนวทางการแก้ไขปัญหานั้น รวมทั้งควรอภิปรายสะท้อนความคิดว่ากลุ่มได้เรียนรู้อะไรจากการดำเนินงานในชั้นเรียนบ้าง นอกจากนี้ครูสามารถให้ผู้เรียนเป็นผู้สะท้อนความคิดเกี่ยวกับการเรียนการสอนได้ ทั้งในด้านความรู้สึก ความคิดเห็น และข้อเสนอแนะซึ่งหลายครั้งพบว่า ผู้เรียนสามารถให้ข้อมูลที่นำไปสู่การปรับปรุงและพัฒนาการจัดการเรียนการสอนได้อย่างน่าสนใจ 3.2) การปรับปรุงแก้ไขบทเรียน เป็นขั้นตอนที่กลุ่มปรับปรุงแก้ไขบทเรียนซึ่งรวมถึงแผนการจัดการเรียนการสอนและเอกสารหรือสื่อประกอบการเรียนการสอนต่างๆ ให้มีคุณภาพดีและสมบูรณ์เหมาะสมยิ่งขึ้นตามข้อสรุปที่ได้จากการอภิปราย ทั้งนี้ เพื่อให้สามารถนำไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนในครั้งต่อไปได้อย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผลมากกว่าครั้งที่ผ่านมา 3.3) การแลกเปลี่ยนเรียนรู้ เป็นขั้นตอนที่กลุ่มครูรวบรวมข้อมูล สรุปข้อเรียนรู้ และนำเสนอผลการเรียนรู้ที่ได้สู่บุคคลอื่นๆ ด้วยการเปิดชั้นเรียน (open class) โดยเชิญผู้สนใจมาร่วมสังเกตการจัดการเรียนการสอน และนำเสนอทั้งผลการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นกับผู้เรียนและนวัตกรรมหรือวิธีการพัฒนาที่ใช้ในการพัฒนาผู้เรียน ทั้งนี้ เพื่อขยายผลและเติมเต็มการเรียนรู้ของกลุ่มต่อไป รวมทั้งเพื่อให้กลุ่มได้จัดระบบองค์ความรู้ที่ได้ของตนและมีหลักฐาน

ในการดำเนินงานที่ชัดเจน ตลอดจนเพื่อให้มีโอกาสได้ภาคภูมิใจในผลงาน สำหรับในขั้นตอนที่ 2-3 นั้น อาจมีการดำเนินการซ้ำได้หลายครั้ง หากต้องการหรือจำเป็น ซึ่งหลังจากปรับปรุงแก้ไขบทเรียนในขั้นที่ 3.2 แล้ว อาจนำบทเรียนดังกล่าวไปสอนอีกครั้ง (reteach) กับผู้เรียนกลุ่มใหม่โดยครูคนเดิมหรือครูอื่น เพื่อพัฒนาบทเรียนให้มีคุณภาพยิ่งขึ้น และเมื่อได้บทเรียนที่มีคุณภาพแล้ว กลุ่มก็สามารถเริ่มต้นดำเนินการตามวงจรพัฒนาบทเรียนร่วมกันกับบทเรียนใหม่ที่สอดคล้องกับเป้าหมายเดิมที่ได้กำหนดไว้หรือบทเรียนตามเป้าหมายใหม่ได้ต่อไป

จากการศึกษากระบวนการพัฒนาบทเรียนร่วมกัน ผู้วิจัยสามารถวิเคราะห์ออกเป็นขั้นตอนได้ 8 ขั้นตอนดังนี้

1. ขั้นการกำหนดเป้าหมายบทเรียน เป็นขั้นตอนที่นักศึกษาคูแต่ละกลุ่ม PLC ได้กำหนดเป้าหมายของบทเรียนร่วมกันเพื่อพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของตนเองและเพื่อน
2. ขั้นการวางแผนบทเรียน ขั้นตอนนี้นักศึกษาคูแต่ละกลุ่ม PLC ได้นำประเด็นการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพไปใช้วางแผนบทเรียน
3. ขั้นการปฏิบัติการสอน เป็นขั้นตอนที่นักศึกษาคูแต่ละกลุ่ม PLC ได้นำแผนการจัดการเรียนรู้ไปสู่การปฏิบัติในห้องเรียน
4. ขั้นการสะท้อนผล และปรับปรุงบทเรียน เป็นขั้นตอนที่นักศึกษาคูแต่ละกลุ่ม PLC ได้ร่วมกันประเมินผลการใช้แผนการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพในการปฏิบัติการสอนในชั้นเรียน และสะท้อนผลการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพครูหลังการสอนเสร็จสิ้นลง มาปรับปรุงแก้ไขบทเรียน และร่วมกันวางแผนบทเรียนใหม่อีกครั้ง
5. ขั้นการปฏิบัติการสอนอีกครั้ง เป็นขั้นตอนที่นักศึกษาคูแต่ละกลุ่ม PLC นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ได้ปรับปรุงไปสู่การปฏิบัติในห้องเรียนใหม่อีกครั้ง
6. ขั้นการสะท้อนผลอีกครั้ง เป็นขั้นตอนที่นักศึกษาคูแต่ละกลุ่ม PLC ร่วมกันประเมินผลการใช้แผนการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพในการปฏิบัติการสอนในชั้นเรียนอีกครั้ง และสะท้อนผลการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพครูหลังการสอนเสร็จสิ้นลง และร่วมกันหาแนวทางในการวางแผนบทเรียนที่สามารถพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาคู
7. ขั้นการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ เป็นขั้นตอนที่นักศึกษาคูแต่ละกลุ่ม PLC ร่วมกันเสนอผลการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพครูและข้อค้นพบที่ได้ โดยการเขียนรายงานบอกเล่าถึงการทำงานของกลุ่ม และนำเสนอผลการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพครูให้นักศึกษาคูกลุ่ม PLC อื่นได้รับฟังเพื่อแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน

7.2 การชี้แนะ (Coaching)

ความหมายของการชี้แนะ

วิชัย วงษ์ใหญ่ และมารุต พัฒนาผล (2558) กล่าวว่า ผู้ชี้แนะ (coaching) แปลเป็นภาษาไทยว่า “การสอนงาน” หมายถึงการที่บุคคลคนหนึ่งซึ่งมีความรู้ และประสบการณ์สูงดำเนินการพัฒนาบุคคลอีกคนหนึ่งที่มีความรู้และประสบการณ์น้อยกว่า โดยใช้วิธีการต่างๆ อย่างเหมาะสมกับบริบทและธรรมชาติของผู้รับการชี้แนะ สำหรับ Neufeld & Roper (2010) กล่าวว่า การชี้แนะถือเป็นวิธีการในการพัฒนาวิชาชีพครูที่จะช่วยพัฒนาการจัดการเรียนการสอนของครูให้มีประสิทธิภาพ ซึ่งจะส่งผลถึงคุณภาพการศึกษาของผู้เรียนการพัฒนาคุณภาพการศึกษาเกี่ยวข้องกับกิจกรรมช่วยเหลือและพัฒนาสมรรถนะขององค์กรสู่การเป็นผู้นำด้านการพัฒนาการจัดการเรียนการสอน อาทิเช่น การสังเกตการสอนซึ่งกันและกัน (One-on-one Observation) การให้ข้อมูลย้อนกลับร่วมกันเรียนรู้ (Small-group Learning of New Content and Pedagogy) และการชี้แนะเป็นกิจกรรมที่ใช้โรงเรียนเป็นฐานการพัฒนาวิชาชีพ (School-based Professional Development) ซึ่งการชี้แนะแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ

- 1) การชี้แนะเพื่อการเปลี่ยนแปลง (Change Coaches) จะเน้นในการชี้แนะที่เกี่ยวข้องกับการบริหารจัดการ สร้างความเป็นผู้นำ เป็นต้น
- 2) การชี้แนะด้านวิชาการ (Content Coaches) จะเน้นในการชี้แนะเพื่อช่วยให้ครูเกิดการพัฒนาด้านวิชาการและการจัดการเรียนการสอน ซึ่งการชี้แนะในกลุ่มนี้จะช่วยครูในการถ่ายทอดความรู้ กลยุทธ์ที่ใช้ในการพัฒนาการจัดการเรียนการสอนในห้องเรียน โดยการสร้างบรรยากาศในการพัฒนาที่ปราศจากการประเมินหรือการวิพากษ์วิจารณ์ พัฒนาการทักษะการเป็นผู้นำ และการทำงานร่วมกับเพื่อนร่วมงาน และจัดให้ครูมีการพัฒนาวิชาชีพโดยใช้กลุ่มย่อย

วัชรรา เล่าเรียนดี (2556) กล่าวว่า การชี้แนะ (Coaching) เป็นการเรียนรู้และพัฒนาวิชาชีพในสถานการณ์จริง เป็นวิธีการส่งเสริมและให้เวลาแก่ครูและเพื่อนในการไตร่ตรองสะท้อนคิด (Reflect) สนทนา พูดคุยเกี่ยวกับการศึกษา การฝึกและการพัฒนาการใช้ความคิดเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ของตนเอง และการเรียนรู้ของผู้เรียน เพื่อพัฒนาประสิทธิภาพ ในการปฏิบัติงานและประสิทธิผลของการปฏิบัติงาน นอกจากนี้ยังกล่าวถึงความแตกต่างระหว่างการชี้แนะกับการนิเทศว่า “ไว้ว่า การชี้แนะ (Coaching) แตกต่างจากการนิเทศ (Supervision) โดยสิ้นเชิง แต่การชี้แนะพัฒนาจากการนิเทศ ซึ่งมีองค์ประกอบสำคัญเดียวกันคือ การประชุมปรึกษาหารือ การสังเกตการณ์สอนและการให้ข้อมูลย้อนกลับ การชี้แนะกับการนิเทศยังแตกต่างกันในด้านตัวบุคคลที่ทำหน้าที่นิเทศและทำหน้าที่การชี้แนะ ผู้ทำหน้าที่นิเทศอาจหมายถึง ศึกษานิเทศก์ อาจารย์นิเทศก์ ผู้บริหาร หรือผู้มีความรู้ความชำนาญ สำหรับผู้ชี้แนะ อาจหมายถึง ครูหรือเพื่อนครูหรือผู้มีความเชี่ยวชาญ ผู้รู้ผู้เชี่ยวชาญ

ที่เต็มใจทำหน้าที่ชี้แนะ และการนิเทศมักมีการประเมินผลคุณภาพการเรียนการสอนด้วยเสมอ แต่การชี้แนะต้องหลีกเลี่ยงการประเมินผลครูให้มากที่สุด บรรยากาศในการชี้แนะมีความเป็นเพื่อนร่วมพัฒนางานเพื่อนร่วมวิชาชีพ และสร้างความรู้สึกร่วมกันที่ปลอดภัยในการใช้เทคนิควิธีสอนใหม่ๆ ในห้องเรียน การชี้แนะเป็นการพัฒนาวิชาชีพครูร่วมกันทั้งสองฝ่ายและต่อเนื่องที่ต้องร่วมมือกันสังเกตการสอนกันและกัน และทดลองสิ่งใหม่ๆ การชี้แนะต้องถือว่าโรงเรียน คือ ห้องทดลองเพื่อการเรียนรู้ การชี้แนะต้องปราศจากการประเมินคุณภาพครู หรือการติดตามตรวจสอบการปฏิบัติโดยผู้บริหาร

ดังนั้น ในงานวิจัยนี้ ผู้วิจัยใช้คำว่า การชี้แนะ Coaching ซึ่งหมายถึง วิธีการพัฒนาวิชาชีพครูโดยการสะท้อนคิดจากการประชุมปรึกษาหารือ การสังเกตการณ์สอนและการให้ข้อมูลย้อนกลับจากครูหรือเพื่อนครูหรือผู้มีความเชี่ยวชาญเพื่อช่วยพัฒนาการจัดการเรียนรู้ พัฒนาวิชาชีพทักษะในการปฏิบัติงาน และเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานต่อไป และในงานวิจัยนี้ การชี้แนะหมายถึง วิธีการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพครู โดยการสะท้อนคิดจากการสังเกตการณ์สอนและการให้ข้อมูลย้อนกลับจากครูพี่เลี้ยงหรือเพื่อนนักศึกษาคูหรือผู้มีความเชี่ยวชาญเพื่อช่วยพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพครู พัฒนาการจัดการเรียนรู้ เพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานต่อไป

หลักการชี้แนะ

หลักการชี้แนะมุ่งเน้นที่กระบวนการที่ช่วยให้ผู้เรียนที่ได้รับการชี้แนะปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ได้บรรลุเป้าหมายอย่างมีประสิทธิภาพและมีความผูกพันอยู่กับการเรียนรู้ สร้างโอกาสให้ผู้เรียนได้ใช้ความคิด และหาคำตอบที่ถูกต้องเพื่อพัฒนาศักยภาพ ไม่ใช่การบอกคำตอบให้กับผู้เรียน โดยมีหลักการชี้แนะดังต่อไปนี้

1. การกระตุ้นผู้เรียนให้เกิดความต้องการ แรงจูงใจ ความปรารถนา ทักษะ และกระบวนการคิดที่จะนำไปสู่การเรียนรู้เพื่อการเปลี่ยนแปลงที่ดีขึ้น (transformative learning)
2. ตั้งคำถามผู้เรียนด้วยเทคนิคต่างๆ เพื่อเสริมสร้างกระบวนการคิด ที่นำไปสู่การวางแผนการแก้ปัญหาและการสร้างสรรค์
3. สนับสนุนผู้เรียนให้มีการกำหนดเป้าหมายของการพัฒนาตนเอง รวมทั้งการวางแผนและการประเมินผลความสำเร็จ
4. สังเกตและประเมินพัฒนาการด้านต่างๆ ของผู้เรียนที่เป็นจุดเน้นของการชี้แนะในแต่ละครั้ง
5. ประยุกต์เทคนิคการสอนต่างๆ มาใช้ในการชี้แนะผู้เรียนให้เหมาะสมกับธรรมชาติและความต้องการของแต่ละคนในลักษณะการสร้างเครื่องมือช่วยเหลือผู้เรียน (scaffolding) ชี้แนะและช่วยเหลืออย่างเหมาะสม
6. ส่งเสริมผู้เรียนให้มีความเชื่อมั่น ความมุ่งมั่นในการปฏิบัติที่นำไปสู่การพัฒนาที่ดีขึ้น

7. ดำรงรักษาสິงที่ดีๆ ของผู้เรียนและให้การสนับสนุนและพัฒนาอย่างต่อเนื่อง โดยไม่ตัดสิน วิพากษ์ วิจารณ์ จับผิด

8. ประเมินผลการชี้แนะ ด้วยวิธีการที่หลากหลายตามสภาพจริง และนำสารสนเทศ มาพัฒนาผู้เรียนอย่างต่อเนื่อง

9. การดำเนินการชี้แนะบนพื้นฐานของการเคารพในศักดิ์ศรีของความเป็นมนุษย์ ความแตกต่างทางวัฒนธรรม ความเชื่อของผู้รับการชี้แนะเช่น คนอเมริกันตรงไปตรงมา กล้าแสดงออก มีความยุติธรรม ความเป็นประชาธิปไตย ต่อสู้เพื่อสิทธิ ของตน ไม่ละเมิดสิทธิบุคคลอื่น

การชี้แนะโดยผู้เชี่ยวชาญ (Expert Coaching)

วัชร่า เล่าเรียนดี (2556) กล่าวถึง การชี้แนะโดยผู้เชี่ยวชาญว่า เป็นผู้ที่มีความรู้ ความเชี่ยวชาญในด้านใดด้านหนึ่งโดยเฉพาะ ทั้งที่เป็นเพื่อนร่วมงานในรายวิชาเดียวกันหรือสอน ในรายวิชาอื่น (Expert Coaching) หรืออาจมีเป้าหมายของการชี้แนะที่ไม่ใช่เพียงการช่วยเหลือ เพื่อการถ่ายทอดความรู้และทักษะสู่การเรียนรู้ร่วมกันระหว่างเพื่อน 2 คนด้วยกัน การชี้แนะ โดยผู้เชี่ยวชาญ (Expert Coaching) เป็นการชี้แนะโดยผู้ที่ทำหน้าที่ชี้แนะเป็นผู้เชี่ยวชาญเฉพาะด้าน เฉพาะสาขาวิชาที่มีความรู้ความเชี่ยวชาญ การเป็นที่ยอมรับทำหน้าที่ชี้แนะและได้รับการฝึกอบรม บทบาทหน้าที่เทคนิคการชี้แนะเป็นอย่างดี และวิชัย วงษ์ใหญ่ และมารุต พัฒนา (2558) กล่าวว่า Expert coaching เป็นการชี้แนะโดยผู้เชี่ยวชาญ มุ่งให้เกิดการเรียนรู้ และพัฒนาอย่างถูกต้องและ รวดเร็ว คุณสมบัติของผู้เชี่ยวชาญจะต้องมีความรู้ ความสามารถในการเรื่องที่การชี้แนะและมีทักษะการ ชี้แนะอย่างสูง

Bell (2000, p. 289) กล่าวว่า การชี้แนะโดยผู้เชี่ยวชาญกับลักษณะการเรียนรู้ของผู้เรียน สามารถแบ่งแนวทางการโค้ชโดยผู้เชี่ยวชาญออกเป็น 5 แนวทาง

1. ครูทำให้ดูเป็นตัวอย่าง สำหรับผู้เรียนที่ลงมือทำให้เห็นอย่างเป็นขั้นตอน โดยละเอียด เช่น การเรียนรู้วิธีการทำแผนผังความคิด ครูต้องนั่งทำให้อูที่ละเส้นอย่างใจเย็น พร้อมบอกเหตุผลของการเลือกทำแต่ละสิ่ง ไม่ว่าจะเป็นหัวข้อหลัก หัวข้อรอง หรือวิธีการนำเสนอ หัวข้อ หรือเทคนิคต่างๆ ที่ควรรู้ เพื่อให้ผู้เรียนเริ่มเข้าใจการปฏิบัติงาน และนำไปพัฒนาตนเองต่อไป

2. ครูต้องสอนโดยการอธิบาย สำหรับผู้เรียนที่ปฏิบัติงานไม่เป็น แต่รู้เหตุผลว่าทำไมตนเองถึงทำไม่ได้ ครูลองสอนโดยการตั้งคำถามที่ให้ผู้เรียนได้แสดงความคิดเห็นในเรื่องต่างๆ ที่ตนเองทำ เช่น ครูใช้คำถามว่า การเลือกใช้วิธีการคิดแบบนี้ ผู้เรียนได้แก้ไขปัญหอะไร ถ้าใช้วิธีการ คิดแบบอื่นๆ จะดีกว่าไหม เพื่อกระตุ้นให้เกิดกระบวนการคิด

3. ครูต้องชี้ให้เห็นอุปสรรคที่ก่อให้เกิดปัญหา สำหรับผู้เรียนที่ทำได้ดีอยู่แล้ว แต่ยัง มีบางจุดที่ติดปัญหา ครูควรคำนึงว่าไม่ต้องสอนคนกลุ่มนี้ทุกกระบวนการ แต่พยายามสังเกตให้เจอ

อุปสรรคที่มักทำให้ผู้เรียนสะดุดในจุดเดิมๆ และตั้งคำถามเพื่อให้เกิดการนำไปคิดต่อ และพัฒนาวิธีปฏิบัติงานให้ดียิ่งขึ้นในที่สุด

4. ครูตั้งคำถามกระตุ้นความคิดสร้างสรรค์ สำหรับผู้เรียนที่ทำได้ดีเมื่อมีใบความรู้ใบงานให้ทำตาม แต่ไม่สามารถพลิกแพลงอะไรได้เมื่อต้องคิดต่อเอง ทางที่ดีควรตั้งคำถามด้วยการเริ่มต้นว่า ทำไม่กับผู้เรียน เพื่อกระตุ้นการสร้างสรรค์ความคิดใหม่ๆ อยู่เสมอ

5. ครูต้องใช้การสังเกตหาจุดบกพร่อง และสนับสนุนเป็นบางครั้ง สำหรับผู้เรียนที่เรียนเก่งประเภทซูเปอร์สตาร์ที่เรียนรู้เก่งมากอยู่แล้ว ครูโยนอะไรไปก็สามารถนำไปจัดการเรียนรู้ต่อได้ แต่อย่าลืมว่าผู้เรียนประเภทนี้ก็ยังต้องการการสนับสนุนจากครูอยู่บ้าง แต่อย่าปล่อยมากเกินไป จนเมื่อไหร่ที่ผู้เรียนติดปัญหาแล้วไม่กล้ามาขอความช่วยเหลือ มองหาจุดบกพร่องที่ผู้เรียนยังรู้สึกไม่เข้าใจกับปัญหาหรือหาทางแก้ไขปัญหาไม่ได้ เมื่อต้อง ลงมือทำ ครูต้องคอยช่วยให้ผู้เรียนรู้ว่าไม่ว่าจะเกิดอะไรขึ้นก็ตาม ยังมีครูอยู่ข้างหลังเสมอ

ทักษะที่จำเป็นของผู้ชี้แนะ

วิชัย วงษ์ใหญ่ และมารุต พัฒนาผล (2558) ได้กล่าวว่า ทักษะที่จำเป็นของผู้ชี้แนะที่ควรมีนั้นสามารถแบ่งออกเป็น 2 ประการ ได้แก่ ทักษะทางสังคม และทักษะทางวิชาการ

1. ทักษะทางสังคม (soft skills) หรือ จรณ (อ่านว่า จะ-ระ-นะ) เป็นทักษะทางสังคม และความฉลาดทางอารมณ์ที่แสดงออกผ่านทาง EQ ซึ่งอยู่ทางสมอง ซิกขวา ซึ่งเป็นความสามารถทางสังคม การจัดการตนเอง การควบคุมอารมณ์ การมองบวก การติดต่อสื่อสาร และความเป็นมิตร ซึ่งจรณทักษะ (soft skills) แบ่งออกเป็น 6 ด้าน ได้แก่ 1) ทักษะการติดต่อสื่อสารระหว่างบุคคล (interpersonal) 2) จิตวิญญาณของทีม (team spirit) 3) มารยาททางสังคม (social grace) การสร้างความประทับใจเบื้องต้น วัฒนธรรมการสื่อสาร 4) การปฏิบัติตนให้เหมาะสมกับวัฒนธรรมองค์กร (culture etiquette) 5) ทักษะการต่อรอง (negotiation skills) การต่อรองเพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดด้วยกันทั้งสองฝ่ายและ 6) คุณลักษณะด้านพฤติกรรม (behavioural traits) ทักษะคิด แรงจูงใจและการจัดการเวลา

นอกจากนี้ ผู้ชี้แนะยังต้องมีคุณลักษณะเพิ่มเติมอีกดังต่อไปนี้ 1) การยอมรับ (acceptance) ผู้ชี้แนะควรให้การยอมรับความหลากหลายของผู้เรียนทั้งทางกายภาพและทางความคิด การยอมรับผู้เรียนทำให้ผู้เรียน รู้สึกว่าตนเองเป็นคนสำคัญ 2) ความเข้าใจ (understanding) ผู้ชี้แนะควรเปิดใจรับฟังความคิดเห็นของผู้เรียน เคารพสิทธิ มองผู้เรียนด้วยใจที่มีเมตตา โดยไม่ด่วนสรุปและตัดสิน ผู้เรียนเอาใจของผู้เรียนมาเป็นใจของตนเองให้มาก 3) ความจริงใจ (sincerity) ผู้ชี้แนะควรมีความจริงใจในการพัฒนาผู้เรียน ทุกคนโดยไม่หวังสิ่งตอบแทนใดๆ นอกจากการเรียนรู้ของผู้เรียน คุณลักษณะ และ คุณภาพด้านต่างๆ ที่เป็นรากฐานของการดำเนินชีวิต

ในอนาคต 4) มีจริยธรรม (ethics) ด้วยการประพฤติตนเป็นแบบอย่างเป็นครูที่ดี คิด พูด ทำ ในสิ่งที่ตรงกัน รักและเมตตาผู้เรียนอย่างเสมอภาค สิ่งสำคัญอีกประการหนึ่ง คือ การให้ความยุติธรรมกับผู้เรียนทุกคน เพราะความยุติธรรมเป็นพื้นฐานของคุณธรรมด้านอื่นๆ 5) มีความมั่นคงทางอารมณ์ (maturity) สามารถจัดการอารมณ์ของตนเองได้ การแสดงออกทางอารมณ์ด้วยการมีอารมณ์ดี ยิ้มแย้มแจ่มใส สนุกสนาน ร่าเริง เบิกบาน ช่วยทำให้จิตใจของผู้เรียนเข้มแข็ง เอื้อต่อการชี้แนะมากขึ้น 6) มีความยืดหยุ่น (flexibility) โดยการไม่ยึดติดกับกฎระเบียบ หรือกรอบกติกาจนเกินไปทำให้ผู้เรียนดิ่งเหว ไม่ผ่อนคลาย ไม่มีความสุข 7) การประเมินที่เสริมพลัง (empowerment evaluation) เป็น การประเมินที่เน้นการปรับปรุงและพัฒนาอย่างต่อเนื่อง ผู้เรียนมีความสุขจากการได้รับ การสะท้อนผลการประเมิน สามารถใช้สารสนเทศนำไปพัฒนาเรียนรู้ต่อยอดได้

2. ทักษะทางวิชาการ (hard skills) ที่ผู้ชี้แนะทุกคนจะต้องมี คือ ความรู้ความสามารถที่กำหนดโดยเชาว์ปัญญา (IQ) ซึ่งอยู่ทางสมองซีกซ้าย ซึ่งทักษะเชิงวิชาการ (hard skills) ที่ผู้ชี้แนะต้องมี คือ 1) ความรู้เกี่ยวกับการวิจัย (Research knowledge) เช่น การวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียน การวิจัยเพื่อพัฒนาวิธีการชี้แนะที่มีประสิทธิภาพ การวิจัยและพัฒนานวัตกรรม เป็นต้น 2) ความรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยี (Technological knowledge) เช่น การเข้าถึงและรู้เท่าทันเทคโนโลยี การนำเทคโนโลยีมาใช้ในการชี้แนะ การนำเทคโนโลยีมาใช้ในการจัดการเรียนรู้ เป็นต้น 3) ความรู้ในวิธีการสอน (Pedagogical knowledge) เช่น การคัดสรรวิธีการจัดการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับผู้เรียนและบริบทของพื้นที่ การออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ที่ตอบสนองความสนใจและผลลัพธ์การเรียนรู้ การประเมินผลการเรียนรู้ตามสภาพจริง การให้ข้อมูลย้อนกลับเชิงสร้างสรรค์ เป็นต้น 4) ความรู้เกี่ยวกับสาระที่สอน รวมทั้งความรู้ใหม่ๆ (Content knowledge) เช่น การบูรณาการสาระสำคัญ (main concept) ที่เหมาะสมกับความสามารถของผู้เรียนแต่ละคน การปรับ (modify) สาระสำคัญให้ง่าย ผู้เรียนทุกคนเข้าถึงได้ เป็นต้น

บทบาทของผู้ชี้แนะ

วัชร เล่าเรียนดี (2556) กล่าวถึงบทบาทของผู้ชี้แนะว่า ผู้ชี้แนะจะทำงานร่วมกับครู อำนวยความสะดวก ส่งเสริมผสมผสานความคิด และเพื่อการพัฒนาวิชาชีพและผลการเรียนรู้ของผู้เรียน โดยบทบาทของผู้ชี้แนะมีดังต่อไปนี้

1. การชี้แนะในบทบาทของผู้ให้ข้อมูล ช่วยวิเคราะห์ข้อมูลและใช้ข้อมูลในการออกแบบพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียน (Data Source)
2. การชี้แนะในบทบาทผู้ให้บริการสื่อ แหล่งความรู้สำหรับการเรียนรู้ (Resource Provider)

3. การชี้แนะในบทบาทผู้ให้การดูแล บริหาร แนะนำแก่ผู้มีประสบการณ์น้อย (Mentor)
4. การชี้แนะในบทบาทผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตร (Curriculum Specialist) ให้ความรู้เกี่ยวกับหลักสูตร
5. การชี้แนะในบทบาทผู้เชี่ยวชาญด้านการสอน (Instructional Specialist) ช่วยเหลือสนับสนุนสำหรับครูเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพ ยุทธวิธีสอนที่เหมาะสม และการจัดการเรียนการสอนที่หลากหลาย
6. การชี้แนะในบทบาทผู้อำนวยความสะดวก ประสานงาน ส่งเสริมสนับสนุนการเรียนรู้ (Learning Facilitator) เช่น ช่วยจัดการประสานงาน สนับสนุน ออกแบบการเรียนรู้
7. การชี้แนะในบทบาทผู้นำการเปลี่ยนแปลง (Catalyst for Change)
8. การชี้แนะในบทบาทของผู้เรียน (Learner)
9. การชี้แนะในบทบาทผู้สนับสนุนในชั้นเรียน (Classroom Support)

จุดมุ่งหมายของการสร้างความไว้วางใจในการชี้แนะ

Shaw (1997) ได้กล่าวถึง ความไว้วางใจเป็นพลังที่อยู่ในจิตใจของผู้เรียน ทำให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองตามแนวทางและคำชี้แนะของผู้ชี้แนะได้อย่างต่อเนื่อง ซึ่งจุดมุ่งหมายของการสร้างความไว้วางใจที่สำคัญที่สุดคือ การทำให้ผู้เรียนมีความเชื่อมั่นว่าจะได้รับการดูแลจากผู้ชี้แนะด้วยความรักความเมตตาเพื่อให้เกิดการพัฒนาในด้านต่างๆ อย่างต่อเนื่อง โดยผู้ที่มีความไว้วางใจต่อผู้ชี้แนะจะแสดงพฤติกรรมให้เห็น 3 ด้านดังต่อไปนี้ 1) การเปิดเผย (openness) ข้อมูลต่างๆ เช่น ข้อมูลเกี่ยวกับความรู้ ความคิดเห็น อารมณ์ ความรู้สึก ทศนคติ ปัญหาที่คับข้องใจ ปัญหาที่ต้องการแก้ไข 2) การเคารพ (respect) และให้เกียรติซึ่งกันและกันอย่างเท่าเทียมการปฏิบัติต่อกันด้วยความมีเมตตา มีสัมพันธภาพที่ดีต่อกัน 3) ความสอดคล้องกัน (alignment) คือ การมีความคิดเห็นต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งไปในทิศทางเดียวกันหรือแนวเดียวกัน แต่อาจจะไม่เหมือนกันทั้งหมด และการตัดสินใจร่วมกัน

บุคลิกภาพของผู้ชี้แนะก็เป็นปัจจัยที่สำคัญอย่างหนึ่งในการสร้างความไว้วางใจ ผู้ชี้แนะที่บุคลิกภาพที่ดีย่อมสร้างความไว้วางใจให้กับผู้เรียนได้อย่างรวดเร็ว บุคลิกภาพของผู้ชี้แนะที่เสริมสร้างความไว้วางใจของผู้เรียนมีดังนี้ (วิชัย วงษ์ใหญ่ และมารุต พัฒนาผล, 2558)

1. การแต่งกายสุภาพเรียบร้อย เพราะการแต่งกายเป็นสิ่งแรกๆ ที่ผู้เรียนจะประสบพบเจอจากผู้ชี้แนะ ที่สะท้อนถึงการให้เกียรติและการเคารพศักดิ์ศรีของผู้เรียนอีกทั้งเป็นสิ่งที่สะท้อนถึงความคิดและจิตใจของผู้ชี้แนะอีกด้วยว่าให้ความสำคัญกับผู้เรียนและการทำหน้าที่การชี้แนะเพียงใด ซึ่งผู้เรียนรับรู้ได้จากการสังเกตการแต่งกายของผู้ชี้แนะ

2. การยิ้มแย้มแจ่มใส รอยยิ้มเป็นหน้าต่างของหัวใจที่ผู้ชี้แนะควรหมั่นเป็นคนที่ยิ้มง่าย การยิ้มในบางครั้งมีพลังมากกว่าคำพูด การยิ้มเป็นการเปิดใจให้ผู้เรียนทราบว่าผู้ชี้แนะกำลังมีความรู้สึกอย่างไร การยิ้มทำให้ผู้เรียนรู้สึกถึงความมั่นคงและปลอดภัยทางด้านจิตใจ

3. การแสดงออกถึงภาวะผู้นำทางวิชาการ (academic leadership) ของผู้ชี้แนะ ทำให้ผู้เรียนมีความเชื่อมั่นในความรู้ความสามารถของผู้ชี้แนะว่าจะสามารถชี้แนะเขาให้ประสบความสำเร็จได้อย่างแท้จริง ซึ่งภาวะผู้นำทางวิชาการนี้จะเป็นคำตอบสุดท้ายว่าผู้เรียนจะมีความไว้วางใจผู้ชี้แนะหรือไม่ ในบางครั้งเราจะพบว่าผู้ชี้แนะบางคนที่แต่งการสุภาพเรียบร้อย ยิ้มแย้มแจ่มใส แต่ขาดภาวะผู้นำทางวิชาการ สุดท้ายก็ไม่สามารถชี้แนะให้ผู้เรียนประสบความสำเร็จได้ เพราะไม่สามารถชี้แนะผู้เรียนให้เกิดการพัฒนาที่ดีขึ้นได้ นอกจากนี้การไม่มีภาวะผู้นำทางวิชาการยังส่งผลทำให้ผู้เรียนลดความไว้วางใจลงจนในที่สุดต้องเป็นฝ่ายขอยุติกระบวนการชี้แนะและแสวงหาผู้ชี้แนะคนใหม่ที่สามารถตอบโจทยความต้องการได้

4. ความอ่อนน้อมถ่อมตนและเคารพผู้เรียนในฐานะที่เป็นบุคคลที่มีศักดิ์ศรีความเป็นมนุษย์ การเป็นผู้ชี้แนะมิได้หมายความว่าเรามีสิทธิหรืออำนาจเหนือผู้เรียนแต่อย่างใด ในทางกลับกันโค้ชควรวางใจให้ถูกต้องว่าตนเป็นผู้ที่จะมาเรียนรู้ร่วมกันกับผู้เรียนในฐานะที่มีประสบการณ์สูงกว่า ที่สามารถให้ข้อคิด ข้อเสนอแนะ ข้อชี้แนะแนวทางการแก้ไขปัญหา การวางแผน การพัฒนาสู่การประสบความสำเร็จ รวมทั้งการแบ่งปันประสบการณ์ที่มีคุณค่า มากกว่าการใช้อำนาจควบคุมผู้เรียน หากทำเช่นนั้น นอกจากจะไม่ได้ได้รับความไว้วางใจแล้วยังทำให้การชี้แนะไม่ประสบความสำเร็จอีกด้วย

วิธีการสร้างความไว้วางใจในการชี้แนะ

ความไว้วางใจสามารถสร้างได้ทุกเวลาที่ทำการชี้แนะและต้องทำอย่างต่อเนื่องเมื่อทำการชี้แนะ โดยมีวิธีการสร้างความไว้วางใจในการชี้แนะดังต่อไปนี้ ดังนี้ (วิชัย วงษ์ใหญ่ และ มารุต พัฒนา, 2558)

1. รับรู้ความรู้สึกของผู้เรียน แล้วตอบสนองต่อความรู้สึกนั้นทันที
2. แสดงออกถึงภาวะผู้นำทางวิชาการ ด้วยการปฏิบัติให้เห็นเป็นตัวอย่าง ก่อนที่จะให้คำชี้แนะ เพราะการกระทำมีพลังมากกว่าการพูด
3. นำประสบการณ์ของโค้ชมาแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับผู้เรียน ช่วยทำให้เห็นว่าผู้ชี้แนะได้มีประสบการณ์เหล่านี้มาก่อนแล้ว
4. ให้คำชี้แนะแนวทางเมื่อผู้เรียนประสบปัญหา บางครั้งอาจจะต้องช่วยจัดการแก้ปัญหาตามความจำเป็น
5. ให้กำลังใจ ให้การเสริมแรง เมื่อผู้เรียนต้องการกำลังใจในการพัฒนาตนเอง

6. ให้ความช่วยเหลือในบางเรื่อง ที่อยู่นอกเหนือความสามารถของผู้เรียน ซึ่งการให้ความช่วยเหลือนั้นจะช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนรู้และพัฒนาได้อย่างต่อเนื่อง

7. ให้คำชื่นชม เมื่อผู้เรียนทำสิ่งที่เป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาตนเอง

8. ให้คำปรึกษาอย่างทันทั่วทั้งที่ เมื่อผู้เรียนมีความต้องการข้อเสนอแนะแนวทางต่างๆ

9. แสดงความเป็นมิตร ด้วยการยิ้มแย้มแจ่มใส ทักทาย สอบถามสารทุกข์สุกดิบ โดยทั่วไป ไม่เข้าไปในเรื่องส่วนตัว

10. งดเว้นการนำเรื่องราวของผู้เรียนไปกล่าวถึงหรือพูดคุยกับบุคคลอื่น ซึ่งเป็นจริยธรรมสำคัญของผู้ชี้แนะ โดยเฉพาะการกล่าวถึงข้อจำกัดหรือสิ่งที่ต้องปรับปรุงแก้ไข ยกเว้นในการกล่าวถึงในที่ประชุมของทีมการชี้แนะเท่านั้น

11. ให้ความยุติธรรมกับผู้เรียนอย่างเท่าเทียมกัน ในกรณีที่ผู้ชี้แนะหนึ่งคนทำหน้าที่ชี้แนะผู้เรียนหลายคนในเวลาเดียวกัน จะต้องห้ามเลือกปฏิบัติโดยเด็ดขาด เพราะการเลือกปฏิบัติเป็นการสร้างความไม่ยุติธรรมให้เกิดขึ้นระหว่างผู้เรียน อาจทำให้เกิดปัญหาร้ายแรงตามมา คือการแตกความสามัคคีระหว่างผู้เรียน

นอกจากนี้ Markovic, McAtavey & Fischweicher (2014) ได้เสนอรูปแบบการที่จะต้องประกอบด้วยความรู้ความสามารถ เช่น ความเชี่ยวชาญเฉพาะทาง ทักษะการแก้ปัญหา ความเมตตากรุณา เช่น คำนึงถึงประโยชน์ที่ผู้เรียนจะได้รับรักษาคำมั่นสัญญา ปฏิบัติสอดคล้องกับบริบททางวัฒนธรรม ไม่ฉกฉวยโอกาสเพื่อประโยชน์ส่วนตัว และความซื่อสัตย์ของผู้ชี้แนะเอง เช่น ซื่อสัตย์ต่อวิชาชีพของตนเอง สะท้อนผลการปฏิบัติของผู้เรียนตามจริง

7.3 การชี้แนะแบบเพื่อนช่วยเพื่อน (Peer Coaching)

ความหมายของการชี้แนะแบบเพื่อนช่วยเพื่อน

Joyce and Showers (2002) กล่าวว่า การชี้แนะแบบเพื่อนช่วยเพื่อน (Peer Coaching) เป็นความร่วมมือร่วมใจกันของครูและเพื่อนครู เป็นกิจกรรมต่อจากการฝึกอบรมแต่ละครั้ง หรือจากการร่วมมือกัน วิเคราะห์ปัญหาและร่วมกันปฏิบัติอย่างต่อเนื่องจนกว่าจะประสบความสำเร็จ เช่น การวางแผน การสอนร่วมกัน ร่วมกันพัฒนาสื่อการเรียนการสอน ตัดสินใจร่วมกันเกี่ยวกับวิธีการหรือขั้นตอน การจัดเก็บข้อมูลอย่างเป็นระบบ เป็นต้น Robbins (1991) กล่าวว่า การชี้แนะแบบเพื่อนช่วยเพื่อน (Peer Coaching) คือ กระบวนการที่ครูผู้มีอาชีพเดียวกัน 2 คน หรือตั้งแต่ 2 คนขึ้นไป ทำงานร่วมกันเพื่อไตร่ตรองสะท้อนคิดเกี่ยวกับการสอน การปฏิบัติงานในปัจจุบันเพื่อขยายความรู้ ความคิดช่วยสอนกันช่วยกันทำวิจัยในชั้นเรียน หรือแก้ปัญหาของครูที่เกิดขึ้นในโรงเรียนร่วมกัน ซึ่งการชี้แนะแบบเพื่อนช่วยเพื่อนนอกจากใช้คำว่า Peer Coaching ใช้คำว่า เพื่อนสนับสนุนเพื่อน

(Peer Support) เพื่อนให้คำปรึกษา (Consulting Colleagues) เพื่อนแลกเปลี่ยนความรู้ความคิด (Peer Sharing and Caring) เป็นต้น ที่สำคัญคือ Peer Coach จะต้องเป็นบุคคลที่มีสถานภาพหรือตำแหน่งอยู่ในระดับเดียวกัน มีประสบการณ์ความรู้ ที่ไม่แตกต่างกันมาก สามารถช่วยเหลือส่งเสริมกัน และกันให้เจริญก้าวหน้าอย่างต่อเนื่องได้

ดังนั้น การชี้แนะแบบเพื่อนช่วยเพื่อน (Peer Coaching) หมายถึง กระบวนการของครูที่อาชีพเดียวกัน 2 คน หรือตั้งแต่ 2 คนขึ้นไปที่มีสถานภาพหรือตำแหน่งอยู่ในระดับเดียวกัน มีประสบการณ์ความรู้ ที่ไม่แตกต่างกันมาก ทำงานร่วมกันเพื่อสะท้อนคิดเกี่ยวกับการสอน การปฏิบัติงาน และเพื่อพัฒนาวิชาชีพของตนเอง สำหรับความหมายของงานวิจัยในครั้งนี้ การชี้แนะแบบเพื่อนช่วยเพื่อน (Peer Coaching) หมายถึง กระบวนการของนักศึกษาครูจำนวน 2 คน หรือ 2 คนขึ้นไป ที่อยู่โรงเรียนเดียวกัน สอนวิชาเดียวกัน และมีประสบการณ์ด้านความรู้ และทักษะการสังเกตทางวิชาชีพที่ไม่แตกต่างกันมาก มาสะท้อนคิด แลกเปลี่ยนเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพจากการสอน หรือการสังเกตการสอน

ประเภทของกิจกรรมการชี้แนะ

ประเภทของการชี้แนะแบ่งออกเป็น 2 แบบได้แก่ 1) การชี้แนะแบบไม่เป็นทางการ (Information Activities) เช่น การร่วมกันแก้ปัญหาเฉพาะด้านหรือเฉพาะเรื่อง (Problem Solving) การร่วมกันศึกษาความรู้และแลกเปลี่ยนเรียนรู้ (Study Group) การพัฒนาสื่อการเรียนการสอนร่วมกัน (Material Development) การพัฒนาหลักสูตรร่วมกัน (Curriculum Development) การใช้กิจกรรมเล่าประสบการณ์การสอน (Story Telling) การร่วมกันวิเคราะห์ (VDO) ต่างๆ เกี่ยวกับการเรียนการสอน การร่วมกันวางแผนหน่วยการเรียนรู้แบบบูรณาการข้ามสาระ (Planning Interdisciplinary Units) การช่วยกันสังเกตการณ์สอนบันทึกข้อมูล (Mirror Coaching) เป็นต้น 2) การชี้แนะแบบเป็นทางการ (Formation Activities) เช่น การนำไปปฏิบัติในกระบวนการหรือระบบการพัฒนาวิชาชีพที่มีอยู่แล้วหรือเป็นกิจกรรมที่ปรากฏอยู่ในระยะใดระยะหนึ่ง ขั้นตอนใดขั้นตอนหนึ่งของการชี้แนะและพัฒนาวิชาชีพ เช่น การร่วมสอนบทเรียน (Co-Teaching Union) การร่วมกันเรียนรู้โดยผู้ชี้แนะเป็นผู้ร่วมเรียน (Coach as Collaborator or Team Learning) การชี้แนะโดยผู้เชี่ยวชาญ (Coach as Expert Advisor) การชี้แนะคือผู้ที่มีประสบการณ์สูงกว่า (Teacher Mentoring) โดยให้คำปรึกษา แนะนำและช่วยเหลือ การร่วมวางแผนการสอน (Co-Planning Learning Lessons) การร่วมกันไตร่ตรองสะท้อนคิด (Reflection) เป็นการร่วมสอนปฏิบัติ เป็นครั้งคราว ในเวลาที่เหมาะสม ไม่ได้วางแผนหน้า หรือจัดตารางเวลาไว้แน่นอน ขึ้นอยู่กับความสะดวกของทั้ง 2 ฝ่าย หรือของกลุ่ม

ดังนั้น ประเภทของการชี้แนะแบ่งออกเป็น 2 แบบ คือ การชี้แนะแบบไม่เป็นทางการ (Information Activities) และการชี้แนะแบบเป็นทางการ (Formation Activities)

ประโยชน์และข้อดีของการชี้แนะแบบเพื่อนช่วยเพื่อน

Robbins (1991) กล่าวถึงประโยชน์และข้อดีของการชี้แนะแบบเพื่อนช่วยเพื่อน (Peer Coaching Benefits) ไว้ดังต่อไปนี้

1. ช่วยปรับปรุงทักษะในวิชาชีพครู
2. ช่วยพัฒนาความสามารถในการวิเคราะห์บทเรียนของตนเอง
3. เข้าใจการจัดการสอนและการเรียนรู้ของผู้เรียนมากขึ้น
4. พัฒนาความรู้ด้านยุทธวิธีการสอน กว้างและลึกซึ้งมากขึ้น
5. พัฒนาความรู้สึกว่าตนเองมีสมรรถนะในการสอน
6. มีความสัมพันธ์ที่ดีในวิชาชีพกับเพื่อนครูมากขึ้น
7. ช่วยปรับปรุงการจัดการเรียนการสอน
8. ช่วยทำให้หลักสูตรมีความชัดเจนมากขึ้น
9. ช่วยให้โรงเรียนมีวัฒนธรรมของความร่วมมือมากขึ้น
10. โรงเรียนมีบรรยากาศที่ดีครูมีความสุขในการทำงานร่วมกับเพื่อนครู
11. เป็นระบบที่ปฏิบัติได้ทุกวันในโรงเรียนด้วยวิธีการชี้แนะและ ใช้เครื่องมือการสังเกตการณ์สอนได้หลายแบบ
12. เป็นรูปแบบการชี้แนะหรือการนิเทศที่ผู้บริหารสามารถดึงบุคลากร ต่างๆ ในโรงเรียนทุกระดับประสบการณ์ให้มาร่วมกันพัฒนาการเรียนการสอนในโรงเรียนได้และเป็นการใช้ทรัพยากรบุคคลในโรงเรียนที่คุ้มค่าที่สุด

7.4 การดูแลให้คำปรึกษาแนะนำ (Mentoring)

ความหมายของการดูแลให้คำปรึกษาแนะนำ (Mentoring)

Marlene & McHenry (2002) ได้ให้ความหมายของคำว่าผู้ดูแลให้คำปรึกษาแนะนำ (Mentor) คือ การเป็นผู้สอนงาน (Coach) การเป็นผู้แนะนำ (Guides) การเป็นแบบอย่าง (Models) เป็นครู (Teachers) และการเป็นผู้ฝึกสอน (Trainers) โดยที่ Holden, (1995) ให้คำอธิบายความหมายของคำว่า Mentor ไว้ดังนี้

1. Mentor เป็นผู้ที่มีการประสบการณ์ ประสบความสำเร็จ และมีความเป็นมืออาชีพทางความรู้ซึ่งได้รับการยอมรับ และได้รับความไว้วางใจ
2. Mentor เป็นเสมือนเพื่อนที่มีทัศนคติ และความรู้สึก อารมณ์ที่ดีต่อกัน

3. Mentor เป็นครูที่มีประสบการณ์ที่พร้อมให้การช่วยเหลือครูใหม่ เป็นผู้ที่มีทัศนคติความเชื่อ และปรัชญาทางการสอน

4. Mentor เป็นผู้ที่ไวต่อความรู้สึก สุขุมรอบคอบ มีบุคลิกท่าทาง ความรู้และความเอาใจใส่

Rolfe (2012) กล่าวว่า การดูแลให้คำปรึกษาแนะนำ (Mentoring) เป็นการพัฒนาสิ่งที่มืออยู่ภายในเพื่อนำไปสู่อนาคตซึ่งเป็นความสัมพันธ์ในการทำงานร่วมกันกับบุคคลสองคนหรือมากกว่า ในกระบวนการมีการส่งเสริมให้นำไปสู่ความสำเร็จมากกว่าที่จะดำเนินไปคนเดียว

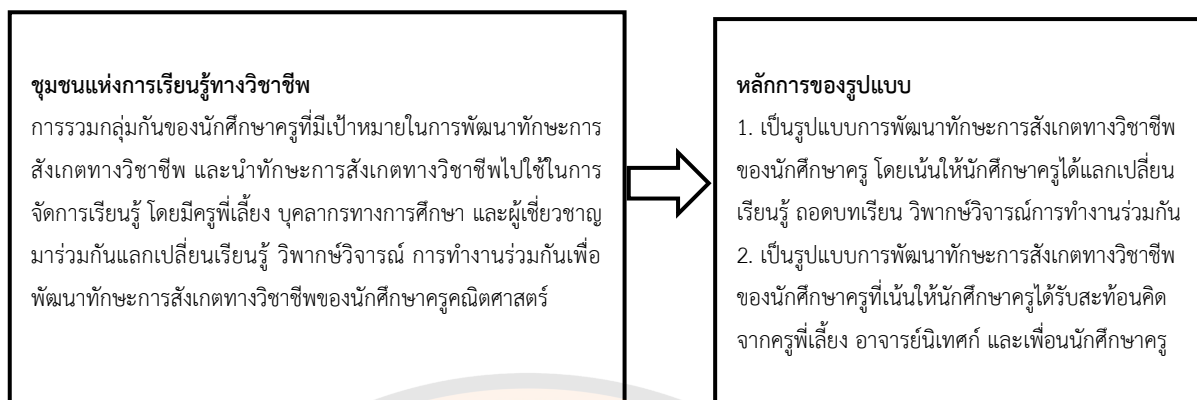
ดังนั้น การดูแลให้คำปรึกษาแนะนำ หมายถึง กระบวนการของผู้ที่มีความเชี่ยวชาญหรือผู้ที่มีประสบการณ์สูง ในศาสตร์หรือวิชาชีพนั้นๆ โดยให้การดูแลช่วยเหลือ แนะนำ และติดตามผู้ที่มีประสบการณ์น้อยกว่า เพื่อพัฒนางานในด้านต่างๆ โดยเน้นการยอมรับ และความไว้วางใจซึ่งกันและกัน

บทบาทของผู้ดูแลให้คำปรึกษาแนะนำ (Mentor)

Lyons and Pinnell (2001) กล่าวถึงบทบาทของ Mentor ว่าเป็นผู้ที่มีประสบการณ์สูงที่สามารถปฏิบัติงานลดขั้นตอนที่ซับซ้อนในงานที่มีความสำคัญและจำเป็นช่วยรักษาภาพใหญ่ของงาน และองค์ประกอบย่อยๆ ให้การสนับสนุนและให้กำลังใจช่วยประเมินผลที่คาดหวังและเสนอแนวพัฒนาปรับปรุง เป็นผู้เริ่มต้นกระบวนการประยุกต์ในระดับที่สูงขึ้น

Pask and Joy (2007) กล่าวถึงบทบาทของการดูแลให้คำปรึกษาแนะนำ และบทบาทของการเป็นผู้สอนงาน (Mentoring and Coaching) ว่าระบบทั้งสองนั้นมีความเชื่อมโยงกัน จึงใช้คำว่า Mentoring – Coaching แต่สิ่งที่สามารถแยกการดูแลให้คำปรึกษาแนะนำ (Mentoring) ออกจากสายงาน (Coaching) ได้คือ ประเภทของพฤติกรรมในการดูแลให้คำปรึกษาแนะนำ เช่น การแนะนำ การบอก การสอน ฯลฯ และการดูแลให้คำปรึกษาแนะนำ และการสอนงาน (Mentoring – Coaching) เป็นเพียงกระบวนการที่ช่วยเหลือบุคคลในการทำสิ่งที่ดีที่สุดในได้ด้วยตัวของพวกเขาเอง และในขณะเดียวกันก็เกิดการพัฒนายิ่งขึ้นไป

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพสามารถนำมาสร้างเป็นหลักการของรูปแบบการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครูคณิตศาสตร์ตามแนวคิดชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ



ภาพ 4 แสดงการสร้างหลักการของรูปแบบจากชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ

ดังนั้น หลักการของรูปแบบการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาคูคณิตศาสตร์ตามแนวคิดชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ ดังนี้

1. เป็นรูปแบบการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษา โดยเน้นให้นักศึกษาคูมีโอกาสเรียนรู้ร่วมกัน ถอดบทเรียน แลกเปลี่ยนเรียนรู้ วิพากษ์วิจารณ์การทำงานร่วมกัน โดยมีครูพี่เลี้ยงและบุคลากรทางการศึกษาร่วม PLC ด้วย
2. เป็นรูปแบบการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษา โดยเน้นให้นักศึกษาคูได้รับการสะท้อนคิดจากเพื่อน ผู้เชี่ยวชาญ และครูพี่เลี้ยงอย่างเป็นระบบ
3. เป็นรูปแบบการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาที่สอดคล้องกับทฤษฎีการเรียนรู้คอนสตรัคติวิสต์ที่เน้นให้นักศึกษาคูได้เชื่อมโยงประสบการณ์หรือความรู้เดิมมาใช้
4. เป็นรูปแบบการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาที่สอดคล้องกับทฤษฎีการเรียนรู้ทางสังคม โดยเน้นการจัดกิจกรรมให้นักศึกษาคูได้เรียนรู้ผ่านประสบการณ์จริงและเรียนรู้จากครูต้นแบบที่ดี สร้างแรงบันดาลใจ เปิดใจยอมรับ
5. เป็นรูปแบบการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาที่สอดคล้องกับทฤษฎีรูปตัวยู โดยเน้นให้ผู้เรียนทำงานร่วมกันและเปิดโอกาสให้ร่วมกันแสดงความคิดเห็น เปิดใจรับฟังความคิดเห็น แลกเปลี่ยนเรียนรู้โดยใช้ความคิดใคร่ครวญ ละเอียดลออย่างถี่ถ้วน

นอกจากนี้ผู้วิจัยได้กำหนดวัตถุประสงค์ของรูปแบบ โดยการนำหลักการรูปแบบการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาคูคณิตศาสตร์ตามแนวคิดชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ มาวิเคราะห์ได้วัตถุประสงค์

หลักการของรูปแบบ

1. เป็นรูปแบบการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครูที่เน้นให้นักศึกษาครูได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้ ถอดบทเรียน วิพากษ์วิจารณ์การทำงานร่วมกัน
2. เป็นรูปแบบการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครูที่เน้นให้นักศึกษาครูได้รับสะท้อนคิดจากครูพี่เลี้ยง อาจารย์นิเทศก์ และเพื่อนนักศึกษาครู
3. เป็นรูปแบบการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครูที่เน้นให้นักศึกษาครูได้เชื่อมโยงประสบการณ์หรือความรู้กับประสบการณ์หรือความรู้ใหม่เพื่อสร้างความรู้ความเข้าใจของทักษะการสังเกตทางวิชาชีพ
4. เป็นรูปแบบการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครูที่เน้นให้นักศึกษาครูได้เรียนรู้ผ่านประสบการณ์ในชั้นเรียนและเรียนรู้จากครูพี่เลี้ยง



วัตถุประสงค์ของรูปแบบ

เพื่อศึกษาผลการใช้รูปแบบการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครูคณิตศาสตร์ตามแนวคิดชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ

ภาพ 5 แสดงความสัมพันธ์ของหลักการของรูปแบบกับวัตถุประสงค์ของรูปแบบ

นอกจากนี้ ได้แสดงความสัมพันธ์ระหว่างหลักการของรูปแบบกับกระบวนการ

ตาราง 9 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างหลักการของรูปแบบกับกระบวนการพัฒนา

กระบวนการพัฒนา รูปแบบการพัฒนา	หลักการ			
	ข้อ 1	ข้อ 2	ข้อ 3	ข้อ 4
ระยะที่ 1 การสร้างกระบวนการเรียนรู้ร่วมกัน	✓	✓	✓	✓
ระยะที่ 2 การพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพตามแนวคิดชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพมี 7 ขั้นตอนดังต่อไปนี้				
1. ขั้นการรวมกลุ่ม PLC	✓	✓	✓	✓
2. ขั้นการกำหนดเป้าหมาย	✓	✓	✓	✓
3. ขั้นการแลกเปลี่ยนประสบการณ์ที่ดี	✓	✓	✓	✓
4. ขั้นการออกแบบประเด็นการสังเกต	✓	✓	✓	✓
5. ขั้นการเสนอแนะและแลกเปลี่ยน	✓	✓	✓	✓
6. ขั้นการปฏิบัติการสังเกต การสอน และการร่วมสังเกต	✓	✓	✓	✓
7. ขั้นการสะท้อนผล	✓	✓	✓	✓

ตาราง 10 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างรูปแบบกับทักษะการสังเกตทางวิชาชีพ

รูปแบบการพัฒนา	ทักษะการสังเกตทางวิชาชีพ		
	สนใจ	ตีความ	การตอบสนอง
ระยะที่ 1 การสร้างกระบวนการเรียนรู้ร่วมกัน			
ระยะที่ 2 การพัฒนา 7 ขั้นตอนดังต่อไปนี้			
1. ขั้นการรวมกลุ่ม PLC			
2. ขั้นการกำหนดเป้าหมาย			
3. ขั้นการแลกเปลี่ยนประสบการณ์ที่ดี	✓	✓	✓
4. ขั้นการออกแบบประเด็นการสังเกต	✓	✓	✓
5. ขั้นการเสนอแนะและแลกเปลี่ยน	✓	✓	✓
6. ขั้นการปฏิบัติการสังเกต การสอน และการร่วมสังเกต	✓	✓	✓
7. ขั้นการสะท้อนผล	✓	✓	✓

ดังนั้น จากการศึกษาเอกสารและแนวคิดที่ผ่านมาจึงสามารถสรุปได้ว่า ทักษะการสังเกตทางวิชาชีพ (Professional Noticing Skills) สำหรับนักศึกษาครูถือเป็นองค์ประกอบสำคัญในการพัฒนางานวิชาชีพ (Professional Development: PD) เนื่องจากนักศึกษาครูยังอยู่ในช่วงของ

การฝึกปฏิบัติและพัฒนาทักษะจากประสบการณ์จริง การพัฒนาทักษะการสังเกตจึงไม่ได้เกิดขึ้นจากการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองเพียงอย่างเดียว แต่ต้องอาศัยการมีปฏิสัมพันธ์และการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกับผู้อื่น โดยเฉพาะอย่างยิ่งในชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ (PLC) ซึ่งถือเป็นกลไกสำคัญที่ส่งเสริมการเรียนรู้ร่วมกันผ่านการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น การสะท้อนร่วมกัน และการพัฒนาแนวคิดเชิงปฏิบัติในการสอน (DuFour., 2007; Stoll et al., 2006)

การ PLC ไม่ใช่เพียงแค่การรวมกลุ่มของบุคคลหลายคนเท่านั้น แต่เป็นกระบวนการเรียนรู้ร่วมกันที่มีเป้าหมายชัดเจนและการทำงานเป็นระบบ ภายใน PLC แต่ละบุคคลมีบทบาทเฉพาะที่ส่งผลโดยตรงต่อการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครู ครูพี่เลี้ยง (Mentor Teacher) ทำหน้าที่เป็นผู้ชี้แนะและให้ข้อเสนอแนะแนวทางการสอนโดยอ้างอิงจากประสบการณ์จริง ซึ่งช่วยให้นักศึกษาครูเห็นแนวทางการวิเคราะห์สถานการณ์ที่ยังไม่มีประสบการณ์เพียงพอ อาจารย์นิเทศก์ (Supervising Instructor) ทำหน้าที่ในการให้คำปรึกษาเชิงทฤษฎี เชื่อมโยงแนวคิดวิชาการกับการปฏิบัติจริง ทำให้นักศึกษาครูสามารถพัฒนาทักษะด้านการตีความและวิเคราะห์ข้อมูลได้อย่างมีเหตุผล (Hord, 1997) ขณะเดียวกัน เพื่อนนักศึกษาครู (Peer Teachers) ทำหน้าที่แลกเปลี่ยนความคิดเห็นและนำเสนอแนวคิดเชิงเปรียบเทียบจากประสบการณ์ที่คล้ายคลึงกัน ซึ่งกระบวนการเช่นนี้ช่วยให้เกิดการสะท้อนความคิดเห็นอย่างรอบด้าน (Lave & Wenger, 1991)

กระบวนการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครูเริ่มต้นจากการสังเกตการเรียนการสอนจริง ซึ่งอาจอยู่ในรูปแบบของการดูวิดีโอการสอนหรือการเข้าร่วมชั้นเรียนจริง การสังเกตนี้ถือเป็นขั้นตอนสำคัญ เนื่องจากทำให้นักศึกษาครูสามารถเก็บรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับพฤติกรรม การเรียนรู้ของผู้เรียน รูปแบบการสอนของครูพี่เลี้ยง ตลอดจนการโต้ตอบระหว่างครูและผู้เรียน ข้อมูลที่ได้จากการสังเกตจะถูกนำไปวิเคราะห์เพื่อตีความความเข้าใจของผู้เรียนและประเมินว่ากระบวนการสอนมีประสิทธิภาพเพียงใด (Jacobs et al., 2010; Sherin et al., 2011) หลังจากรวบรวมข้อมูลจากการสังเกต นักศึกษาครูจะนำข้อมูลเหล่านี้มาวิเคราะห์อย่างเป็นระบบ เพื่อวางแผนพัฒนาการสอนของตนเอง การวิเคราะห์นี้ช่วยให้นักศึกษาครูเชื่อมโยงแนวคิดทางทฤษฎีเข้ากับการปฏิบัติจริงในชั้นเรียน ส่งผลให้เกิดการออกแบบแผนการสอนที่เหมาะสม การวางแผนดังกล่าวจึงไม่อิงเฉพาะประสบการณ์ส่วนบุคคล แต่เกิดจากการตีความข้อมูลที่ได้จากการสังเกตอย่างรอบคอบ เมื่อนำแผนการสอนไปปฏิบัติจริงในชั้นเรียน นักศึกษาครูจะสะท้อนผลการสอนและการสังเกตที่เกิดขึ้น เพื่อประเมินความสำเร็จและอุปสรรคในการนำทักษะการสังเกตไปใช้ การสะท้อนอย่างมีวิจารณญาณนี้จะช่วยให้นักศึกษาครูได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง อีกทั้งยังเป็นโอกาสในการนำข้อค้นพบมาใช้ปรับปรุงวิธีการสอนให้มีประสิทธิภาพมากขึ้นในครั้งถัดไป (Sherin et al., 2011)

ทักษะการสังเกตทางวิชาชีพตามแนวคิดของไวโกตสกี (Vygotsky) เน้นการสร้างองค์ความรู้ผ่านการปฏิสัมพันธ์ทางสังคม (Social Constructivism) โดยการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างบุคคลทำให้นักศึกษาครูเกิดความเข้าใจที่ลึกซึ้งขึ้นเกี่ยวกับสถานการณ์ในชั้นเรียน การสะท้อนร่วมกันภายหลังการสังเกตยังช่วยให้นักศึกษาครูได้พิจารณาแนวคิดของตนเองควบคู่กับแนวคิดของผู้อื่น อันนำไปสู่การพัฒนาทักษะด้านการตีความและการประเมินการสอนอย่างเป็นระบบและมีเหตุผล (Vygotsky & Cole, 1978)

ดังนั้น การพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครูจึงไม่ใช่เพียงการสังเกตอย่างโดดเดี่ยว แต่เป็นการนำข้อมูลจากการสังเกตมาวิเคราะห์ สะท้อน และพัฒนาอย่างต่อเนื่อง โดยเฉพาะเมื่อดำเนินการในบริบทของ PLC ซึ่งช่วยให้เกิดการเรียนรู้ร่วมกันอย่างมีประสิทธิภาพ การทำงานร่วมกันอย่างมีเป้าหมายภายใน PLC จะช่วยให้นักศึกษาครูไม่เพียงได้รับความรู้ใหม่จากการสังเกตเท่านั้น แต่ยังพัฒนาความสามารถในการตีความและประเมินการสอนอย่างมีวิจารณญาณอีกด้วย

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับทักษะการสังเกตทางวิชาชีพ

Bas-Ader et al. (2023) ทำวิจัยเรื่อง การสังเกตของครูคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาต่อความคิดทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียนผ่านการสืบสวนโดยอิงการสร้างแบบจำลอง โดยวัตถุประสงค์ของการศึกษานี้คือการ ตรวจสอบการสังเกตของครูคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา เกี่ยวกับ ความคิดทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียน ในบริบทของ โครงการพัฒนาวิชาชีพ (Professional Development: PD) ที่ใช้การสืบสวนโดยอิงการสร้างแบบจำลอง (Modeling-Based Teacher Investigations: MBTIs) กลุ่มเป้าหมายของการศึกษานี้คือ ครูคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา จากโรงเรียนมัธยมศึกษาของรัฐสองแห่ง ครูที่เข้าร่วมมีประสบการณ์มากกว่า 10 ปี แบ่งเป็นครูที่มีวุฒิการศึกษาด้านคณิตศาสตร์และด้านการศึกษาคณิตศาสตร์ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ กิจกรรมสร้างแบบจำลอง (Model-Eliciting Activities: MEAs) เป็นกิจกรรมที่ผู้เรียนตีความสถานการณ์จริงทางคณิตศาสตร์และสร้างวิธีแก้ปัญหา ใบบันทึกความคิดผู้เรียน (Student Thinking Sheet: STS) และแบบการสัมภาษณ์เชิงลึก (Semi-Structured Interviews) ผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่า การเข้าร่วมโครงการ PD นี้ช่วยส่งเสริมการสังเกตความคิดทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียนโดยครู อย่างไรก็ตาม ผลลัพธ์แสดงให้เห็นว่าการพัฒนาการสังเกตนี้เกิดขึ้นแตกต่างกันไปในแต่ละช่วงเวลาเราได้อธิบายถึงองค์ประกอบของโครงการ PD ที่อาจมีผลต่อการสังเกตความคิดทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียนโดยครู เช่น กิจกรรมการสร้างแบบจำลอง (MEA) ที่ช่วยให้ผู้เรียนแสดงความคิดอย่างชัดเจน การอภิปราย

ร่วมกันของครู ซึ่งสนับสนุนการตีความความคิดของผู้เรียนจากหลายมุมมองการสะท้อนคิดอย่างต่อเนื่อง ผ่านการประชุมติดตามผล

Bastian et al. (2022) ได้ทำวิจัยเรื่อง การสังเกตของครูและการพัฒนาไปสู่ความเชี่ยวชาญเกี่ยวกับการเปรียบเทียบระหว่างผู้เชี่ยวชาญและผู้เริ่มต้นในกลุ่มนักศึกษาครุคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพ (teacher noticing) ของครุคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา โดยเปรียบเทียบระหว่าง 3 กลุ่ม คือ นักศึกษาครุระดับปริญญาโท (pre-service teachers), ครูที่มีประสบการณ์การสอนช่วงต้น (early career teachers), และครูที่มีประสบการณ์ยาวนาน (experienced teachers) โดยใช้ข้อมูลจากโครงการวิจัย Teacher Education and Development Study in Mathematics (TEDS-M) กลุ่มเป้าหมาย คือ นักศึกษาครุระดับปริญญาโท (ไม่มีประสบการณ์การสอน) ครูที่มีประสบการณ์การสอนช่วงต้น (ประมาณ 4.6 ปี) ครูที่มีประสบการณ์ยาวนาน (เฉลี่ย 19.6 ปี) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบทดสอบทักษะการสังเกตทางวิชาชีพ (teacher noticing) ประกอบด้วยวิดีโอจำลองสถานการณ์การสอน (video-vignettes) 3 ชุด ได้แก่ Frog King, Box, และ Solids โดยใช้วิดีโอเพื่อกระตุ้นทักษะทั้ง 3 ด้านตามนิยามของ van Es & Sherin (2002) ได้แก่ การรับรู้ (Perception), การตีความ (Interpretation), และการตัดสินใจ (Decision-making) ผลการวิจัยพบว่า ทักษะการสังเกตของครูที่มีประสบการณ์ช่วงต้นเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญเมื่อเทียบกับนักศึกษาครู อย่างไรก็ตาม เมื่อเทียบระหว่างครูที่มีประสบการณ์ช่วงต้นกับครูที่มีประสบการณ์ยาวนาน พบว่า ทักษะการสังเกตของครูที่มีประสบการณ์ยาวนานมีแนวโน้มลดลง ซึ่งแตกต่างจากผลการวิจัยในภูมิภาคเอเชียตะวันออก นอกจากนี้ผลการวิจัยชี้ให้เห็นว่าการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพมีความสัมพันธ์กับปัจจัยทางวัฒนธรรมและประสบการณ์การสอน

Guner and Akyuz (2020) ทำวิจัยเรื่อง การสังเกตการคิดทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียนในบริบทการศึกษามัธยมศึกษา โดยมีวัตถุประสงค์ของการวิจัยนี้คือการศึกษาทักษะการสังเกตการคิดทางคณิตศาสตร์ของนักศึกษาครุระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ภายในบริบทของการศึกษามัธยมศึกษา (Lesson Study) โดยมุ่งเน้นศึกษาว่าประสบการณ์การศึกษาครูก่อนปฏิบัติการสอน (Pre-service Teacher Education) ในบริบทของการศึกษามัศึกษามีอิทธิพลต่อทักษะการสังเกตของนักศึกษาครูอย่างไร กลุ่มตัวอย่างของการวิจัยประกอบด้วยนักศึกษาครุคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น 4 คนที่อยู่ในปีสุดท้ายของการศึกษาในโปรแกรมการศึกษาครู โดยมีหนึ่งคนเป็นผู้เข้าร่วมหลัก (Lisa) เนื่องจากมีความกระตือรือร้นและมีผลการเรียนสูง รวมถึงมีประสบการณ์ในการสอนพิเศษคณิตศาสตร์มาก่อน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วยการบันทึกวิดีโอในแต่ละขั้นตอนของวงจรการศึกษามัธยมศึกษา (Lesson Study Cycles) รวมทั้งหมด 20 วิดีโอ ตลอดระยะเวลา 8 สัปดาห์ พร้อมด้วยการจดบันทึก

การสังเกตของนักวิจัยและครูในห้องเรียน การบันทึกภาคสนาม และการสัมภาษณ์เชิงลึกเกี่ยวกับประสบการณ์การสังเกตของนักศึกษาครู การวิเคราะห์ข้อมูลใช้วิธีการวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) โดยใช้กรอบการเรียนรู้เพื่อสังเกตการคิดทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียน (A Framework for Learning to Notice Student Mathematical Thinking) ที่แบ่งออกเป็นระดับ 4 ระดับ ได้แก่ ระดับ 1 (Baseline), ระดับ 2 (Mixed), ระดับ 3 (Focused), และระดับ 4 (Extended) ผลการวิเคราะห์แสดงให้เห็นว่าทักษะการสังเกตของนักศึกษาครู (Lisa) มีการพัฒนาอย่างมีนัยสำคัญจากระดับต่ำ (Level 1 และ Level 2) ในช่วงเริ่มต้น ไปยังระดับสูงขึ้น (Level 2 และ Level 3) ในช่วงวงจรที่สามและสี่ของการศึกษาบทเรียน ทั้งนี้ การศึกษาบทเรียนช่วยเพิ่มทักษะการสังเกต โดยเฉพาะในด้านการคาดการณ์ความคิดของผู้เรียนและการสะท้อนร่วมกันภายในกลุ่ม ผลการวิจัยพบว่า การศึกษาบทเรียนช่วยพัฒนาทักษะการสังเกตการคิดทางคณิตศาสตร์ของนักศึกษาครู เนื่องจากการวางแผน การสอน และการสะท้อนผลเป็นกระบวนการที่ส่งเสริมการเรียนรู้เชิงลึกและความร่วมมือภายในกลุ่มครู การแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและข้อเสนอแนะจากครูที่เลี้ยงและเพื่อนร่วมกลุ่มมีบทบาทสำคัญในการพัฒนาทักษะการสังเกต และการทำซ้ำและการปรับปรุงแผนการสอนตามข้อคิดเห็นจากการสะท้อนช่วยให้การสังเกตมีประสิทธิภาพมากขึ้น

Lee (2021) ทำวิจัยเรื่อง การใช้เครื่องมือเทคโนโลยีเพื่อช่วยให้นักศึกษามีทักษะการสังเกตเหตุผลและข้อผิดพลาดของผู้เรียนเกี่ยวกับปัญหาคณิตศาสตร์ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อตรวจสอบความสามารถและข้อจำกัดของเครื่องมือทางเทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครู ตามนิยามของ Jacobs et al., 2010 ได้แก่ การเข้าร่วม การตีความ และการตอบสนองต่องานคณิตศาสตร์ของผู้เรียนผู้เข้าร่วม คือ นักศึกษาครู จำนวน 99 คนในหลักสูตรการสอนคณิตศาสตร์ที่มหาวิทยาลัยขนาดใหญ่แห่งหนึ่ง เครื่องมือที่ใช้วิจัย คือ บทเรียนออนไลน์บนเว็บ ผู้เข้าร่วมจะจัดการสถานการณ์การสอนแบบการ์ตูนเพื่อแสดงสิ่งที่นักศึกษาครูเข้าร่วมในงานเขียนทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียนและการตัดสินใจในการสอนที่เกี่ยวข้อง การวิเคราะห์เนื้อหาเชิงอุปนัยเป็นการนำข้อมูลที่ได้จากการตอบสนองต่อข้อความที่เกี่ยวข้องกับทักษะการสังเกต การทบทวนการใช้เทคโนโลยี และการถอดเสียงการสัมภาษณ์กลุ่มเฉพาะ ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนออนไลน์บนเว็บช่วยให้นักศึกษามุ่งเน้นที่วิธีการถามคำถาม การคาดเดาคำตอบของผู้เรียน และการตอบสนองในรูปแบบที่สนับสนุนการเรียนรู้ของผู้เรียน นักศึกษาครูได้ให้ความสำคัญกับความผิดพลาดของผู้เรียนเป็นอย่างดี แต่หลายคนไม่ได้ตีความความยากทางคณิตศาสตร์ของนักศึกษาอย่างชัดเจน นอกจากนี้คำแนะนำด้านการสอนของนักศึกษาครูพบว่า นักศึกษาครูมีแนวโน้มที่จะเน้นที่ครูเป็นศูนย์กลางและเป็นขั้นตอน มากกว่าที่จะสนับสนุนการเรียนรู้เชิงแนวคิด นอกจากนี้ นักศึกษาครูยังบอกว่าบทเรียนออนไลน์บนเว็บ มีประโยชน์สำหรับการค้นหาตัวเองในสถานการณ์ในห้องเรียนและรวมเข้ากับ

ช่วงเวลาการสอน ถึงแม้จะมีข้อจำกัด ในการใช้งานเขียนเพียงงานเดียว แต่การศึกษานี้ยังสนับสนุนบทบาทที่สำคัญของเทคโนโลยีในการจัดเตรียมการฝึกฝนเบื้องต้นเกี่ยวกับการสอนและปรับปรุงทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครู

Schack et al. (2013) ได้ทำวิจัยเรื่อง การพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครูประถมศึกษาในการสังเกตทักษะการคำนวณเบื้องต้นของเด็ก โดยมีวัตถุประสงค์ของงานวิจัยนี้คือการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพ (Professional Noticing) ของนักศึกษาครูประถมศึกษา (PSETs) ในการสังเกตการคิดคำนวณเบื้องต้นของเด็ก โดยมุ่งเน้นการพัฒนาทักษะ 3 ด้าน ตามนิยามของ Jacobs et al., 2010 ได้แก่ การสังเกต (Attending), การตีความ (Interpreting), และการตัดสินใจ (Deciding) ในบริบทของการเรียนรู้คณิตศาสตร์ระยะแรก (Stages of Early Arithmetic Learning: SEAL) กลุ่มตัวอย่างคือ นักศึกษาครูประถมศึกษา จำนวน 94 คน จาก 3 สถาบันการศึกษาในสหรัฐอเมริกา ประกอบด้วยมหาวิทยาลัยระดับภูมิภาค 2 แห่ง และมหาวิทยาลัยวิจัยระดับสูง 1 แห่งเครื่องมือวิจัย คือ โมดูลการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพ (Noticing Numeracy Now: N3) แบบทดสอบก่อนและหลังการเรียนรู้ เพื่อวัดความสามารถในการสังเกตทางวิชาชีพ วิดีโอบันทึกพฤติกรรมการคิดคำนวณของเด็ก สำหรับใช้ในการฝึกปฏิบัติ ผลการวิจัยพบว่า พบว่าหลังจากการใช้โมดูล Noticing Numeracy Now (N3) ซึ่งถูกออกแบบมาเพื่อพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครูประถมศึกษา นักศึกษาครูมีพัฒนาการในทุกองค์ประกอบของทักษะการสังเกต (Attending, Interpreting, Deciding) อย่างมีนัยสำคัญ โดยผลการวิเคราะห์ข้อมูล พบว่า ในด้านทักษะการสังเกต (Attending) นักศึกษาครูมีพัฒนาการอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .001$) จากเดิมที่มีแนวโน้มระบุพฤติกรรมของเด็กอย่างผิวเผิน เน้นการคาดเดาและให้ความสำคัญกับปฏิบัติการคณิตศาสตร์โดยตรง เช่น การบวกและการลบ มาเป็นการสังเกตพฤติกรรมการนับอย่างละเอียดขึ้น โดยสามารถแยกแยะระหว่างการนับตามลำดับและการนับเชิงตัวเลขได้อย่างชัดเจน ในด้านทักษะการตีความ (Interpreting) พบว่ามีการพัฒนาการอย่างมีนัยสำคัญ ($p < .001$) โดยจากเดิมที่นักศึกษาครูมักแปลความหมายของพฤติกรรมเด็กอย่างไม่ตรงประเด็น เชื่อมโยงกับวิธีการคณิตศาสตร์ที่ผู้ใหญ่ใช้ เช่น การลบหรือการบวก มาเป็นการเชื่อมโยงการสังเกตกับแนวคิดการคำนวณของเด็กอย่างเหมาะสม เช่น การนับโดยใช้นิ้วที่สะท้อนถึงความเข้าใจในเชิงรูปธรรม (Perceptual Counting) และการนับเชิงภาพ (Figurative Counting) พร้อมทั้งอธิบายลำดับขั้นตอนการคิดของเด็กได้อย่างชัดเจน ส่วนทักษะการตัดสินใจ (Deciding) ซึ่งเป็นทักษะที่มีคะแนนเริ่มต้นต่ำที่สุด แต่หลังการอบรมพบว่ามีพัฒนาการอย่างมีนัยสำคัญ ($p < .001$) โดยจากเดิมที่นักศึกษาครูมักตัดสินใจโดยอิงจากความคิดของผู้ใหญ่ เช่น การให้โจทย์ที่ยากขึ้นโดยไม่คำนึงถึงความพร้อมของเด็ก มาเป็นการตัดสินใจเชิงกิจกรรมการเรียนรู้ที่เหมาะสม เช่น การออกแบบกิจกรรม

ที่ส่งเสริมการนับอย่างเป็นขั้นตอน และการตั้งโจทย์ที่อยู่ในขอบเขตของความสามารถของเด็ก เช่น การซ่อนวัตถุบางส่วนเพื่อให้เด็กฝึกใช้จินตนาการในการนับ ทั้งนี้ ผลการวิจัยชี้ให้เห็นว่าโมดูล N3 มีประสิทธิภาพในการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครูประถมศึกษาในทุกด้าน โดยเฉพาะด้านการตัดสินใจซึ่งมีการพัฒนาอย่างชัดเจนที่สุด แสดงถึงประโยชน์ของการฝึกปฏิบัติที่เชื่อมโยงกับสถานการณ์จริงในการเพิ่มพูนทักษะการสังเกตของนักศึกษาครูอย่างมีประสิทธิภาพ

Scheiner (2023) ทำวิจัยเรื่อง การเปลี่ยนแปลงวิธีที่นักศึกษาครูมองและสังเกตความคิดทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียน: จากมุมมองเชิงลบสู่การมองเห็นจุดแข็ง โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อเปลี่ยนแปลงการสังเกตของนักศึกษาครูคณิตศาสตร์จากการมองข้อบกพร่อง (Deficit-based) ไปสู่การมองเห็นจุดแข็ง (Strength-based) ของความคิดทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียน โดยเฉพาะอย่างยิ่งมุ่งเน้นไปที่วิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงในวิธีที่นักศึกษาครูเข้าร่วม (Attending) ตีความ (Interpreting) และตอบสนอง (Responding) ต่อความคิดทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียน กลุ่มเป้าหมายคือ นักศึกษาครูคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา จำนวน 15 คน ซึ่งกำลังศึกษาในหลักสูตรปริญญาโท 2 ปี ด้านการศึกษาคณิตศาสตร์ ณ มหาวิทยาลัยแห่งหนึ่งในเยอรมนี เครื่องมือ แบบทดสอบ ซึ่งเก็บรวบรวมในช่วงต้นและปลายของหลักสูตรพัฒนาทักษะการสังเกตทางคณิตศาสตร์ โดยเน้นที่ความคิดทางคณิตศาสตร์เกี่ยวกับขีดจำกัด (Limits) ผลการวิจัย พบว่า ในช่วงเริ่มต้น นักศึกษาครูส่วนใหญ่ มักแสดงการสังเกตแบบเชิงลบ โดยเน้นไปที่ข้อผิดพลาด ความเข้าใจผิด และช่องว่างในเหตุผลของผู้เรียน อย่างไรก็ตาม หลังจากเข้าร่วมหลักสูตร นักศึกษาครูส่วนใหญ่เปลี่ยนไปใช้กรอบแนวคิดเชิงบวก โดยให้ความสำคัญกับความสามารถ จุดแข็ง และเหตุผลที่มีประสิทธิภาพของผู้เรียน การเปลี่ยนแปลงนี้เกิดจากการสะท้อนคิดเชิงวิพากษ์ที่หลักสูตรส่งเสริม

Tekin-Sitrava et al. (2022) ทำวิจัยเรื่อง การพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครูหลักสูตรการศึกษาเบื้องต้น โดยมีจุดประสงค์เพื่อตรวจสอบทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาคณิตศาสตร์ เรื่อง การหารเศษส่วน การศึกษานี้มีพื้นฐานอยู่บนกรอบของการสังเกตทางวิชาชีพเกี่ยวกับการคิดทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียน 3 ทักษะ ตามนิยามของ Jacobs et al. (2010) ได้แก่ การสนใจ การตีความ และการตัดสินใจว่าจะตอบสนองอย่างไร กลุ่มตัวอย่าง คือ นักศึกษาครูคณิตศาสตร์ จำนวน 22 คน ที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชาการศึกษาคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นที่มหาวิทยาลัยในตุรกี ผลการวิจัยพบว่านักศึกษาคณิตศาสตร์ส่วนใหญ่มีความเชี่ยวชาญในทักษะการสังเกตทั้ง 3 ด้าน ทักษะที่มีความก้าวหน้าสูงสุด คือ ทักษะด้านการตีความ และทักษะที่มีความก้าวหน้าต่ำสุดคือการสนใจนอกจากนี้ยังเห็นว่าหลักสูตรการศึกษาคณิตศาสตร์ควรให้ความสำคัญสำหรับการออกแบบและจัดทำโปรแกรมพัฒนาวิชาชีพที่มีประสิทธิภาพเพื่อพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครู การศึกษาชี้ให้เห็นว่าจำเป็นต้องมีการวิจัยเพิ่มเติมเพื่อให้รายละเอียด

เกี่ยวกับโปรแกรมการพัฒนาวิชาชีพครูควรออกแบบและดำเนินการใหม่เพื่อให้แน่ใจว่า นักศึกษามีโอกาสพัฒนาทักษะการสังเกตในทั้งสามด้านที่นำไปสู่หลักฐานที่แข็งแกร่งหรืออย่างน้อยที่เป็นรูปธรรม

Van Es and Sherin (2008) ทำวิจัยเรื่อง การใช้วิดีโอคลิปจากชั้นเรียนในการพัฒนาทักษะการสังเกตของครู: การวิเคราะห์ปฏิสัมพันธ์ระหว่างครูและผู้เรียน โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการใช้วิดีโอคลิปจากชั้นเรียน ในการพัฒนาทักษะการสังเกตของครู โดยเฉพาะอย่างยิ่งในการตรวจสอบและวิเคราะห์ ปฏิสัมพันธ์ระหว่างครูและผู้เรียน เพื่อเพิ่มพูนความสามารถในการสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียนและการตอบสนองของครูอย่างมีประสิทธิภาพ กลุ่มเป้าหมายในการศึกษานี้คือ ครูคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา จำนวน 10 คน จากโรงเรียนมัธยมศึกษาในเขตเมืองที่มีการนำเทคโนโลยีมาใช้ในการพัฒนาทักษะการสอน ครูเหล่านี้มีประสบการณ์สอนตั้งแต่ 5-15 ปี และมีความสนใจในการพัฒนาทักษะการสังเกตผ่านการใช้วิดีโอเครื่องมือ 1) วิดีโอคลิปการสอน (Teaching Video Clips) เป็นวิดีโอที่บันทึกจากการสอนจริงในห้องเรียน โดยมีความยาว 5-10 นาที และเนื้อหาครอบคลุมกิจกรรมการสอนและการโต้ตอบระหว่างครูและผู้เรียน 2) แบบประเมินทักษะการสังเกต (Noticing Skills Assessment Form) คือเครื่องมือวัดความสามารถในการสังเกตของครู ก่อนและหลังใช้วิดีโอ โดยมีตัวชี้วัด เช่น การสังเกตพฤติกรรมตอบสนองของผู้เรียน การวิเคราะห์แนวทางการสอน 4) แบบบันทึกการสะท้อนคิด (Reflection Log) คือ แบบบันทึกความคิดเห็นและข้อสังเกตเกี่ยวกับปฏิสัมพันธ์ระหว่างครูและผู้เรียนหลังดูวิดีโอ 5) แบบสัมภาษณ์เชิงลึก (In-depth Interview) คือ แบบสอบถามเกี่ยวกับประสบการณ์ในการใช้วิดีโอคลิปในการพัฒนาทักษะการสังเกต ประเมินการเปลี่ยนแปลงทักษะหลังเข้าร่วมการฝึกอบรม ผลการวิจัยพบว่า ครูที่ใช้วิดีโอคลิปในการฝึกอบรมมี ทักษะการสังเกตที่ดีขึ้น โดยเฉพาะในการระบุ พฤติกรรมการเรียนรู้และการโต้ตอบ ของผู้เรียน สามารถสังเกตเห็น ปฏิกริยาของผู้เรียนที่สะท้อนถึงการเข้าใจผิดหรือการใช้เหตุผลเชิงคณิตศาสตร์ การดูวิดีโอคลิปซ้ำหลายครั้งทำให้ครูมีมุมมองที่กว้างขึ้น และสามารถวิเคราะห์เหตุการณ์ได้อย่างเป็นระบบ ครูเห็นประโยชน์ของการใช้วิดีโอในการสะท้อนคิดและปรับปรุงการสอน มีการแนะนำให้ใช้วิดีโอเป็นส่วนหนึ่งของ การฝึกอบรมครูอย่างต่อเนื่อง

Van Es and Sherin (2021) ได้ทำวิจัยเรื่อง การขยายกรอบแนวคิดเกี่ยวกับทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของครู โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อขยายกรอบแนวคิดเกี่ยวกับทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของครู (Teacher Noticing) โดยมุ่งเน้นการตอบคำถามสำคัญ 3 ประการ ได้แก่ ธรรมชาติของการให้ความสนใจ (Attending) ปัจจัยที่กระตุ้นให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในการตีความ (Interpreting) และขอบเขตของการสังเกตของครู (Shaping) โดยงานวิจัยนี้นำเสนอกรอบแนวคิดใหม่ที่ประกอบด้วย 3 มิติ ได้แก่ 1) Attending คือ การระบุลักษณะสำคัญของกิจกรรมในชั้นเรียนและการละเลยลักษณะ

ที่ไม่สำคัญ 2) Interpreting คือ การใช้ความรู้และประสบการณ์เพื่อทำความเข้าใจสิ่งที่สังเกต รวมถึงการตั้งคำถามอย่างมีวิจารณญาณ และ 3) Shaping คือ การสร้างปฏิสัมพันธ์เพื่อเพิ่มโอกาสในการเข้าถึงข้อมูลที่ช่วยในการสังเกตและตีความ กลุ่มเป้าหมาย คือ ครูคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษาและมัธยมศึกษา เครื่องมือที่ใช้ประกอบด้วยกิจกรรม Video Club วิดีโอคลิปที่แสดงกิจกรรมการสอนคณิตศาสตร์ และแบบสัมภาษณ์เพื่อเก็บข้อมูลเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงทักษะการสังเกต ผลการวิจัยพบว่าครูมีพัฒนาการในการสังเกตเนื้อหาทางคณิตศาสตร์มากขึ้นเมื่อเข้าร่วม Video Club หลายครั้ง ครูสามารถระบุลักษณะที่สำคัญของปฏิสัมพันธ์ในชั้นเรียนได้ดีขึ้น และละลายลักษณะที่ไม่สำคัญได้ นอกจากนี้ ครูแสดงให้เห็นถึงการใช้ความรู้และประสบการณ์ในการวิเคราะห์ความคิดของผู้เรียนและนำเสนอข้อมูลอย่างมีวิจารณญาณ โดยเฉพาะการตั้งคำถามเพื่อทำความเข้าใจแนวคิดของผู้เรียน รวมทั้งพัฒนาทักษะในการสร้างปฏิสัมพันธ์เพื่อให้เข้าถึงความคิดของผู้เรียนมากขึ้น เช่น การตั้งคำถามเชิงสำรวจ การอภิปรายใน Video Club ยังช่วยให้ครูเรียนรู้วิธีตั้งคำถามที่เน้นการวิเคราะห์ความคิดของผู้เรียนมากขึ้น

Yang et al. (2019) ทำวิจัยเรื่อง การสังเกตทางวิชาชีพของครูคณิตศาสตร์ กรณีศึกษา การเปรียบเทียบระหว่างเยอรมนีและจีนโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบการสังเกตวิชาชีพครูคณิตศาสตร์ของครูระหว่างประเทศจีนและประเทศเยอรมนีซึ่งเป็นตัวแทนของวัฒนธรรมตะวันออกและตะวันตก ผู้เข้าร่วมคือ ตัวแทนครูจากประเทศจีนจำนวน 203 คนและตัวแทนครูจากประเทศเยอรมนีจำนวน 118 คน เข้าร่วมการประเมินผ่านวิดีโอเกี่ยวกับการสังเกตอย่างมืออาชีพ เช่น การรับรู้ การตีความ และความสามารถตัดสินใจ ใช้ทฤษฎีการตอบสนองของรายการ (IRT) และการทำงานของรายการที่แตกต่างกัน (DIF) ในการวิเคราะห์ข้อมูล ผลการวิจัยพบว่าครูชาวเยอรมันทำได้ดีกว่าครูชาวจีนอย่างมากในด้านสังเกตที่เกี่ยวข้องกับการสอนทั่วไป ในทางตรงกันข้าม ครูชาวจีนมีประสิทธิภาพดีกว่าครูชาวเยอรมันในการสังเกตแง่มุมที่เกี่ยวข้องกับการสอนคณิตศาสตร์ การวิเคราะห์การตรวจจับ DIF เพิ่มเติมพบว่าครูคณิตศาสตร์ชาวเยอรมันแสดงให้เห็นถึงจุดแข็งเฉพาะใน "การรับรู้" ซึ่งเป็นแง่มุมย่อยของการสังเกต ในทางตรงกันข้าม ครูชาวจีนมักจะแสดงความแข็งแกร่งในการ "วิเคราะห์และตัดสินใจ" เช่นเดียวกับแง่มุมย่อยอื่นๆ ของการสังเกต การค้นพบนี้ชี้ให้เห็นว่าปัจจัยทางสังคมและวัฒนธรรม เช่น กระบวนทัศน์ทางปรัชญาที่แตกต่างกัน ประเพณีการศึกษาของครู และประเพณีการสอนและหลักสูตรคณิตศาสตร์ เป็นปัจจัยหลักที่มีอิทธิพลต่อการสังเกตวิชาชีพครู

Yang et al. (2021) ทำวิจัยเรื่อง การเติบโตของการสังเกตอย่างมืออาชีพของครูคณิตศาสตร์: การศึกษาเปรียบเทียบการสังเกตของครูชาวจีนที่มีประสบการณ์การสอนต่างกัน โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาว่าทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของครูคณิตศาสตร์ชาวจีนได้รับรับการพัฒนารูปแบบใด โดยวัดจากระยะเวลาของประสบการณ์การสอน ผู้เข้าร่วม คือ ครูเตรียมรับ

ราชการ 152 คน ครูปฐมวัย 162 คนที่มีประสบการณ์การสอน 1-5 ปี และครุคณิตศาสตร์ 123 คนที่มีประสบการณ์การสอนมากกว่า 15 ปี ซึ่งเข้าร่วมในวิดีโอ ประเมินความสามารถในการสังเกต โดยพิจารณาจากทักษะย่อย 3 ทักษะ ได้แก่ การเข้าร่วม การตีความ และการตัดสินใจ ผลการศึกษาพบว่า ครุคณิตศาสตร์ชาวจีนมีอัตราการเติบโตเกือบเป็นเส้นตรง โดยมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญระหว่างครูที่เตรียมเข้ารับราชการและครูที่มีประสบการณ์ และความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญเพียงเล็กน้อยระหว่างครูที่เตรียมเข้ารับราชการและครูปฐมวัย นอกจากนี้ยังพบว่าครูก่อนรับราชการและครูปฐมวัยแสดงให้เห็นจุดแข็งในด้านที่เกี่ยวข้องกับการสอนคณิตศาสตร์แบบเน้นการปฏิรูปหรือแบบตะวันตก เช่น การทำงานกับงานปลายเปิด การระบุลักษณะเฉพาะของ การเรียนรู้แบบร่วมมือ และงานแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ ในทางตรงกันข้าม ครูที่มีประสบการณ์แสดงให้เห็นจุดแข็งในการรับรู้ความคิดของผู้เรียน ประเมินพฤติกรรมของครู และวิเคราะห์การคิดทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียน และข้อค้นพบเพิ่มเติม พบว่า ทักษะย่อยทั้งสามของการสังเกตของครูพัฒนาแตกต่างกันภายในกลุ่มครู ทั้งสามกลุ่มที่เข้าร่วม การค้นพบนี้ชี้ให้เห็นว่าประสบการณ์การสอนเป็นปัจจัยหนึ่งที่มีอิทธิพลในการพัฒนาการสังเกตของครูในบริบทของจีน

เทพทิทต์ เขียวคำ, และเจนสมุทรา แสงพันธ์ (2561) ทำวิจัยเรื่อง วิธีปฏิบัติเชิงการสอน ในการนำแนวคิดทางคณิตศาสตร์เกี่ยวกับการคูณของผู้เรียนไปสู่การบรรลุจุดประสงค์ของบทเรียน เรื่องการคูณ ในกรณีศึกษาเน้นชั้นการสอนและการสังเกตชั้นเรียนร่วมกันในชั้นเรียนที่ใช้การศึกษาชั้นเรียนและวิธีการแบบเปิด โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาวิธีปฏิบัติเชิงการสอนในการนำแนวคิดทางคณิตศาสตร์ เกี่ยวกับการคูณของผู้เรียนไปสู่การบรรลุจุดประสงค์ของบทเรียนในชั้นเรียนที่ใช้นวัตกรรมการศึกษาชั้นเรียนและวิธีการแบบเปิด โดยมีจุดเน้นไปในชั้นการสอนและการสังเกตชั้นเรียนร่วมกัน กลุ่มเป้าหมาย คือ ผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 2 ห้อง ห้องละ 20 คน และสมาชิกในทีมการศึกษาชั้นเรียน ประกอบด้วย นักศึกษาครุระดับปริญญาโท จากสาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ผู้สังเกต 3 คน ได้แก่ ครูประจำชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ครูวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 และ 4 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย 1) แผนจัดการเรียนรู้เรื่องการคูณ 2) แบบบันทึกวิธีปฏิบัติเชิงการสอนในชั้นเรียนที่ใช้นวัตกรรมการศึกษาชั้นเรียนและวิธีการแบบเปิด 3) กล้องบันทึกวิดีโอและกล้องบันทึกภาพนิ่ง 4) ภาพผลงานผู้เรียน ประกอบด้วย ใบกิจกรรม และสมุดจดบันทึก ผลการวิจัยพบว่า การสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ช่วยให้ครูมีทิศทางที่ชัดเจน ช่วยลดช่องว่างระหว่างจุดประสงค์การเรียนรู้ของแต่ละบท และการใช้วิธีการสอนตามแนวทางแบบเปิดที่ให้ความสำคัญกับการใช้คำถามปลายเปิด สามารถกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดกระบวนการคิด เพราะผู้เรียนได้ตระหนักถึงความสำคัญในการนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน ส่งผลให้ผู้เรียนเกิดความกระตือรือร้นและต้องการที่จะเรียนรู้และแก้ปัญหา

วรัญญู ฉายาบรรณ, ชยุตม์ ภิรมย์สมบัติ, และวรัญญู แกมเกตุ (2564) ทำวิจัยเรื่อง สภาพการสังเกตชั้นเรียนและการให้ข้อมูลป้อนกลับของครู ในกรณีศึกษาการวิเคราะห์ผ่านมุมมองครู และผู้เรียนชั้นประถมศึกษา มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์สภาพการสังเกตชั้นเรียนและการให้ข้อมูลป้อนกลับของครู ผู้ให้ข้อมูลประกอบด้วยครูระดับชั้นประถมศึกษา จำนวน 12 คน และผู้เรียนระดับชั้นประถมศึกษา จำนวน 24 คน ที่มาจาก 6 โรงเรียนในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล ครอบคลุมขนาดโรงเรียน 4 ระดับ ได้แก่ เล็ก กลาง ใหญ่ ใหญ่พิเศษ และสังกัด 3 แห่ง ได้แก่ โรงเรียนรัฐบาล โรงเรียนเอกชน โรงเรียนสังกัดมหาวิทยาลัย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ คือ แบบสัมภาษณ์กึ่งโครงสร้างสำหรับครูประถมศึกษาและแบบสัมภาษณ์กึ่งโครงสร้างสำหรับผู้เรียนประถมศึกษา วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้การวิเคราะห์เนื้อหา ผลการวิจัย พบว่า สิ่งที่ครูพิจารณาในการสังเกตชั้นเรียน มี 3 ด้าน ได้แก่ 1) การสังเกตชั้นเรียนด้านความรู้ ประกอบด้วย การรู้ชัดและการรู้ไม่จริง 2) การสังเกตชั้นเรียนด้านความรู้สึกรู้สึก ประกอบด้วย อารมณ์ทางบวกและอารมณ์ทางลบ และ 3) การสังเกตชั้นเรียนด้านพฤติกรรม ประกอบด้วย พฤติกรรมที่สนับสนุนการเรียนการสอนและพฤติกรรมที่ไม่สนับสนุนการเรียนการสอน โดยครูส่วนใหญ่เน้นสังเกตชั้นเรียนในด้านความรู้และด้านพฤติกรรมที่ไม่สนับสนุนการเรียนการสอน นอกจากนี้พฤติกรรมของผู้เรียนที่ครูไม่ค่อยสังเกตเห็น เช่น ทำกิจกรรมได้โต๊ะ ทำงานวิชาอื่น แกล้งเพื่อน ผลการวิจัยในส่วนสภาพการให้ข้อมูลป้อนกลับของครู พบว่า วิธีการให้ข้อมูลป้อนกลับที่ครูใช้ แบ่งได้เป็น 3 กลุ่ม ได้แก่ 1) การให้ข้อมูลป้อนกลับทั่วไป 2) การให้ข้อมูลป้อนกลับทางบวก และ 3) การให้ข้อมูลป้อนกลับทางลบ ปัญหาการให้ข้อมูลป้อนกลับในมุมมองครู เช่น ผู้เรียนไม่ทำตามคำแนะนำของครู ผู้เรียนไม่เข้าใจสิ่งที่ครูสื่อสาร ส่วนปัญหาการให้ข้อมูลป้อนกลับในมุมมองผู้เรียน เช่น ครูให้คำชี้แนะที่ไม่สามารถนำไปปฏิบัติได้ และครูลงโทษเกินกว่าเหตุ

จากการศึกษาแนวคิดการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพ พบว่าทักษะการสังเกตของครูคณิตศาสตร์สามารถพัฒนาได้ผ่านเครื่องมือที่หลากหลาย เช่น วิดีโอคลิปจากชั้นเรียนและกิจกรรมสร้างแบบจำลอง ซึ่งมีบทบาทสำคัญในการกระตุ้นการคิด วิเคราะห์ และสะท้อนถึงกระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียน การใช้วิดีโอคลิปช่วยให้ครูสามารถสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนได้อย่างรอบด้าน ทั้งนี้ประสบการณ์การสอนและบริบททาง วัฒนธรรมมีอิทธิพลต่อการพัฒนาทักษะการสังเกต โดยครูที่มีประสบการณ์ยาวนานอาจมีทักษะการสังเกตที่คงตัวหรือลดลง ขณะที่นักศึกษาครูมีแนวโน้มพัฒนาทักษะได้มากขึ้น ดังนั้น การพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของครูคณิตศาสตร์จึงควรเน้นการฝึกฝนอย่างเป็นระบบ ผ่านการสะท้อนคิด การฝึกปฏิบัติจริง และการออกแบบกิจกรรมที่ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ เพื่อให้ครูสามารถออกแบบการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพและตอบสนองความต้องการของผู้เรียนได้อย่างแท้จริง

2. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ

มาติยะห์ จารงค์ (2566) ทำวิจัยเรื่อง การใช้การศึกษาชั้นเรียนและการจัดการเรียนรู้แบบเปิด เพื่อสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพของครูคณิตศาสตร์ในโรงเรียนศรีทักษิณสังกัดสำนักงานการศึกษาเอกชนจังหวัดนราธิวาส เป็นการวิจัยเชิงคุณภาพ มีวัตถุประสงค์ของการวิจัย เพื่อศึกษาการใช้การศึกษาชั้นเรียนและการจัดการเรียนรู้แบบเปิดของครูคณิตศาสตร์ และเพื่อศึกษาความเป็นชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพของครูคณิตศาสตร์ กลุ่มเป้าหมายนี้คือ ผู้บริหารโรงเรียน จำนวน 1 คน รองหัวหน้าวิชาการโรงเรียน จำนวน 1 คน ครูสอนคณิตศาสตร์จำนวน 4 คน และตัวแทนครูที่ไม่ร่วมอยู่ในทีมศึกษาชั้นเรียน จำนวน 2 คน โดยวิธีการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Selection) เครื่องมือที่ใช้ คือ แบบสัมภาษณ์กึ่งโครงสร้าง แบบสังเกตแบบไม่มีส่วนร่วม แบบบันทึกหลังการจัดการเรียนรู้และสะท้อนคิด แบบประเมินการเรียนรู้ของผู้เรียนเป็นรายบุคคล เอกสารต่างๆ ที่เกี่ยวข้องสารสนเทศอิเล็กทรอนิกส์และผู้วิจัย วิเคราะห์ข้อมูลโดยการวิเคราะห์เนื้อหา ผลการวิจัยพบว่า การใช้การศึกษาชั้นเรียนและการจัดการเรียนรู้แบบเปิด ของครูคณิตศาสตร์ โดยภาพรวมส่วนใหญ่เป็นไปตามแผนการดำเนินการ 3 ขั้นตอน คือ 1) ขั้นเตรียมความพร้อม สามารถดำเนินการตามแผนการดำเนินงานและมีการปรับแผนตามบริบทของโรงเรียน 2) ขั้นปฏิบัติการ สามารถดำเนินการใช้การศึกษาชั้นเรียนและการจัดการเรียนรู้แบบเปิดได้ครบตามขั้นตอนอย่างต่อเนื่องตลอดภาคเรียนและ 3) ขั้นสรุปบทเรียนที่ผ่านมา สามารถสรุปเป็น 2 ประเด็น ดังนี้ 3.1) ความเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นจากการใช้การศึกษาชั้นเรียนและการจัดการเรียนรู้แบบเปิด ได้แก่ (1) ด้านครู (2) ด้านทีม (3) ด้านผู้บริหาร (4) ด้านผู้เรียน และ (5) ด้านบทเรียน และ 3.3) สภาพปัญหาและแนวทางแก้ไข ได้แก่ (1) เวลา (2) ความยุ่งยาก (3) สื่อ และ (4) ประสบการณ์ 2. ความเป็นชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพของครูคณิตศาสตร์ พบว่า เกิดความเป็นชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพทั้ง 5 องค์ประกอบ ดังนี้ 1) การมีวิสัยทัศน์และค่านิยมร่วม 2) ทีมเรียนรู้ร่วมกัน 3) ภาวะผู้นำ 4) การพัฒนาการเรียนรู้ร่วมกันและ 5) การสนับสนุนการปฏิบัติงานร่วมกัน

วคินี รุ่งเรือง (2562) ทำวิจัยเรื่อง รูปแบบการพัฒนาครูใช้การพัฒนาบทเรียนร่วมกันผ่านชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพที่ส่งเสริมศิลปะการสอนของครู มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาองค์ประกอบของศิลปะการสอนของครู และแนวทางการส่งเสริมศิลปะการสอนของครู 2) สร้างและตรวจสอบคุณภาพของรูปแบบ 3) ศึกษาผลการใช้รูปแบบ และ 4) ประเมินและปรับปรุงรูปแบบ กลุ่มตัวอย่าง โรงเรียนศรีสำโรงชนูปถัมภ์ จำนวน 10 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบทดสอบวัดความรู้ความเข้าใจในศิลปะการสอน แบบประเมินศิลปะการสอน และแบบบันทึกการเรียนรู้ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน และการวิเคราะห์เนื้อหา ผลการวิจัย พบว่า 1) ศิลปะการสอนของครู มี 3 องค์ประกอบ คือ ความสามารถในการจัดการ

ชั้นเรียน ความสามารถในการจัดการเรียนรู้ และความสามารถในการวัดและประเมินผลผู้เรียน และมีแนวทางการส่งเสริมศิลปะการสอนของครู โดยการเรียนรู้ร่วมกันผ่านชุมชนแห่งการเรียนรู้เชิงวิชาชีพ ด้วยกระบวนการของการพัฒนาบทเรียนร่วมกัน 2) รูปแบบที่พัฒนาขึ้น มี 6 องค์ประกอบ คือ ความเป็นมา หลักการ วัตถุประสงค์ การจัดกิจกรรม การวัดและประเมินผล และปัจจัยที่เอื้อต่อความสำเร็จ โดยการจัดกิจกรรมดำเนินการเป็น 3 ระยะ คือ ระยะการสร้างการยอมรับร่วมกัน ระยะการสร้างความรู้สู่การพัฒนาบทเรียนร่วมกัน และระยะปฏิบัติการพัฒนาบทเรียนร่วมกันผ่านชุมชนแห่งการเรียนรู้เชิงวิชาชีพเพื่อศิลปะการสอน มี 5 ขั้น ขั้นที่ 1 การกำหนดปัญหาและตั้งเป้าหมายการเรียนรู้ร่วมกัน ขั้นที่ 2 การออกแบบและพัฒนาบทเรียนร่วมกัน ขั้นที่ 3 การสอนและสังเกตการสอนร่วมกัน ขั้นที่ 4 การสะท้อนผลและปรับปรุงร่วมกัน และขั้นที่ 5 การขยายผลการเรียนรู้ร่วมกัน ซึ่งรูปแบบมีความเหมาะสมโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด 3) ผลการพัฒนาครู พบว่า ครูมีพัฒนาการความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับศิลปะการสอนหลังการพัฒนาสูงขึ้นจากก่อนการพัฒนา และผลการสังเคราะห์ศิลปะการสอนของครู พบว่า ครูมีศิลปะในการเสริมแรงทางบวก การสร้างปฏิสัมพันธ์ การสื่อสารกับผู้เรียน การเรียนรู้แบบร่วมมือ การสืบเสาะ การสร้างความสนใจผ่านการทดลอง การใช้เกมในการเรียนรู้ การจัดกลุ่ม การใช้เทคนิค Snowball การใช้เทคนิค Brian Gym การใช้สื่อใกล้ตัว และการใช้สื่อที่ทันสมัยในการจัดการเรียนรู้ 4) ผู้เกี่ยวข้องต่อการใช้รูปแบบมีความเห็นว่า รูปแบบช่วยพัฒนาศิลปะการสอนของครูที่สูงขึ้น ส่งผลให้ผู้เรียนมีคุณภาพที่ดีขึ้น และครูเกิดความรู้สึกที่ดีต่อการทำงานร่วมกัน และรูปแบบมีการปรับปรุงเกี่ยวกับระยะเวลา ในการพัฒนาในการให้ความรู้เรื่องศิลปะการสอนแก่ครู และในขั้นการออกแบบและพัฒนาบทเรียน ร่วมกันมากขึ้น และปรับปรุงการจัดกลุ่ม PLC โดยการแบ่งครูตามระดับชั้นในกลุ่มสาระการเรียนรู้ เดียวกัน เพื่อให้มีบริบทของปัญหาในการเรียนรู้ของผู้เรียนที่ใกล้เคียงกัน

เรวณี ชัยเขาวรัตน์, ชาริณี ตริวิรัญญู, และอัมพร ม้าคนอง (2561) ทำวิจัยเรื่อง ผลการเสริมสร้างความสามารถในการออกแบบการเรียนการสอนของนักศึกษาปฏิบัติการวิชาชีพครู ตามแนวคิดชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความสามารถในการออกแบบการเรียนการสอนของนักศึกษาที่เปลี่ยนแปลงไปเมื่อเข้าร่วมกระบวนการเสริมสร้างความสามารถในการออกแบบการเรียนการสอนของนักศึกษาปฏิบัติการวิชาชีพครูตามแนวคิดชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพเป็นการวิจัยเชิงคุณภาพ ศึกษาภาคสนามในภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2558 โดยการสัมภาษณ์ การสังเกตและการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งตรวจสอบคุณภาพของข้อมูล ที่เก็บรวบรวมจากกรณีศึกษา 11 คน ครูพี่เลี้ยง 13 คน อาจารย์นิเทศก์ 5 คน เพื่อหาข้อสรุปเกี่ยวกับความสามารถในการออกแบบการเรียนการสอนของนักศึกษาเมื่อเข้าร่วมกระบวนการผลการศึกษา พบว่า เมื่อเข้าร่วมกระบวนการกรณีศึกษาทุกคนสามารถแก้ไขปัญหาในการออกแบบการเรียน

การสอนได้ทุกปัญหาทำให้กรณีศึกษามีความสามารถในการออกแบบการเรียนการสอนเปลี่ยนแปลงไป ดังนี้ (1) สามารถกำหนดโครงสร้างและการจัดลำดับเนื้อหาสาระได้เหมาะสม (2) สามารถเลือกใช้วิธีสอนและเทคนิคการสอนสอดคล้องกับสาระการเรียนรู้ และจุดประสงค์การเรียนรู้ (3) สามารถเลือกใช้วิธีสอนและเทคนิคการสอนหลากหลายมากขึ้น ใช้วิธีสอนอื่นนอกเหนือจากการบรรยาย (4) สามารถจัดลำดับขั้นตอนในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ได้ต่อเนื่องและสอดคล้องกัน (5) สามารถออกแบบกิจกรรมให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ และ (6) สามารถกำหนดแนวทางการวัดและประเมินผลสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้

วรลักษณ์ ชูกำเนิด, เอกรินทร์ สังข์ทอง, และชวลิต เกิดทิพย์ (2557) ทำวิจัยเรื่อง รูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพครูสู่การเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 บริบทโรงเรียนในประเทศไทย การวิจัยนี้เป็นวิจัยเชิงคุณภาพ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาองค์ประกอบ คุณลักษณะและรูปแบบของชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพครูสู่การเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 บริบทโรงเรียนในประเทศไทย การวิจัยนี้เป็นการศึกษาเชิงปรากฏการณ์วิทยาแบบพหุกรณี โดยเลือกโรงเรียนแบบเฉพาะเจาะจงในแต่ละภูมิภาคที่มีแนวทางการจัดการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับแนวคิดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 จำนวน 5 แห่ง วิธีเก็บรวบรวมข้อมูลโดยการสัมภาษณ์เชิงลึกเลือกแบบเฉพาะเจาะจงทั้งผู้บริหารสถานศึกษา ครู ผู้เรียน การฝังตัวสังเกตการณ์แบบมีส่วนร่วมและไม่มีส่วนร่วมในพื้นที่ศึกษาการศึกษาเอกสาร และการสนทนากลุ่ม เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมของทฤษฎี เครื่องมือแบบสัมภาษณ์ กึ่งโครงสร้าง แบบสังเกตการณ์แบบกึ่งโครงสร้างแบบศึกษา เอกสารแบบบันทึกภาคสนามและแนวคำถามการสนทนากลุ่ม ความน่าเชื่อถือในงานวิจัยผู้วิจัยใช้วิธีการสร้างความสัมพันธ์และความคุ้นเคยการยืดหยุ่นเวลาการเก็บข้อมูลจนถึงจุดอิ่มตัวการเก็บข้อมูลยืนยันแบบสามเส้า การตรวจสอบข้อมูลและการวิเคราะห์กับเพื่อนคู่วิจัยและการพัฒนาความไวเชิงทฤษฎีของผู้วิจัยด้วยการปฏิบัติการในพื้นที่นำร่องแบบคู่ขนานกับการศึกษาปรากฏการณ์ ผลการวิจัยพบว่ารูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพครูสู่การเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 บริบทโรงเรียนในประเทศไทยเป็นรูปแบบของ ระบบที่คล่องตัวแบบเปิด ที่มุ่งสู่การสร้างวัฒนธรรมการเรียนรู้แบบมุ่งการเปลี่ยนแปลงเพื่อศิษย์ในศตวรรษที่ 21 บนฐานงานจริงร่วมกัน ผลการวิจัยด้านองค์ประกอบของ PLC พบว่ามี 6 องค์ประกอบ 1) ชุมชนกัลยาณมิตรตามวิถีไทย 2) ภาวะผู้นำเร้าศักยภาพ 3) วิสัยทัศน์เชิงศรัทธาร่วมกัน 4) ระบบเปิดแบบฝึกกำลังมุ่งสู่ผู้เรียน 5) ระบบทีมเรียนรู้ทางวิชาชีพสู่ผู้มีความเป็นครู 6) พื้นที่เรียนรู้บนฐานงานจริง

วนิทร พูนไพบูลย์พัฒน์ (2565) ทำวิจัยเรื่อง การพัฒนาความรู้ในเนื้อหาผนวกวิธีสอนและเทคโนโลยีสำหรับครูคณิตศาสตร์ที่จัดการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยกระบวนการชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ โดยมีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อสร้างเครือข่ายชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ

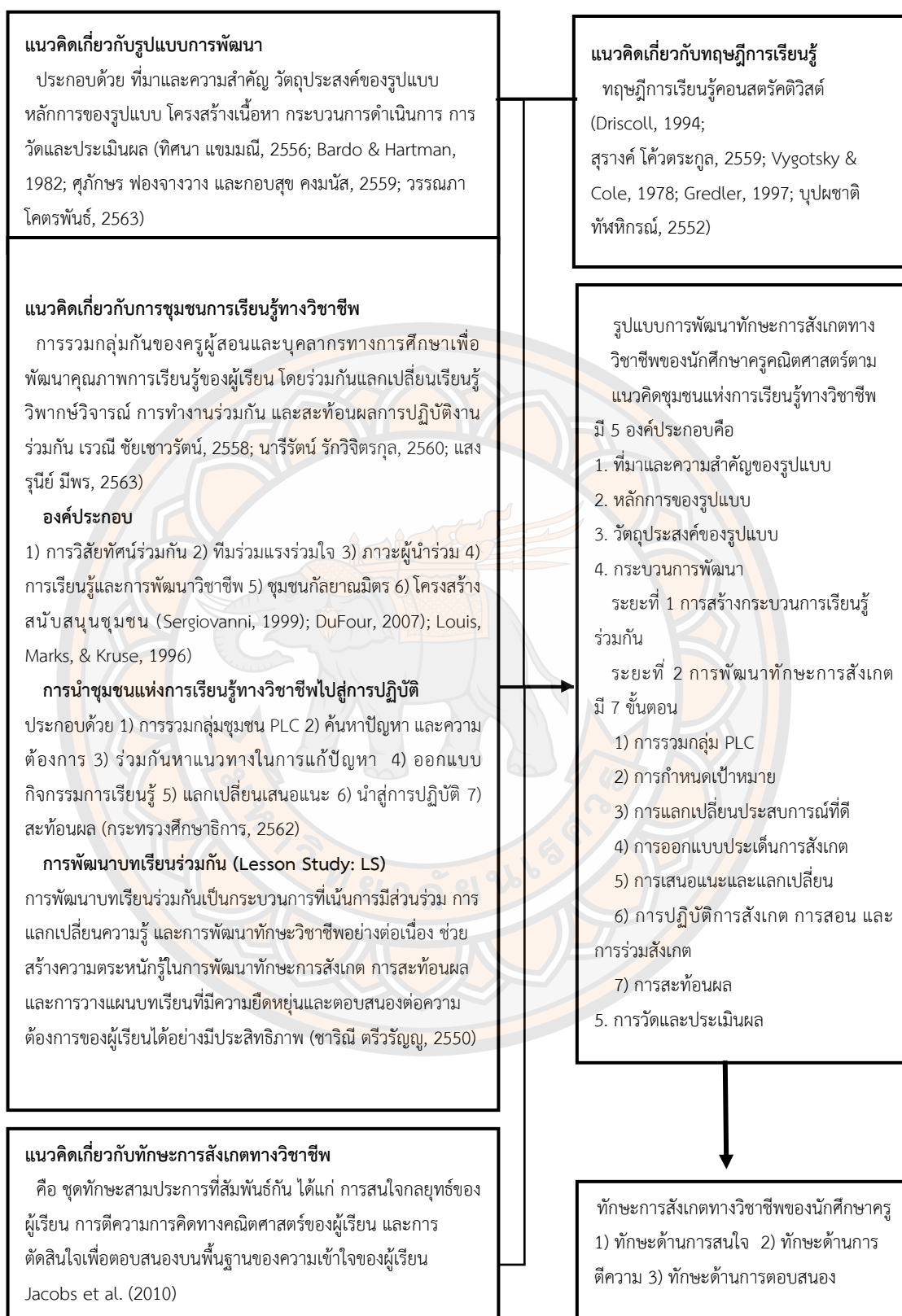
สำหรับครุคณิตศาสตร์ที่จัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน 2) เพื่อศึกษาระดับความรู้ในเนื้อหาพหุนามวิธีสอนและเทคโนโลยี (TPACK) ของครุคณิตศาสตร์ที่จัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน ซึ่งเป็นการวิจัยเชิงคุณภาพ ผู้เข้าร่วมวิจัยโดยความสมัครใจ คือ ครุคณิตศาสตร์ จำนวน 17 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยมี 4 ชนิด คือ 1) แบบสัมภาษณ์ 2) แบบสังเกต 3) Logbook และ 4) แผนการจัดการเรียนรู้ วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้การวิเคราะห์เนื้อหาและวิเคราะห์สรุปอุปนัย ผลการวิจัยพบว่า 1) การสร้างเครือข่ายชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ สำหรับครุคณิตศาสตร์ที่จัดการเรียนรู้แบบผสมผสานตามขั้นตอนของกระบวนการพัฒนาบทเรียนร่วมกัน (Lesson Study) เป็นวงจร Plan – See – Reflect ถือว่าเป็นแนวทางหนึ่งซึ่งช่วยสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพได้อย่างเป็นรูปธรรมและมีจุดเน้นที่สำคัญ คือ 1) การเริ่มต้นด้วยความสมัครใจของผู้เข้าร่วม 2) การมีผู้เชี่ยวชาญที่มีประสบการณ์มาร่วมในการสะท้อนผลการปฏิบัติของทีม 3) การมีความรู้สำคัญที่สนับสนุนการพัฒนาบทเรียนร่วมกันของผู้เข้าร่วม 4) การต้องการพัฒนาตัวเองของผู้เข้าร่วม และ 5) การมีทีมสนับสนุนที่เข้าใจในสภาพปัญหา 2) เมื่อเข้าร่วมกระบวนการพัฒนาบทเรียนร่วมกัน ครูทุกคนมีการเปลี่ยนแปลงระดับความรู้ในเนื้อหาพหุนามวิธีสอนและเทคโนโลยี โดยครูส่วนใหญ่มีความสามารถอยู่ในระดับ Adapting และ Exploring คิดเป็นร้อยละ 47 เท่ากัน โดยครู 8 คน คิดเป็นร้อยละ 47 มีความสามารถอยู่ในระดับ Adapting คือ ครูมีการบูรณาการใช้เทคโนโลยีและให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในบางส่วนของบทเรียน และครู 9 คน คิดเป็นร้อยละ 53 มีความสามารถอยู่ในระดับ Exploring คือ ครูใช้เทคโนโลยีเป็นเครื่องมือหลักและให้ผู้เรียนเรียนรู้ผ่านเทคโนโลยีและครูเป็นผู้อำนวยความสะดวก

Tam (2015) ทำวิจัย เรื่อง บทบาทของชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ ในการเปลี่ยนแปลงครู: มุมมองสำหรับความเชื่อและการปฏิบัติ เป็นการศึกษาระยะยาว (Longitudinal Study) มีจุดประสงค์เพื่อตรวจสอบบทบาทของชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพในการเปลี่ยนความเชื่อและการปฏิบัติของครุมัธยมศึกษาในเขตปกครองพิเศษฮ่องกง ผู้เข้าร่วมวิจัยจำนวน 12 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือ แบบสัมภาษณ์และแบบสังเกต ผลการวิจัยพบว่าการเข้าร่วมชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพของครูเกิดการเปลี่ยนแปลง คือ การเปลี่ยนแปลงโครงสร้างการทำงานร่วมกัน การเกิดวัฒนธรรมการทำงานร่วมกัน และการสร้างสรรค์กิจกรรมการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ และยังช่วยให้ครูผู้เข้าร่วมกระบวนการได้เอาชนะความยากลำบากในการจัดการปัญหาที่เกิดจากการเรียนรู้และสร้างแรงจูงใจให้ครูเกิดการพัฒนาบทเรียนอย่างสม่ำเสมอ โดยมีองค์ประกอบในการเปลี่ยนแปลงสำคัญที่เห็นได้ชัดเจนทั้ง หก 5 ส่วน ได้แก่ หลักสูตร การสอน การเรียนรู้ บทบาทของครู และการเรียนรู้ที่จะสอน ภายหลังจากการเข้าร่วมชุมชนเชิงวิชาชีพของครูทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงวิธีการปฏิบัติงานและความเชื่อของครูใน 3 ลักษณะ ได้แก่ การเปลี่ยนแปลงวิธีการปฏิบัติคือการจัดการเรียนการสอนแต่คงไว้ซึ่งความเชื่อและหลักการเดิมของครู การเปลี่ยนแปลงความเชื่อ

แต่ไม่ได้เปลี่ยนแปลงวิธีการปฏิบัติ และการเปลี่ยนแปลงทั้งความเชื่อและการปฏิบัติไปพร้อมๆ กัน ซึ่งการเปลี่ยนแปลงทั้งสามลักษณะนี้ส่งผลต่อการพัฒนาบทเรียนและการพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียนโดยตรง

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพพบว่ากระบวนการชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพเป็นกระบวนการที่นำมาใช้ในการพัฒนาวิชาชีพครูโดยการรวมกลุ่มกันของครู ร่วมแลกเปลี่ยนเรียนรู้สะท้อนปัญหาและผลการปฏิบัติงานเพื่อการจัดการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น อีกทั้ง สามารถใช้กระบวนการชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพเพื่อยกระดับคุณภาพการจัดการเรียนรู้ของครูในโรงเรียนได้อย่างต่อเนื่องและยั่งยืนอีกด้วย ดังนั้นในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยจึงนำกระบวนการชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพมาพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพ โดยการรวมกลุ่มกันของนักศึกษาครู ร่วมแลกเปลี่ยนเรียนรู้ สะท้อนปัญหาและผลการปฏิบัติงาน เพื่อพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น และได้กรอบแนวคิดการวิจัยดังเสนอในภาพ 6





ภาพ 6 แสดงกรอบแนวคิดการวิจัย

บทที่ 3

วิธีดำเนินงานวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) โดยมีขั้นตอนการดำเนินงาน 4 ขั้นตอนดังต่อไปนี้

ขั้นตอนที่ 1 การสำรวจสภาพปัญหาของนักศึกษาครุคณิตศาสตร์เกี่ยวกับทักษะการสังเกตทางวิชาชีพ ซึ่งขั้นตอนนี้ลักษณะแบบแผนการวิจัยเชิงผสมผสาน (Mixed Methods Research) แบบแผนแบบรองรับภายใน (Embedded Design) ด้วยวิธีการเป็นเชิงคุณภาพเป็นหลัก

ขั้นตอนที่ 2 การพัฒนารูปแบบการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครุคณิตศาสตร์ตามแนวคิดชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ ซึ่งขั้นตอนนี้ลักษณะแบบแผนการวิจัยเชิงผสมผสาน (Mixed Methods Research) แบบแผนแบบรองรับภายใน (Embedded Design) ด้วยวิธีการเป็นเชิงปริมาณเป็นหลัก

ขั้นตอนที่ 3 การพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครุคณิตศาสตร์จากการใช้รูปแบบการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครุคณิตศาสตร์ตามแนวคิดชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ ซึ่งขั้นตอนนี้ลักษณะแบบแผนการวิจัยเชิงคุณภาพ

ขั้นตอนที่ 4 การประเมินรูปแบบการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครุคณิตศาสตร์ตามแนวคิดชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ ซึ่งขั้นตอนนี้ลักษณะแบบแผนการวิจัยเชิงผสมผสาน (Mixed Methods Research) แบบแผนแบบรองรับภายใน (Embedded Design) ด้วยวิธีการเป็นเชิงปริมาณเป็นหลัก

โดยมีดำเนินการทั้ง 4 ขั้นตอน สรุปดังตาราง 11

ตาราง 11 แสดงขั้นตอนการดำเนินการวิจัยเพื่อพัฒนารูปแบบการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครุคณิตศาสตร์ตามแนวคิดชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ

ขั้นตอนการวิจัย	วัตถุประสงค์	วิธีดำเนินการ	แหล่งข้อมูล	เครื่องมือ	การวิเคราะห์ข้อมูล
ขั้นตอนที่ 1 การสำรวจสภาพปัญหา ของนักศึกษาครู คณิตศาสตร์เกี่ยวกับ ทักษะการสังเกตทาง วิชาชีพ	1. เพื่อสำรวจสภาพ ปัญหาของนักศึกษาครู คณิตศาสตร์เกี่ยวกับ ทักษะการสังเกตทาง วิชาชีพ	1. สัมภาษณ์นักศึกษาครุคณิตศาสตร์ จำนวน 40 คน 2. สัมภาษณ์ครูพี่เลี้ยง จำนวน 5 คน 3. สัมภาษณ์อาจารย์นิเทศก์ จำนวน 3 คน 4. นำข้อมูลที่ได้ไปวิเคราะห์ผล	1. นักศึกษาครู คณิตศาสตร์ จำนวน 40 คน 2. ครูพี่เลี้ยง จำนวน 5 คน 3. อาจารย์นิเทศก์ จำนวน 3 คน	แบบสัมภาษณ์สภาพปัญหา ของนักศึกษาครุคณิตศาสตร์ เกี่ยวกับทักษะการสังเกต ทางวิชาชีพของนักศึกษาครู คณิตศาสตร์	1. ทาค่าเฉลี่ย ร้อยละ 2. วิเคราะห์เชิงเนื้อหา (Content Analysis)
ขั้นตอนที่ 2 การพัฒนารูปแบบการ พัฒนาทักษะการสังเกต ทางวิชาชีพของนักศึกษา ครุคณิตศาสตร์ตาม แนวคิดชุมชนแห่งการ เรียนรู้ทางวิชาชีพ	2. เพื่อพัฒนารูปแบบการ พัฒนาทักษะการสังเกต ทางวิชาชีพของนักศึกษา ครุคณิตศาสตร์ตาม แนวคิดชุมชนแห่งการ เรียนรู้ทางวิชาชีพ	1. นำข้อมูลที่ได้จากขั้นที่ 1 มาร่าง รูปแบบ 2. ประเมินคุณภาพของรูปแบบโดย ผู้เชี่ยวชาญ 3. นำรูปแบบไปทดลองใช้กับนักศึกษา ครูที่ไม่ใช่ผู้เข้าร่วมวิจัย	1. ผู้เชี่ยวชาญ 5 คน 2. นักศึกษาครู คณิตศาสตร์ 5 คน	1. รูปแบบการพัฒนา(ฉบับ ร่าง) 2. แบบประเมินความ เหมาะสมของรูปแบบ 3. แบบบันทึกผลการ ทดลองใช้	1. ทาค่าเฉลี่ย ร้อยละ 2. วิเคราะห์เชิงเนื้อหา (Content Analysis)

ขั้นตอนการวิจัย	วัตถุประสงค์	วิธีดำเนินการ	แหล่งข้อมูล	เครื่องมือ	การวิเคราะห์ข้อมูล
ขั้นตอนที่ 3	เพื่อศึกษาผลการพัฒนาทักษะ	ดำเนินการกระบวนการพัฒนา	1. นักศึกษาครู	1. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	วิเคราะห์เชิงเนื้อหา
การพัฒนาทักษะการ	การสังเกตทางวิชาชีพของ	ทักษะการสังเกตทางวิชาชีพ ตาม	คณิตศาสตร์ จำนวน	คือ รูปแบบการพัฒนา	(Content Analysis)
สังเกตทางวิชาชีพของ	นักศึกษาครูคณิตศาสตร์จาก	กระบวนการพัฒนาที่กำหนดไว้	7 คน	ทักษะการสังเกตทางวิชาชีพ	
นักศึกษาครูคณิตศาสตร์	การใช้รูปแบบการพัฒนา	1. ทดสอบก่อน โดยใช้	2. ครูพี่เลี้ยง จำนวน	ของนักศึกษาครูคณิตศาสตร์	
จากการใช้รูปแบบการ	ทักษะการสังเกตทางวิชาชีพ	แบบทดสอบวัดทักษะการสังเกต	7 คน	ตามแนวคิดชุมชนแห่งการ	
พัฒนาทักษะการสังเกต	ของนักศึกษาครูคณิตศาสตร์	ทางวิชาชีพของนักศึกษาครู	3. อาจารย์นิเทศก์	เรียนรู้ทางวิชาชีพ	
ทางวิชาชีพของนักศึกษา	ตามแนวคิดชุมชนแห่งการ	คณิตศาสตร์	จำนวน 3 คน	2. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บ	
ครูคณิตศาสตร์ตาม	เรียนรู้ทางวิชาชีพ	2. ดำเนินการพัฒนาตาม		รวบรวมข้อมูล	
แนวคิดชุมชนแห่งการ		กระบวนการพัฒนาของรูปแบบ		2.1 แบบทดสอบวัดทักษะ	
เรียนรู้ทางวิชาชีพ		โดยมี 2 ระยะดังต่อไปนี้		การสังเกตทางวิชาชีพของ	
ซึ่งขั้นตอนนี้ลักษณะแบบ		ระยะที่ 1 การสร้างกระบวนการ		นักศึกษาครูคณิตศาสตร์	
แผนการวิจัยเชิงคุณภาพ		เรียนรู้ร่วมกัน		2.2 แบบบันทึกการเรียนรู้	
		ระยะที่ 2 การพัฒนาทักษะการ		ของนักศึกษาครูคณิตศาสตร์	
		สังเกตทางวิชาชีพตามแนวคิด		2.3 แบบประเมินทักษะการ	
		ชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ		สังเกตทางวิชาชีพของ	
		มี 7 ขั้นตอนดังนี้		นักศึกษาครูคณิตศาสตร์	
		1) การรวมกลุ่ม PLC			
		2) การกำหนดเป้าหมาย			
		3) การแลกเปลี่ยนประสบการณ์ที่			
		ดี			

ขั้นตอนการวิจัย	วัตถุประสงค์	วิธีดำเนินการ	แหล่งข้อมูล	เครื่องมือ	การวิเคราะห์ข้อมูล
		4) การออกแบบประเด็นการสังเกต 5) การเสนอแนะและแลกเปลี่ยน 6) การปฏิบัติการสังเกต การสอน และการร่วมสังเกต 7) การสะท้อนผล ซึ่งประเมินผลทักษะการสังเกตทางวิชาชีพจากการใช้แบบประเมิน ทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของ นักศึกษาครุคณิตศาสตร์ และแบบ บันทึกการเรียนรู้ของนักศึกษาครุ คณิตศาสตร์ 3. ทดสอบหลัง โดยใช้แบบทดสอบ วัดทักษะการสังเกตทางวิชาชีพ ของนักศึกษาครุคณิตศาสตร์ 4. นำข้อมูลที่ได้ไปวิเคราะห์ผล			

ขั้นตอนการวิจัย	วัตถุประสงค์	วิธีดำเนินการ	แหล่งข้อมูล	เครื่องมือ	การวิเคราะห์ข้อมูล
ขั้นตอนที่ 4	เพื่อประเมินรูปแบบการ	1. นัดหมายวัน เวลา และสถานที่	1. นักศึกษาครู	แบบประเมินรูปแบบ	หาค่าเฉลี่ย ร้อยละ
การประเมินรูปแบบการ	พัฒนาทักษะการสังเกต	สำหรับผู้เข้าร่วมวิจัยที่มีส่วน	คณิตศาสตร์ จำนวน		
พัฒนาทักษะการสังเกต	ทางวิชาชีพของนักศึกษา	เกี่ยวข้องทั้งหมด	7 คน		
ทางวิชาชีพของนักศึกษา	ครูคณิตศาสตร์ตามแนวคิด	2. ดำเนินการประชุมเพื่อประเมิน	2. ครูพี่เลี้ยง จำนวน		
ครูคณิตศาสตร์ตาม	ชุมชนแห่งการเรียนรู้ทาง	รูปแบบ และสัมภาษณ์ผู้เข้าร่วมวิจัย	7 คน		
แนวคิดชุมชนแห่งการ	วิชาชีพ	ที่มีส่วนเกี่ยวข้องทั้งหมด	3. อาจารย์นิเทศก์		
เรียนรู้ทางวิชาชีพ		3. นำข้อมูลที่ได้ไปวิเคราะห์ผล	จำนวน 3 คน		

ขั้นตอนที่ 1 การสำรวจสภาพปัญหาของนักศึกษาครุคณิตศาสตร์เกี่ยวกับทักษะการสังเกตทางวิชาชีพ

ผู้เข้าร่วมวิจัย

1. นักศึกษาครู จำนวน 40 คน โดยใช้วิธีเลือกแบบเจาะจง กล่าวคือ ต้องเป็นนักศึกษา สาขาวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นปีที่ 4 คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ และต้องลงทะเบียนในรายวิชาการปฏิบัติการสอนในสถานศึกษา ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2567 โดยกำหนดรหัสนักศึกษาครูแต่ละคน คือ 1STXX หมายถึง รหัสของนักศึกษาครูคนที่ XX ดังนั้นจะมีรหัสของนักศึกษาครูที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ 1ST01 - 1ST40

2. ครูพี่เลี้ยง จำนวน 5 คน โดยใช้วิธีเลือกแบบเจาะจง กล่าวคือ ต้องเป็นผู้ที่มีประสบการณ์ด้านการสอนคณิตศาสตร์ในโรงเรียนอย่างต่อเนื่องรวมระยะเวลาไม่น้อยกว่า 10 ปี และมีประสบการณ์เป็นครูพี่เลี้ยงของนักศึกษาครุคณิตศาสตร์ สาขาวิชาคณิตศาสตร์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ ระยะเวลาไม่น้อยกว่า 10 ปี โดยกำหนดรหัสครูพี่เลี้ยงแต่ละคน คือ 1ET01 หมายถึง รหัสของครูพี่เลี้ยงคนที่ 1 ดังนั้นจะมีรหัสของครูพี่เลี้ยงที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ 1ET01 – 1ET05

3. อาจารย์นิเทศก์ จำนวน 3 คน โดยใช้วิธีเลือกแบบเจาะจง กล่าวคือ ต้องเป็นผู้ที่มีประสบการณ์สอนด้านการสอนคณิตศาสตร์ในระดับอุดมศึกษาอย่างต่อเนื่องรวมระยะเวลาไม่น้อยกว่า 5 ปี และมีผลงานวิจัย หรือตำรา หรือหนังสือ หรือผู้ที่มีบทบาทสำคัญด้านการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ และมีประสบการณ์เป็นอาจารย์นิเทศก์นักศึกษาครุคณิตศาสตร์ สาขาวิชาคณิตศาสตร์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ ระยะเวลาไม่น้อยกว่า 5 ปี โดยกำหนดรหัสอาจารย์นิเทศก์แต่ละคน คือ 1ET06 หมายถึง รหัสของอาจารย์นิเทศก์คนที่ 1 ดังนั้นจะมีรหัสของอาจารย์นิเทศก์ที่ใช้ในการวิจัย คือ 1ET06 – 1ET08

การดำเนินการ

1. ศึกษาแนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับทักษะการสังเกตทางวิชาชีพ จากเอกสาร ตำรา บทความ และงานวิจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับทักษะการสังเกตทางวิชาชีพ แล้วนำมาสร้างเป็นประเด็นคำถามเพื่อนำไปใช้ในการสัมภาษณ์

2. ดำเนินการสัมภาษณ์ผู้เข้าร่วมวิจัย คือ นักศึกษาครู จำนวน 40 คน โดยใช้แบบสัมภาษณ์สภาพปัญหาของนักศึกษาครุคณิตศาสตร์เกี่ยวกับทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครุคณิตศาสตร์ (นักศึกษาครู)

3. ดำเนินการสัมภาษณ์ผู้เข้าร่วมวิจัย ได้แก่ ครูพี่เลี้ยง และอาจารย์นิเทศก์ โดยใช้แบบสัมภาษณ์สภาพปัญหาของนักศึกษาครุคณิตศาสตร์เกี่ยวกับทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครุคณิตศาสตร์ (ครูพี่เลี้ยง และอาจารย์นิเทศก์)

3.1 ก่อนเริ่มการสนทนาผู้วิจัยได้แนะนำตัวเอง ชี้แจงจุดประสงค์ กระบวนการ และ ประเด็นการสัมภาษณ์ครั้งนี้ให้ผู้เข้าร่วมวิจัยได้รับทราบ ซึ่งเวลาในการสัมภาษณ์ประมาณ 30 นาที

3.2 ดำเนินการสัมภาษณ์ทีละประเด็น ในกรณีที่ผู้วิจัยไม่แน่ใจคำตอบ อาจมีการถามซ้ำ

4. นำข้อมูลที่ได้จากการสอบถามวิเคราะห์และสังเคราะห์ในประเด็นสภาพปัญหาของ นักศึกษาคณะครุศาสตร์เกี่ยวกับทักษะการสังเกตทางวิชาชีพ

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แบบสัมภาษณ์สภาพปัญหาของนักศึกษาคณะครุศาสตร์เกี่ยวกับทักษะการสังเกตทาง วิชาชีพของนักศึกษาคณะครุศาสตร์ (นักศึกษาคู)

2. แบบสัมภาษณ์สภาพปัญหาของนักศึกษาคณะครุศาสตร์เกี่ยวกับทักษะการสังเกตทาง วิชาชีพของนักศึกษาคณะครุศาสตร์ (ครูพี่เลี้ยง และอาจารย์นิเทศก์)

การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ

1. แบบสัมภาษณ์สภาพปัญหาของนักศึกษาคณะครุศาสตร์เกี่ยวกับทักษะการสังเกตทาง วิชาชีพของนักศึกษาคณะครุศาสตร์ (นักศึกษาคู)

แบบสัมภาษณ์สภาพปัญหาของนักศึกษาคณะครุศาสตร์เกี่ยวกับทักษะการสังเกตทาง วิชาชีพของนักศึกษาคณะครุศาสตร์ (นักศึกษาคู) เป็นข้อคำถามแบบปลายเปิด (Open Ended Question) จำนวน 3 ข้อ ซึ่งผู้วิจัยใช้แบบสัมภาษณ์นี้กับผู้เข้าร่วมวิจัย คือ นักศึกษาคู จำนวน 40 คน ผู้วิจัยมีขั้นตอนการสร้างและหาคุณภาพดังนี้

1.1 ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี ที่เกี่ยวข้องเกี่ยวกับทักษะการสังเกตทางวิชาชีพจากเอกสาร ตำรา บทความ และงานวิจัยต่าง ๆ

1.2 กำหนดลักษณะของแบบสัมภาษณ์ โดยใช้ข้อคำถามแบบปลายเปิด (Open Ended Question)

1.3 กำหนดประเด็นในการสัมภาษณ์

1.3.1 ท่านคิดว่าทักษะที่จำเป็นเมื่อเข้าสอนในห้องเรียนมีอะไรบ้าง

1.3.2 ขณะที่ท่านสอนอยู่ในชั้นเรียน ท่านสังเกตความเข้าใจในเนื้อหาบทเรียนจาก ลักษณะพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียนหรือไม่ อย่างไร

1.3.3 ท่านคิดว่าอะไรคือปัญหาที่ทำให้ไม่สามารถสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของ ผู้เรียนได้

1.4 สร้างแบบสัมภาษณ์ตามที่กำหนดไว้

1.5 นำแบบสัมภาษณ์ที่สร้างขึ้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหา ความครอบคลุมของเนื้อหา ความชัดเจน และความเหมาะสม แล้วจึงนำข้อเสนอแนะที่ได้ไปปรับปรุงแก้ไข

1.6 นำแบบสัมภาษณ์ที่ปรับปรุงแล้ว เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนคณิตศาสตร์ จำนวน 2 คน ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอน จำนวน 2 คน และผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผล จำนวน 1 คน เพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) และพิจารณาความสอดคล้องระหว่างประเด็นข้อคำถามในการสัมภาษณ์ กับวัตถุประสงค์และนำมาวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item-Objective Congruence: IOC)

1.7 นำผลการตรวจให้คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน มาวิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) พบว่า ทุกข้อคำถามของแบบสัมภาษณ์มีค่าดัชนีความสอดคล้องอยู่ระหว่าง 0.80 – 1.00 นั่นคือ สอดคล้องสามารถนำไปใช้ได้ แต่ควรปรับปรุงข้อคำถาม และภาษาให้อ่านเข้าใจมากยิ่งขึ้น

1.8 นำแบบสัมภาษณ์ที่ผ่านการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาจากผู้เชี่ยวชาญเห็นชอบแล้วไปใช้กับผู้เข้าร่วมวิจัย

2. แบบสัมภาษณ์สภาพปัญหาของนักศึกษาครูคณิตศาสตร์เกี่ยวกับทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครูคณิตศาสตร์ (ครูพี่เลี้ยง และอาจารย์นิเทศก์)

แบบสัมภาษณ์สภาพปัญหาของนักศึกษาครูคณิตศาสตร์เกี่ยวกับทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครูคณิตศาสตร์ (ครูพี่เลี้ยง และอาจารย์นิเทศก์) เป็นแบบสัมภาษณ์แบบกึ่งโครงสร้าง (Semi-structured Interview) โดยข้อคำถามที่ใช้เป็นข้อคำถามแบบปลายเปิด (Open Ended Question) จำนวน 4 ข้อ ผู้วิจัยใช้แบบสัมภาษณ์นี้กับผู้เข้าร่วมวิจัย คือ ครูพี่เลี้ยง จำนวน 5 คน และอาจารย์นิเทศก์ จำนวน 3 คน และดำเนินการสัมภาษณ์แบบตัวต่อตัว (One on One) ผู้วิจัยมีขั้นตอนการสร้างและหาคุณภาพดังนี้

2.1 ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี ที่เกี่ยวข้องกับทักษะการสังเกตทางวิชาชีพจากเอกสาร ตำรา บทความ และงานวิจัยต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับทักษะการสังเกตทางวิชาชีพ แล้วนำมาสร้างเป็นประเด็นคำถามเพื่อนำไปใช้ในการสัมภาษณ์

2.2 กำหนดลักษณะของแบบสัมภาษณ์เป็นแบบกึ่งโครงสร้าง (Semi Structured Interview) โดยใช้ข้อคำถามแบบปลายเปิด (Open Ended Question)

2.3 กำหนดประเด็นในการสัมภาษณ์

2.3.1 ท่านคิดว่านักศึกษาครุคณิตศาสตร์มีสภาพปัญหาเกี่ยวกับทักษะการสังเกตทางวิชาชีพ หรือไม่ อย่างไร

2.3.2 ท่านคิดว่าทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครุคณิตศาสตร์ ที่พบว่าเป็นปัญหา เป็นปัญหาอย่างไร

2.3.3 ท่านคิดว่าทักษะการสังเกตทางวิชาชีพ ที่มี 3 ด้าน ได้แก่ ด้านทักษะการสนใจ ด้านทักษะการตีความ และทักษะด้านการตอบสนอง ด้านที่เป็นปัญหามากที่สุดคือด้านใด และเป็นอย่างไร

2.3.4 ท่านคิดว่าแนวทางการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพแต่ละด้าน ควรเป็นอย่างไร

2.4 สร้างแบบสัมภาษณ์ตามที่กำหนดไว้

2.5 นำแบบสัมภาษณ์ที่สร้างขึ้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหา ความครอบคลุมของเนื้อหา ความชัดเจน และความเหมาะสม แล้วจึงนำข้อเสนอแนะที่ได้ไปปรับปรุงแก้ไข

2.6 นำแบบสัมภาษณ์ที่ปรับปรุงแล้ว เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนคณิตศาสตร์ จำนวน 2 คน ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอน จำนวน 2 คน และผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผล จำนวน 1 คน เพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) และพิจารณาความสอดคล้องระหว่างประเด็นข้อคำถามในการสัมภาษณ์ กับวัตถุประสงค์และนำมาวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item-Objective Congruence: IOC)

2.7 นำผลการตรวจให้คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน มาวิเคราะห์หาค่า IOC พบว่า ทุกข้อคำถามของแบบสัมภาษณ์มีค่าดัชนีความสอดคล้องอยู่ระหว่าง 0.80 – 1.00 นั่นคือ สอดคล้องสามารถนำไปใช้ได้ แต่ควรปรับปรุงข้อคำถาม และภาษาให้อ่านเข้าใจมากยิ่งขึ้น

2.8 นำแบบสัมภาษณ์ที่ผ่านการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาจากผู้เชี่ยวชาญ เห็นชอบแล้วไปสัมภาษณ์กับผู้เข้าร่วมวิจัย

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ผู้วิจัยประสานงานกับนักศึกษาครุคณิตศาสตร์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ เพื่อให้ นักศึกษาครุคณิตศาสตร์ ชั้นปีที่ 4 ที่ลงทะเบียนในรายวิชาการปฏิบัติการสอนในสถานศึกษา ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2567 จำนวน 40 คน มาเป็นผู้ให้ข้อมูลในสัมภาษณ์ ซึ่งมีการสัมภาษณ์ทั้งแบบ online และ onsite และเลือกเวลาสัมภาษณ์ที่ไม่มีผลกระทบกับเวลา

ในการสอนของนักศึกษาครูคณิตศาสตร์ ชั้นปีที่ 4 ที่ลงทะเบียนในรายวิชาการปฏิบัติการสอน ในสถานศึกษา

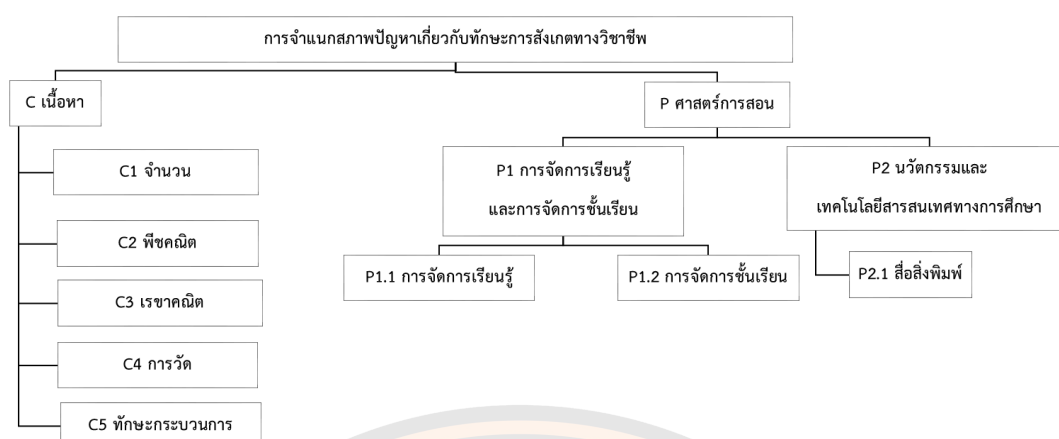
2. ผู้วิจัยประสานงานกับโรงเรียนฝึกปฏิบัติการสอนของนักศึกษาครูในเครือข่ายของ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ เพื่อให้จัดหาครูพี่เลี้ยง จำนวน 5 คน มาเป็นผู้ให้ข้อมูล หรือผู้ถูกสัมภาษณ์ ซึ่งการสัมภาษณ์ครูพี่เลี้ยงเป็นการสัมภาษณ์แบบเผชิญหน้า (face-to-face interview) ทีละคนโดยใช้เวลาในการสัมภาษณ์ประมาณ 10 - 15 นาที ทั้งนี้ การสัมภาษณ์ครูพี่เลี้ยง ขึ้นอยู่กับความสะดวกของครู และเลือกเวลาการสัมภาษณ์ที่ไม่ส่งผลกระทบต่อการสอนของครู คือ ช่วงเวลาพักกลางวันหรือหลังเลิกสอน

3. ผู้วิจัยประสานงานกับมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์เพื่อให้จัดหาอาจารย์นิเทศก์ จำนวน 3 คน มาเป็นผู้ให้ข้อมูลหรือผู้ถูกสัมภาษณ์ ซึ่งการสัมภาษณ์อาจารย์นิเทศก์เป็นการสัมภาษณ์แบบเผชิญหน้า (face-to-face interview) ทีละคนโดยใช้เวลาในการสัมภาษณ์ประมาณ 10 - 15 นาที ทั้งนี้ การสัมภาษณ์อาจารย์นิเทศก์ขึ้นอยู่กับความสะดวกของอาจารย์นิเทศก์ และเลือกเวลา การสัมภาษณ์ที่ไม่ส่งผลกระทบต่อการสอนของอาจารย์นิเทศก์ คือ ช่วงเวลาพักกลางวันหรือหลัง เลิกสอน

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์สภาพปัญหาของนักศึกษาครูคณิตศาสตร์เกี่ยวกับ ทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครูคณิตศาสตร์ ซึ่งได้ข้อมูลจากผู้เข้าร่วมวิจัย ได้แก่ นักศึกษา ครู ครูพี่เลี้ยง และอาจารย์นิเทศก์ มาวิเคราะห์เชิงเนื้อหา (Content Analysis) มีขั้นตอน การดำเนินการดังนี้

1. นำข้อมูลที่ได้มาจัดระเบียบข้อมูลเพื่อง่ายต่อการวิเคราะห์
2. จัดระบบข้อมูล กำหนดรหัสข้อมูล และจัดหมวดหมู่ของข้อมูลตามประเด็นที่ผู้วิจัย ต้องการวิเคราะห์
3. นำข้อมูลที่มีรหัสเดียวกันมาจัดกลุ่มข้อมูลให้อยู่ในหมวดหมู่เดียวกันเพื่อง่ายต่อ การวิเคราะห์และอภิปรายผล แล้วนำมาสรุปประเด็น โดยมีตัวอย่างการให้รหัสข้อมูล ดังภาพ 7



ภาพ 7 แสดงการให้รหัสข้อมูลเกี่ยวกับสภาพปัจจุบันของทักษะการสังเกตทางวิชาชีพ

4. รายงานผลการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ สภาพปัญหาเกี่ยวกับทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครุคณิตศาสตร์

5. การตรวจสอบข้อมูลเชิงคุณภาพด้วยวิธีสามเส้า (Triangulation) แบบการให้แหล่งข้อมูลมากกว่า 1 แหล่ง (Resource triangulation) โดยแหล่งข้อมูลที่ได้มาจากนักศึกษาครู ครูพี่เลี้ยง และอาจารย์นิเทศก์ เพื่อวิเคราะห์ข้อมูลประเด็นเดียวกันจากแหล่งข้อมูลแหล่งต่างๆ มีความสอดคล้องกันมากน้อยเพียงใด แล้วนำเสนอผลการวิเคราะห์ในลักษณะความเรียง

ขั้นตอนที่ 2 การพัฒนารูปแบบการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครุคณิตศาสตร์ตามแนวคิดชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ

ผู้วิจัยดำเนินการสร้างและหาคุณภาพของรูปแบบการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครุคณิตศาสตร์ตามแนวคิดชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ มีการดำเนินการดังนี้

1. การดำเนินการสร้างรูปแบบการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครุคณิตศาสตร์ตามแนวคิดชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ

1.1 การสร้างร่างรูปแบบการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครุคณิตศาสตร์ตามแนวคิดชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ มีขั้นตอนดำเนินการดังนี้

1.1.1 นำข้อมูลจากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแนวคิดรูปแบบการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครุคณิตศาสตร์ตามแนวคิดชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ และผลที่ได้จากขั้นตอนที่ 1 มาวิเคราะห์และสังเคราะห์เพื่อกำหนดองค์ประกอบของรูปแบบการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครุคณิตศาสตร์ตามแนวคิดชุมชนแห่ง

การเรียนรู้ทางวิชาชีพ ประกอบด้วยที่มาและความสำคัญของรูปแบบ หลักการของรูปแบบ วัตถุประสงค์ของรูปแบบ กระบวนการพัฒนา การวัดและประเมินผล

1.1.2 เขียนรายละเอียดของรูปแบบการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของ นักศึกษาคณะครุศาสตร์ตามแนวคิดชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพตามองค์ประกอบของรูปแบบ การพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาคณะครุศาสตร์ตามแนวคิดชุมชนแห่งการเรียนรู้ ทางวิชาชีพ ประกอบด้วยที่มาและความสำคัญของรูปแบบ หลักการของรูปแบบ วัตถุประสงค์ของ รูปแบบ กระบวนการพัฒนา การวัดและประเมินผล

1.1.3 นำร่างรูปแบบการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาคณะ ครุศาสตร์ตามแนวคิดชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบความถูกต้องและปรับปรุงแก้ไข

1.1.4 จัดเตรียมรูปแบบการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาคณะ ครุศาสตร์ตามแนวคิดชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพการ เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน เพื่อตรวจสอบคุณภาพและให้ข้อเสนอแนะ ดังนี้

1) ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนคณิตศาสตร์ ซึ่งเป็นผู้ปฏิบัติการสอน ในระดับอุดมศึกษาอย่างต่อเนื่องรวมระยะเวลาไม่น้อยกว่า 10 ปี และมีผลงานวิจัย หรือตำรา หรือ หนังสือเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ จำนวน 2 คน

2) ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอน ซึ่งเป็นผู้ปฏิบัติการสอน ในระดับอุดมศึกษาอย่างต่อเนื่องรวมระยะเวลาไม่น้อยกว่า 10 ปี และมีผลงานวิจัย หรือตำรา หรือ หนังสือ หรือผู้ที่มีบทบาทสำคัญด้านการจัดการเรียนการสอนทางด้านหลักสูตรครุศาสตร์/ ศึกษาศาสตร์ จำนวน 2 คน

3) ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผล ซึ่งเป็นผู้ปฏิบัติการสอน ในระดับอุดมศึกษาอย่างต่อเนื่องรวมระยะเวลาไม่น้อยกว่า 10 ปี และมีผลงานวิจัย หรือตำรา หรือ หนังสือ หรือผู้ที่มีบทบาทสำคัญด้านการวัดและประเมินผลการศึกษา จำนวน 1 คน

1.1.5 ปรับปรุงแก้ไขตามประเด็นที่ผู้เชี่ยวชาญและจัดพิมพ์รูปแบบการพัฒนา ทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาคณะครุศาสตร์ตามแนวคิดชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ ฉบับสมบูรณ์

1.2 การสร้างคู่มือการใช้งานรูปแบบการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษา คณะครุศาสตร์ตามแนวคิดชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ มีรายละเอียดการสร้างดังนี้

1.2.1 ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับรูปแบบของที่พัฒนาขึ้น

1.2.2 กำหนดโครงสร้างของคู่มือการใช้รูปแบบจัดทำขึ้นเพื่ออธิบายรายละเอียดเกี่ยวกับการใช้รูปแบบทั้งหมดเพื่อให้ผู้ใช้รูปแบบ และสามารถนำรูปแบบที่สร้างขึ้นไปได้

1.3 เขียนคู่มือการใช้รูปแบบการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครูคณิตศาสตร์ตามแนวคิดชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพตามโครงสร้างที่ระบุไว้

1.4 นำคู่มือการใช้งานรูปแบบการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครูคณิตศาสตร์ตามแนวคิดชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง และปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ

1.5 นำคู่มือการใช้งานรูปแบบการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครูคณิตศาสตร์ตามแนวคิดชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญเพื่อตรวจสอบคุณภาพ และความเหมาะสมของเนื้อหาเกี่ยวกับคู่มือการใช้รูปแบบการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครูคณิตศาสตร์ตามแนวคิดชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ

1.6 ปรับปรุงแก้ไขตามที่ได้รับข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญและจัดพิมพ์คู่มือการใช้รูปแบบการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครูคณิตศาสตร์ตามแนวคิดชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพฉบับสมบูรณ์ (ดังในภาคผนวก ง)

2. การดำเนินการตรวจสอบคุณภาพของรูปแบบการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครูคณิตศาสตร์ตามแนวคิดชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

แบบประเมินความเหมาะสมของรูปแบบการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครูคณิตศาสตร์ตามแนวคิดชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ ซึ่งมีการสร้างและหาคุณภาพดังนี้

1. ศึกษาวิธีการสร้างแบบประเมินความเหมาะสมของรูปแบบการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครูคณิตศาสตร์ตามแนวคิดชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ

2. กำหนดวัตถุประสงค์ของการประเมินความเหมาะสมของรูปแบบและคู่มือการใช้รูปแบบ

3. กำหนดลักษณะเครื่องมือเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ และแบบปลายเปิด (Open-ended) โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

5 หมายถึง รายการนั้นมีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด

4 หมายถึง รายการนั้นมีความเหมาะสมในระดับมาก

3 หมายถึง รายการนั้นมีความเหมาะสมในระดับปานกลาง

2 หมายถึง รายการนั้นมีความเหมาะสมในระดับน้อย

1 หมายถึง รายการนั้นมีความเหมาะสมในระดับน้อยที่สุด

4. กำหนดโครงสร้างของแบบประเมินความเหมาะสมของรูปแบบการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครุคณิตศาสตร์ตามแนวคิดชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ

5. สร้างแบบประเมินความเหมาะสมของรูปแบบการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครุคณิตศาสตร์ตามแนวคิดชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพตามที่กำหนด

6. นำแบบประเมินความเหมาะสมของรูปแบบการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครุคณิตศาสตร์ตามแนวคิดชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง และปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ

7. นำแบบประเมินความเหมาะสมของรูปแบบเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน เพื่อพิจารณาตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) โดยคำนวณค่าดัชนีความสอดคล้อง IOC ซึ่งใช้เกณฑ์ค่าดัชนีความ สอดคล้อง (IOC) ที่มีค่าตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป และนำมาปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญให้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

8. นำผลการตรวจให้คะแนนตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน มาวิเคราะห์ ค่า IOC แล้วคัดเลือกข้อคำถามที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป โดยแบบประเมินความเหมาะสมของรูปแบบที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ มีค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่าง 0.80 – 1.00 สอดคล้อง และเหมาะในการนำไปใช้และควรปรับปรุงบางกิจกรรมให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์

9. จัดพิมพ์โครงสร้างของแบบประเมินความเหมาะสมของรูปแบบการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครุคณิตศาสตร์ตามแนวคิดชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพฉบับสมบูรณ์ เพื่อใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ผู้วิจัยนำร่างรูปแบบการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครุคณิตศาสตร์ตามแนวคิดชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญเพื่อทำการตรวจสอบคุณภาพของรูปแบบการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครุคณิตศาสตร์ตามแนวคิดชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ ซึ่งผู้เชี่ยวชาญมี คุณสมบัติตามที่กำหนดไว้ จำนวน 5 คน ดังนี้

1.1 ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนคณิตศาสตร์ ซึ่งเป็นผู้ปฏิบัติการสอนในระดับอุดมศึกษาอย่างต่อเนื่องรวมระยะเวลาไม่น้อยกว่า 10 ปี และมีผลงานวิจัย หรือตำรา หรือหนังสือเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ จำนวน 2 คน

1.2 ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอน ซึ่งเป็นผู้ปฏิบัติการสอนในระดับอุดมศึกษาอย่างต่อเนื่องรวมระยะเวลาไม่น้อยกว่า 10 ปี และมีผลงานวิจัย หรือตำรา หรือหนังสือ หรือผู้ที่มีบทบาทสำคัญด้านการจัดการเรียนการสอนทางด้านหลักสูตรครุศาสตร์/ศึกษาศาสตร์ จำนวน 2 คน

1.3 ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผล ซึ่งเป็นผู้ปฏิบัติการสอนในระดับอุดมศึกษาอย่างต่อเนื่องรวมระยะเวลาไม่น้อยกว่า 10 ปี และมีผลงานวิจัย หรือตำรา หรือหนังสือ หรือผู้ที่มีบทบาทสำคัญด้านการวัดและประเมินผลการศึกษา จำนวน 1 คน

2. ผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 คน ประเมินคุณภาพของรูปแบบการด้วยการใช้แบบประเมินความเหมาะสมของรูปแบบที่สร้างขึ้น โดยมีผลการประเมินความเหมาะสมของรูปแบบดังตาราง 15

3. ผู้วิจัยดำเนินการแก้ไขปรับปรุงรูปแบบและคู่มือการใช้รูปแบบตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญให้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น โดยมีผลการปรับปรุงรูปแบบดังตาราง 17

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากแบบประเมินความเหมาะสมของรูปแบบดังนี้

1. นำผลการประเมินของตอนที่ 1 การประเมินรูปแบบการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครูคณิตศาสตร์ตามแนวคิดชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพในประเด็นเกี่ยวกับความเหมาะสมที่มาและความสำคัญของรูปแบบ หลักการของรูปแบบ วัตถุประสงค์ของรูปแบบ กระบวนการพัฒนา การวัดและประเมินผล และตอนที่ 2 การประเมินคู่มือการใช้รูปแบบมาตรฐานให้คะแนน โดยกำหนดเกณฑ์การให้คะแนน 5 ระดับ ดังนี้

5 หมายถึง รายการนั้นมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด

4 หมายถึง รายการนั้นมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก

3 หมายถึง รายการนั้นมีความเหมาะสมอยู่ในระดับปานกลาง

2 หมายถึง รายการนั้นมีความเหมาะสมอยู่ในระดับน้อย

1 หมายถึง รายการนั้นมีความเหมาะสมอยู่ในระดับน้อยที่สุด

2. นำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์ข้อมูลด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปโดยวิเคราะห์ค่าเฉลี่ย (Mean) และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) จากนั้นนำผลมาเปรียบเทียบกับเกณฑ์ 5 ระดับ ดังนี้

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 4.50 - 5.00 หมายถึง รูปแบบมีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 3.50 - 4.49 หมายถึง รูปแบบมีความเหมาะสมในระดับมาก

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 2.50 - 3.49 หมายถึง รูปแบบมีความเหมาะสมในระดับปานกลาง

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 1.50 - 2.49 หมายถึง รูปแบบมีความเหมาะสมในระดับน้อย

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 1.00 - 1.49 หมายถึง รูปแบบมีความเหมาะสมในระดับน้อยที่สุด

3. วิเคราะห์ข้อเสนอแนะอื่น ๆ โดยใช้การวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) และนำเสนอผลการวิเคราะห์ในลักษณะความเรียง

3. การทดลองใช้ (Try out) รูปแบบการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครูคณิตศาสตร์ตามแนวคิดชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ

การทดลองใช้รูปแบบการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครูคณิตศาสตร์ตามแนวคิดชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพกับนักศึกษาในกลุ่มทดลองใช้ที่ไม่ใช่ผู้เข้าร่วมวิจัย จำนวน 5 คน มีรายละเอียด

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. รูปแบบการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครูคณิตศาสตร์ตามแนวคิดชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ (ฉบับร่าง)

2. แบบบันทึกผลการทดลองใช้

การพัฒนาเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

แบบบันทึกผลการทดลองใช้สร้างขึ้นเพื่อใช้บันทึกผลการทดลองใช้รูปแบบการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครูคณิตศาสตร์ตามแนวคิดชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ ซึ่งมีขั้นตอน ดังนี้

1. ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการสร้างเครื่องมือแบบบันทึกผลการทดลองใช้
2. กำหนดวัตถุประสงค์ในการประเมิน คือ เพื่อศึกษาความเหมาะสมและเป็นไปได้ และปัญหาจากการทดลองใช้รูปแบบ
3. กำหนดลักษณะของแบบบันทึกผลการทดลองใช้ ที่มีข้อคำถามเป็นแบบปลายเปิด (Open-ended) เช่น หลักการของรูปแบบ วัตถุประสงค์ของรูปแบบ กระบวนการพัฒนา การวัดและประเมินผล มีความเหมาะสม เป็นไปได้หรือไม่ มีปัญหาอะไรบ้าง และมีแนวทางการพัฒนาอย่างไร
4. กำหนดโครงสร้างของแบบบันทึกผลการทดลองใช้ เพื่อใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล
5. นำแบบบันทึกผลการทดลองใช้ที่สร้างขึ้นให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์พิจารณาความครอบคลุมของประเด็นในการประเมินและความเหมาะสมของภาษาที่ใช้ และให้ข้อเสนอแนะ จากนั้นปรับปรุงตามข้อเสนอแนะ
6. ปรับปรุงและแก้ไขแบบบันทึกผลการทดลองใช้ จากนั้นจัดพิมพ์แบบบันทึกผลการทดลองใช้ฉบับสมบูรณ์ เพื่อใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลต่อไป

การทดลองใช้รูปแบบการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครูคณิตศาสตร์ตามแนวคิดชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ (ฉบับร่าง)

การเก็บรวบรวมข้อมูลจากการทดลองใช้รูปแบบการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครูคณิตศาสตร์ตามแนวคิดชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพการ (ฉบับร่าง) ดำเนินการดังนี้

1. นำรูปแบบการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครูคณิตศาสตร์ตามแนวคิดชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพไปทดลองใช้กับนักศึกษาในกลุ่มทดลองใช้ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างจำนวน 5 คน เพื่อศึกษาผลการทดลองใช้รูปแบบ
2. สังเกตผลการทดลองใช้ แล้วบันทึกลงในแบบบันทึกผลการทดลองใช้ ในประเด็นเกี่ยวกับ หลักการของรูปแบบ วัตถุประสงค์ของรูปแบบ กระบวนการพัฒนา การวัดและประเมินผล
3. นำผลที่ได้จากแบบบันทึกผลการทดลองใช้มาปรับปรุงแก้ไขรูปแบบเพื่อให้เป็นรูปแบบการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครูคณิตศาสตร์ตามแนวคิดชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพที่สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

1. นำข้อมูลที่ได้จากแบบบันทึกผลการทดลองใช้มาวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) และการวัดและประเมินผลของรูปแบบ และสร้างข้อสรุปถึงความเหมาะสมและเป็นไปได้ และปัญหา ที่เกิดจากการทดลองใช้รูปแบบในแต่ละประเด็น
2. นำผลข้อสรุปที่ได้มาปรับปรุงให้รูปแบบมีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น เพื่อนำไปใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลต่อไป

ขั้นตอนที่ 3 การพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครูคณิตศาสตร์จากการใช้รูปแบบการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครูคณิตศาสตร์ตามแนวคิดชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ

ผู้เข้าร่วมวิจัย

1. นักศึกษาครู คณะครุศาสตร์ สาขาวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นปีที่ 4 ที่ลงทะเบียนในรายวิชาการปฏิบัติการสอนในสถานศึกษา ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567 จำนวน 7 คน ที่สมัครใจเข้าร่วมพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพ และผ่านการเรียนรู้ในรายวิชาที่หลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ (4 ปี) ได้กำหนดไว้ดังตาราง 12

ตาราง 12 แสดงรายละเอียดของนักศึกษาครูแต่ละคน

นักศึกษาครู	โรงเรียนที่ฝึกปฏิบัติการสอน	ระดับที่สอน	จำนวนผู้เรียน/ห้อง
รหัส 2ST01	โรงเรียนเทศบาล 3 (ชาญวิทยา)	ม.1	25
รหัส 2ST02	โรงเรียนเทศบาล 3 (ชาญวิทยา)	ม.3	36
รหัส 2ST03	โรงเรียนบ้านสะเดียง	ป.5	16
รหัส 2ST04	โรงเรียนบ้านสะเดียง	ป.4	13
รหัส 2ST05	โรงเรียนเทศบาล 1 (บ้านในเมือง)	ป.4	29
รหัส 2ST06	โรงเรียนเทศบาล 1 (บ้านในเมือง)	ป.6	35
รหัส 2ST07	โรงเรียนเทศบาล 1 (บ้านในเมือง)	ป.5	40

2. ครูพี่เลี้ยง คือ ผู้ที่มีประสบการณ์สอนทางคณิตศาสตร์ในโรงเรียนอย่างต่อเนื่องรวมระยะเวลาไม่น้อยกว่า 10 ปี และมีประสบการณ์เป็นครูพี่เลี้ยงของนักศึกษาครูคณิตศาสตร์ จำนวน 7 คน ดังตาราง 13

ตาราง 13 แสดงรายละเอียดของครูพี่เลี้ยงแต่ละคน

ครูพี่เลี้ยง	ประสบการณ์ (ปี)		สังกัด	โรงเรียน		จำนวนผู้เรียน
	ด้านการสอน	ด้านเป็นครูพี่เลี้ยง		ชื่อ	ขนาด	
รหัส 2ET01	24	12	อปท.	รร.เทศบาล 3	กลาง	169
รหัส 2ET02	22	10	อปท.	(ชาญวิทยา)		
รหัส 2ET03	17	12	สพป.	รร.บ้านสะเดียง	กลาง	460
รหัส 2ET04	15	10	สพป.			
รหัส 2ET05	26	15	อปท.	รร.เทศบาล 1 (บ้านในเมือง)	ใหญ่	839
รหัส 2ET06	27	15	อปท.			
รหัส 2ET07	25	16	อปท.			

* สพป. หมายถึง สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา และ อปท. หมายถึง องค์การบริหารส่วนท้องถิ่น

3. อาจารย์นิเทศก์ คือ ผู้ที่มีประสบการณ์สอนด้านการสอนคณิตศาสตร์ในระดับอุดมศึกษาอย่างต่อเนื่องรวมระยะเวลาไม่น้อยกว่า 5 ปี และมีผลงานวิจัย หรือตำรา หรือหนังสือ หรือผู้ที่มีบทบาทสำคัญด้านการจัดการเรียนการสอนทางด้านคณิตศาสตร์ และมีประสบการณ์นิเทศนักศึกษาครูคณิตศาสตร์ จำนวน 3 คน ดังตาราง 14

ตาราง 14 แสดงรายละเอียดของอาจารย์นิเทศก์แต่ละคน

อาจารย์นิเทศก์	ประสบการณ์ (ปี)		ผลงานวิจัย หรือตำรา หรือหนังสือ
	ด้านการสอน	ด้านการเป็นอาจารย์นิเทศก์	
รหัส 2ET08	8	8	มี
รหัส 2ET09	12	12	มี
รหัส 2ET10	28	25	มี

การดำเนินการวิจัย

1. ผู้วิจัยดำเนินการประชุมชี้แจงให้แก่ผู้เข้าร่วมวิจัย ได้แก่ นักศึกษาครู ครูพี่เลี้ยง และอาจารย์นิเทศก์ เพื่อให้ทราบวัตถุประสงค์ของการวิจัยครั้งนี้

2. ผู้วิจัยดำเนินการใช้รูปแบบการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครูคณิตศาสตร์ตามแนวคิดชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ ซึ่งแบ่งออกเป็น 3 ช่วง ได้แก่

2.1 ช่วงก่อนเข้าร่วมกระบวนการพัฒนาของรูปแบบ ผู้วิจัยได้ให้นักศึกษาครูทำแบบทดสอบวัดทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครูคณิตศาสตร์

2.2 ช่วงระหว่างการใช้รูปแบบ ผู้วิจัยแบ่งการดำเนินการออกเป็น 2 ระยะ ได้แก่

2.2.1 ระยะที่ 1 การสร้างกระบวนการเรียนรู้ร่วมกัน คือ การอบรมเชิงปฏิบัติการเพื่อเสริมสร้างองค์ความรู้ความเข้าใจที่สำคัญต่อการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพ

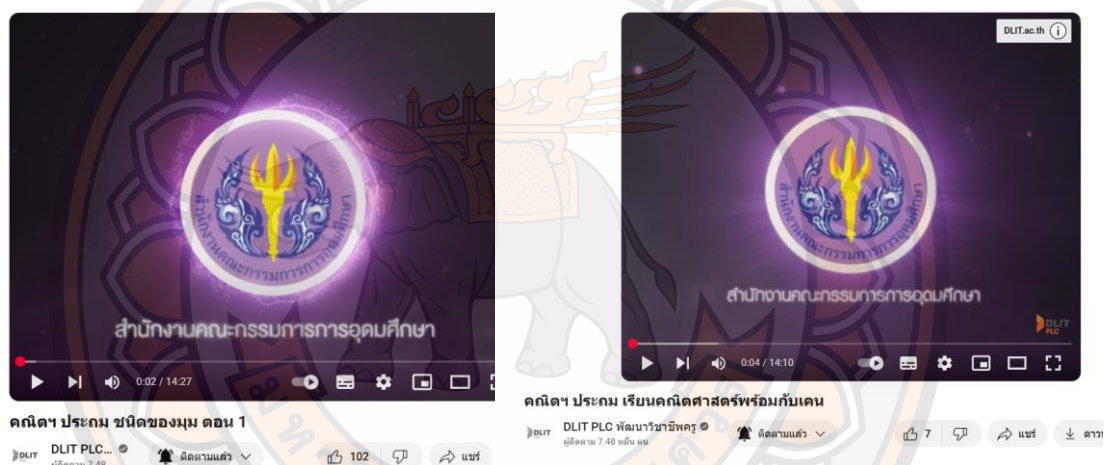
2.2.2 ระยะที่ 2 การพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพตามแนวคิดชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ คือ ขั้นตอนการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพ ซึ่งมี 7 ขั้นตอนดังต่อไปนี้

1) การรวมกลุ่ม PLC คือ การรวมกลุ่มนักศึกษาครูที่ต้องการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพ โดยสมาชิกกลุ่ม PLC ประกอบด้วย นักศึกษาครู (Model Student Teacher) เพื่อนนักศึกษาครู (Peer Student coaching) อาจารย์นิเทศก์ (Expert coaching) และครูพี่เลี้ยง (Teacher Mentoring) 2) การกำหนดเป้าหมาย คือ การกำหนดเป้าหมายการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพครูให้กับนักศึกษาครู 3) การแลกเปลี่ยนประสบการณ์ที่ดี คือ นักศึกษาครูกลุ่ม PLC ร่วมกันแลกเปลี่ยนเรียนรู้เกี่ยวกับการนำประสบการณ์การสังเกตทางวิชาชีพไปในชั้นเรียน 4) การออกแบบประเด็นการสังเกต คือ นักศึกษาครูแต่ละคนออกแบบประเด็นการสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียนในแต่ละสถานการณ์เพื่อพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครู 5) การเสนอแนะและแลกเปลี่ยน คือ นักศึกษาครูแต่ละคนนำเสนอผลการออกแบบประเด็นการสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียนให้สมาชิกในกลุ่ม PLC ฟังเพื่อแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน โดยมีอาจารย์นิเทศก์และครูพี่เลี้ยงให้ข้อเสนอแนะ 6) การปฏิบัติการสังเกต การสอน และการร่วมสังเกต คือ นักศึกษาครู

นำประเด็นการสังเกตไปปฏิบัติการสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียนในสถานการณ์ปัญหาที่ผู้วิจัยกำหนดขึ้น 7) การสะท้อนผล คือ นักศึกษาครูแต่ละคนนำเสนอผลการสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียนให้กลุ่ม PLC ได้ฟังและร่วมกันสะท้อนผลการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพ โดยมีอาจารย์นิเทศก์ และครูพี่เลี้ยงให้ข้อเสนอแนะแนวทางในการพัฒนาต่อไป

ซึ่งในระยะที่ 2 นี้ดำเนินการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพตามแนวคิดชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพจำนวน 8 รอบ

รอบที่ 1 จะดำเนินการตั้งแต่ขั้นตอนที่ 1 – ขั้นตอนที่ 7 เป็นการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพจากการดูคลิปวิดีโอการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบสั้น โดยมีตัวอย่างคลิปวิดีโอการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบสั้น ดังภาพ 8



ภาพ 8 แสดงตัวอย่างคลิปวิดีโอการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบสั้น

ที่มา: DLIT PLC. (2025)

รอบที่ 2 - 3 จะดำเนินการตั้งแต่ขั้นตอนที่ 4 - ขั้นตอนที่ 7 เป็นการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพจากการดูคลิปวิดีโอการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบยาว โดยมีตัวอย่างคลิปวิดีโอการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบยาว ดังภาพ 9



คลิปการสอนตาม ว.ปส วิชาคณิตศาสตร์

ที่มา: KruAkachai (2025)



การจัดการเรียนแบบ Active learning วิชาคณิตศาสตร์

ที่มา: ณัฐริกา ทารจรุญ (2025)

ภาพ 9 แสดงตัวอย่างคลิปวิดีโอการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบยาว

รอบที่ 4 – 5 จะดำเนินการตั้งแต่ขั้นตอนที่ 4 - ขั้นตอนที่ 7 เป็นการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพจากการดูครูที่เลี้ยงจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในชั้นเรียน

รอบที่ 6 – 8 จะดำเนินการตั้งแต่ขั้นตอนที่ 4 - ขั้นตอนที่ 7 เป็นการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพจากการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในชั้นเรียนของตนเอง

ในแต่ละรอบผู้วิจัยจะให้นักศึกษาครูแบบบันทึกข้อมูลต่างๆ ลงในแบบบันทึกการเรียนรู้ของนักศึกษาครุคณิตศาสตร์ และผู้วิจัย ครูพี่เลี้ยงและอาจารย์นิเทศก์จะประเมินทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครูจากแบบประเมินทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครุคณิตศาสตร์

2.3 ช่วงหลังการใช้รูปแบบ ผู้วิจัยได้ให้นักศึกษาครูทำแบบทดสอบวัดทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครุคณิตศาสตร์

3. ผู้วิจัยตรวจสอบข้อมูลและนำข้อมูลที่ได้วิเคราะห์ผลต่อไป

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

รูปแบบการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครุคณิตศาสตร์ตามแนวคิดชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ

2. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

2.1 แบบทดสอบวัดทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครุคณิตศาสตร์

2.2 แบบบันทึกการเรียนรู้ของนักศึกษาครุคณิตศาสตร์

2.3 แบบประเมินทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครุคณิตศาสตร์

การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ

1. แบบทดสอบวัดทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครุคณิตศาสตร์

แบบทดสอบวัดทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครุคณิตศาสตร์ เป็นแบบอัตนัย ซึ่งผู้วิจัยใช้วัดทักษะการสังเกตทางวิชาชีพก่อนและหลังกระบวนการพัฒนา โดยแบบทดสอบวัดทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครุคณิตศาสตร์ผู้วิจัยได้เลือกเฉพาะผลงานเขียนตอบของผู้เรียนมาให้ นักศึกษาครูวิเคราะห์ทักษะการสังเกตทางวิชาชีพ ซึ่งผู้วิจัยมีขั้นตอนการสร้างและหาคุณภาพดังนี้

1.1 ศึกษาเอกสาร ตำรา และงานวิจัยเกี่ยวกับทักษะการสังเกตทางวิชาชีพ เพื่อใช้เป็นแนวทางในการสร้างแบบทดสอบวัดทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครุคณิตศาสตร์

1.2 กำหนดลักษณะของแบบทดสอบวัดทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครุคณิตศาสตร์ เป็นแบบอัตนัย จำนวน 3 ผลงานเขียนตอบ จำนวนผลงาน ๆ ละ 3 ข้อ ข้อละ 3 ประเด็น ได้แก่ ประเด็นทักษะด้านการสนใจ ประเด็นทักษะด้านการตีความ และประเด็นทักษะด้านการตอบสนอง รวม 9 ประเด็น เพื่อทดสอบวัดทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครุคณิตศาสตร์

1.3 กำหนดเกณฑ์การให้คะแนน (Scoring Rubrics) ออกเป็น 4 ระดับ ได้แก่ ระดับ 4 หมายถึง นักศึกษามีทักษะการสังเกตทางวิชาชีพอยู่ในระดับสมบูรณ์ (Robust) ระดับ 3 หมายถึง นักศึกษามีทักษะการสังเกตทางวิชาชีพอยู่ในระดับรูปธรรม (Substantial) ระดับ 2 หมายถึง นักศึกษามีทักษะการสังเกตทางวิชาชีพอยู่ในระดับจำกัด (Limited) และระดับ 1 หมายถึง นักศึกษามีทักษะการสังเกตทางวิชาชีพอยู่ในระดับบกพร่อง (Lack)

1.4 สร้างแบบทดสอบวัดทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครุคณิตศาสตร์ตามที่กำหนดไว้ โดยมีข้อคำถามดังนี้

1.4.1 จากผลงานของผู้เรียนเด็กชาย A (นามสมมติ) ขอให้ศึกษาระบุเหตุการณ์หรือพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียนที่ตนเองสนใจ (ทักษะด้านการสนใจ) พร้อมทั้งบอกว่าผู้เรียนมีความเข้าใจเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างไร (ทักษะด้านการตีความ) และถ้านักศึกษาเป็นครู นักศึกษาจะดำเนินการสอนอย่างไรเพื่อตอบสนองต่อพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียน (ทักษะด้านการตอบสนอง)

1.4.2 จากผลงานของผู้เรียนเด็กหญิง B (นามสมมติ) ขอให้ศึกษาระบุเหตุการณ์หรือพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียนที่ตนเองสนใจ (ทักษะด้านการสนใจ) พร้อมทั้งบอกว่าผู้เรียนมีความเข้าใจเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างไร (ทักษะด้านการตีความ) และถ้านักศึกษาเป็นครู นักศึกษาจะดำเนินการสอนอย่างไรเพื่อตอบสนองต่อพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียน (ทักษะด้านการตอบสนอง)

1.4.3 จากผลงานของผู้เรียนเด็กชาย C (นามสมมติ) ขอให้ศึกษาระบุเหตุการณ์หรือพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียนที่ตนเองสนใจ (ทักษะด้านการสนใจ) พร้อมทั้งบอกว่าผู้เรียนมี

ความเข้าใจเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างไร (ทักษะด้านการตีความ) และถ้านักศึกษาเป็นครู นักศึกษาจะดำเนินการสอนอย่างไรเพื่อตอบสนองต่อพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียน (ทักษะด้านการตอบสนอง)

1.5 นำแบบทดสอบวัดทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครุคณิตศาสตร์ที่สร้างขึ้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหา ความครอบคลุมของเนื้อหา ความชัดเจน และความเหมาะสม แล้วจึงนำข้อเสนอแนะที่ได้ไปปรับปรุงแก้ไข

1.6 นำแบบทดสอบวัดทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครุคณิตศาสตร์ที่ปรับปรุงแล้ว ให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน ตรวจสอบความถูกต้องและความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) และพิจารณาความสอดคล้องระหว่างประเด็นข้อคำถามในแบบทดสอบวัดทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครุคณิตศาสตร์กับวัตถุประสงค์และนำมาวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item-Objective Congruence: IOC)

1.7 นำผลการตรวจให้คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน มาวิเคราะห์หาค่า IOC แล้วคัดเลือกข้อคำถามที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป โดยที่แบบทดสอบวัดทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครุคณิตศาสตร์มีค่าดัชนีความสอดคล้องอยู่ที่ 0.80 -1.00

1.8 นำแบบทดสอบวัดทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครุคณิตศาสตร์ที่ผ่านการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาจากผู้เชี่ยวชาญเห็นชอบแล้วไปแบบทดสอบวัดทักษะการสังเกตทางวิชาชีพไปใช้ทดสอบกับกลุ่มที่ไม่ใช่ผู้เข้าร่วมวิจัย จำนวน 5 คน เพื่อหาดัชนีค่าความยากและดัชนีค่าอำนาจจำแนก โดยใช้สูตรของ D.R whiney & D.L sabers โดยที่ค่าความยากอยู่ระหว่าง 0.20 – 0.80 และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป พบว่า แบบทดสอบมีความยากอยู่ระหว่าง 0.24 – 0.70 และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป

1.9 หาค่าความเชื่อมั่นโดยใช้สูตรการหาสัมประสิทธิ์แอลฟา (α - Coefficient) ของครอนบาช (Cronbach) โดยที่ค่าความความเชื่อมั่นต้องมี 0.80 ขึ้นไป พบว่า แบบทดสอบมีความความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.95 แล้วจัดพิมพ์แบบทดสอบวัดทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครุคณิตศาสตร์ฉบับสมบูรณ์เพื่อนำไปเก็บข้อมูลต่อไป

2. แบบบันทึกการเรียนรู้ของนักศึกษาครุคณิตศาสตร์

แบบบันทึกการเรียนรู้ของนักศึกษาครุคณิตศาสตร์ เป็นแบบบันทึกการดำเนินกิจกรรมของนักศึกษาครุคณิตศาสตร์แต่ละคน เป็นข้อคำถามแบบปลายเปิด (Open Ended Question) ซึ่งนักศึกษาครุคณิตศาสตร์จะได้รับแบบบันทึกการเรียนรู้ของนักศึกษาครุคณิตศาสตร์ฉบับนี้และจะต้องจดบันทึกข้อมูลตั้งแต่ระยะที่ 1 คือ การสร้างกระบวนการเรียนรู้ร่วมกัน ถึงระยะที่ 2 คือ การพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพตามแนวคิดชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพโดยที่นักศึกษาต้อง

ดำเนินการบันทึกทุกกิจกรรมที่ดำเนินการ ซึ่งแบบบันทึกการเรียนรู้ของนักศึกษาครูคณิตศาสตร์ฉบับนี้ ผู้วิจัยมีขั้นตอนการสร้างและหาคุณภาพดังนี้

2.1 ศึกษาเอกสาร ตำรา และงานวิจัยเกี่ยวกับขั้นตอนการสร้างแบบบันทึกการเรียนรู้

2.2 กำหนดจุดมุ่งหมายในการสร้างแบบบันทึกการเรียนรู้ของนักศึกษาครูคณิตศาสตร์ ให้ครอบคลุมตามเนื้อหา และวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้

2.3 กำหนดลักษณะของแบบบันทึกการเรียนรู้ของนักศึกษาครูคณิตศาสตร์ ซึ่งมีลักษณะเป็นข้อคำถามแบบปลายเปิด (Open Ended Question)

2.4 สร้างแบบบันทึกการเรียนรู้ของนักศึกษาครูคณิตศาสตร์ เช่น จากการดูคลิปวิดีโอ แบบสั้นเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ในขณะที่ครูกำลังสอน มีเหตุการณ์หรือประเด็นหรือพฤติกรรมอะไรบ้างที่เกิดขึ้นในห้องเรียน และนักศึกษาครูทำจะอธิบายเหตุการณ์นั้นว่าอย่างไร ถ้านักศึกษาครูเป็นนักศึกษาครูจะดำเนินการอย่างไรต่อไป เป็นต้น

2.5 นำแบบบันทึกการเรียนรู้ของนักศึกษาครูคณิตศาสตร์ที่สร้างขึ้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหา ความครอบคลุมของเนื้อหา ความชัดเจน และความเหมาะสม แล้วจึงนำข้อเสนอแนะที่ได้ไปปรับปรุงแก้ไข

2.6 นำแบบบันทึกการเรียนรู้ของนักศึกษาครูคณิตศาสตร์ที่ปรับปรุงแล้ว ให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน ตรวจสอบความถูกต้องและความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) และพิจารณาความสอดคล้องระหว่างประเด็นข้อคำถามในแบบบันทึกการเรียนรู้ของนักศึกษาครูคณิตศาสตร์กับวัตถุประสงค์และนำมาวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item-Objective Congruence: IOC)

2.7 นำผลการตรวจให้คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน มาวิเคราะห์หาค่า IOC แล้วคัดเลือกข้อคำถามที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป โดยที่แบบบันทึกการเรียนรู้ของนักศึกษาครูคณิตศาสตร์มีค่าดัชนีความสอดคล้องอยู่ที่ 0.80 – 1.00

2.8 จัดพิมพ์แบบบันทึกการเรียนรู้ของนักศึกษาครูคณิตศาสตร์ฉบับสมบูรณ์เพื่อนำไปเก็บข้อมูลต่อไป

3. แบบประเมินทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครูคณิตศาสตร์

แบบประเมินทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครูคณิตศาสตร์ เป็นแบบประเมินพฤติกรรมเกี่ยวกับทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครูคณิตศาสตร์ ซึ่งผู้วิจัย อาจารย์นิเทศก์ และครูพี่เลี้ยงจะใช้แบบประเมินนี้ในระยะที่ 2 คือ การพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพตามแนวคิดชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ โดยการจดบันทึกข้อมูลเป็นวิธีการแบบตรวจรายการ (Check list) และหากมีประเด็นเพิ่มเติมผู้วิจัยและอาจารย์นิเทศก์จะเขียนบันทึกลงในแบบประเมินนี้ แบบประเมิน

ทักษะการสังเกตทาง โดยแบ่งออกเป็น 3 ด้าน ได้แก่ทักษะด้านการสนใจ ทักษะด้านการตีความ และทักษะด้านการตอบสนอง แต่ละข้อมีเกณฑ์การให้คะแนน (Scoring Rubrics) 4 ระดับ ผู้วิจัยมีขั้นตอนการสร้างและหาคุณภาพดังนี้

3.1 ศึกษาเอกสาร ตำรา และงานวิจัยเกี่ยวกับทักษะการสังเกตทางวิชาชีพ เพื่อใช้เป็นแนวทางในการสร้างแบบประเมินทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครุคณิตศาสตร์

3.2 กำหนดลักษณะของแบบประเมินทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครุคณิตศาสตร์ เป็นแบบตรวจรายการ (Check list) 4 ระดับ

3.3 สร้างแบบประเมินทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครุคณิตศาสตร์

3.4 นำแบบประเมินทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครุคณิตศาสตร์ที่สร้างขึ้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหา ความครอบคลุมของเนื้อหา ความชัดเจน และความเหมาะสม แล้วจึงนำข้อเสนอแนะที่ได้ไปปรับปรุงแก้ไข

3.5 นำแบบประเมินทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครุคณิตศาสตร์ที่ปรับปรุงแล้ว ให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน ตรวจสอบความถูกต้องและความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) และพิจารณาความสอดคล้องระหว่างประเด็นข้อคำถามในแบบประเมินทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครุคณิตศาสตร์กับวัตถุประสงค์และนำมาวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item-Objective Congruence: IOC)

3.6 นำผลการตรวจให้คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน มาวิเคราะห์หาค่า IOC แล้วคัดเลือกข้อคำถามที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป โดยที่แบบประเมินทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครุคณิตศาสตร์มีค่าดัชนีความสอดคล้องอยู่ที่ 0.80 – 1.00 และควรปรับเกณฑ์ให้เข้าใจง่ายต่อการนำไปใช้

3.7 นำแบบประเมินทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครุคณิตศาสตร์ที่ผ่านการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาจากผู้เชี่ยวชาญเห็นชอบแล้วไปทดลองใช้กับนักศึกษาที่ไม่ใช่ผู้เข้าร่วมวิจัย จำนวน 5 คน เพื่อตรวจสอบความถูกต้องชัดเจนของข้อคำถาม และความสอดคล้องกันของผลการประเมิน โดยมีผู้ประเมิน 2 คน คือ ผู้วิจัยและอาจารย์นิเทศก์ ซึ่งประเมินทักษะการสังเกตทางวิชาชีพที่แสดงถึงทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครุคณิตศาสตร์ แล้วบันทึกลงในแบบประเมินทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครุคณิตศาสตร์

3.8 นำผลการประเมินทักษะการสังเกตทางวิชาชีพที่จำนวน 5 คน ที่ได้จากผู้ประเมิน 2 คน มาวิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างผู้ประเมิน (Rater Agreement Index; RAI) เพื่อสะท้อนถึงความสอดคล้องของการให้คะแนน โดยผลการหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างผู้ประเมินมีค่าเท่ากับ .96

3.9 จัดพิมพ์แบบประเมินทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครุคณิตศาสตร์ฉบับสมบูรณ์เพื่อนำไปเก็บข้อมูลต่อไป

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ก่อนใช้รูปแบบการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลจากแบบทดสอบวัดทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครุคณิตศาสตร์

2. ระหว่างใช้รูปแบบการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลจากแบบบันทึกการเรียนรู้ของนักศึกษาครุคณิตศาสตร์ แบบประเมินทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครุคณิตศาสตร์ และสัมภาษณ์นักศึกษาคูหลังจบการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพแต่ละรอบ

3. หลังใช้รูปแบบการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลจากแบบทดสอบวัดทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครุคณิตศาสตร์

4. ผู้วิจัยตรวจสอบความถูกต้องของผลที่ได้จากเครื่องมือวิจัยแล้วนำไปวิเคราะห์ผล

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

1. ข้อมูลจากแบบประเมินพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพมาตรวจให้คะแนน โดยกำหนดเกณฑ์การให้คะแนน 4 ระดับ ดังแสดงในตาราง 6

4 หมายถึง ทักษะการสังเกตทางวิชาชีพอยู่ในระดับสมบูรณ์ (Robust)

3 หมายถึง ทักษะการสังเกตทางวิชาชีพอยู่ในระดับรูปธรรม (Substantial)

2 หมายถึง ทักษะการสังเกตทางวิชาชีพอยู่ในระดับจำกัด (Limited)

1 หมายถึง ทักษะการสังเกตทางวิชาชีพอยู่ในระดับบกพร่อง (Lack)

และมีการตรวจสอบข้อมูลเชิงคุณภาพด้วยวิธีสามเส้า (Triangulation) แบบการให้แหล่งข้อมูลมากกว่า 1 แหล่ง (Resource triangulation) โดยแหล่งข้อมูลที่ได้มาจากครูพี่เลี้ยงและอาจารย์นิเทศก์ เพื่อวิเคราะห์ข้อมูลประเด็นเดียวกันจากแหล่งข้อมูลแหล่งต่าง ๆ มีความสอดคล้องกันมากน้อยเพียงใด แล้วนำเสนอผลการวิเคราะห์ในลักษณะความเรียง

2. ข้อมูลจากแบบทดสอบวัดทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครุคณิตศาสตร์ และแบบบันทึกการเรียนรู้ของนักศึกษาครุคณิตศาสตร์ นำมาดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูล โดยใช้การวิเคราะห์เชิงเนื้อหา (Content Analysis) และตรวจสอบข้อมูลเชิงคุณภาพด้วยวิธีสามเส้า (Triangulation) แบบการใช้เครื่องมือวิจัยมากกว่า 1 ชนิด (Method triangulation) โดยเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบทดสอบวัดทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครุคณิตศาสตร์

แบบบันทึกการเรียนรู้ของนักศึกษาครูคณิตศาสตร์ และอาจจะมีข้อเสนอแนะเพิ่มเติมจากแบบประเมินทักษะการสังเกตทางวิชาชีพ มาดำเนินการวิเคราะห์เพื่อดูว่าผลสรุปเป็นไปในทิศทางเดียวกันหรือไม่

ขั้นตอนที่ 4 การประเมินรูปแบบการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครูคณิตศาสตร์ตามแนวคิดชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ

ผู้เข้าร่วมวิจัย

1. นักศึกษาครู คือ นักศึกษาคณะครุศาสตร์ สาขาวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นปีที่ 4 ที่ลงทะเบียนในรายวิชาการปฏิบัติการสอนในสถานศึกษา ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567 จำนวน 7 คน

2. ครูพี่เลี้ยง คือ ผู้ที่มีประสบการณ์สอนทางคณิตศาสตร์ในโรงเรียนอย่างต่อเนื่องรวมระยะเวลาไม่น้อยกว่า 10 ปี และมีประสบการณ์เป็นครูพี่เลี้ยงของนักศึกษาครูคณิตศาสตร์ จำนวน 7 คน

3. อาจารย์นิเทศก์ คือ ผู้ที่มีประสบการณ์สอนด้านการสอนคณิตศาสตร์ในระดับอุดมศึกษาอย่างต่อเนื่องรวมระยะเวลาไม่น้อยกว่า 5 ปี และมีผลงานวิจัย หรือตำรา หรือหนังสือ หรือผู้ที่มีบทบาทสำคัญด้านการจัดการเรียนการสอนทางด้านคณิตศาสตร์ และมีประสบการณ์นิเทศนักศึกษาครูคณิตศาสตร์ จำนวน 3 คน

ตัวแปรที่ศึกษา

ผลการประเมินรูปแบบการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครูคณิตศาสตร์ตามแนวคิดชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

แบบประเมินรูปแบบการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครูคณิตศาสตร์ตามแนวคิดชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 ตอน ได้แก่ ตอนที่ 1 เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ และตอนที่ 2 เป็นแบบประเด็นคำถามปลายเปิด (Open-ended) โดยมีขั้นตอนการสร้างและหาคุณภาพดังนี้

1. ศึกษาเอกสาร ตำรา และงานวิจัยเกี่ยวกับการสร้างแบบประเมินรูปแบบการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครูคณิตศาสตร์ตามแนวคิดชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ

2. กำหนดวัตถุประสงค์ของการประเมินรูปแบบการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครูคณิตศาสตร์ตามแนวคิดชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ

3. กำหนดลักษณะเครื่องมือเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ และแบบปลายเปิด (Open-ended) โดยมีเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

5 หมายถึง รายการนั้นมีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด

- 4 หมายถึง รายการนั้นมีความเหมาะสมในระดับมาก
 - 3 หมายถึง รายการนั้นมีความเหมาะสมในระดับปานกลาง
 - 2 หมายถึง รายการนั้นมีความเหมาะสมในระดับน้อย
 - 1 หมายถึง รายการนั้นมีความเหมาะสมในระดับน้อยที่สุด
4. กำหนดโครงสร้างของแบบประเมินและปรับปรุงแบบการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครุคณิตศาสตร์ตามแนวคิดชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ
5. สร้างแบบประเมินและปรับปรุงแบบการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครุคณิตศาสตร์ตามแนวคิดชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพตามที่กำหนด
6. นำแบบประเมินและปรับปรุงแบบการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครุคณิตศาสตร์ตามแนวคิดชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง และปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ
7. นำแบบประเมินและปรับปรุงแบบเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน เพื่อพิจารณาตรวจสอบความตรงเชิง เนื้อหา (Content Validity) โดยคำนวณค่าดัชนีความสอดคล้อง IOC ซึ่งใช้เกณฑ์ค่าดัชนีความ สอดคล้อง (IOC) ที่มีค่าตั้งแต่ 0.50ขึ้นไป และนำมาปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญให้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น
8. นำผลการตรวจให้คะแนนตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน มาวิเคราะห์หาค่า IOC แล้วคัดเลือกข้อคำถามที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป โดยแบบประเมินและปรับปรุงแบบที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ มีค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่าง 0.80 – 1.00 สอดคล้องเหมาะในการนำไปใช้จริง
9. จัดพิมพ์โครงสร้างของแบบประเมินและปรับปรุงแบบการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครุคณิตศาสตร์ตามแนวคิดชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพฉบับสมบูรณ์ เพื่อใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลจากการประชุม หลังเข้าร่วมกระบวนการพัฒนาของรูปแบบการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครุคณิตศาสตร์ตามแนวคิดชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ โดยมีขั้นตอนการดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลดังนี้

1. ผู้วิจัยนัดหมายวัน เวลา และสถานที่สำหรับผู้เข้าร่วมวิจัยที่มีส่วนเกี่ยวข้องทั้งหมด
2. ผู้วิจัยดำเนินแจกแบบประเมินและปรับปรุงแบบการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครุคณิตศาสตร์ตามแนวคิดชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ เพื่อให้ผู้เข้าร่วมวิจัยที่มีส่วน

เกี่ยวข้องทั้งหมดประเมินรูปแบบในตอนต้นที่ 1 และผู้วิจัยดำเนินการสัมภาษณ์ผู้เข้าร่วมวิจัยที่มีส่วนเกี่ยวข้องทั้งหมดในตอนต้นที่ 2 โดยใช้เวลาประมาณ 1 ชั่วโมง 30 นาที

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. ผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้จากตอนต้นที่ 1 ของแบบประเมินรูปแบบการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครุคณิตศาสตร์ตามแนวคิดชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ มาวิเคราะห์ด้วยการหาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยมีเกณฑ์ (บุญชม ศรีสะอาด (2556) ดังนี้

4.50 – 5.00 หมายถึง มีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด

3.50 – 4.49 หมายถึง มีความเหมาะสมในระดับมาก

2.50 – 3.49 หมายถึง มีความเหมาะสมในระดับปานกลาง

1.50 – 2.49 หมายถึง มีความเหมาะสมในระดับน้อย

1.00 – 1.49 หมายถึง มีความเหมาะสมในระดับน้อยที่สุด

2. ผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้จากตอนต้นที่ 2 ของแบบประเมินรูปแบบการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครุคณิตศาสตร์ตามแนวคิดชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ มาวิเคราะห์ข้อมูลด้วยการวิเคราะห์เชิงเนื้อหา (Content Analysis)

การพิทักษ์สิทธิผู้ให้ข้อมูล

การวิจัยนี้ได้ผ่านการขอจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ มหาวิทยาลัยนเรศวร จริยธรรมตามเลขที่ P2-0259/2567 และ P2-0438/2567 ผู้วิจัยได้แจ้งข้อมูลเกี่ยวกับการวิจัยและขอความยินยอมจากผู้ให้ข้อมูล ไม่มีการเปิดเผยชื่อ-นามสกุลจริงของผู้ให้ข้อมูล มีรายละเอียดดังนี้

1ST XX หมายถึง รหัสตัวแทนนักศึกษาครุคนที่ XX ของชั้นตอนต้นที่ 1

2ST XX หมายถึง รหัสตัวแทนนักศึกษาครุคนที่ XX ของชั้นตอนต้นที่ 2 - ชั้นตอนต้นที่ 4

1ET XX หมายถึง รหัสตัวแทนครูพี่เลี้ยงและอาจารย์นิเทศก์คนที่ XX ของชั้นตอนต้นที่ 1

2ET XX หมายถึง รหัสตัวแทนครูพี่เลี้ยงและอาจารย์นิเทศก์คนที่ XX ของชั้นตอนต้นที่ 2 - ชั้นตอนต้นที่ 4

สถิติที่ใช้ในการวิจัย

1. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1.1 หาค่าเฉลี่ย (Mean: $\bar{X}$) โดยใช้สูตร (บุญชม ศรีสะอาด, 2556)

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{N}$$

เมื่อ	$\bar{X}$	แทน	ค่าเฉลี่ย
	$\sum X$	แทน	ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
	N	แทน	จำนวนคะแนนในกลุ่ม

1.2 หาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation: S.D.) (บุญชม ศรีสะอาด, 2556)

$$S.D. = \sqrt{\frac{N \sum X^2 - (\sum X)^2}{N(N-1)}}$$

เมื่อ	S.D.	แทน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
	X	แทน	คะแนนแต่ละตัว
	N	แทน	จำนวนคะแนนในกลุ่ม
	$\sum$	แทน	ผลรวม

2. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์คุณภาพเครื่องมือ

2.1 การวิเคราะห์ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (IOC) ของแบบสัมภาษณ์เกี่ยวกับทักษะการสังเกตทางวิชาชีพและแนวทางการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครุคณิตศาสตร์ แบบประเมินความเหมาะสมของรูปแบบ แบบทดสอบวัดทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครุคณิตศาสตร์ และแบบประเมินทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครุคณิตศาสตร์ โดยใช้สูตรหาค่าดัชนีความสอดคล้อง IOC (เทียมจันทร์ พานิชย์พลินไชย, 2548)

$$IOC = \frac{\sum R}{N}$$

เมื่อ	IOC	แทน	ดัชนีความสอดคล้องกันระหว่างข้อสอบข้อกับจุดประสงค์
	$\sum R$	แทน	ผลรวมของคะแนนของผู้เชี่ยวชาญ
	N	แทน	จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

2.2 การวิเคราะห์หาค่าความยากเป็นรายชื่อของแบบทดสอบวัดทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครุคณิตศาสตร์ โดยนำแบบทดสอบมาวิเคราะห์แบบอัตนัย ใช้เทคนิค 25% ของกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำตามสูตรของ whiney & sabers (Whitney & Sabers, 1970; ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ, 2539)

$$P = \frac{\sum X_H + \sum X_L - (2NX_{MIN})}{2N(X_{MAX} - X_{MIN})}$$

เมื่อ	P	แทน	ดัชนีค่าความยาก
	$\sum X_H$	แทน	ผลรวมของคะแนนในกลุ่มสูง
	$\sum X_L$	แทน	ผลรวมของคะแนนในกลุ่มสูง
	N	แทน	จำนวนผู้เข้าสอบในกลุ่มเก่งหรือกลุ่มอ่อน
	X_{MAX}	แทน	คะแนนสูงสุดในข้อนั้น
	X_{MIN}	แทน	คะแนนต่ำสุดในข้อนั้น

2.3 การวิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวัดทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครุคณิตศาสตร์ โดยนำแบบทดสอบมาวิเคราะห์แบบอัตนัย ตามสูตรของ Whiney and Sabers (Whitney & Sabers, 1970; ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2539)

$$r = \frac{\sum X_H - \sum X_L}{N(X_{MAX} - X_{MIN})}$$

เมื่อ	r	แทน	ดัชนีค่าอำนาจจำแนก
	$\sum X_H$	แทน	ผลรวมของคะแนนในกลุ่มสูง
	$\sum X_L$	แทน	ผลรวมของคะแนนในกลุ่มสูง
	N	แทน	จำนวนผู้เข้าสอบในกลุ่มเก่งหรือกลุ่มอ่อน
	X_{MAX}	แทน	คะแนนสูงสุดในข้อนั้น
	X_{MIN}	แทน	คะแนนต่ำสุดในข้อนั้น

2.4 การวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบวัดทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครุคณิตศาสตร์ โดยนำแบบทดสอบมาวิเคราะห์แบบอัตนัย ตามสูตรการหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (α - Coefficient) ของครอนบาช (Cronbach, 1951; พวงรัตน์ ทวีรัตน์, 2540)

$$\alpha = \frac{n}{n-1} \left\{ 1 - \frac{\sum S_i^2}{S_t^2} \right\}$$

เมื่อ	α	แทน	สัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น
	n	แทน	จำนวนข้อ
	S_i^2	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนรายข้อ
	S_t^2	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนรวมทั้งฉบับ

2.5 การวิเคราะห์หาดัชนีความสอดคล้องระหว่างผู้ประเมิน (RAI) ของแบบประเมินทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครุคณิตศาสตร์ ซึ่งแบบประเมินเป็นกรณีที่มีพฤติกรรมบ่งชี้หลายตัว นักศึกษาหลายคน และมีผู้ประเมิน 2 คน (สุรัชย์ มีชาญ, 2563)

$$RAI = 1 - \frac{\sum \sum |R_{1kn} - R_{2kn}|}{KN(I-1)}$$

เมื่อ	RAI	แทน	ดัชนีความสอดคล้องระหว่างผู้ประเมิน
	R_{1kn}	แทน	คะแนนที่ได้จากผู้ประเมินคนที่ 1 ของนักศึกษาครูคนที่ n ในพฤติกรรมที่ k (n = 1,2,3, ...,N, k = 1,2,3, ...,K)
	R_{2kn}	แทน	คะแนนที่ได้จากผู้ประเมินคนที่ 2 ของนักศึกษาครูคนที่ n ในพฤติกรรมที่ k (n = 1,2,3, ...,N, k = 1,2,3, ...,K)
	K	แทน	จำนวนของพฤติกรรมบ่งชี้ทั้งหมด
	N	แทน	จำนวนนักศึกษาครูทั้งหมด
	I	แทน	จำนวนของคะแนนทั้งหมดที่เป็นไปได้ (ตามเกณฑ์การให้คะแนน)

บทที่ 4

ผลการวิจัย

การวิจัย เรื่อง รูปแบบการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครุคณิตศาสตร์ตามแนวคิดชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ ผู้วิจัยได้นำเสนอผลการวิจัยออกเป็น 4 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการสำรวจสภาพปัญหาของนักศึกษาครุคณิตศาสตร์เกี่ยวกับทักษะการสังเกตทางวิชาชีพ

ตอนที่ 2 ผลการพัฒนารูปแบบการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครุคณิตศาสตร์ตามแนวคิดชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ แบ่งออกเป็น 3 หัวข้อ ได้แก่

2.1 ผลการสร้างรูปแบบการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครุคณิตศาสตร์ตามแนวคิดชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ

2.2 ผลการประเมินความเหมาะสมของรูปแบบการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครุคณิตศาสตร์ตามแนวคิดชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ

2.3 ผลการทดลองใช้รูปแบบการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครุคณิตศาสตร์ตามแนวคิดชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ

ตอนที่ 3 ผลการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครุคณิตศาสตร์จากการใช้รูปแบบการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครุคณิตศาสตร์ตามแนวคิดชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ แบ่งออกเป็น 3 หัวข้อ ได้แก่

3.1 ผลการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครุคณิตศาสตร์ ระหว่างก่อนและหลังการจากการใช้รูปแบบการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครุคณิตศาสตร์ตามแนวคิดชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ

3.2 ผลการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครุคณิตศาสตร์ จากการเข้าร่วมกระบวนการพัฒนาของรูปแบบการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครุคณิตศาสตร์ตามแนวคิดชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพในแต่ละรอบ

3.3 แนวทางการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครุคณิตศาสตร์แต่ละด้าน

ตอนที่ 4 ผลการประเมินรูปแบบการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครุคณิตศาสตร์ตามแนวคิดชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ

ตอนที่ 1 ผลการสำรวจสภาพปัญหาของนักศึกษาครุคณิตศาสตร์เกี่ยวกับทักษะการสังเกตทางวิชาชีพ

ผู้วิจัยนำผลการเก็บรวบรวมข้อมูลจากนักศึกษาครุคณิตศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ จำนวน 40 คน ครูพี่เลี้ยง จำนวน 5 คน และอาจารย์นิเทศก์ จำนวน 3 คน มาวิเคราะห์สภาพปัญหาเกี่ยวกับทักษะการสังเกตทางวิชาชีพ พบว่ามี 2 ประเด็นปัญหาที่ส่งผลทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครู ดังนี้

1. ด้านเนื้อหา: นักศึกษายังมีองค์ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับเนื้อหาสาระทางคณิตศาสตร์ไม่เพียงพอต่อการนำไปใช้ในการจัดการเรียนรู้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งสาระการเรียนรู้ เรื่อง จำนวน พิชคณิต เรขาคณิต และการวัด ส่งผลต่อการสังเกต การวิเคราะห์ และการอธิบายความเข้าใจของผู้เรียนเกี่ยวกับแนวคิด นิยาม คุณสมบัติ กฎ ทฤษฎี หลักการทางคณิตศาสตร์ รวมถึงนักศึกษายังมีความเข้าใจที่คลาดเคลื่อนเกี่ยวกับกลยุทธ์การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ จึงไม่สามารถวิเคราะห์และอธิบายเกี่ยวกับข้อผิดพลาด และสาเหตุที่ผู้เรียนไม่สามารถแก้ปัญหาได้ ดังเห็นได้จากข้อมูลดังนี้

นักศึกษาครูจำนวน 18 คน (คิดเป็นร้อยละ 45) ระบุว่าสิ่งสำคัญที่นักศึกษาครูควรมีเมื่อเข้าสอน คือ ความรู้และความแม่นยำในเนื้อหาที่จะสอน และกลยุทธ์การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ซึ่งเป็นปัญหาสำคัญที่ทำให้นักศึกษาครูไม่สามารถสังเกตพฤติกรรมกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียนได้

“...นักศึกษาครูต้องทำความเข้าใจผู้เรียนแต่ละคนก่อน รู้ว่าผู้เรียนแต่ละคนมีพฤติกรรมกรรมการเรียนรู้เป็นอย่างไร เช่น ผู้เรียนบางคนที่ไม่เก่งเรื่องคำนวณแต่เก่งเรื่องมิติสัมพันธ์ ผู้เรียนสามารถสร้างรูปในหัวได้ ผู้เรียนบางคนไม่เก่งเรื่องการตีความโจทย์ปัญหาแต่เก่งเรื่องคำนวณ ฉะนั้นสิ่งสำคัญคือ นักศึกษาครูต้องวิเคราะห์ให้ออกว่าพฤติกรรมกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียนแต่ละคนเป็นอย่างไร...” (1ET03)

“...บางครั้งนักศึกษาครูก็มีสอนผิดบ้าง เช่น การเลื่อนขนาน การสะท้อน ในประเด็นการดูคู่อันดับ นักศึกษาครูจะงงกับการหมุน ไม่รู้ว่าจะหมุนไปทิศทางใด และจะพาผู้เรียนหมุนผิด เช่น การหมุน 90° และ 180° หรือบางครั้งก็นับจุดไม่ถูก ครูจึงต้องสอนนำให้นักศึกษาครูก่อน....” (1ET05)

“...อาจจะเกี่ยวกับพื้นฐานความรู้เนื้อหาคณิตศาสตร์ ความรู้ของนักศึกษาครูอาจจะไม่แน่น ไม่ใช่ไม่รู้นะ รู้ อาจจะรู้แต่ไม่แน่น ส่งผลให้นำความรู้มาใช้ยังไม่ราบรื่นพอที่จะบอกว่าถูกหรือผิดอย่างไร....” (1ET06)

2. ด้านศาสตร์การสอน: ซึ่งสามารถแบ่งออกได้เป็น 2 กรณี คือ 1) การจัดการเรียนรู้และการจัดการชั้นเรียน 2) นวัตกรรมเทคโนโลยีสารสนเทศการศึกษา โดยแต่ละกรณีมีรายละเอียด ดังนี้

2.1 การจัดการเรียนรู้และการจัดการชั้นเรียน: นักศึกษาครูยังไม่สามารถดูแล ช่วยเหลือ และพัฒนาผู้เรียนเป็นรายบุคคลตามศักยภาพของผู้เรียนได้ ซึ่งสามารถแบ่งออกเป็นได้ 4 กรณี ดังนี้

2.1.1 นักศึกษาครูใช้การวิเคราะห์สถานการณ์ที่เกิดขึ้นอย่างง่ายเพื่ออธิบายความเข้าใจของผู้เรียน โดยไม่ดำเนินการส่งเสริมหรือพัฒนาความรู้ความเข้าใจของผู้เรียน ดังเห็นได้จากข้อมูลดังนี้

นักศึกษาครูจำนวน 18 คน (คิดเป็นร้อยละ 45) ระบุว่านักศึกษาใช้การสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียนจากการถามตอบและสังเกตอาการที่แสดงออก โดยไม่ได้ตอบสนองหรือดำเนินการสิ่งใดต่อไป

“...นักศึกษาครูมีการถามว่าเข้าใจไหม ถูกไหม ถูกแล้ว พอ ไปเล่นได้”
(1ET01)

2.1.2 นักศึกษาครูยังไม่สามารถวิเคราะห์หาสาเหตุของข้อผิดพลาดหรือความผิดปกติที่เกิดขึ้นเพื่อดูแล ช่วยเหลือ และพัฒนาผู้เรียนได้ ดังเห็นได้จากข้อมูลดังนี้

นักศึกษาครูจำนวน 8 คน (คิดเป็นร้อยละ 20) ระบุว่าเมื่อนักศึกษาครูเข้าไปถามความเข้าใจจากผู้เรียน นักศึกษาครูจะใช้วิธีการสังเกตว่า เมื่อผู้เรียนพยักหน้าตอบ แสดงว่าผู้เรียนมีความเข้าใจ

นักศึกษาครูจำนวน 5 คน (คิดเป็นร้อยละ 12.5) ระบุว่าเมื่อนักศึกษาครูให้ผู้เรียนทำแบบฝึกหัด พบว่าผู้เรียนไม่สามารถทำแบบฝึกหัดได้ แต่นักศึกษาครูไม่สามารถบอกได้ว่าผู้เรียนทำผิดตรงไหน ทำไมผู้เรียนจึงทำไม่ได้

“...อาจารย์มองว่านักศึกษาครูบางคนยังไม่สามารถบอกได้ว่า ผู้เรียนแต่ละคนมีความเข้าใจหรือไม่เข้าใจในเรื่องที่สอนได้ เช่น อาจจะไม่บอกได้ว่าผู้เรียนบางคนที่นั่งนิ่งๆ แต่เวลาทำแบบฝึกหัดทำได้ ผู้เรียนบางคนพยักหน้าตอบ ให้ความร่วมมือ ตอบคำถามเสียงดังตลอด แต่ทำแบบฝึกหัดก็ทำไม่ถูก เช่น 2^3 เท่ากับ 6...” (1ET08)

“...จากที่อาจารย์ไปนิเทศการสอนนักศึกษาครูในโรงเรียน จะเห็นได้ว่าเมื่อนักศึกษาครูกำลังสอน ผู้เรียนสามารถตอบได้ดี ให้ความร่วมมือดี แต่ผู้เรียนทำแบบฝึกไม่ได้...” (1ET07)

2.1.3 นักศึกษาครูให้ความสนใจกับพฤติกรรม的学习ของผู้เรียนบางกลุ่ม ทำให้ละเลยผู้เรียนบางกลุ่มหรือบรรยากาศภายในห้องเรียน ดังเห็นได้จากข้อมูลดังนี้

นักศึกษาครูจำนวน 18 คน (คิดเป็นร้อยละ 45) ระบุว่านักศึกษาครูส่วนใหญ่จะให้ความสำคัญและความสนใจผู้เรียนที่นั่งด้านหน้าหรือเฉพาะผู้เรียนที่ตอบคำถามเท่านั้น

“...นักศึกษาครุर्मักจะให้ความสนใจกับผู้เรียนที่อยู่หน้าห้อง ครูจึงคอยย้ำกับนักศึกษาครูเสมอว่า อย่าละเลยเด็ก หรืออย่าทิ้งเด็กบางกลุ่มที่เรียนไม่เก่ง เพราะอาจจะส่งปัญหาให้ต้องมาตามแก้ทีหลัง เพราะฉะนั้นควรต้องสนใจเด็กทุกคน อย่าปล่อยไป ต้องพาเด็กไปทุกคน...” (1ET02)

2.1.4 นักศึกษาครูไม่สามารถควบคุมชั้นเรียนได้ ดังเห็นได้จากข้อมูลที่ได้จากการตอบแบบสัมภาษณ์ ดังนี้

นักศึกษาครูจำนวน 11 คน (คิดเป็นร้อยละ 27.5) ระบุว่าสิ่งสำคัญที่นักศึกษาครูควรมีเมื่อเข้าสอน คือ การจัดการชั้นเรียน การควบคุมชั้นเรียน การดึงดูดความสนใจ ซึ่งเป็นปัญหาสำคัญที่ทำให้นักศึกษาครูไม่สามารถสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียนได้

“...นักศึกษาครูยังควบคุมชั้นเรียนไม่ได้ เพราะนักศึกษาครูยังมีความกังวลในการสอนทำให้ความสนใจของเขาไปอยู่ที่ตนเองว่าจะทำออกมาให้ได้อย่างไร...” (1ET01)

“...แรก ๆ นักศึกษาครูยังควบคุมชั้นเรียนไม่ได้ ผู้เรียนเล่นกัน คอยเสียงดัง แต่นักศึกษาครูไม่ได้ทำอะไร ครูจึงต้องเข้าสอนผู้เรียนด้วย ซึ่งอาจจะเป็นเพราะประสบการณ์เขายังน้อย...” (1ET03)

2.2 นวัตกรรมเทคโนโลยีสารสนเทศการศึกษา: นักศึกษาครูใช้สื่อการจัดการเรียนรู้ที่ไม่สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหา และกิจกรรมการเรียนรู้ที่หลากหลาย ดังเห็นได้จากข้อมูลดังนี้

นักศึกษาครูจำนวน 5 คน (คิดเป็นร้อยละ 12.5) ระบุว่านักศึกษามีสื่อการสอนทุกครั้ง โดยส่วนมากเป็นสื่อประเภทใบงาน ใบความรู้ให้ผู้เรียนได้ร่วมกันทำ

“...ใช้สื่อการจัดการเรียนรู้ไม่หลากหลาย เป็นแบบฝึกหัด ใบงาน แบบทดสอบ แต่เนื้อหาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่นามธรรม ควรต้องเป็นสื่อที่หลากหลาย ทำให้ผู้เรียนได้รับการฝึกทักษะบ่อยๆ และเหมาะกับแต่ละกลุ่ม เช่น การใช้เทคโนโลยีจะเหมาะกับกลุ่มเก่ง แต่ที่พบ คือ ใช้สื่อลักษณะเดิมๆ เช่น เป็นแบบฝึกหัด ใบงาน แบบทดสอบ...” (1ET04)

ตอนที่ 2 ผลการพัฒนารูปแบบการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครุคณิตศาสตร์ตามแนวคิดชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ

2.1 ผลการสร้างรูปแบบการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครุคณิตศาสตร์ตามแนวคิดชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ

รูปแบบการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครุคณิตศาสตร์ตามแนวคิดชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพนี้ มี 5 องค์ประกอบดังนี้ 1) ที่มาและความสำคัญของรูปแบบ

2) หลักการของรูปแบบ 3) วัตถุประสงค์ของรูปแบบ 4) กระบวนการพัฒนาของรูปแบบ 5) การวัดและประเมินผลของรูปแบบ โดยกำหนดตามรูปแบบของทิสนา แชมมณี (2556) ได้กำหนดองค์ประกอบของรูปแบบที่ต้องมี คือ 1) ความเชื่อ ปรัชญา ทฤษฎี หลักการ หรือแนวคิดของรูปแบบนั้น 2) การบรรยายและอธิบายสภาพหรือลักษณะของการจัดกิจกรรมที่สอดคล้องกับหลักการที่ยึดถือ 3) มีการจัดความสัมพันธ์ขององค์ประกอบเพื่อให้บรรลุเป้าหมายของกระบวนการนั้น 4) มีการอธิบายเกี่ยวกับการจัดกิจกรรมหรือพัฒนาเพื่อให้เกิดการบรรลุเป้าหมายอย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด เป็นต้น และสอดคล้องกับการกำหนดองค์ประกอบของรูปแบบที่นักวิชาการที่นำไปใช้ในการวิจัย เช่น จิราพร รอดพ่วง, มารุต พัฒนา, วิชัย วงษ์ใหญ่, และ สุพิน บุญชูวงศ์ (2560) มี 5 องค์ประกอบ 1) หลักการ 2) วัตถุประสงค์ 3) ขั้นตอน 4) ปัจจัยสนับสนุนขั้นตอนการทำงาน และ 5) การวัดและประเมินผล และของศุภักษร พองจางวาง และกอบสุข คงมนัส (2559) โดยกำหนดขั้นตอนกระบวนการพัฒนาของรูปแบบยึดตามหลักแนวคิดของวรรณภา โคตรพันธ์ (2563) และวศินี รุ่งเรือง (2562) มี 2 ระยะ คือ ระยะที่ 1 การสร้างกระบวนการเรียนรู้ร่วมกัน และระยะที่ 2 การพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพตามแนวคิดชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ โดยมีรายละเอียดการได้มาของแนวทางดำเนินงานวิจัยดังนี้

จากการสังเคราะห์เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับปรัชญาและทฤษฎีการเรียนรู้ และผลการสำรวจสภาพปัญหาและแนวทางการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพ พบว่า รูปแบบการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครูคณิตศาสตร์ตามแนวคิดชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ ควรสร้างกระบวนการเรียนรู้ร่วมกันก่อน เนื่องจากนักศึกษาครูแต่ละคนจะได้พบทวนความรู้เดิมหรือได้เชื่อมโยงประสบการณ์หรือความรู้เดิมที่ได้สะสมมาจากการเรียนในรายวิชาต่างๆ มาใช้ในการสังเกตผู้เรียน การตีความ และการตอบสนองของผู้เรียน ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยข้อที่ 1 คือ นักศึกษาครูควรได้รับพบทวนความรู้เกี่ยวกับแนวคิด นิยาม คุณสมบัติ กฎ ทฤษฎี และหลักการทางคณิตศาสตร์ กลยุทธ์การแก้ปัญหาที่ถูกต้อง รู้ว่าตรงไหนควรเน้น ควรตระหนัก และเพื่อให้นักศึกษาสามารถเชื่อมโยงความรู้เหล่านั้นไปในการอธิบายความเข้าใจของผู้เรียนได้อย่างถูกต้อง นอกจากนี้ นักศึกษาครูควรได้รับการพบทวนความรู้เกี่ยวกับวิธีการจัดการเรียนและรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่หลากหลายเพื่อให้นักศึกษาครูสามารถนำไปใช้ในการตอบสนองต่อผู้เรียนที่หลากหลายได้ และสอดคล้องกับทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ (Constructivist Theory) ที่เชื่อว่า การเรียนรู้หรือการสร้างความรู้ เป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นภายในของนักศึกษาครู โดยนักศึกษาครูเป็นผู้สร้างความรู้จากการนำประสบการณ์หรือสิ่งที่พบเห็นมาเชื่อมโยงกับความรู้ความเข้าใจที่มีอยู่เดิม แล้วสร้างเป็นความเข้าใจของตนเอง (Driscoll, 1994; สุรางค์ ไคว์ตระกูล, 2559) และเมื่อนักศึกษาครูเกิดความรู้ใหม่แล้วนักศึกษาครูต้องนำความรู้ใหม่ที่ได้ไปแลกเปลี่ยนกับเพื่อน หรือบุคคลอื่นเพื่อให้ความรู้

คงทนถาวร ซึ่งสอดคล้องกับทฤษฎีกลุ่มแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์เชิงสังคม (Social constructivism) ที่เชื่อว่า การเรียนรู้จะเกิดขึ้นได้ เมื่อมนุษย์ได้เข้าสังคมและมีปฏิสัมพันธ์ (Interaction) ทางสังคม โดยใช้ภาษาและสัญลักษณ์ต่างๆ ที่คนในสังคมตกลงร่วมกันเป็นสื่อกลาง (Mediation) ทางความคิด เพื่อช่วยให้มนุษย์เรียนรู้จดจำสิ่งต่างๆ และเมื่อเกิดปัญหาที่ไม่สามารถแก้ไขได้ด้วยตนเอง มนุษย์จะได้รับการช่วยเหลือและชี้แนะจากผู้รู้ที่มีประสบการณ์และชำนาญมากกว่าในสังคม แล้วมนุษย์ก็จะเกิดการเรียนรู้โดยเชื่อมโยงความรู้และประสบการณ์เดิมของตนกับสิ่งที่เรียนรู้ใหม่ และสามารถแก้ไขปัญหาได้ด้วยตนเอง ซึ่งไวโกตสกีเรียกการเรียนรู้ลักษณะนี้ว่า “กระบวนการจัดการเรียนรู้แบบนั่งร้าน (Scaffolding)” (Vygotsky & Cole, 1978)

จากนั้นเป็นกระบวนการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพตามขั้นตอนการนำชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ โดยยึดตามกระทรวงศึกษาธิการ (2562) มี 7 ขั้นตอนดังนี้ 1) การรวมกลุ่ม PLC 2) การกำหนดเป้าหมาย 3) การแลกเปลี่ยนประสบการณ์ที่ดี 4) การออกแบบประเด็นการสังเกต 5) การเสนอแนะและแลกเปลี่ยน 6) การปฏิบัติการสังเกต การสอน และการร่วมสังเกต 7) การสะท้อนผล ซึ่งขั้นตอนที่ 1 ถึงขั้นตอนที่ 3 นักศึกษาครูจะได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน และแลกเปลี่ยนเรียนจากครูต้นแบบที่ดีหรือครูพี่เลี้ยงที่ประสบการณ์สอนที่ดีเพื่อให้นักศึกษาครูได้ตระหนักเห็นคุณค่าความสำคัญของตนเองและผู้อื่น และสร้างแรงบันดาลใจ และเปิดใจด้วยการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ สอดคล้องกับทฤษฎีการเรียนรู้ทางสังคม (Social Learning Theory) ที่เชื่อว่าการเรียนรู้ส่วนใหญ่ของคนเกิดจากการสังเกตจากตัวแบบ ซึ่งสามารถถ่ายทอดทั้งความคิดและการแสดงออกได้พร้อมๆ กัน โดยจะเกิดจากการสังเกตและเลียนแบบเมื่อบุคคลได้รับการกระตุ้นเร้าความสนใจ และเกิดการเรียนรู้ด้วยการสังเกตตัวแบบ และทำให้เกิดแรงจูงใจในการจำและเลียนแบบพฤติกรรมนั้นออกมา (Bandura & Walters, 1977)

นอกจากนี้ กระบวนการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพ ตั้งแต่ขั้นตอนที่ 4 - ขั้นตอน ที่ 7 ผู้วิจัยได้นำแนวคิดของการพัฒนาบทเรียนร่วมกันของซารินี ตรีวรวิญญู (2550) มาปรับใช้เพื่อพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพ โดยมีจำนวน 8 รอบ ซึ่งนักศึกษาครูจะได้รับพัฒนาการอย่างเป็นลำดับ ซึ่งรอบที่ 1 เป็นการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพจากการดูคลิปวิดีโอการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบสั้น (เวลาประมาณ 14 – 15 นาที) รอบที่ 2 - 3 เป็นการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพจากการดูคลิปวิดีโอการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบยาว (เวลาประมาณ 45 – 60 นาที) รอบที่ 4 - 5 เป็นการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพจากการดูครูพี่เลี้ยงจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในชั้นเรียน และรอบที่ 6 - 8 เป็นการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพจากการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในชั้นเรียนของนักศึกษาครูแต่ละคน ซึ่งสอดคล้องกับทฤษฎีการเรียนรู้

ของบรูเนอร์ที่เชื่อว่า การพัฒนาความรู้ความเข้าใจและประสบการณ์ควรเป็นไปตามลำดับขั้นตอน โดยเริ่มต้นจากสิ่งที่ย่อยไปหาสิ่งที่ยาก (Enactive)

นอกจากในระหว่างกระบวนการพัฒนา ผู้วิจัยได้แบ่งนักศึกษาครูออกเป็นกลุ่มย่อย เพื่อให้ นักศึกษาครูสามารถทำงานร่วมกันและเปิดโอกาสให้นักศึกษาครูร่วมกันแสดงความคิดเห็น เปิดใจ เปิดรับฟังความคิดเห็น แลกเปลี่ยนเรียนรู้โดยการได้ใช้ความคิด พิจารณา ใคร่ครวญอย่างละเอียดถี่ถ้วนในการสร้างการรับรู้ และจึงตัดสินใจเลือกแนวทางหรือวิธีตอบสนองที่ดีที่สุด ซึ่งสอดคล้องกับทฤษฎีการเรียนรู้รูปตัวยู (Theory - U) ที่เชื่อว่า การรับรู้แล้วตอบสนองเป็นเหมือน สมการเส้นตรง แต่ควรยืดเส้นตรงของสมการลงมาเป็นรูปตัวยู เพื่อให้มีพื้นที่ มีเวลา สำหรับการใช้ ความรู้ และช่วยชะลอ ระวังปฏิกิริยาตอบโต้ทันทีทันใด ทำให้มีเวลาคิด พิจารณา ใคร่ครวญนานยิ่งขึ้น ถ้าตัวยูยังเป็นเส้นยืดยาวมากเท่าไรจะทำให้มีพื้นที่สำหรับการคิดพิจารณา ไตร่ตรองอย่างรอบคอบ มีสติสามารถมองหาทางเลือกอื่นๆ ได้มากขึ้น ดังนั้นทฤษฎีตัวยู จึงเป็นทฤษฎีที่ระบุถึงกระบวนการ เรียนรู้เพื่อมุ่งเน้นกระบวนการ พิจารณา ใคร่ครวญที่นำไปสู่การพัฒนา นักศึกษาครู ตนเอง และพิจารณา สิ่งต่างๆ ตามความเป็นจริง (Scharmer, 2007) แสดงดังภาพ 10



รูปแบบการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครุคณิตศาสตร์ตามแนวคิดชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ มี 5 องค์ประกอบดังนี้ 1) ที่มาและความสำคัญของรูปแบบ 2) หลักการของรูปแบบ 3) วัตถุประสงค์ของรูปแบบ 4) กระบวนการพัฒนาของรูปแบบ 5) การวัดและประเมินผลของรูปแบบ

องค์ประกอบที่ 1 ที่มาและความสำคัญ

“ครู” เป็นบุคคลที่สำคัญอย่างยิ่งต่อการพัฒนาเยาวชนของชาติ โดยครูนอกจากจะต้องมีจิตวิญญาณของความเป็นครูแล้ว ครูยังต้องเป็นผู้ทรงความรู้ในเนื้อหาที่ต้องถ่ายทอดสู่ผู้เรียน และครูยังต้องจัดการเรียนการสอนได้อย่างเป็นระบบและมีประสิทธิภาพและโดยเฉพาะอย่างยิ่ง ครูจะต้องพัฒนาศิษย์ให้มีทักษะการเรียนรู้ด้วย (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2560ก) ดังนั้นกระทรวงศึกษาธิการ (2564) ได้กำหนดตัวบ่งชี้ของทักษะการจัดการเรียนรู้และการจัดการชั้นเรียนไว้ ครูต้องจัดการเรียนเพื่อให้ผู้เรียนได้รับข้อมูลสะท้อนกลับเพื่อปรับปรุงการเรียนรู้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งตัวบ่งชี้ว่าผู้เรียนต้องได้รับข้อมูลสะท้อนกลับเพื่อปรับปรุงการเรียนรู้ของตนเอง ซึ่งครูจะมีทักษะนี้ได้นั้น ความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาวิชาของตนเอง หรือศาสตร์การสอนต่างๆ นั้นอาจไม่เพียงพอต่อการจัดการจัดชั้นเรียนได้ สิ่งที่สำคัญคือครูต้องสามารถโต้ตอบ ตอบสนองได้อย่างทันทีทันใดในขณะที่กำลังจัดการเรียนการสอนอยู่ ซึ่งเกิดจากการสังเกตแสดงพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียน ดังนั้นในการที่ส่งเสริมให้ครูมีทักษะการจัดการจัดชั้นเรียนได้เพื่อตอบสนองต่อการเรียนรู้ของผู้เรียนได้นั้น อาจจะต้องเริ่มการปรับปรุงกระบวนการผลิตและพัฒนาครู

อย่างไรก็ตาม แนวทางการผลิตครูไม่สอดคล้องกับยุคสมัยที่เปลี่ยนแปลงไป หลักสูตรไม่ได้บูรณาการเนื้อหาการเรียน ระบบการฝึกประสบการณ์วิชาชีพภาคปฏิบัติสั้นเกินไปยังไม่มีคุณภาพทักษะที่ไม่ทันสมัย และจากการศึกษาสมรรถนะของนักศึกษาครุคณิตศาสตร์มหาวิทยาลัยราชภัฏแห่งหนึ่ง ในเขตภาคเหนือตอนล่างของประเทศไทย พบว่า นักศึกษาครุคณิตศาสตร์มีสมรรถนะด้านทักษะในการค้นหาความต้องการและจุดเด่นของผู้เรียนเพื่อช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ ทักษะในการบริหารจัดการผู้เรียนเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และเชื่อมโยงความรู้ ทักษะในการเลือกวิธีการสอนที่เหมาะสมเพื่อให้ผู้เรียนเกิดทักษะ และทักษะในการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียนตามบริบท อยู่ในระดับต่ำที่สุด ซึ่งในการที่จะพัฒนาทักษะของนักศึกษาครุคณิตศาสตร์สำหรับตัวบ่งชี้ของทักษะด้านที่ต่ำนั้น อาจจะต้องเริ่มพัฒนาให้นักศึกษามีความสนใจในกระบวนการคิดของผู้เรียน และทำการตีความกระบวนการคิดของผู้เรียนเพื่อให้นักศึกษามีความสามารถบริหารจัดการผู้เรียนและสามารถเลือกวิธีการสอนที่เหมาะสมมาออกแบบกิจกรรมการสอนเพื่อให้ผู้เรียนเกิดความรู้และทักษะด้านต่างๆ ซึ่งสิ่งเหล่านี้คือกระบวนการสังเกตทางวิชาชีพเพื่อตอบสนองต่อผู้เรียน

การสังเกตทางวิชาชีพ คือ ชุดทักษะสามประการที่สัมพันธ์กัน ได้แก่ 1) การสนใจกลยุทธ์ของผู้เรียน 2) การตีความความเข้าใจของผู้เรียน และ 3) การตัดสินใจเพื่อตอบสนองบนพื้นฐานของความเข้าใจของผู้เรียน จากการศึกษางานวิจัยเกี่ยวกับทักษะการสังเกตทางวิชาชีพ พบว่า การสังเกตทางวิชาชีพเป็นการนำผลที่ได้มาออกแบบการสอนเพื่อจัดการเรียนการสอนให้ตอบสนองต่อผู้เรียนที่ประสบปัญหาทางเรียนได้ และส่งเสริมให้ครูคณิตศาสตร์ได้วิธีการสอนที่มีคุณภาพสูง (Doabler et al., 2014) หากครูคนใดที่มีทักษะการสังเกตทางวิชาชีพอาจช่วยให้ครูสามารถเข้าใจกลยุทธ์การเรียนรู้ รวมถึงความเข้าใจที่คลาดเคลื่อนของผู้เรียนได้ และสามารถนำไปออกแบบการจัดการเรียนการสอนของตนเองได้ (Hill & Chin, 2018) การสังเกตทางวิชาชีพยังเป็นแนวทางการปฏิบัติการสอนระดับสูง (High-leverage practices) ที่สามารถพัฒนาครูฝึกหัดหรือนักศึกษาครูให้มีความเชี่ยวชาญทางด้านการสอนได้ (Grossman et al., 2009) นักศึกษาครูที่มีทักษะการสังเกตทางวิชาชีพ จะสามารถวิเคราะห์ ออกแบบการจัดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

การพัฒนานักศึกษาครูจึงมีความจำเป็นที่จะต้องมีการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพเพื่อให้นักศึกษาครูได้มีส่วนร่วมในการวิเคราะห์สภาพปัญหาและร่วมกันออกแบบแนวทางการจัดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ ซึ่งการพัฒนานักศึกษาครูสามารถดำเนินได้หลายรูปแบบ แต่อย่างไรก็ตามการพัฒนานักศึกษาครูที่มีประสิทธิภาพควรต้องปรับเปลี่ยนวิธีการพัฒนานักศึกษาครูจากการฝึกอบรมเป็นการทำให้นักศึกษาครูเกิดการเรียนรู้ร่วมกัน สร้างกิจกรรมให้นักศึกษาครูร่วมกันเรียนรู้จากประสบการณ์ตรงและการปฏิบัติจริง นักศึกษาครูจะต้องเป็นผู้สรุปวิธีการปฏิบัติที่ดีเพื่อการแก้ปัญหาที่มีประสิทธิภาพด้วยตนเอง โดยต้องให้กระบวนการชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ (PLC) มาเป็นเครื่องมือสำคัญในการพัฒนานักศึกษาครู ซึ่งการสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพจะช่วยให้ นักศึกษาครูได้มีโอกาสเรียนรู้ร่วมกัน ร่วมกันสร้างสรรค์ ร่วมกันแก้ปัญหา ร่วมกันค้นหา แนวปฏิบัติที่ดีในการแก้ปัญหา (มนตรี แยมกลีกร, 2560)

ชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ (PLC) นับเป็นรูปแบบการพัฒนานักศึกษาครูรูปแบบหนึ่งที่สามารถนำมาใช้พัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครูได้ เนื่องจากชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ (PLC) เป็นกระบวนการสร้างการเปลี่ยนแปลงและพัฒนาจากการปฏิบัติงานของกลุ่มบุคคลที่มารวมตัวกันเพื่อทำงานร่วมกันและสนับสนุนซึ่งกันและกัน โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อส่งเสริมและพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียนอย่างเป็นองค์รวม โดยการร่วมกันกำหนดจุดมุ่งหมายการเรียนรู้ สะท้อนผลการปฏิบัติงานทั้งส่วนบุคคลและภาพรวม ผ่านกระบวนการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ การวิพากษ์วิจารณ์ การทำงานร่วมกัน การร่วมมือรวมพลัง รวมไปถึงการเข้ามามีส่วนร่วมของครูพี่เลี้ยง อาจารย์นิเทศก์ที่มุ่งเน้นการประเมินเพื่อพัฒนานักศึกษาครูให้เกิดการพัฒนา

ดังนั้น ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ผู้วิจัยสนใจที่จะพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพจากการใช้รูปแบบการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครูคณิตศาสตร์ตามแนวคิดชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ

องค์ประกอบที่ 2 หลักการของรูปแบบ

1. เน้นให้นักศึกษาครูได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้ ถอดบทเรียน วิพากษ์วิจารณ์การทำงานร่วมกัน

2. เน้นให้นักศึกษาครูได้รับการสะท้อนคิดจากครูพี่เลี้ยง อาจารย์นิเทศก์ และเพื่อนนักศึกษาครู

3. เน้นให้นักศึกษาครูได้เชื่อมโยงประสบการณ์หรือความรู้กับประสบการณ์หรือความรู้ใหม่เพื่อสร้างความรู้ความเข้าใจของทักษะการสังเกตทางวิชาชีพ

4. เน้นให้นักศึกษาครูได้เรียนรู้ผ่านประสบการณ์ในชั้นเรียนและเรียนรู้จากครูพี่เลี้ยง

องค์ประกอบที่ 3 วัตถุประสงค์

เพื่อพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครูคณิตศาสตร์จากการใช้รูปแบบการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครูคณิตศาสตร์ตามแนวคิดชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ

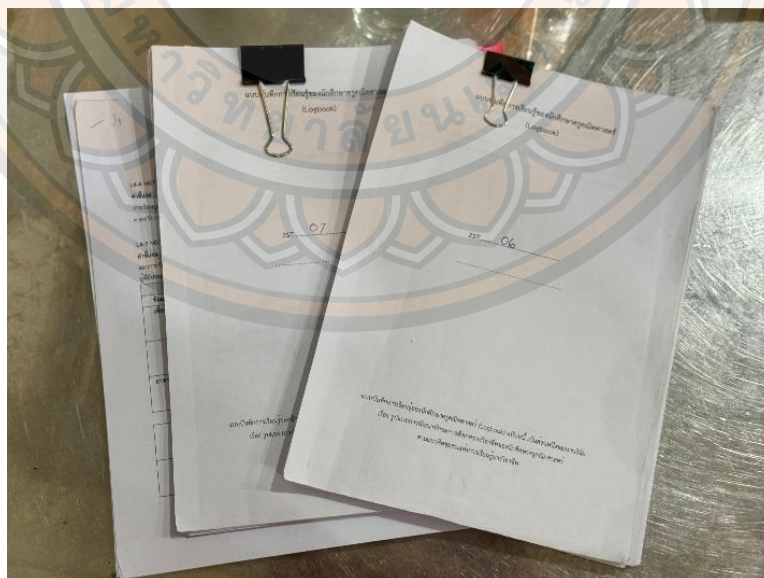
องค์ประกอบที่ 4 กระบวนการพัฒนาของรูปแบบ

กระบวนการพัฒนาของรูปแบบการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครูคณิตศาสตร์ตามแนวคิดชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ ได้ดำเนินการแบ่งออกเป็น 2 ระยะ ได้แก่ ระยะที่ 1 การสร้างกระบวนการเรียนรู้ร่วมกัน และระยะที่ 2 การพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพตามแนวคิดชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ ซึ่งก่อนเริ่มระยะที่ 1 คือ การสร้างกระบวนการเรียนรู้ร่วมกัน ผู้วิจัยได้ดำเนินการประชาสัมพันธ์ โดยการแจ้งวัตถุประสงค์และประโยชน์จากการเข้าร่วมโครงการวิจัยในครั้งนี้ และทำหนังสือเชิญครูพี่เลี้ยง อาจารย์นิเทศก์ และนักศึกษาครู เพื่อให้เข้าร่วมโครงการวิจัยในครั้งนี้ หลังจากนั้นผู้วิจัยได้คัดเลือกวิทยากรที่มีความเชี่ยวชาญ และจัดประชุมร่วมกันล่วงหน้าเพื่อปรับเนื้อหาและวิธีการนำเสนอเนื้อหาให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ ในระยะของที่ 1 การสร้างกระบวนการเรียนรู้ร่วมกัน โดยมีหัวข้อคือ เนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ กลยุทธ์การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ รูปแบบการจัดการเรียนรู้ วิธีการจัดการชั้นเรียน ชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ และทักษะการสังเกตทางวิชาชีพ อีกทั้ง ผู้วิจัยได้จัดเตรียมเอกสารที่สำคัญเพื่อมอบให้ผู้เข้าร่วมวิจัย เช่น ครูพี่เลี้ยงและอาจารย์นิเทศก์จะได้รับเอกสาร คือ รูปแบบการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพฯ คู่มือการใช้รูปแบบฯ และแบบประเมินทักษะการสังเกตทางวิชาชีพ (ดังภาพ 11) สำหรับนักศึกษาครูจะได้รับเอกสาร คือ แบบบันทึกของนักศึกษาครู (ดังภาพ 12) สำหรับนักศึกษาครูจะได้รับ ตลอดจน

จัดเตรียมสื่อการเรียนรู้ออนไลน์ เช่น วิดีโอคลิป ตัวอย่างการสังเกตในชั้นเรียน และบทความวิชาการ เพื่อให้ผู้เข้าร่วมศึกษาล่วงหน้า สำหรับด้านการเตรียมสถานที่และอุปกรณ์ ผู้วิจัยได้ตรวจสอบระบบไฟฟ้า อินเทอร์เน็ต และอุปกรณ์โสตทัศนูปกรณ์ เช่น เครื่องฉายโปรเจกเตอร์ ไมโครโฟน และลำโพง พร้อมทั้งจัดเตรียมสิ่งอำนวยความสะดวก เช่น โต๊ะ ที่นั่ง ป้ายชื่อ และอุปกรณ์เครื่องเขียน รวมถึงสำรองอุปกรณ์เพื่อรองรับกรณีอุปกรณ์หลักชำรุด



ภาพ 11 แสดงเอกสารที่ครูพี่เลี้ยงและอาจารย์นิเทศก์ได้รับ



ภาพ 12 แสดงเอกสารที่นักศึกษาครูได้รับ

ดำเนินการของระยะที่ 1 การสร้างกระบวนการเรียนรู้ร่วมกัน ซึ่งผู้วิจัยได้การจัดอบรมเชิงปฏิบัติการเพื่อเสริมสร้างองค์ความรู้ความเข้าใจที่สำคัญต่อการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพ โดยมีหัวข้อดังนี้ 1) เนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ 2) กลยุทธ์การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ 3) รูปแบบการจัดการเรียนรู้ 4) วิธีการจัดการชั้นเรียน 5) ชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ 6) ทักษะการสังเกตทางวิชาชีพ ซึ่งการจัดอบรมเชิงปฏิบัติการครั้งนี้ เป็นกิจกรรมที่เน้นการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ การมีปฏิสัมพันธ์ที่ร่วมกันแบบเสริมแรงทางบวก โดยมุ่งเน้นการสร้างบรรยากาศที่ส่งเสริมการมีส่วนร่วมอย่างสร้างสรรค์ สนับสนุนการแสดงความคิดเห็นที่หลากหลายและเปิดกว้าง เพื่อกระตุ้นให้ผู้เข้าร่วมรู้สึกมั่นใจในการนำเสนอความคิดและประสบการณ์ของตน การเสริมแรงทางบวกยังช่วยสร้างแรงจูงใจในการเรียนรู้ร่วมกัน ทำให้ผู้เข้าร่วมสามารถทบทวนความรู้สำคัญที่เป็นพื้นฐานในการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ดำเนินการระยะที่ 2 การพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพตามแนวคิดชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ มี 7 ขั้นตอนดังนี้ 1) การรวมกลุ่ม PLC 2) การกำหนดเป้าหมาย 3) การแลกเปลี่ยนประสบการณ์ที่ดี 4) การออกแบบประเด็นการสังเกต 5) การเสนอแนะและแลกเปลี่ยน 6) การปฏิบัติการสังเกต การสอน และการร่วมสังเกต 7) การสะท้อนผล ซึ่งระยะนี้ดำเนินการ 8 รอบ โดยแต่ละรอบมีขั้นตอนและรายละเอียดดังนี้

รอบที่ 1 การพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพจากการดูคลิปวิดีโอการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบสั้น (PLC ที่ 1)

ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยเพื่อพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพจากการดูคลิปวิดีโอการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบสั้น จำนวน 7 ขั้นตอน ดังนี้

1. การรวมกลุ่ม PLC คือ เป็นขั้นตอนการสร้างเครือข่ายชุมชนแห่งการเรียนรู้ที่มีเป้าหมายร่วมกันในการพัฒนาทักษะการสังเกต โดยสมาชิกในกลุ่มประกอบด้วย นักศึกษาคู (Model Student Teacher) ซึ่งเป็นผู้สมัครใจเข้าร่วมโครงการ มีความกระตือรือร้นในการพัฒนาทักษะและพร้อมแลกเปลี่ยนประสบการณ์กับผู้อื่น เพื่อนักศึกษาคู (Peer Student Coaching) ที่เป็นผู้ช่วยพัฒนาและสนับสนุนการเรียนรู้ร่วมกัน มีทักษะในการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและการสะท้อนผลการเรียนรู้ อาจารย์นิเทศก์ (Expert Coaching) ซึ่งคัดเลือกจากคณาจารย์ผู้มีความเชี่ยวชาญด้านการสอนคณิตศาสตร์ มีทักษะในการให้คำแนะนำ วิเคราะห์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และสร้างแรงจูงใจในการเรียนรู้ และครูพี่เลี้ยง (Teacher Mentoring) ซึ่งคัดเลือกจากครูผู้มีความชำนาญสูงในการสอนคณิตศาสตร์ มีทักษะการสังเกต การสะท้อนคิด การให้คำปรึกษา และการปรับตัวในการสอนตามสถานการณ์จริง ครูพี่เลี้ยงต้องมีความเชี่ยวชาญทั้งในด้านเนื้อหาและวิธีสอน มีทัศนคติเชิงบวกต่อการพัฒนาวิชาชีพ และมีประสบการณ์ในการเป็นพี่เลี้ยงหรือให้คำปรึกษาแก่นักศึกษาคูหรือครูใหม่มา

ก่อน การมีสมาชิกจากหลายบทบาทในกลุ่ม PLC ที่มีคุณสมบัติตามที่กล่าวมานี้ จะช่วยส่งเสริมการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครูได้อย่างมีประสิทธิภาพและยั่งยืน

2. การกำหนดเป้าหมาย คือ เป็นขั้นตอนสำคัญในการวางแผนทางการเรียนรู้ที่ชัดเจน และมีระบบ โดยเป้าหมายหลักคือการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพทั้ง 3 ด้าน ได้แก่ ทักษะด้านการสนใจ ทักษะด้านการตีความ และ ทักษะด้านการตอบสนอง ผ่านการฝึกฝนจากการดูคลิปวิดีโอ การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบสั้น การดูคลิปวิดีโอการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบยาว การสังเกตการสอนของครูพี่เลี้ยงในห้องเรียนจริง และการจัดการเรียนรู้ของตนเอง โดยมีช่วงเวลาและกิจกรรม ดังนี้

ช่วงที่ 1 (รอบที่ 1) คือ การพัฒนาทักษะการสังเกตจากการดูคลิปวิดีโอการสอนแบบสั้น ซึ่งมีระยะเวลาดั้งแต่สัปดาห์ที่ 1 ถึงสัปดาห์ที่ 2 โดยนักศึกษาครูจะดูคลิปวิดีโอสั้นที่เน้นการนำเข้าสู่บทเรียน การใช้คำถาม และการมีส่วนร่วมของผู้เรียน โดยนักศึกษาครูจะฝึกทักษะการสังเกต (Attending) ผ่านการสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนและวิธีการนำเสนอของครู จากนั้นจึงวิเคราะห์ปฏิกิริยาของผู้เรียนต่อการสอน (Interpreting) และเสนอแนะแนวทางการตอบสนองที่เหมาะสม (Deciding) เช่น การปรับการใช้คำถามหรือการเสริมสื่อการสอน หลังการวิเคราะห์ นักศึกษาครูจะนำเสนอสิ่งที่สังเกตได้ในกลุ่ม PLC โดยเพื่อนนักศึกษาครูจะร่วมแสดงความคิดเห็นและแลกเปลี่ยนมุมมอง ขณะที่อาจารย์นิเทศก์ให้ข้อเสนอแนะด้านการวิเคราะห์และครูพี่เลี้ยงให้คำแนะนำเกี่ยวกับการปฏิบัติจริง

ช่วงที่ 2 (รอบที่ 2 - 3) เป็นการพัฒนาทักษะการสังเกตจากการดูคลิปวิดีโอการสอนแบบยาว ซึ่งมีระยะเวลาดั้งแต่สัปดาห์ที่ 3 ถึงสัปดาห์ที่ 6 ในระยะนี้นักศึกษาครูจะดูคลิปวิดีโอที่มีรายละเอียดมากขึ้น เช่น การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์และการอภิปรายเชิงลึก โดยเน้นทักษะการสังเกต (Attending) ผ่านการวิเคราะห์เชิงลึกเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ จากนั้นวิเคราะห์การตอบสนองของผู้เรียนและการใช้เทคนิคการสอน (Interpreting) พร้อมทั้งเสนอแนะแนวทางการพัฒนา เช่น การสร้างกิจกรรมเสริมหรือปรับวิธีการอธิบาย (Deciding) ภายหลังการวิเคราะห์ นักศึกษาครูจะนำเสนอผลการเรียนรู้ในกลุ่ม PLC โดยเพื่อนนักศึกษาครูจะร่วมกันตรวจสอบและให้ข้อเสนอแนะ ขณะที่อาจารย์นิเทศก์ให้คำแนะนำด้านการวิเคราะห์เชิงลึก และครูพี่เลี้ยงให้ข้อคิดเห็นจากกรณีศึกษาจริง

ระยะที่ 3 (รอบที่ 4 - 5) คือการพัฒนาทักษะจากการสังเกตการสอนจริงของครูพี่เลี้ยง ซึ่งมีระยะเวลาดั้งแต่สัปดาห์ที่ 7 ถึงสัปดาห์ที่ 10 นักศึกษาครูจะได้สังเกตการสอนในสถานการณ์จริง เน้นการสังเกต (Attending) การจัดการชั้นเรียน การตั้งคำถาม และการประยุกต์ใช้เทคนิคการสอน จากนั้นวิเคราะห์ปฏิสัมพันธ์ระหว่างครูและผู้เรียน (Interpreting)

โดยเฉพาะวิธีการแก้ไขปัญหาในชั้นเรียน พร้อมเสนอแนวทางใหม่ในการปรับปรุงการสอน (Deciding) เช่น การอธิบายเพิ่มเติมหรือปรับเทคนิคการสอน นักศึกษาครูจะนำเสนอสิ่งที่ได้สังเกตและวิเคราะห์ในกลุ่ม PLC โดยเพื่อนนักศึกษาครูจะร่วมกันแลกเปลี่ยนความคิดเห็น ขณะที่อาจารย์นิเทศก์จะสะท้อนแนวคิดและครูพี่เลี้ยงจะให้คำแนะนำเชิงปฏิบัติจากประสบการณ์จริง

ระยะที่ 4 (รอบที่ 6 - 8) คือ การจัดการเรียนรู้ด้วยตนเอง (Teaching Practice) ซึ่งมีระยะเวลาตั้งแต่สัปดาห์ที่ 11 ถึงสัปดาห์ที่ 14 นักศึกษาครูจะนำความรู้และทักษะที่ได้จากระยะก่อนหน้ามาประยุกต์ใช้ในการสอนจริง โดยเน้นการสังเกต (Attending) พฤติกรรมผู้เรียนระหว่างการสอนจริง การวิเคราะห์ผลการสอน (Interpreting) เช่น ประสิทธิภาพของกิจกรรมและความเข้าใจของผู้เรียน และการตัดสินใจตอบสนอง (Deciding) เช่น การปรับแผนการสอนตามข้อสังเกตจากห้องเรียนจริง หลังการสอน นักศึกษาครูจะนำเสนอผลการปฏิบัติและข้อเสนอแนะในการพัฒนาเพิ่มเติมในกลุ่ม PLC โดยเพื่อนนักศึกษาครูจะร่วมกันแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและข้อเสนอแนะ ขณะที่อาจารย์นิเทศก์จะทำหน้าที่ประเมินผลการสอนและให้ข้อเสนอแนะในการพัฒนา และครูพี่เลี้ยงจะให้ข้อคิดเห็นจากมุมมองของครูที่มีประสบการณ์จริง

3. การแลกเปลี่ยนประสบการณ์ที่ดี คือ นักศึกษาครูกลุ่ม PLC ร่วมกันแลกเปลี่ยนเรียนรู้เกี่ยวกับการนำประสบการณ์การสังเกตทางวิชาชีพไปในชั้นเรียน ซึ่งถือว่าเป็นกระบวนการสำคัญในการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครูคณิตศาสตร์ โดยมีเป้าหมายหลักคือการเชิญครูพี่เลี้ยง (Teacher Mentoring) และอาจารย์นิเทศก์ (Expert Coaching) มาร่วมแบ่งปันประสบการณ์การสอนจริงในชั้นเรียน เพื่อให้ นักศึกษาครูได้รับความรู้และแนวทางปฏิบัติที่ชัดเจนในการนำทักษะการสังเกตไปใช้จริง การนำเสนอจากครูพี่เลี้ยงมุ่งเน้นการถ่ายทอดกรณีศึกษาจากการสอนจริง โดยเฉพาะสถานการณ์ที่ต้องใช้ทักษะด้านการสนใจ ทักษะด้านการตีความ และทักษะด้านการตอบสนอง เช่น การแก้ปัญหาเมื่อผู้เรียนเข้าใจผิดเกี่ยวกับแนวคิดทางคณิตศาสตร์ การสังเกตพฤติกรรมที่บ่งชี้ว่าผู้เรียนมีความเข้าใจผิด เช่น การตอบคำถามผิดซ้ำ ๆ การลังเลในการอธิบายแนวคิดทางคณิตศาสตร์ การไม่สามารถอธิบายเหตุผลเบื้องหลังคำตอบได้ และการเจียบหรือตอบไม่ตรงประเด็น เมื่อครูพี่เลี้ยงสังเกตเห็นความผิดปกติเหล่านี้ จะเริ่มต้นด้วยการสอบถามเพิ่มเติมโดยใช้คำถามปลายเปิด เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนแสดงความคิดเห็นออกมาอย่างอิสระ พร้อมทั้งวิเคราะห์จากมุมมองเชิงปฏิบัติและเสนอแนวทางการแก้ไข เช่น การย้อนถามเพื่อให้เด็กคิดทบทวน หรือการให้ตัวอย่างเพิ่มเติมเพื่อเชื่อมโยงความเข้าใจ

ในขณะที่ยาจารย์นิเทศก์จะนำเสนอแนวคิดเชิงทฤษฎีควบคู่กับกรณีปฏิบัติจริง โดยอาจารย์นิเทศก์จะอธิบายถึงหลักการวิเคราะห์พฤติกรรมการเรียนรู้ เช่น การวิเคราะห์ปฏิสัมพันธ์ระหว่างครูกับผู้เรียน การสังเกตจุดเปลี่ยนในกระบวนการเรียนรู้ และการตั้งข้อสมมติฐานเกี่ยวกับ

ความเข้าใจผิดที่อาจเกิดขึ้น อาจารย์นิเทศก์จะให้แนวทางในการตรวจจับความผิดปกติ เช่น การฟังอย่างใส่ใจต่อคำตอบที่คลุมเครือ การตั้งคำถามเชิงลึกเพื่อค้นหาสาเหตุของความเข้าใจผิด และการวิเคราะห์ความสอดคล้องของคำตอบกับโจทย์ เมื่อพบความผิดปกติ อาจารย์นิเทศก์จะแนะนำให้ครูใช้วิธีการชี้แนะที่ส่งเสริมการคิด เช่น การสร้างสถานการณ์สมมติหรือการใช้กิจกรรมที่เน้นการวิเคราะห์ความคิด

ภายหลังการนำเสนอ นักศึกษาครูจะมีโอกาสร่วมอภิปราย แบ่งปันความคิดเห็น และสะท้อนประสบการณ์ที่ได้รับ โดยมีเพื่อนนักศึกษาคูร่วมแลกเปลี่ยนแนวคิดอย่างสร้างสรรค์ โดยเฉพาะการพิจารณาความผิดปกติในบริบทของห้องเรียนจริง อาจารย์นิเทศก์จะสรุปประเด็นสำคัญ และให้ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ เช่น การปรับวิธีตั้งคำถาม การใช้เทคนิคสังเกตที่หลากหลาย และการสร้างบรรยากาศที่ส่งเสริมการแสดงออกของผู้เรียน ขณะที่ครูพี่เลี้ยงจะให้ข้อคิดเห็นจากมุมมองของการสอนจริง เช่น การระบุด่วนของนักเรียนและการสนับสนุนการพัฒนาผ่านกิจกรรมที่เน้นการคิดวิเคราะห์ การแลกเปลี่ยนประสบการณ์ในลักษณะนี้ช่วยให้นักศึกษาคูพัฒนาทักษะการสังเกต การวิเคราะห์ และการตัดสินใจตอบสนองได้อย่างเป็นระบบและมีประสิทธิภาพ รวมทั้งเสริมสร้างความมั่นใจในการนำทักษะไปประยุกต์ใช้ในการสอนจริงอย่างเหมาะสมและยั่งยืน

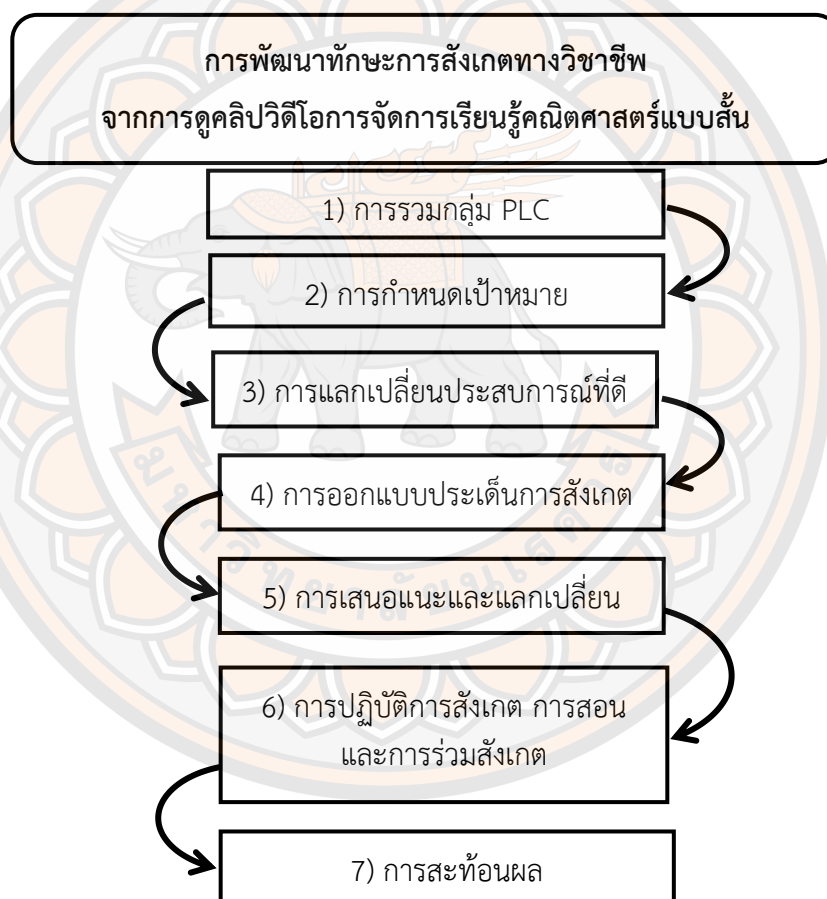
4. การออกแบบประเด็นการสังเกต คือ กลุ่ม PLC ร่วมกันรับชมคลิปวิดีโอการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบสั้น (ครั้งที่ 1) จากนั้นนักศึกษาคูออกแบบประเด็นการสังเกตที่ชัดเจนและตรงประเด็น เช่น วิธีการตอบคำถาม การมีส่วนร่วมในกิจกรรม และการโต้ตอบกับครู พร้อมทั้งบันทึกในแบบบันทึกการเรียนรู้เพื่อนำไปสะท้อนผลภายหลัง ตัวอย่างการบันทึก เช่น การตอบคำถามของผู้เรียน การระบุพฤติกรรมว่า ผู้เรียนใช้วิธีการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์อะไรบ้าง เป็นต้น ซึ่งข้อมูลนี้จะนำไปใช้ในการเสนอแนะและแลกเปลี่ยนและพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพในกลุ่ม PLC ต่อไป

5. การเสนอแนะและแลกเปลี่ยน คือ นักศึกษาคูแต่ละคนนำเสนอผลการออกแบบประเด็นการสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียนที่ได้จากการวิเคราะห์คลิปวิดีโอ จากนั้นสมาชิกในกลุ่มจะร่วมแลกเปลี่ยนความคิดเห็น วิเคราะห์เชิงลึก และให้ข้อเสนอแนะเพื่อพัฒนาทักษะการสังเกต โดยมีอาจารย์นิเทศก์และครูพี่เลี้ยงร่วมให้คำแนะนำ ภายหลังการอภิปราย นักศึกษาคูจะบันทึกข้อเสนอแนะในแบบบันทึกการเรียนรู้เพื่อนำไปใช้ในขั้นตอนถัดไป

6. การปฏิบัติการสังเกต การสอน และการร่วมสังเกต คือ นักศึกษาคูนำประเด็นการสังเกตไปปฏิบัติจริงผ่านการดูคลิปวิดีโอการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ซ้ำอีกครั้ง โดยใช้วิธีดูแบบหยุดเป็นช่วงๆ เพื่อช่วยกันวิเคราะห์ในแต่ละจุดอย่างละเอียด โดยเฉพาะพฤติกรรมเรียนรู้ที่สำคัญ เช่น การตอบคำถามและการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ จากนั้นนักศึกษาคูจะร่วมสังเกตและอภิปราย

ในกลุ่ม PLC เพื่อแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและตรวจสอบความถูกต้องของการสังเกต โดยมีการบันทึกผลและสะท้อนการเรียนรู้เพื่อนำไปวิเคราะห์และสะท้อนผลร่วมกันอีกครั้ง

7. การสะท้อนผล คือ นักศึกษาครูแต่ละคนการสะท้อนผลในกลุ่ม PLC เป็นกระบวนการสำคัญในการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครู โดยเริ่มจากการนำเสนอผลการสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ที่ได้จากการวิเคราะห์คลิปวิดีโอ จากนั้นร่วมกันสะท้อนผลโดยพิจารณาจุดแข็งจุดที่ต้องพัฒนา และแนวทางปรับปรุงทักษะ โดยมีอาจารย์นิเทศก์และครูพี่เลี้ยงร่วมให้ข้อเสนอแนะหลังการอภิปราย นักศึกษาครูจะบันทึกข้อเสนอแนะที่ได้จากการสะท้อนผลร่วมกันและหาแนวทางในการพัฒนาในครั้งถัดไป ดังภาพ 13



ภาพ 13 แสดงขั้นตอนการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพจากการดูคลิปวิดีโอการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบสั้น

รอบที่ 2 - 3 การพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพจากการดูคลิปวิดีโอการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบยาว (PLC ที่ 2 - 3)

ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยเพื่อพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพจากการดูคลิปวิดีโอการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบยาว จำนวน 4 ขั้นตอนดังนี้

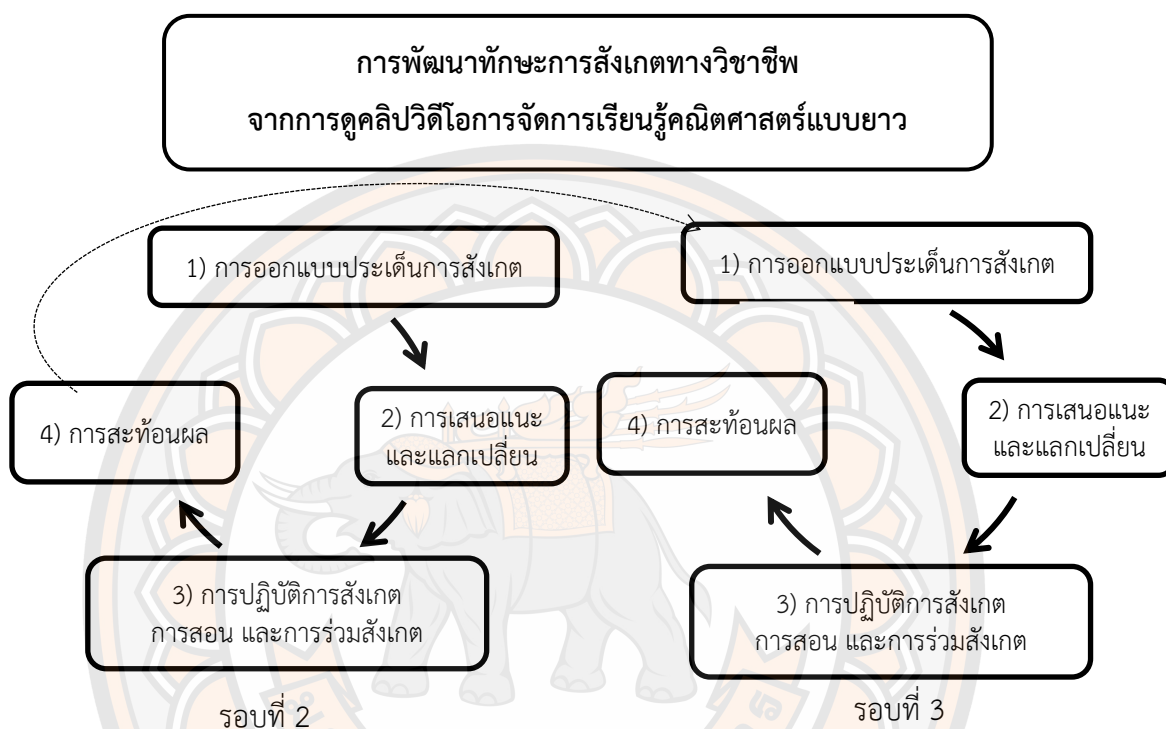
1. การออกแบบประเด็นการสังเกต คือ กลุ่ม PLC ร่วมกันดูคลิปวิดีโอการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบยาว (ครั้งที่ 1) โดยเน้นการดูอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้เห็นภาพรวมของการจัดการเรียนรู้ในชั้นเรียน จากนั้นนักศึกษาครูจะออกแบบประเด็นการสังเกตที่ชัดเจนและตรงประเด็น เช่น การตอบคำถามของผู้เรียน การใช้วิธีการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ การโต้ตอบระหว่างผู้เรียนและครู หรือการอธิบายแนวคิดคณิตศาสตร์ พร้อมทั้งบันทึกลงในแบบบันทึกการเรียนรู้เพื่อนำไปสะท้อนผลภายหลัง ตัวอย่างการบันทึก เช่น ระบุพฤติกรรมว่า ผู้เรียนใช้วิธีการคำนวณโดยการตั้งสมการ หรือผู้เรียนใช้การแก้ปัญหอะไรบ้าง ซึ่งข้อมูลเหล่านี้จะถูกนำไปใช้ในการเสนอแนะและแลกเปลี่ยนและพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพในกลุ่ม PLC ต่อไป

2. การเสนอแนะและแลกเปลี่ยน คือ นักศึกษาครูแต่ละคนนำเสนอผลการออกแบบประเด็นการสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียนที่ได้จากการวิเคราะห์คลิปวิดีโอการสอนแบบยาว โดยเน้นการอธิบายประเด็นที่สังเกตได้อย่างละเอียด เช่น การตั้งคำถามของครูที่กระตุ้นการคิดของผู้เรียน หรือการใช้ตัวอย่างโจทย์ที่หลากหลาย หลังจากนั้นสมาชิกในกลุ่มจะร่วมกันแลกเปลี่ยนความคิดเห็น วิเคราะห์เชิงลึก และให้ข้อเสนอแนะ โดยมีอาจารย์นิเทศก์และครูพี่เลี้ยงร่วมให้คำแนะนำ เช่น เสนอให้วิเคราะห์พฤติกรรมของผู้เรียนในช่วงที่ใช้เทคนิคการสอนแบบเปิดโอกาสให้แสดงความคิดเห็น หรือการเน้นทักษะการวิเคราะห์ปัญหาคณิตศาสตร์ในเชิงลึก นักศึกษาครูจะบันทึกข้อเสนอแนะลงในแบบบันทึกการเรียนรู้เพื่อนำไปใช้ในขั้นตอนถัดไป

3. การปฏิบัติการสังเกต การสอน และการร่วมสังเกต คือ นักศึกษาครูนำประเด็นการสังเกตไปปฏิบัติจริงโดยดูคลิปวิดีโอการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบยาวซ้ำอีกครั้ง ในการรับชมครั้งนี้จะใช้วิธีดูแบบหยุดเป็นช่วง ๆ เพื่อวิเคราะห์รายละเอียดของพฤติกรรมในแต่ละช่วง เช่น หยุดคลิปเมื่อครูตั้งคำถามสำคัญ หรือเมื่อผู้เรียนแสดงวิธีแก้โจทย์ จากนั้นช่วยกันอภิปรายและวิเคราะห์ในกลุ่ม PLC เพื่อทำความเข้าใจเชิงลึกและตรวจสอบความถูกต้องของการสังเกต โดยมีการบันทึกผลและสะท้อนการเรียนรู้เพื่อนำไปวิเคราะห์และสะท้อนผลร่วมกันอีกครั้ง

4. การสะท้อนผล คือ นักศึกษาครูแต่ละคนนำเสนอผลการสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ที่ได้จากการวิเคราะห์คลิปวิดีโอแบบยาว จากนั้นสมาชิกในกลุ่มจะร่วมกันสะท้อนผลโดยพิจารณาจุดแข็ง จุดที่ต้องพัฒนา และแนวทางปรับปรุงทักษะ เช่น การสังเกตความสามารถในการวิเคราะห์โจทย์ของผู้เรียน การตีความการตอบสนองต่อคำถามของครู หรือการสะท้อนความเข้าใจจากวิธี

แก้ปัญหา โดยมีอาจารย์นิเทศก์และครูพี่เลี้ยงร่วมให้ข้อเสนอแนะ เช่น แนะนำให้วิเคราะห์ความเชื่อมโยงระหว่างขั้นตอนการสอนกับพฤติกรรมการเรียนรู้ หรือปรับการตั้งคำถามเพื่อกระตุ้นให้คิดเชิงวิเคราะห์มากขึ้น หลังการอภิปราย นักศึกษาครูจะบันทึกข้อเสนอแนะที่ได้จากการสะท้อนผลร่วมกันและหาแนวทางในการพัฒนาในครั้งถัดไป ดังภาพ 14



ภาพ 14 แสดงขั้นตอนการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพจากการดูแลปฏิบัติโอการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบยาว

รอบที่ 4 - 5 การพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพจากการดูแลจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในชั้นเรียน (PLC ที่ 4 - 5)

ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยเพื่อพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพจากการดูแลจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในชั้นเรียน จำนวน 4 ขั้นตอนดังนี้ ซึ่งก่อนเริ่มการสังเกตในห้องเรียนจริง ผู้วิจัยได้ขออนุญาตจากครูพี่เลี้ยงและผู้เรียนเพื่อติดตั้งกล้องบันทึกวิดีโอในห้องเรียน โดยวิดีโอจะนำไปใช้ในขั้นตอนการวิเคราะห์เชิงลึกในภายหลัง

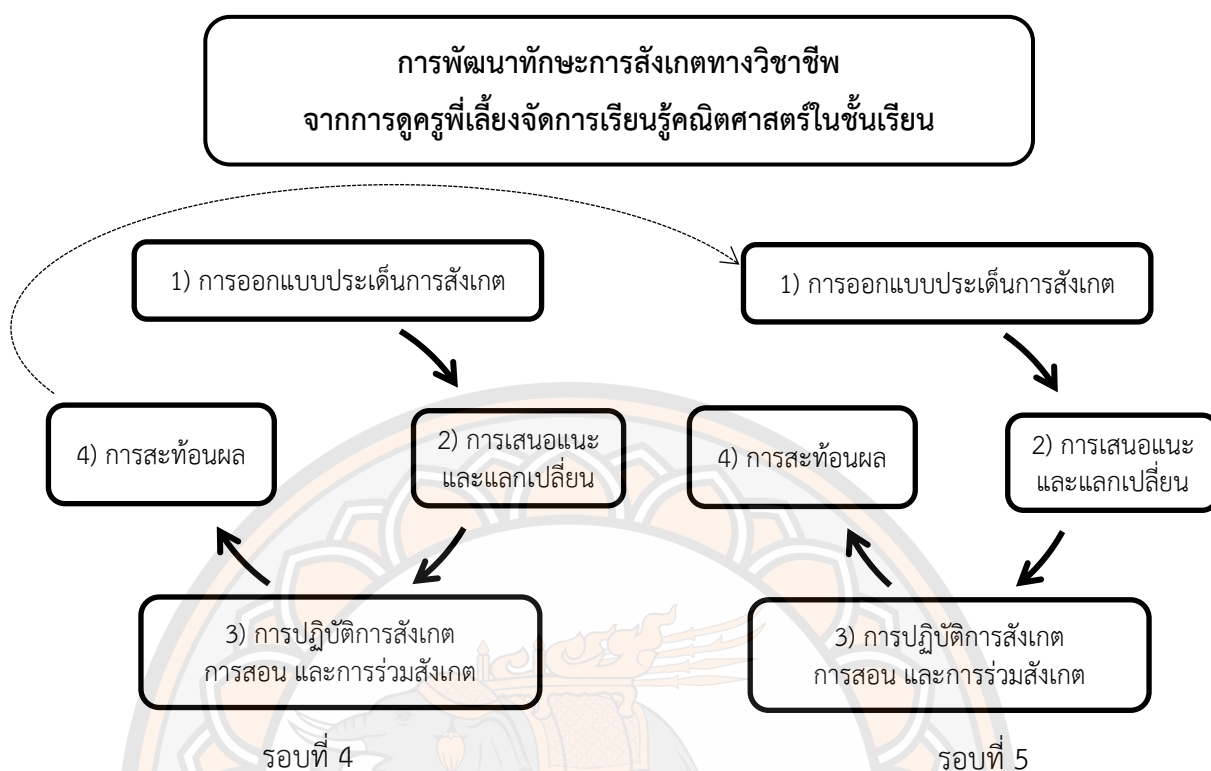
1. การออกแบบประเด็นการสังเกต คือ กลุ่ม PLC ร่วมกันเข้าสังเกตการสอนในห้องเรียนจริงที่ดำเนินการโดยครูพี่เลี้ยง โดยเน้นการสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียนและวิธีการสอนของครูพี่เลี้ยง นักศึกษาครูจะออกแบบประเด็นการสังเกตที่ชัดเจนและตรงประเด็น เช่น

วิธีการตอบคำถามของผู้เรียน การใช้วิธีการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ การโต้ตอบระหว่างผู้เรียนและครู หรือการอธิบายแนวคิดคณิตศาสตร์ของครูที่เลี้ยง พร้อมทั้งบันทึกลงในแบบบันทึกการเรียนรู้ เพื่อนำไปสะท้อนผลภายหลัง ตัวอย่างการบันทึก เช่น ผู้เรียนใช้วิธีการคำนวณโดยการตั้งสมการ หรือครูที่เลี้ยงใช้เทคนิคตั้งคำถามเชิงเปิดเพื่อกระตุ้นความคิด ซึ่งข้อมูลเหล่านี้จะถูกนำไปใช้ในการเสนอแนะและพัฒนาทักษะการสังเกตในกลุ่ม PLC ต่อไป

2. การเสนอแนะและแลกเปลี่ยน คือ นักศึกษาครูแต่ละคนนำเสนอผลการออกแบบประเด็นการสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียนและวิธีการสอนของครูที่เลี้ยง โดยเน้นการอธิบายประเด็นที่สังเกตได้อย่างละเอียด เช่น การตั้งคำถามของครูที่เลี้ยงที่กระตุ้นการคิดของผู้เรียน การใช้ตัวอย่างโจทย์ที่หลากหลาย หรือการใช้วิธีการอธิบายแบบเป็นขั้นตอน หลังจากนั้นสมาชิกในกลุ่มจะร่วมกันแลกเปลี่ยนความคิดเห็น วิเคราะห์เชิงลึก และให้ข้อเสนอแนะ โดยมีอาจารย์นิเทศก์และครูที่เลี้ยงร่วมให้คำแนะนำ เช่น เสนอให้วิเคราะห์พฤติกรรมของผู้เรียนในช่วงที่ใช้เทคนิคการสอนแบบเปิดโอกาสให้แสดงความคิดเห็น หรือการเน้นทักษะการวิเคราะห์ปัญหาคณิตศาสตร์ในเชิงลึก นักศึกษาครูจะบันทึกข้อเสนอแนะลงในแบบบันทึกการเรียนรู้เพื่อนำไปใช้ในขั้นตอนถัดไป

3. การปฏิบัติการสังเกต การสอน และการร่วมสังเกต คือ นักศึกษาครูจะนำประเด็นการสังเกตไปปฏิบัติจริงโดยใช้วิดีโอจากการสอนจริงที่บันทึกไว้ในขั้นตอนที่ 1 แทนการสังเกตซ้ำในห้องเรียนจริง ในการวิเคราะห์ครั้งนี้จะใช้วิธีวิดีโอแบบหยุดเป็นช่วงๆ เพื่อวิเคราะห์รายละเอียดของพฤติกรรมในแต่ละช่วง เช่น หยุดสังเกตเมื่อครูที่เลี้ยงตั้งคำถามสำคัญ หรือเมื่อผู้เรียนแสดงวิธีแก้โจทย์ จากนั้นช่วยกันอภิปรายและวิเคราะห์ในกลุ่ม PLC เพื่อทำความเข้าใจเชิงลึกและตรวจสอบความถูกต้องของการสังเกต เช่น ครูที่เลี้ยงเปิดโอกาสให้ผู้เรียนอภิปรายแนวคิดทางคณิตศาสตร์ในช่วงการแก้โจทย์ปัญหา หรือ ผู้เรียนใช้วิธีการวาดแผนภาพเพื่อแสดงความเข้าใจ โดยมีการบันทึกผลและสะท้อนการเรียนรู้เพื่อนำไปวิเคราะห์และสะท้อนผลร่วมกันอีกครั้ง

4. การสะท้อนผล คือ นักศึกษาครูแต่ละคนนำเสนอผลการสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้และวิธีการสอนที่ได้จากการวิเคราะห์วิดีโอ จากนั้นสมาชิกในกลุ่มจะร่วมกันสะท้อนผลโดยพิจารณาจุดแข็ง จุดที่ต้องพัฒนา และแนวทางปรับปรุงทักษะ เช่น การสังเกตความสามารถในการวิเคราะห์โจทย์ของผู้เรียน การตีความการตอบสนองต่อคำถามของครู หรือการสะท้อนความเข้าใจจากวิธีแก้ปัญหา โดยมีอาจารย์นิเทศก์และครูที่เลี้ยงร่วมให้ข้อเสนอแนะ เช่น แนะนำให้วิเคราะห์ความเชื่อมโยงระหว่างขั้นตอนการสอนกับพฤติกรรมการเรียนรู้ หรือปรับการตั้งคำถามเพื่อกระตุ้นให้คิดเชิงวิเคราะห์มากขึ้น หลังการอภิปราย นักศึกษาครูจะบันทึกข้อเสนอแนะที่ได้จากการสะท้อนผลร่วมกันและหาแนวทางในการพัฒนาในครั้งถัดไป ดังภาพ 15



ภาพ 15 แสดงขั้นตอนการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพจากการดูครูพี่เลี้ยงจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในชั้นเรียน

รอบที่ 6-8 การพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพจากการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในชั้นเรียนของตนเอง (PLC ที่ 6 - 8)

ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยเพื่อการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาคณะศึกษาศาสตร์ การพัฒนาบทเรียน (Lesson Study) ในกลุ่ม PLC เป็นกระบวนการที่มุ่งเน้นการพัฒนาการสอนผ่านการร่วมวางแผน ปฏิบัติการสอน สังเกต วิเคราะห์ และสะท้อนผล โดยนักศึกษาคณะศึกษาศาสตร์จะสลับบทบาทระหว่างผู้สอนและผู้สังเกต เพื่อเสริมสร้างทักษะการสอนและการวิเคราะห์พฤติกรรมการเรียนรู้จำนวน 4 ขั้นตอน ดังนี้

1. การออกแบบประเด็นการสังเกต คือ กลุ่ม PLC จะร่วมกันวางแผนการสอน (Lesson Plan) โดยกำหนดวัตถุประสงค์ เนื้อหาคณิตศาสตร์ วิธีการสอน และกิจกรรมการเรียนรู้ หลังจากนั้น นักศึกษาคณะศึกษาศาสตร์จะกำหนดประเด็นการสังเกตที่ชัดเจน โดยเน้นการสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนและการจัดการเรียนรู้ของผู้สอน เช่น การตอบคำถามของผู้เรียนเพื่อวิเคราะห์วิธีการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ การโต้ตอบระหว่างผู้เรียนและครูเพื่อพิจารณาว่าการอธิบายแนวคิดทางคณิตศาสตร์ของครูมีผลต่อการตอบสนองของผู้เรียนอย่างไร รวมถึงการมีส่วนร่วมในกิจกรรมว่าผู้เรียนสามารถ

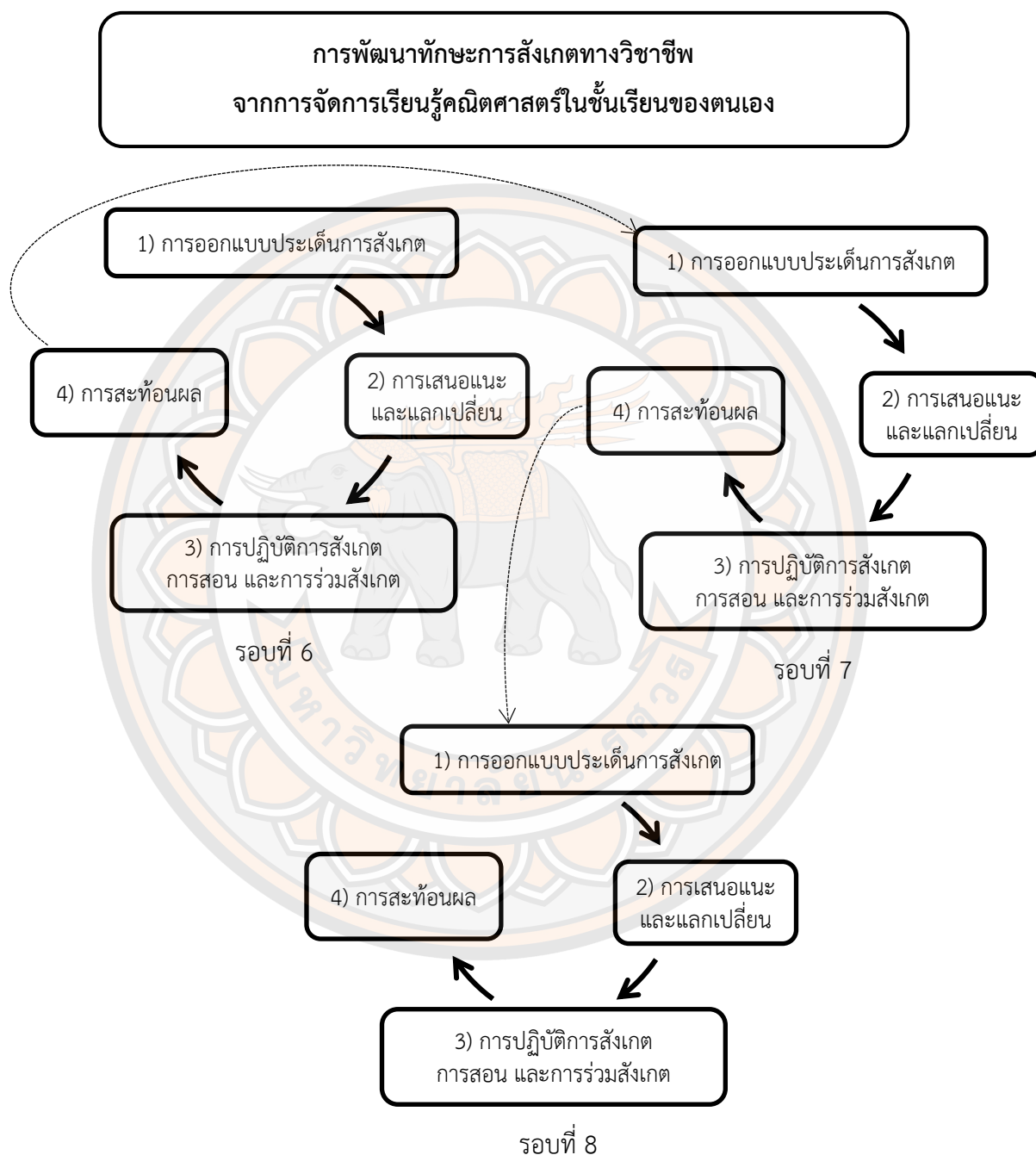
เชื่อมโยงแนวคิดคณิตศาสตร์กับโจทย์ปัญหาได้หรือไม่ นักศึกษาครูที่รับบทเป็นผู้สังเกตจะบันทึกข้อมูลลงในแบบบันทึกการเรียนรู้ เช่น ผู้เรียนใช้วิธีการคำนวณโดยการตั้งสมการ หรือ ครูพี่เลี้ยงใช้เทคนิคตั้งคำถามเชิงเปิดเพื่อกระตุ้นความคิด ซึ่งข้อมูลเหล่านี้จะนำไปใช้ในการเสนอแนะและพัฒนาทักษะการสังเกตในกลุ่ม PLC ต่อไป

2. การเสนอแนะและแลกเปลี่ยน คือ นักศึกษาครูที่รับบทเป็นผู้สอนจะนำเสนอผลการสอนของตนเอง โดยอธิบายเหตุผลในการเลือกใช้วิธีการสอนนั้น และสะท้อนถึงความสำเร็จหรือความท้าทายที่พบ จากนั้น นักศึกษาครูที่เป็นผู้สังเกตจะนำเสนอผลการสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียน เช่น ครูใช้ตัวอย่างที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันทำให้เด็กสนใจ หรือช่วงการตั้งคำถามเพื่อกระตุ้นการคิดเชิงวิเคราะห์ เด็กบางคนยังตอบไม่ได้ สมาชิกในกลุ่ม PLC จะร่วมแลกเปลี่ยนความคิดเห็น วิเคราะห์เชิงลึก และให้ข้อเสนอแนะ เช่น ควรเพิ่มกิจกรรมที่ให้ผู้เรียนทดลองทำโจทย์ด้วยตนเองก่อนครูเฉลย หรือการใช้ภาพประกอบอาจช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจแนวคิดมากขึ้น โดยอาจารย์นิเทศก์และครูพี่เลี้ยงจะร่วมให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม เช่น แนะนำให้ใช้คำถามปลายเปิดเพื่อกระตุ้นการคิดวิเคราะห์ นักศึกษาครูจะบันทึกข้อเสนอแนะลงในแบบบันทึกการเรียนรู้เพื่อนำไปปรับใช้ในครั้งถัดไป

3. การปฏิบัติการสังเกต การสอน และการร่วมสังเกต คือ นักศึกษาครูจะนำแผนการสอนและประเด็นการสังเกตที่ปรับปรุงแล้วไปปฏิบัติจริง โดยในการสอนครั้งนี้จะมีการบันทึกวิดีโอการสอนเพื่อใช้ในการวิเคราะห์ภายหลัง ในระหว่างการสอน นักศึกษาครูที่เป็นผู้สังเกตจะจดบันทึกพฤติกรรมการเรียนรู้และปฏิกิริยาของผู้เรียน เช่น เมื่อครูตั้งคำถามเกี่ยวกับการแก้สมการ ผู้เรียนบางคนยังไม่เข้าใจ จึงต้องอธิบายซ้ำ หรือ ช่วงอภิปรายในกลุ่ม ผู้เรียนใช้การคำนวณผิดพลาดแต่ไม่กล้าอธิบาย หลังการสอน จะนำวิดีโอมาเปิดในกลุ่ม PLC โดยใช้วิธีหยุดวิดีโอเป็นช่วงๆ เพื่อวิเคราะห์รายละเอียดอย่างเป็นระบบและแลกเปลี่ยนความคิดเห็น เช่น ครูพี่เลี้ยงเปิดโอกาสให้ผู้เรียนอภิปรายแนวคิดทางคณิตศาสตร์ในช่วงการแก้โจทย์ปัญหา หรือ ผู้เรียนใช้วิธีการวาดแผนภาพเพื่อแสดงความเข้าใจ เพื่อให้การวิเคราะห์เชิงลึกมีความรอบคอบและสอดคล้องกับการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพ

4. การสะท้อนผล คือ นักศึกษาครูแต่ละคนนำเสนอผลการสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของตนเอง จากนั้นสมาชิกในกลุ่มจะร่วมกันสะท้อนผลโดยพิจารณาจุดแข็ง จุดที่ต้องพัฒนา และแนวทางปรับปรุงทักษะ เช่น การตั้งคำถามเชิงวิเคราะห์ช่วยให้ผู้เรียนคิดได้หลากหลายขึ้น หรือ การใช้วิธีการแก้โจทย์ปัญหาโดยให้เด็กอธิบายต่อหน้าชั้นอาจทำให้บางคนรู้สึกกดดัน โดยอาจารย์นิเทศก์และครูพี่เลี้ยงจะร่วมให้ข้อเสนอแนะ เช่น แนะนำให้ใช้วิธีการจัดกลุ่มผู้เรียนตามระดับความสามารถเพื่อลด

ความกดดันในการตอบ หลังจากสะท้อนผล นักศึกษาครูจะบันทึกข้อเสนอแนะลงในแบบบันทึกการเรียนรู้ พร้อมวางแผนพัฒนาในการสอนครั้งถัดไป ดังภาพ 16



ภาพ 16 แสดงขั้นตอนการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพจากการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในชั้นเรียนของตนเอง

องค์ประกอบที่ 5 การวัดและประเมินผล

1. การวัดผลประเมินผลเป็นการมุ่งเน้นการวัดและการประเมินการปฏิบัติงานในสภาพที่เกิดขึ้นจริงหรือที่ใกล้เคียงกับสภาพจริงที่แสดงออกถึงการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครุคณิตศาสตร์ตามแนวคิดชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ

2. การวัดและประเมินผลเป็นการนำผลที่ได้มาวิเคราะห์ถึงปัญหาเพื่อหาแนวทางการปรับปรุงและพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครุคณิตศาสตร์ตามแนวคิดชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ โดยใช้แบบประเมินทักษะการสังเกตทางวิชาชีพ และแบบบันทึกการเรียนรู้ของนักศึกษาครุคณิตศาสตร์ และตัดสินถึงระดับของทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครุคณิตศาสตร์โดยใช้แบบทดสอบวัดทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครุคณิตศาสตร์

3. ระยะเวลาในการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อนำผลที่ได้ไปวิเคราะห์ในการวัดและประเมินผลจะแบ่งออกเป็น 3 ช่วง คือ ก่อน ระหว่าง และหลังกระบวนการพัฒนา

2.2 ผลการประเมินความเหมาะสมของรูปแบบการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครุคณิตศาสตร์ตามแนวคิดชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ

ตาราง 15 แสดงผลการประเมินความเหมาะสมของรูปแบบการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครุคณิตศาสตร์ตามแนวคิดชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ โดยผู้เชี่ยวชาญ

ข้อ	รายการ	$\bar{X}$	S.D.	ระดับความเหมาะสม
1. ความเป็นมาของรูปแบบ				
1.1 ระบุที่มาของรูปแบบ		4.60	0.49	มากที่สุด
1.2 ระบุปัญหาชัดเจน		4.40	0.49	มาก
1.3 ระบุแนวทางการพัฒนาชัดเจน		4.20	0.75	มาก
รวม		4.40	0.58	มาก
2. หลักการของรูปแบบการ				
2.1 มีหลักการครบตามแนวคิดที่นำมาใช้ในรูปแบบ		4.60	0.49	มากที่สุด
2.2 มีหลักการที่ถูกต้องในการนำไปใช้ในรูปแบบ		4.60	0.49	มากที่สุด
2.3 การนำหลักการไปใช้ได้		4.80	0.40	มากที่สุด
รวม		4.67	0.46	มากที่สุด

ข้อ	รายการ	$\bar{X}$	S.D.	ระดับ ความเหมาะสม
3. วัตถุประสงค์				
3.1	มีความสอดคล้องกับหลักการ	4.60	0.49	มากที่สุด
3.2	ครอบคลุมประเด็นปัญหาในการพัฒนารูปแบบ	4.60	0.80	มากที่สุด
3.3	ระบุสิ่งที่เกิดกับนักศึกษา	4.60	0.49	มากที่สุด
รวม		4.60	0.59	มากที่สุด
4. ด้านกระบวนการพัฒนา				
4.1	ขั้นตอนการจัดกิจกรรมสามารถพัฒนาทักษะการสังเกตทาง วิชาชีพ	4.80	0.40	มากที่สุด
4.2	มีวิธีการและขั้นตอนกิจกรรมเหมาะกับพัฒนาทักษะการ สังเกตทางวิชาชีพ	4.40	0.80	มาก
4.3	สอดคล้องกับหลักการที่กำหนดไว้	4.60	0.80	มากที่สุด
4.4	สอดคล้องกับวัตถุประสงค์	4.60	0.49	มากที่สุด
4.5	ดำเนินการตามกระบวนการพัฒนาได้ถูกต้อง	4.80	0.40	มากที่สุด
รวม		4.63	0.61	มากที่สุด
5. ด้านการวัดและประเมินผล				
5.1	วิธีการสอดคล้องกับวัตถุประสงค์	4.60	0.49	มากที่สุด
5.2	เครื่องมือวัดสอดคล้องกับสิ่งที่วัด	4.60	0.49	มากที่สุด
5.3	เกณฑ์การประเมินสามารถนำไปใช้ได้จริง	4.60	0.49	มากที่สุด
รวม		4.60	0.49	มากที่สุด
รวมทั้งหมด		4.59	0.56	มากที่สุด

ตาราง 15 พบว่า รูปแบบการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครูคณิตศาสตร์ตามแนวคิดชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพมีความเหมาะสมโดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.59$, S.D. = 0.56) เมื่อพิจารณาในแต่ละด้านของรูปแบบการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครูคณิตศาสตร์ตามแนวคิดชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพมีดังนี้ ด้านหลักการของรูปแบบการ มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.67$, S.D. = 0.46) ด้านกระบวนการพัฒนา มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.63$, S.D. = 0.61) ด้านวัตถุประสงค์ มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.60$, S.D. = 0.59) ด้านการวัดและประเมินผลมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.60$, S.D. = 0.49) และด้านความเป็นมาของรูปแบบ มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.40$, S.D. = 0.58) ซึ่งมีคำแนะนำให้เพิ่มรายละเอียดเกี่ยวกับนิยามของทักษะการสังเกตทางวิชาชีพแต่ละด้าน

ตาราง 16 แสดงผลการประเมินความเหมาะสมของคู่มือการใช้รูปแบบการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครุศึกษิตศาสตร์ตามแนวคิดชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ โดยผู้เชี่ยวชาญ

ข้อ	รายการ	$\bar{X}$	S.D.	ระดับความเหมาะสม
1. วัตถุประสงค์ของคู่มือการใช้รูปแบบการ				
	วัตถุประสงค์ของคู่มือการใช้งานรูปแบบมีความชัดเจนและครอบคลุมการใช้	4.60	0.49	มากที่สุด
2. คำชี้แจงของคู่มือการใช้รูปแบบการ				
	มีคำชี้แจงของคู่มือการใช้งานรูปแบบที่นำไปปฏิบัติได้ชัดเจน	4.60	0.49	มากที่สุด
3. โครงสร้างการจัดกิจกรรม				
	โครงสร้างการจัดกิจกรรมครอบคลุม	4.80	0.40	มากที่สุด
4. แผนการจัดกิจกรรม				
	4.1 กำหนดจุดประสงค์ชัดเจน	4.60	0.80	มากที่สุด
	4.2 กำหนดเนื้อหาได้สอดคล้องกับจุดประสงค์ และสามารถนำไปสู่การบรรลุจุดประสงค์ที่กำหนดไว้	4.60	0.49	มาก
	4.3 กำหนดการดำเนินการจัดกิจกรรมที่เป็นระบบ มีลำดับ ขั้นตอนชัดเจนที่สามารถบรรลุตามเป้าหมาย	4.80	0.40	มากที่สุด
	4.4 กำหนดสื่อและแหล่งเรียนรู้ที่ชัดเจน นำไปสู่การจัดกิจกรรมได้ง่ายและสะดวก	4.40	0.80	มาก
	4.5 กำหนดวิธีการวัดผล เครื่องมือวัดผล และเกณฑ์การประเมินผลมีความครอบคลุม สอดคล้องกันและเหมาะสมกับแต่ละกิจกรรม	4.40	0.80	มาก
	4.6 เวลาที่กำหนดความเหมาะสม	4.60	0.49	มากที่สุด
	รวม	4.57	0.63	มากที่สุด
5. การวัดและประเมินผล				
	5.1 มีความครบถ้วน	4.40	0.80	มากที่สุด
	5.2 มีความตรงกับสิ่งที่ต้องการจะวัด	4.60	0.49	มากที่สุด
	5.3 สามารถนำไปใช้ได้	4.60	0.49	มากที่สุด
	รวม	4.53	0.59	มากที่สุด
	รวมทั้งหมด	4.58	0.58	มากที่สุด

ตาราง 16 พบว่า คู่มือการใช้รูปแบบการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครุคณิตศาสตร์ตามแนวคิดชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพมีความเหมาะสมโดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.58$, S.D. = 0.55) เมื่อพิจารณาในแต่ละด้านของรูปแบบการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครุคณิตศาสตร์ตามแนวคิดชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ มีดังนี้ ด้านวัตถุประสงค์ของคู่มือการใช้รูปแบบการ มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.60$, S.D. = 0.49) ด้านคำชี้แจงของคู่มือการใช้รูปแบบการ มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.60$, S.D. = 0.49) ด้านโครงสร้างการจัดกิจกรรม มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.80$, S.D. = 0.40) ด้าน แผนการจัดกิจกรรม มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.57$, S.D. = 0.63) และด้านความเป็นมาของรูปแบบ มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.53$, S.D. = 0.49) ซึ่งมีคำแนะนำให้เพิ่มรายละเอียดเกี่ยวกับเกณฑ์การวัดผลประเมิน และปรับกิจกรรมกรรมให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์

2.3 ผลการทดลองใช้รูปแบบการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครุคณิตศาสตร์ตามแนวคิดชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ

ตาราง 17 แสดงผลการทดลองใช้รูปแบบการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครุคณิตศาสตร์ตามแนวคิดชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพกับกลุ่มนักศึกษาครูที่ไม่ใช่ผู้เข้าร่วมวิจัย

ประเด็น	ผลที่พบ		แนวทางการพัฒนา
	ความเหมาะสม และความเป็นไปได้	ปัญหา	
หลักการ ของรูปแบบ	เป็นไปตามหลักการของรูปแบบ ดังนี้ 1. นักศึกษามีโอกาสเรียนรู้ร่วมกัน ถอดบทเรียน แลกเปลี่ยนเรียนรู้ วิพากษ์วิจารณ์การทำงานร่วมกันโดยมีครูพี่เลี้ยงและบุคลากรทางการศึกษา ร่วม PLC ด้วย 2. นักศึกษาครูได้รับการสะท้อนคิดจากเพื่อน ผู้เชี่ยวชาญ และครูพี่เลี้ยงอย่างเป็นระบบ 3. นักศึกษาครูได้เชื่อมโยงประสบการณ์หรือความรู้เดิมมาใช้	นักศึกษาครูอาจจะยังไม่กล้าแสดงความคิดเห็น	ควรกระตุ้นให้แสดงความคิดเห็น

ประเด็น	ผลที่พบ		
	ความเหมาะสม และความเป็นไปได้	ปัญหา	แนวทางการพัฒนา
	4. นักศึกษาครูได้เรียนรู้ผ่านประสบการณ์จริงและเรียนรู้จากครูต้นแบบที่ดี สร้างแรงบันดาลใจ เปิดใจ ยอมรับ 5. นักศึกษาครูได้ทำงานร่วมกับเพื่อน และมีโอกาสในการแสดงความคิดเห็น เปิดใจ รับฟังความคิดเห็นแลกเปลี่ยนเรียนรู้โดยใช้ความคิดใคร่ครวญละเอียดลอออย่างถี่ถ้วน		
วัตถุประสงค์ ของรูปแบบ	นักศึกษาครูเกิดการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครู คณิตศาสตร์ตามกระบวนการชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ	นักศึกษาครูมีการสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ผิดประเด็น	ให้คำแนะนำ และยกตัวอย่างประเด็นการสังเกตพฤติกรรม การเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ให้มากขึ้น
กระบวนการ การพัฒนา	ระยะที่ 1 การสร้างกระบวนการเรียนรู้ร่วมกัน นักศึกษาครูมีความรู้ความเข้าใจมากขึ้น ระยะเวลาในบางกิจกรรมไม่เพียงพอ หรือบางกิจกรรมนานเกินไป เนื่องจากวิทยากรสามารถถ่ายทอดความรู้และประสบการณ์ มีลำดับขั้นตอนเชื่อมโยงกัน และทำให้นักศึกษาครูได้มีโอกาสแลกเปลี่ยนเรียนรู้อีกด้วย ระยะที่ 2 การพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพ 1. ขั้นการรวมกลุ่ม PLC นักศึกษาครูสามารถสร้างกลุ่ม PLC ได้ 2. ขั้นการกำหนดเป้าหมาย นักศึกษาครูได้รับการกำหนดเป้าหมายในการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพครูได้อย่างชัดเจน		

ประเด็น	ผลที่พบ		แนวทางการพัฒนา
	ความเหมาะสม และความเป็นไปได้	ปัญหา	
	3. ขั้นการแลกเปลี่ยนประสบการณ์ที่ดี นักศึกษาครูได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้เกี่ยวกับการนำประสบการณ์การสังเกตทางวิชาชีพไปในชั้นเรียนรู้จากครูต้นแบบ นักศึกษาครูได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้เกี่ยวกับการนำประสบการณ์การสังเกตทางวิชาชีพไปในชั้นเรียนรู้จากครูต้นแบบ		
	4. ขั้นการออกแบบประเด็นการสังเกต นักศึกษาครูแต่ละคนได้ออกแบบประเด็นการสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียนในแต่ละสถานการณ์ได้	นักศึกษาครูสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของครูหรือสังเกตแบบทั่วไป	ให้คำแนะนำและปรับเปลี่ยนจุดสังเกตเพื่อให้นักศึกษาครูสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียน
	5. การเสนอแนะและแลกเปลี่ยน นักศึกษาครูแต่ละคนได้นำเสนอผลการออกแบบประเด็นการสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียนให้สมาชิกในกลุ่ม PLC ฟังเพื่อแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน	นักศึกษาบางคนนำเสนอประเด็นการสังเกตแบบทั่วไป	ให้คำแนะนำและยกตัวอย่างเพื่อให้ นักศึกษาเปลี่ยนจุดสังเกต
	6. การปฏิบัติการสังเกต การสอน และการร่วมสังเกต นักศึกษาครูได้มีโอกาสร่วมกันในการนำประเด็นการสังเกตไปปฏิบัติการสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียนในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้		
	7. การสะท้อนผล นักศึกษาครูแต่ละคนได้นำผลการสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียนที่ได้จากการรับฟังและร่วมกันสะท้อนผลการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพ ไปเป็นแนวทางในการพัฒนาการสังเกตทางวิชาชีพต่อไป		

ประเด็น	ผลที่พบ		
	ความเหมาะสม และความเป็นไปได้	ปัญหา	แนวทางการพัฒนา
การวัดและ ประเมินผล	จากการวัดและประเมินผลโดยใช้ แบบทดสอบวัดทักษะการสังเกตทาง วิชาชีพ แบบประเมินทักษะการสังเกต ทางวิชาชีพ และแบบบันทึกการเรียนรู้ ของนักศึกษาครูทำให้ทราบว่าเครื่องมือ เหล่านี้สามารถพัฒนาทักษะการสังเกต ทางวิชาชีพของนักศึกษาครูให้สูงขึ้นได้ โดยผลการพัฒนาทักษะการสังเกตทาง วิชาชีพสำหรับนักศึกษาครูที่ไม่ใช่ ผู้เข้าร่วมวิจัย 5 คน พบว่า ก่อนทดลอง การใช้รูปแบบการพัฒนาทักษะการสังเกต ทางวิชาชีพตามแนวคิดชุมชนแห่งการเรียนรู้ ทางวิชาชีพ นักศึกษาครูมีทักษะ การสังเกตทางวิชาชีพ อยู่ในระดับ 2 จำกัด (Limited) จำนวน 3 คน คิดเป็น ร้อยละ 60 และอยู่ในระดับ 1 บกพร่อง (Lack) จำนวน 2 คน คิดเป็นร้อยละ 40 และหลังเข้าร่วมกระบวนการพัฒนาของ รูปแบบการพัฒนาทักษะการสังเกตทาง วิชาชีพตามแนวคิดชุมชนแห่งการเรียนรู้ ทางวิชาชีพ ภาพรวมของนักศึกษาครูส่วนใหญ่ มีทักษะการสังเกตทางวิชาชีพ อยู่ใน ระดับจำกัด 4 สมบูรณ์ (Robust) จำนวน 3 คน คิดเป็นร้อยละ 60 และอยู่ในระดับ 3 จำกัด (Substantial) จำนวน 2 คน คิด เป็นร้อยละ 40 ดังนั้น การใช้รูปแบบการ พัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพตาม แนวคิดชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ ทำให้นักศึกษาครูมีทักษะการสังเกตทาง วิชาชีพสูงขึ้นได้	1. ข้อคำถามของ แบบทดสอบวัดทักษะ การสังเกตทางวิชาชีพ เยอะเกิน 2. แบบบันทึกการ เรียนรู้ของนักศึกษาครู มีจำนวนข้อเยอะ เกินไป 3. แบบประเมินทักษะ การสังเกตทางวิชาชีพ ดูยากไป	1. ปรับข้อคำถามของ แบบทดสอบวัดทักษะ การสังเกตทางวิชาชีพ ให้เหมาะสม 2. ปรับข้อคำถามของ แบบบันทึกการเรียนรู้ ของนักศึกษาครูให้ เหมาะสม 3. ปรับข้อคำถามของ แบบประเมินทักษะ การสังเกตทางวิชาชีพ ให้ดูง่ายขึ้น

ตอนที่ 3 ผลการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครุคณิตศาสตร์ จากการใช้รูปแบบการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครุคณิตศาสตร์ตามแนวคิดชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ

3.1 ผลการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครุคณิตศาสตร์ ระหว่างก่อนและหลังการจากการใช้รูปแบบการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครุคณิตศาสตร์ตามแนวคิดชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ

ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลจากการทำแบบทดสอบวัดทักษะการสังเกตทางวิชาชีพระหว่างก่อนและหลังการใช้รูปแบบการพัฒนาตามแนวคิดชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพมาวิเคราะห์ข้อมูลซึ่งมีผลการวิจัย ดังนี้

ตาราง 18 แสดงผลการเปรียบเทียบทักษะการสังเกตทางวิชาชีพระหว่างก่อนและหลังการใช้รูปแบบ

ทักษะการสังเกตทางวิชาชีพ	จำนวนนักศึกษาครู (ร้อยละ)				ระดับทักษะการสังเกตทางวิชาชีพแต่ละด้าน
	ระดับ 4 สมบูรณ์	ระดับ 3 รูปธรรม	ระดับ 2 จำกัด	ระดับ 1 บกพร่อง	
ก่อนการใช้รูปแบบการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพ					
ทักษะด้านการสนใจ	0 (0.00)	1 (14.28)	4 (57.14)	2 (28.58)	ระดับ 2 จำกัด
ทักษะด้านการตีความ	0 (0.00)	0 (0.00)	5 (71.42)	2 (28.58)	ระดับ 2 จำกัด
ทักษะด้านการตอบสนอง	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	7 (100)	ระดับ 1 บกพร่อง
ภาพรวมการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพ ก่อนการใช้รูปแบบ					ระดับ 2 จำกัด
หลังการใช้รูปแบบการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพ					
ทักษะด้านการสนใจ	7 (100)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	ระดับ 4 สมบูรณ์
ทักษะด้านการตีความ	7 (100)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	ระดับ 4 สมบูรณ์
ทักษะด้านการตอบสนอง	7 (100)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	ระดับ 4 สมบูรณ์
ภาพรวมการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพ หลังการใช้รูปแบบ					ระดับ 4 สมบูรณ์

จากตาราง 18 แสดงผลการเปรียบเทียบทักษะการสังเกตทางวิชาชีพระหว่างก่อนและหลังการใช้รูปแบบ พบว่า ก่อนการใช้รูปแบบการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพตามแนวคิดชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ ภาพรวมของนักศึกษาครูส่วนใหญ่มีทักษะการสังเกตทางวิชาชีพ อยู่ในระดับ 2 จำกัด (Limited) และหลังการใช้รูปแบบการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพตามแนวคิดชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ ภาพรวมของนักศึกษาครูส่วนใหญ่มีทักษะการสังเกตทางวิชาชีพ

อยู่ในระดับจำกัด 4 สมบูรณ์ (Robust) ดังนั้น การใช้รูปแบบการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพตามแนวคิดชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ ทำให้นักศึกษามีทักษะการสังเกตทางวิชาชีพสูงขึ้นได้

ผู้วิจัยจะนำเสนอข้อมูลเชิงคุณภาพที่เป็นรายละเอียดของการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพแต่ละด้านจากการเขียนตอบแบบทดสอบวัดทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของก่อนและหลังการเข้าร่วมกระบวนการพัฒนาของรูปแบบฯ โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

3.1.1 ทักษะด้านการสนใจ

นักศึกษามีการเปลี่ยนแปลงระดับของทักษะด้านการสนใจของก่อนและหลังการเข้าร่วมกระบวนการพัฒนาของรูปแบบฯ ซึ่งสามารถแบ่งออกได้เป็น 3 กรณี ดังนี้

กรณีที่ 1 จากระดับ 1 บกพร่อง (Lack) ไประดับ 4 สมบูรณ์ (Robust)

ทักษะด้านการสนใจ	ทักษะด้านการสนใจ
นักเรียนได้ร่วมทำกิจกรรมสังเกต ทำการสังเกตการณ์ตามขั้นตอนตามขั้นตอนที่กำหนดไว้ โดยนักเรียนได้ร่วมทำกิจกรรมสังเกตการณ์ตามขั้นตอนที่กำหนดไว้ โดยนักเรียนได้ร่วมทำกิจกรรมสังเกตการณ์ตามขั้นตอนที่กำหนดไว้	นักเรียนได้ร่วมทำกิจกรรมสังเกต ทำการสังเกตการณ์ตามขั้นตอนตามขั้นตอนที่กำหนดไว้ โดยนักเรียนได้ร่วมทำกิจกรรมสังเกตการณ์ตามขั้นตอนที่กำหนดไว้ โดยนักเรียนได้ร่วมทำกิจกรรมสังเกตการณ์ตามขั้นตอนที่กำหนดไว้
ผู้เรียนใช้ตัวแปรในการแทนข้อความทำการเขียนสมการตามขั้นตอนแทนหมายเลขในสมการต่าง ๆ ตอบสิ่งที่โจทย์ถาม มีการหาค่าของตัวแปรแต่ละตัว	ผู้เรียนได้นำความรู้ เรื่องสมการเชิงเส้นสองตัวแปร มาแก้โจทย์ปัญหา โดยการแสดงวิธีคิด เช่น $30x + 35y = 950 \text{ และ } 40(x + y) = 1200$ จากนั้นผู้เรียนใช้การแทนค่าสมการเชิงเส้นสองตัวแปร เช่น ให้ x แทนจำนวนส้มโอผลเล็ก และให้ y แทนส้มโอผลใหญ่ จากสิ่งที่โจทย์ให้มาแต่ผู้เรียนมีข้อผิดพลาดที่บรรทัด $30x + 35y = 950$ จะได้ $30x = 950 + 350$ เนื่องจากผู้เรียนอาจเข้าใจว่าการย้ายข้างของสมการ คือการนำค่าของจำนวนนั้นไปเลย ดังตัวอย่าง $30x + 35y = 950 \text{ แล้ว } 30x = 950 + 350$
ก่อนเข้าร่วมกระบวนการพัฒนา	หลังเข้าร่วมกระบวนการพัฒนา

ภาพ 17 แสดงตัวอย่างคำตอบทักษะด้านการสนใจของนักศึกษาครูรหัสที่ 2ST01

จากแบบทดสอบวัดทักษะการสังเกตทางวิชาชีพ

ภาพ 17 แสดงการเขียนตอบแบบทดสอบวัดทักษะการสังเกตทางวิชาชีพ พบว่า ก่อนเข้าร่วมกระบวนการพัฒนาของรูปแบบฯ นักศึกษาครูรหัสที่ 2ST01 มีทักษะด้านการสนใจ อยู่ในระดับ 1 บกพร่อง (Lack) เนื่องจากนักศึกษาคูไม่ระบุเหตุการณ์หรือพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียนได้ ไม่มีการอ้างอิงหลักฐานที่สอดคล้อง ระบุเพียงกลยุทธ์การแก้ปัญหาบางส่วนเท่านั้น ไม่ระบุเนื้อหา ไม่ระบุข้อผิดพลาด/ขั้นตอนที่ผิดพลาดของผู้เรียน และไม่ระบุสาเหตุที่ทำให้ผู้เรียนไม่สามารถแก้ปัญหาได้

แต่หลังเข้าร่วมกระบวนการพัฒนาของรูปแบบฯ ทำให้นักศึกษาครูรหัสที่ 2ST06 มีทักษะด้านการสนใจ อยู่ในระดับ 4 สมบูรณ์ (Robust) เนื่องจากนักศึกษาครูสามารถระบุเหตุการณ์ หรือพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียนได้ถูกต้อง ครบถ้วน และมีการอ้างอิงหลักฐานที่สอดคล้อง ในประเด็นดังต่อไปนี้ 1) ระบุเนื้อหาได้เจาะจง 2) ระบุกลยุทธ์การแก้ปัญหาที่สัมพันธ์กับสถานการณ์ ปัญหา และการได้มาของคำตอบ 3) ระบุข้อผิดพลาด/ขั้นตอนที่ผิดพลาดของผู้เรียน และ 4) ระบุ สาเหตุที่ทำให้ผู้เรียนไม่สามารถแก้ปัญหาได้

กรณีที่ 3 จากระดับ 3 รูปธรรม (Substantial) ไประดับ 4 สมบูรณ์ (Robust)

ทักษะด้านการสนใจ	ทักษะด้านการสนใจ
นักเรียนสามารถโยงถึงสิ่งที่ได้เรียนรู้อย่างเหมาะสมและเชื่อมโยง (เชื่อมโยงระหว่างคำตอบ) ซึ่งพบว่า นักเรียนเข้าใจขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหาได้เป็นอย่างดี และสามารถเชื่อมโยงคำตอบ (คำตอบ) กับขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหาได้เป็นอย่างดี (เชื่อมโยงคำตอบกับขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหา) นักเรียนสามารถเชื่อมโยงคำตอบกับขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหาได้เป็นอย่างดี (เชื่อมโยงคำตอบกับขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหา)	นักเรียนสามารถเชื่อมโยงสิ่งที่ได้เรียนรู้อย่างเหมาะสมและเชื่อมโยง (เชื่อมโยงระหว่างคำตอบ) ซึ่งพบว่า นักเรียนเข้าใจขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหาได้เป็นอย่างดี และสามารถเชื่อมโยงคำตอบ (คำตอบ) กับขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหาได้เป็นอย่างดี (เชื่อมโยงคำตอบกับขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหา) นักเรียนสามารถเชื่อมโยงคำตอบกับขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหาได้เป็นอย่างดี (เชื่อมโยงคำตอบกับขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหา)
ผู้เรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาได้ตามลำดับขั้นตอนของการแก้ โจทย์แต่จากการตรวจคำตอบของครูพบว่าผู้เรียนย้ายข้างของ สมการและใช้เครื่องหมายผิดจากบวกต้องกลายเป็นลบแต่ ผู้เรียนยังใช้เครื่องหมายบวกจึงทำให้คำตอบในข้อนี้ผิดใน บรรทัดที่ 6 นับจากข้างล่าง) จากการทำให้คำตอบที่ออกมา จึงผิด	ผู้เรียนนำความรู้เกี่ยวกับการแก้โจทย์ปัญหาของระบบสมการเชิงเส้น สองตัวแปรเช่น $30x + 35y = 950$ และ $40(x + y) = 1200$ ผู้เรียนใช้การแทนค่าในระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร เช่น ให้ x แทน จำนวนส้มโอผลเล็กและให้ y แทนจำนวนส้มโอผลใหญ่จะได้สมการ $30x + 35y = 950$ (1) เมื่อนำมารวมกันแล้วแบ่งข้างไป ผลจะได้ 40 บาทได้เงิน 1200 บาทจะได้ทำการ $40(x + y) = 1200$ แต่ผู้เรียนเกิดข้อผิดพลาดจาก $30x + 35y = 950$ จะได้ $30x = 950 + 35y$ ผู้เรียนอาจคิดว่าการย้ายข้างของระบบสมการคือย้ายตัวนั้นไปเลย ดังนั้นดังตัวอย่าง $30x + 35y = 950$ แล้ว $30x = 950 + 35y$
ก่อนเข้าร่วมกระบวนการพัฒนา	หลังเข้าร่วมกระบวนการพัฒนา

ภาพ 19 แสดงตัวอย่างคำตอบทักษะด้านการสนใจของนักศึกษาครูรหัสที่ 2ST05 จากแบบทดสอบวัดทักษะการสังเกตทางวิชาชีพ

ภาพ 19 แสดงการเขียนตอบแบบทดสอบวัดทักษะการสังเกตทางวิชาชีพ พบว่า ก่อนเข้าร่วมกระบวนการพัฒนาของรูปแบบฯ นักศึกษาครูรหัสที่ 2ST05 มีทักษะด้านการสนใจ อยู่ใน ระดับ 3 รูปธรรม (Substantial) เนื่องจากนักศึกษาครูสามารถระบุเหตุการณ์หรือพฤติกรรม การเรียนรู้ของผู้เรียนได้ถูกต้อง และอ้างอิงหลักฐานที่สอดคล้อง แต่ไม่ครบถ้วน ซึ่งระบุประเด็น

ดังต่อไปนี้ได้ 1) ระบุเนื้อหาที่เจาะจงได้ 2) ระบุกลยุทธ์การแก้ปัญหาที่สัมพันธ์กับสถานการณ์ปัญหา และการได้มาของคำตอบได้ และ 3) ระบุข้อผิดพลาด/ขั้นตอนที่ผิดพลาดของผู้เรียน แต่ไม่ระบุสาเหตุที่ทำให้ผู้เรียนไม่สามารถแก้ปัญหาได้ แต่หลังเข้าร่วมกระบวนการพัฒนาของรูปแบบฯ ทำให้นักศึกษาครูรหัสที่ 2ST05 มีทักษะด้านการสนใจ อยู่ในระดับ 4 สมบูรณ์ (Robust) เนื่องจากนักศึกษาครูสามารถระบุเหตุการณ์หรือพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียนได้ถูกต้อง ครบถ้วน และมีการอ้างอิงหลักฐานที่สอดคล้องในประเด็นดังต่อไปนี้ 1) ระบุเนื้อหาที่เจาะจงได้ 2) ระบุกลยุทธ์การแก้ปัญหาที่สัมพันธ์กับสถานการณ์ปัญหา และการได้มาของคำตอบ 3) ระบุข้อผิดพลาด/ขั้นตอนที่ผิดพลาดของผู้เรียน และ 4) ระบุสาเหตุที่ทำให้ผู้เรียนไม่สามารถแก้ปัญหาได้

3.1.2 ทักษะด้านการตีความ

นักศึกษาครูมีการเปลี่ยนแปลงระดับของทักษะด้านการตีความของก่อนและหลังการเข้าร่วมกระบวนการพัฒนาของรูปแบบฯ ซึ่งสามารถแบ่งออกได้เป็น 2 กรณี ดังนี้

กรณีที่ 1 จากระดับ 1 ขาดพร่อง (Lack) ไประดับ 4 สมบูรณ์ (Robust)

ทักษะด้านการตีความ	ทักษะด้านการตีความ
ผู้เรียนมีพื้นฐานเกี่ยวกับการสร้างสมการ	ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการแก้โจทย์ปัญหาของระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรเนื่องจากผู้เรียนสามารถสร้างประโยคสัญลักษณ์ได้ถูกต้องมีการใช้กลยุทธ์วิธีในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์คือการแทนค่าในสมการเนื่องจากผู้เรียนมีการดำเนินการทางคณิตศาสตร์ที่ผิด จึงส่งผลให้ผู้เรียนไม่สามารถหาคำตอบได้ถูกต้อง เพราะผู้เรียนคิดว่าการย้ายข้างของระบบสมการคือการย้ายค่าตัวนั้นไปเลย แต่การย้ายข้างของสมการคือการบวกเข้าด้วยจำนวนที่ตรงข้ามของตัวนั้นทางสมการนั้นคือ $30x + 35y = 950$ จะได้ $30x + (-350) = 950 + (-350)$
ก่อนเข้าร่วมกระบวนการพัฒนา	หลังเข้าร่วมกระบวนการพัฒนา

ภาพ 20 แสดงตัวอย่างคำตอบทักษะด้านการตีความของนักศึกษาครูรหัสที่ 2ST03

จากแบบทดสอบวัดทักษะการสังเกตทางวิชาชีพ

ภาพ 20 แสดงการเขียนตอบแบบทดสอบวัดทักษะการสังเกตทางวิชาชีพ พบว่าก่อนเข้าร่วมกระบวนการพัฒนาของรูปแบบฯ นักศึกษาครูรหัสที่ 2ST03 มีทักษะด้านการตีความอยู่ในระดับ 1 ขาดพร่อง (Lack) เนื่องจากนักศึกษาครูไม่อธิบายความเข้าใจของผู้เรียน และไม่อ้างอิงหลักฐานที่สอดคล้อง ซึ่งนักศึกษาครูวิเคราะห์และอธิบายความเข้าใจในเนื้อหาของผู้เรียนได้เพียง

บางส่วนเท่านั้น ไม่วิเคราะห์ความเข้าใจการใช้กลยุทธ์การแก้ปัญหา ไม่วิเคราะห์ความเข้าใจเกี่ยวกับข้อผิดพลาด/ขั้นตอนที่ผิดพลาดของผู้เรียน และไม่วิเคราะห์สาเหตุที่ทำให้ผู้เรียนไม่สามารถแก้ปัญหาได้

แต่หลังเข้าร่วมกระบวนการพัฒนาของรูปแบบฯ ทำให้นักศึกษาครูรหัสที่ 2ST03 มีทักษะด้านการตีความ อยู่ในระดับ 4 สมบูรณ์ (Robust) เนื่องจากนักศึกษาครูสามารถอธิบายความเข้าใจของผู้เรียนได้ โดยวิเคราะห์ความเข้าใจของผู้เรียนได้ถูกต้อง ครบถ้วน และมีการอ้างอิงหลักฐานที่สอดคล้องในประเด็นดังต่อไปนี้ 1) วิเคราะห์ความเข้าใจในเนื้อหาของผู้เรียน 2) วิเคราะห์ความเข้าใจการใช้กลยุทธ์การแก้ปัญหาของผู้เรียน 3) วิเคราะห์ความเข้าใจในข้อผิดพลาด/ขั้นตอนที่ผิดพลาดของผู้เรียน และ 4) วิเคราะห์ความเข้าใจถึงสาเหตุที่ทำให้ผู้เรียนไม่สามารถแก้ปัญหา

กรณีที่ 2 จากระดับ 2 จำกัด (Limited) ไประดับ 4 สมบูรณ์ (Robust)

ทักษะด้านการตีความ	ทักษะด้านการตีความ
ผู้เรียนสามารถตีความหมายของโจทย์ปัญหาและแสดงวิธีการแก้โจทย์ปัญหาได้ โดยผู้เรียนสามารถสร้างประโยคสัญลักษณ์ได้ และสามารถแทนค่า x ค่า y ได้มีการดำเนินการทางคณิตศาสตร์ได้และทำให้ผู้เรียนสามารถหาคำตอบได้ถูกต้อง	ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจในเรื่องของการแก้โจทย์ปัญหาของระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรในการหาคำตอบ และสามารถสร้างประโยคสัญลักษณ์ได้และผู้เรียนยังใช้การแทนค่าในระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรเป็นกลยุทธ์วิธีในการแก้ปัญหาวางคณิตศาสตร์ได้อย่างถูกต้อง เช่น ให้ x แทนจำนวนส้มโอลเล็ก และให้ y แทนจำนวนส้มโอลใหญ่ และผู้เรียนมีการดำเนินการทางคณิตศาสตร์ที่ผิด ส่งผลให้ผู้เรียนมีการหาคำตอบได้อย่างถูกต้อง เนื่องจากผู้เรียนคิดว่าการย้ายข้าง คือ การย้ายค่าตัวนั้นไปเลย โดย $30x + 35y = 950$ แล้ว $30x = 950 + 350$ ซึ่งผู้เรียนมีความเข้าใจผิด แต่การย้ายข้างคือการบวกเข้าด้วยจำนวนที่ตรงข้ามของตัวนั้นทางสมการนั้น
ก่อนเข้าร่วมกระบวนการพัฒนา	หลังเข้าร่วมกระบวนการพัฒนา

ภาพ 21 แสดงตัวอย่างคำตอบทักษะด้านการตีความของนักศึกษาครูรหัสที่ 2ST04

จากแบบทดสอบวัดทักษะการสังเกตทางวิชาชีพ

ภาพ 21 แสดงการเขียนตอบแบบทดสอบวัดทักษะการสังเกตทางวิชาชีพ พบว่า ก่อนเข้าร่วมกระบวนการพัฒนาของรูปแบบฯ นักศึกษาครูรหัสที่ 2ST04 มีทักษะด้านการตีความ อยู่ในระดับ 2 จำกัด (Limited) เนื่องจากนักศึกษาครูสามารถอธิบายความเข้าใจของผู้เรียนแบบทั่วไปได้ แต่ไม่ครบถ้วน และไม่อ้างอิงหลักฐานที่สอดคล้อง ซึ่งนักศึกษาครูวิเคราะห์ความเข้าใจเนื้อหา

ของผู้เรียนและการใช้กลยุทธ์การแก้ปัญหาของผู้เรียนเท่านั้น แต่ไม่วิเคราะห์ข้อผิดพลาด/ขั้นตอนที่ผิดพลาดของผู้เรียน และไม่วิเคราะห์สาเหตุที่ทำให้ผู้เรียนไม่สามารถแก้ปัญหาได้

แต่หลังเข้าร่วมกระบวนการพัฒนาของรูปแบบฯ ทำให้นักศึกษาครูรหัสที่ 2ST04 มีทักษะด้านการตีความ อยู่ในระดับ 4 สมบูรณ์ (Robust) เนื่องจากนักศึกษาครูสามารถอธิบายความเข้าใจของผู้เรียนได้ โดยวิเคราะห์ความเข้าใจของผู้เรียนได้ถูกต้อง ครบถ้วน และมีการอ้างอิงหลักฐานที่สอดคล้องในประเด็นดังต่อไปนี้ 1) วิเคราะห์ความเข้าใจในเนื้อหาของผู้เรียน 2) วิเคราะห์ความเข้าใจการใช้กลยุทธ์การแก้ปัญหาของผู้เรียน 3) วิเคราะห์ความเข้าใจในข้อผิดพลาด/ขั้นตอนที่ผิดพลาดของผู้เรียน และ 4) วิเคราะห์ความเข้าใจถึงสาเหตุที่ทำให้ผู้เรียนไม่สามารถแก้ปัญหา

3.1.3 ทักษะด้านการตอบสนอง

นักศึกษาครูมีการเปลี่ยนแปลงระดับของทักษะด้านการตีความของก่อนและหลังการเข้าร่วมกระบวนการพัฒนาของรูปแบบฯ ซึ่งสามารถแบ่งออกได้เพียง 1 กรณีเท่านั้น คือ กรณีที่ 1 จากระดับ 1 ขาดพร่อง (Lack) ไประดับ 4 สมบูรณ์ (Robust)

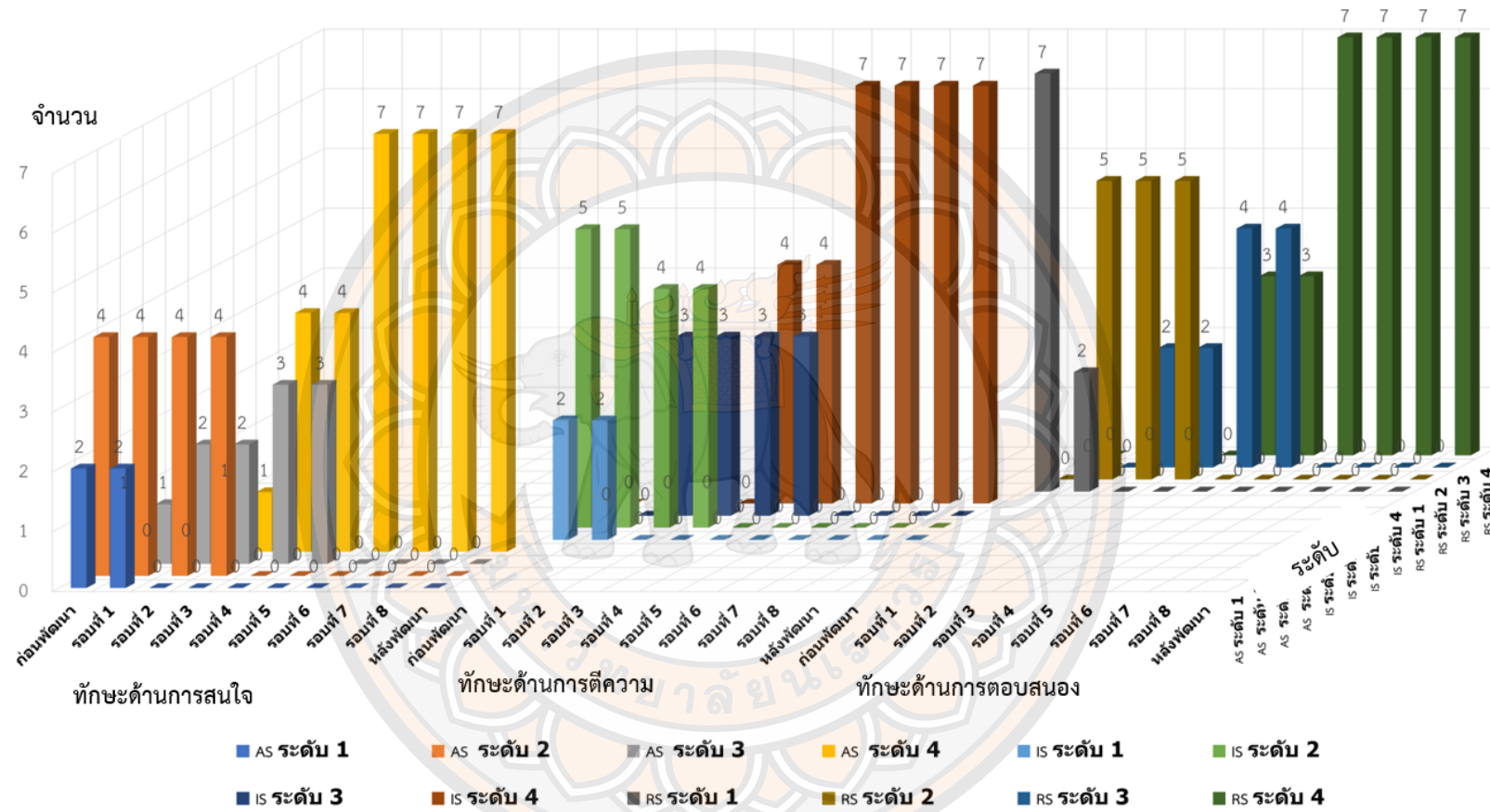
ทักษะด้านการตอบสนอง	ทักษะด้านการตอบสนอง - เมื่อตนถูกถามถึงปัญหาที่ตนเองได้ทำผิด ก็ไม่รีบร้อนที่จะตอบ แต่จะหาข้อเท็จจริงก่อน แล้วจึงตอบ และมักจะถามผู้เรียนว่าเข้าใจหรือไม่ - เมื่อตนถูกถามถึงปัญหาที่ตนเองได้ทำผิด ก็จะถามผู้เรียนว่าเข้าใจหรือไม่ และมักจะถามผู้เรียนว่าเข้าใจหรือไม่ และมักจะถามผู้เรียนว่าเข้าใจหรือไม่ - เมื่อตนถูกถามถึงปัญหาที่ตนเองได้ทำผิด ก็จะถามผู้เรียนว่าเข้าใจหรือไม่ และมักจะถามผู้เรียนว่าเข้าใจหรือไม่ และมักจะถามผู้เรียนว่าเข้าใจหรือไม่ เนื่องจากผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการแก้โจทย์ปัญหาของระบบสมการสองตัวแปรมาใช้ในการตอบได้ ดังนั้นควรเพิ่มตัวอย่างและพาผู้เรียนทำที่ละเอียด เพราะจากผู้เรียนใช้การแทนค่าในระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรเป็นกลยุทธ์วิธีการในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้อย่างถูกต้อง ดังนั้นควรเพิ่มตัวอย่างหรือสถานการณ์ที่หลากหลายและให้ผู้เรียนทำตามไปพร้อม ๆ กันและควรบอกให้ผู้เรียนระมัดระวังการแทนค่าสูตร หรือการคำนวณเพื่อให้ผู้เรียนคำนวณได้ถูกต้องผู้เรียนมีการดำเนินการทางคณิตศาสตร์ที่ผิด อาจจะต้องบอกทุกจุดที่ผู้เรียนทำผิดและสอนวิธีการที่ถูกต้องเนื่องจากผู้เรียนคิดว่าการย้ายข้างของระบบสมการคือการย้ายค่าของตัวนั้นไปเลยดังนั้นควรทบทวนเนื้อหาเรื่องการย้ายข้างของระบบสมการ และควรพาผู้เรียนทำที่ละเอียด เพื่อให้ผู้เรียนสามารถหาคำตอบได้อย่างถูกต้อง ก่อนเข้าร่วมกระบวนการพัฒนา หลังเข้าร่วมกระบวนการพัฒนา

ภาพ 22 แสดงตัวอย่างคำตอบทักษะด้านการตีความของนักศึกษาครูรหัสที่ 2ST02 จากแบบทดสอบวัดทักษะการสังเกตทางวิชาชีพ

ภาพ 22 แสดงการเขียนตอบแบบทดสอบวัดทักษะการสังเกตทางวิชาชีพ พบว่า ก่อนเข้าร่วมกระบวนการพัฒนาของรูปแบบฯ นักศึกษาครูรหัสที่ 2ST02 มีทักษะด้านการตอบสนอง อยู่ในระดับ 1 บกพร่อง (Lack) เนื่องจากนักศึกษาคู้นักศึกษาคูไม่ตัดสินใจแก้ปัญหาของผู้เรียน และไม่มีรายละเอียดที่ชัดเจนในประเด็นดังต่อไปนี้ 1) ไม่นำเสนอแนวทางการสอนเนื้อหา 2) ไม่นำเสนอแนวทางการสอนกลยุทธ์การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ 3) ไม่ชี้แจงข้อผิดพลาด/ขั้นตอนที่ผิดพลาดของผู้เรียน และ 4) ไม่ชี้แจงสาเหตุที่ทำให้ผู้เรียนไม่สามารถแก้ปัญหา

แต่หลังเข้าร่วมกระบวนการพัฒนาของรูปแบบฯ ทำให้นักศึกษาครูรหัสที่ 2ST02 มีทักษะด้านการตอบสนอง อยู่ในระดับ 4 สมบูรณ์ (Robust) เนื่องจากนักศึกษาคูสามารถตัดสินใจแก้ปัญหาของผู้เรียนได้อย่างสมเหตุสมผลและเหมาะสมกับความเข้าใจของผู้เรียน ครบถ้วน และมีรายละเอียดที่ชัดเจนในประเด็นดังต่อไปนี้ 1) นำเสนอแนวทางการสอนเนื้อหา 2) นำเสนอแนวทางการสอนกลยุทธ์การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียน 3) ชี้แจงและแก้ไขข้อผิดพลาด/ขั้นตอนที่ผิดพลาดของผู้เรียน 4) ชี้แจงและแก้ไขสาเหตุที่ทำให้ผู้เรียนไม่สามารถแก้ปัญหาได้

3.2 ผลการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาคูคณิตศาสตร์ จากการเข้าร่วมกระบวนการพัฒนาของรูปแบบการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาคูคณิตศาสตร์ตามแนวคิดชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพในแต่ละรอบ



ภาพ 23 แสดงผลการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครุคณิตศาสตร์

ตาราง 19 แสดงผลการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพ จากการใช้รูปแบบฯ

ทักษะการสังเกต ทางวิชาชีพ	จำนวนนักศึกษาครู จำแนกตามระดับ และรอบการพัฒนา									
	ก่อน พัฒนา	รอบ 1	รอบ 2	รอบ 3	รอบ 4	รอบ 5	รอบ 6	รอบ 7	รอบ 8	หลัง พัฒนา
ทักษะด้านการสนใจ (Attending Skill: AS)										
ระดับ 4 สมบูรณ์	0	0	1	1	4	4	7	7	7	7
ระดับ 3 รูปธรรม	1	1	2	2	3	3	0	0	0	0
ระดับ 2 จำกัด	4	4	4	4	0	0	0	0	0	0
ระดับ 1 บกพร่อง	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0
ทักษะด้านการตีความ (Interpreting Skill: IS)										
ระดับ 4 สมบูรณ์	0	0	0	0	4	4	7	7	7	7
ระดับ 3 รูปธรรม	0	0	3	3	3	3	0	0	0	0
ระดับ 2 จำกัด	5	5	4	4	0	0	0	0	0	0
ระดับ 1 บกพร่อง	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0
ทักษะด้านการตอบสนอง (Responding Skill: RS)										
ระดับ 4 สมบูรณ์	0	0	0	0	3	3	7	7	7	7
ระดับ 3 รูปธรรม	0	0	2	2	4	4	0	0	0	0
ระดับ 2 จำกัด	0	5	5	5	0	0	0	0	0	0
ระดับ 1 บกพร่อง	7	2	0	0	0	0	0	0	0	0

ตาราง 19 แสดงสรุปผลการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพ จากการใช้รูปแบบการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครูคณิตศาสตร์ตามแนวคิดชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ โดยแต่ละด้านมีรายละเอียดดังนี้

ทักษะด้านการสนใจ พบว่า ผลการทดสอบวัดทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครูก่อนเข้าร่วมกระบวนการพัฒนาของรูปแบบฯ ภาพรวมของนักศึกษาครูส่วนใหญ่มีทักษะการสังเกตทางวิชาชีพ อยู่ในระดับ 2 จำกัด (Limited) จำนวน 4 คน คิดเป็นร้อยละ 57.14 และนักศึกษาครูมีทักษะการสังเกตทางวิชาชีพ อยู่ในระดับ 3 รูปธรรม (Substantial) จำนวน 1 คน คิดเป็นร้อยละ 14.28 เช่นเดียวกับผลการบันทึกของนักศึกษาครูจากการพัฒนารอบที่ 1 (ดูคลิปสั้น) หลังจากนั้นเมื่อนักศึกษาครูได้รับการพัฒนารอบที่ 2 – 3 (ดูคลิปยาว) พบว่า ภาพรวมของนักศึกษาครูส่วนใหญ่มีทักษะการสังเกตทางวิชาชีพ ยังคงอยู่ในระดับ 2 จำกัด (Limited) จำนวน 4 คน คิดเป็นร้อยละ 57.14 แต่จำนวนของนักศึกษาครูที่มีทักษะการสังเกตทางวิชาชีพ ในระดับ 3 รูปธรรม (Substantial)

เพิ่มมากขึ้นเป็น 2 คน คิดเป็นร้อยละ 28.58 และมีจำนวนของนักศึกษาครูที่มีทักษะการสังเกตทางวิชาชีพ ในระดับ 4 สมบูรณ์ (Robust) จำนวน 1 คน คิดเป็นร้อยละ 14.28 หลังจากนั้นเมื่อนักศึกษาครูได้รับการพัฒนารอบที่ 4 – 5 (ดูครูพี่เลี้ยง) พบว่า ภาพรวมของนักศึกษาครูส่วนใหญ่มีทักษะการสังเกตทางวิชาชีพอยู่ในระดับ 4 สมบูรณ์ (Robust) จำนวน 4 คน คิดเป็นร้อยละ 57.16 และนักศึกษาครูที่มีทักษะการสังเกตทางวิชาชีพอยู่ในระดับ 3 รูปธรรม (Substantial) จำนวน 3 คน คิดเป็นร้อยละ 42.86 และหลังจากนั้นเมื่อนักศึกษาครูได้รับการพัฒนารอบที่ 6 – 8 (การสอนของตนเอง) พบว่า นักศึกษาครูทั้งหมดมีทักษะการสังเกตทางวิชาชีพอยู่ในระดับ 4 สมบูรณ์ (Robust) เช่นเดียวกับผลการทดสอบวัดทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครูหลังเข้าร่วมกระบวนการพัฒนาของรูปแบบฯ

ทักษะด้านการตีความ พบว่า ผลการทดสอบวัดทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครูก่อนเข้าร่วมกระบวนการพัฒนาของรูปแบบฯ ภาพรวมของนักศึกษาครูส่วนใหญ่มีทักษะการสังเกตทางวิชาชีพ อยู่ในระดับ 2 จำกัด (Limited) จำนวน 5 คน คิดเป็นร้อยละ 71.42 และนักศึกษาครูมีทักษะการสังเกตทางวิชาชีพ อยู่ในระดับ 1 ขาดพร่อง (Lack) จำนวน 2 คน คิดเป็นร้อยละ 28.58 เช่นเดียวกับผลการบันทึกของนักศึกษาครูจากการพัฒนารอบที่ 1 (ดูคลิปลั่น) หลังจากนั้นเมื่อนักศึกษาครูได้รับการพัฒนารอบที่ 2 – 3 (ดูคลิปล้วน) พบว่า ภาพรวมของนักศึกษาครูส่วนใหญ่มีทักษะการสังเกตทางวิชาชีพ ยังคงอยู่ในระดับ 2 จำกัด (Limited) จำนวน 4 คน คิดเป็นร้อยละ 57.14 และมีจำนวนของนักศึกษาครูที่มีทักษะการสังเกตทางวิชาชีพ ในระดับ 3 รูปธรรม (Substantial) จำนวน 3 คน คิดเป็นร้อยละ 42.86 หลังจากนั้นเมื่อนักศึกษาครูได้รับการพัฒนารอบที่ 4 – 5 (ดูครูพี่เลี้ยง) พบว่า ภาพรวมของนักศึกษาครูส่วนใหญ่มีทักษะการสังเกตทางวิชาชีพอยู่ในระดับ 4 สมบูรณ์ (Robust) จำนวน 4 คน คิดเป็นร้อยละ 57.14 และนักศึกษาครูที่มีทักษะการสังเกตทางวิชาชีพอยู่ในระดับ 3 รูปธรรม (Substantial) จำนวน 3 คน คิดเป็นร้อยละ 42.86 และหลังจากนั้นเมื่อนักศึกษาครูได้รับการพัฒนารอบที่ 6 – 8 (การสอนของตนเอง) พบว่า นักศึกษาครูทั้งหมดมีทักษะการสังเกตทางวิชาชีพอยู่ในระดับ 4 สมบูรณ์ (Robust) เช่นเดียวกับผลการทดสอบวัดทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครูหลังเข้าร่วมกระบวนการพัฒนาของรูปแบบฯ

ทักษะด้านการตอบสนอง พบว่า ผลการทดสอบวัดทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครูก่อนเข้าร่วมกระบวนการพัฒนาของรูปแบบฯ นักศึกษาครูทุกคนมีทักษะการสังเกตทางวิชาชีพ อยู่ในระดับ 1 ขาดพร่อง (Lack) ซึ่งสอดคล้องกับผลการบันทึกของนักศึกษาครูจากการพัฒนารอบที่ 1 (ดูคลิปลั่น) นั่นคือ นักศึกษาครูมีทักษะการสังเกตทางวิชาชีพ อยู่ในระดับ 1 ขาดพร่อง (Lack) จำนวน 2 คน คิดเป็นร้อยละ 28.58 และนักศึกษาครูมีทักษะการสังเกตทางวิชาชีพ อยู่ในระดับ 2 จำกัด (Limited) จำนวน 5 คน คิดเป็นร้อยละ 71.42 หลังจากนั้นเมื่อนักศึกษาครูได้รับการพัฒนา

รอบที่ 2 – 3 (ดูคลิปปยาว) พบว่า ภาพรวมของนักศึกษาครูส่วนใหญ่มีทักษะการสังเกตทางวิชาชีพ ยังคงอยู่ในระดับ 2 จำกัด (Limited) จำนวน 5 คน คิดเป็นร้อยละ 71.42 และมีจำนวนของนักศึกษาครูที่มีทักษะการสังเกตทางวิชาชีพ ในระดับ 3 รูปธรรม (Substantial) จำนวน 2 คน คิดเป็นร้อยละ 28.58 หลังจากนั้นเมื่อนักศึกษาครูได้รับการพัฒนารอบที่ 4 – 5 (ดูครูพี่เลี้ยง) พบว่า ภาพรวมของนักศึกษาครูส่วนใหญ่มีทักษะการสังเกตทางวิชาชีพอยู่ในระดับ 3 รูปธรรม (Substantial) จำนวน 4 คน คิดเป็นร้อยละ 57.14 และนักศึกษาครูมีทักษะการสังเกตทางวิชาชีพอยู่ในระดับ 4 สมบูรณ์ (Robust) และจำนวน 3 คน คิดเป็นร้อยละ 42.86 หลังจากนั้นเมื่อนักศึกษาครูได้รับการพัฒนารอบที่ 6 – 8 (การสอนของตนเอง) พบว่า นักศึกษาครูทั้งหมดมีทักษะการสังเกตทางวิชาชีพอยู่ในระดับ 4 สมบูรณ์ (Robust) เช่นเดียวกับผลการทดสอบวัดทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครูหลังเข้าร่วมกระบวนการพัฒนาของรูปแบบฯ

ผู้วิจัยจะนำเสนอข้อมูลเชิงคุณภาพที่เป็นรายละเอียดของการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพแต่ละด้านจากการเขียนตอบแบบบันทึกของนักศึกษาครู ระหว่างเข้าร่วมกระบวนการพัฒนาของรูปแบบฯ โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

3.2.1 ทักษะด้านการสนใจ

1) จากการดูคลิปปวีดีโอแบบสั้น (รอบ 1) ไปดูคลิปปวีดีโอแบบยาว (รอบ 3) กระบวนการพัฒนาของรูปแบบฯ จากการดูคลิปปวีดีโอการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบสั้น (รอบ 1) ไปดูคลิปปวีดีโอการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบยาว (รอบ 3) นักศึกษาครูมีการเปลี่ยนแปลงระดับของทักษะด้านการสนใจ สามารถแบ่งออกได้เป็น 5 กรณี ดังนี้

กรณีที่ 1 จากระดับ 1 บกพร่อง (Lack) ไประดับ 2 จำกัด (Limited)

ทักษะด้านการสนใจ	ทักษะด้านการสังเกต
นักเรียนสามารถบอกชนิดของมุมได้อย่างถูกต้อง นักเรียนอาจจะมีพื้นฐานในเรื่องของมุมจึงสามารถบอกมุม แต่ละชนิดได้ ว่าแต่ละรูปในมุมอะไรบ้าง เช่น มุมฉาก มุมแหลม มุมทуп มุมฉาก มุมแหลม เป็นต้น และนักเรียนสามารถยกตัวอย่างมุมที่ได้เห็นในชีวิตประจำวันผู้เรียนตอบ มุมหน้าต่าง มุมประตู เป็นต้น	นักเรียนสามารถบอกชนิดของมุมได้อย่างถูกต้อง นักเรียนอาจจะมีพื้นฐานในเรื่องของมุมจึงสามารถบอกมุม แต่ละชนิดได้ ว่าแต่ละรูปในมุมอะไรบ้าง เช่น มุมฉาก มุมแหลม มุมทуп มุมฉาก มุมแหลม เป็นต้น และนักเรียนสามารถยกตัวอย่างมุมที่ได้เห็นในชีวิตประจำวันผู้เรียนตอบ มุมหน้าต่าง มุมประตู เป็นต้น
ผู้เรียนสามารถบอกชนิดของมุมได้อย่างถูกต้อง ผู้เรียนอาจจะมีพื้นฐานในเรื่องของมุมจึงสามารถบอกมุม แต่ละชนิดได้ ว่าแต่ละรูปในมุมอะไรบ้าง เช่น มุมฉาก มุมแหลม มุมทуп มุมฉาก มุมแหลม เป็นต้น และนักเรียนสามารถยกตัวอย่างมุมที่ได้เห็นในชีวิตประจำวันผู้เรียนตอบ มุมหน้าต่าง มุมประตู เป็นต้น	ผู้เรียนสามารถบอกชนิดของมุมได้อย่างถูกต้อง ผู้เรียนอาจจะมีพื้นฐานในเรื่องของมุมจึงสามารถบอกมุม แต่ละชนิดได้ ว่าแต่ละรูปในมุมอะไรบ้าง เช่น มุมฉาก มุมแหลม มุมทуп มุมฉาก มุมแหลม เป็นต้น และนักเรียนสามารถยกตัวอย่างมุมที่ได้เห็นในชีวิตประจำวันผู้เรียนตอบ มุมหน้าต่าง มุมประตู เป็นต้น
การดูคลิปปสั้น (รอบที่ 1)	การดูคลิปปยาว (รอบที่ 3)

ภาพ 24 แสดงตัวอย่างคำตอบทักษะด้านการสนใจของนักศึกษาครูรหัสที่ 2ST03 จากแบบ

บันทึกกรอบ 1 ไปรอบ 3

ภาพ 24 แสดงตัวอย่างคำตอบจากแบบบันทึกของนักศึกษาครูรหัสที่ 2ST03 เมื่อนักศึกษาครูได้ดูคลิปการสอนคณิตศาสตร์แบบสั้นและบันทึกผลลงในแบบบันทึก พบว่า นักศึกษาครูสามารถระบุชื่อของมุมต่างๆ ได้ เช่น มุมฉาก มุมแหลม มุมป้าน และสามารถอธิบายชนิดของมุมได้ อย่างไรก็ตาม นักศึกษาครูไม่สามารถเชื่อมโยงความรู้เรื่องมุมกับการแก้โจทย์ทางคณิตศาสตร์ได้อย่างชัดเจน เมื่อถูกถามถึงข้อผิดพลาดของผู้เรียน นักศึกษาครูไม่สามารถอธิบายรายละเอียดได้ ไม่มีการอ้างอิงเหตุการณ์หรือหลักฐาน ไม่มีการวิเคราะห์วิธีการแก้ปัญหาของผู้เรียนและเหตุผลที่ทำให้ผิดพลาด ดังนั้นนักศึกษาครูจึงมีทักษะด้านการสนใจ อยู่ในระดับ 1 (บกพร่อง) เนื่องจากนักศึกษาครูไม่ระบุเหตุการณ์หรือพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียนได้ และไม่อ้างอิงหลักฐานที่สอดคล้อง ระบุประเด็นเกี่ยวกับเนื้อหาได้เพียงบางส่วนเท่านั้น ไม่ระบุกลยุทธ์การแก้ปัญหา ไม่ระบุข้อผิดพลาด/ขั้นตอนที่ผิดพลาดของผู้เรียน และไม่ระบุสาเหตุที่ทำให้ผู้เรียนไม่สามารถแก้ปัญหาได้

หลังจากนั้นกลุ่ม PLC ได้รวมตัวกันเพื่อสะท้อนผลและวิเคราะห์ข้อบกพร่องครูพี่เลี้ยงนำการอภิปราย โดยเปิดโอกาสให้นักศึกษาคู้นำเสนอผลการสังเกตก่อน เมื่อนักศึกษาคูนำเสนอความคิดเห็นเสร็จ ครูพี่เลี้ยงได้ตั้งข้อสังเกตเพิ่มเติม โดยชี้ให้เห็นว่าการบอกชื่อของมุมต่างๆ อย่างเดียวไม่เพียงพอ ควรอธิบายว่ามุมเหล่านี้สัมพันธ์กับการแก้ปัญหายังไง พร้อมเสนอแนวทางในการสังเกตครั้งต่อไป นักศึกษาครูควรเชื่อมโยงระหว่างชนิดของมุมกับการแก้โจทย์ทางคณิตศาสตร์ให้ชัดเจน อาจารย์นิเทศก์ได้ให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม โดยเน้นว่านักศึกษาครูควรใส่ใจระบุรายละเอียดพฤติกรรมของผู้เรียน และเหตุผลที่ทำให้เกิดข้อผิดพลาด การระบุข้อผิดพลาดของผู้เรียนเป็นส่วนสำคัญในการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพ

หลังจากการเข้าร่วมกระบวนการพัฒนาในรูปแบบการ PLC ทำให้การดูคลิปการสอนแบบยาวในรอบที่ 3 นักศึกษาคูมีทักษะด้านการสนใจที่พัฒนาขึ้น โดยสามารถระบุได้ว่าปัญหาคืออะไร และใช้วิธีการคิดแบบไหน ระบุได้ว่าผู้เรียนมีความเข้าใจผิดในประเด็นใด อย่างไรก็ตาม นักศึกษาครูยังไม่สามารถระบุข้อผิดพลาดของผู้เรียนได้อย่างครบถ้วน และขาดการอ้างอิงหลักฐานที่ชัดเจน ดังนั้นนักศึกษาครูจึงมีทักษะด้านการสนใจอยู่ในระดับ 2 จำกัด (Limited) เนื่องจากนักศึกษาครูสามารถระบุเหตุการณ์หรือพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียนแบบทั่วไปได้ แต่ไม่ครบถ้วน และไม่อ้างอิงหลักฐานที่สอดคล้อง ซึ่งนักศึกษาสามารถระบุในประเด็นเกี่ยวกับเนื้อหาและกลยุทธ์การแก้ปัญหาได้ แต่นักศึกษาครูยังไม่สามารถระบุข้อผิดพลาด/ขั้นตอนที่ผิดพลาดของผู้เรียน และระบุสาเหตุที่ทำให้ผู้เรียนไม่สามารถแก้ปัญหาได้

กรณีที่ 2 แบบคงที่ระดับ 2 จำกัด (Limited)

ทักษะด้านการสนใจ	ทักษะด้านการสนใจ
นักเรียนสามารถ: มุ่งปฎิบัติตามได้ เพราะตนมีเป้าหมายที่ชัดเจน มีแรงจูงใจในการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง สามารถปรับตัวให้เข้ากับสถานการณ์ได้ และสามารถปรับตัวให้เข้ากับสถานการณ์ได้ นักเรียนสามารถระบุชนิดของมุมได้ เนื่องจากผู้เรียนมีพื้นฐานในเรื่องนี้มาก่อนแล้ว ผู้เรียนจึงสามารถบอกได้ว่ามุมแต่ละมุมที่ครูวาดชื่อมุมอะไร เช่น รูปแรกคือรูปสี่เหลี่ยมมุมฉากคือมุมอะไร ผู้เรียนสามารถวาดได้จากอะไรผู้เรียนตอบคือมุมฉาก วัดได้จากใช้เครื่องมือวัดว่าได้กี่องศา และมีทั้งมุมแหลม มุมป้าน และมุมกลับ	นักเรียนมีความรู้พื้นฐานในการนำพื้นที่สามเหลี่ยม ผู้เรียนสามารถบอกสูตรการหาพื้นที่สามเหลี่ยมได้ว่ามีสูตรคือ $\frac{1}{2} \times$ ฐาน $\times$ สูง ผู้เรียนมีทักษะในการตอบคำถาม ผู้เรียนพูดคุยกันภายในกลุ่มเกี่ยวกับการสร้างโมบายสามเหลี่ยมและช่วยกันหาพื้นที่ได้
การดูคลิปสั้น (รอบที่ 1)	การดูคลิปยาว (รอบที่ 3)

ภาพ 25 แสดงตัวอย่างคำตอบทักษะด้านการสนใจของนักศึกษาครูรหัสที่ 2ST02 จากแบบบันทึกกรอบ 1 ไปรอบ 3

ภาพ 25 แสดงตัวอย่างคำตอบจากแบบบันทึกของนักศึกษาครูรหัสที่ 2ST02 เมื่อนักศึกษาครูได้ดูคลิปการสอนคณิตศาสตร์แบบสั้นและบันทึกผลลงในแบบบันทึก พบว่า นักศึกษาครูสามารถระบุเหตุการณ์เกี่ยวกับการเรียนรู้ของผู้เรียนได้ในระดับพื้นฐาน โดยระบุว่าผู้เรียนสามารถจำแนกประเภทของมุมได้ เช่น มุมแหลม มุมป้าน มุมกลับ อย่างไรก็ตาม การระบุยังคงเป็นลักษณะทั่วไป ไม่เจาะลึกถึงรายละเอียดเชิงลึกหรือการเชื่อมโยงกับแนวคิดทางคณิตศาสตร์ และนักศึกษาครูระบุว่าผู้เรียนมีความเข้าใจเกี่ยวกับชนิดของมุม แต่ยังไม่สามารถอธิบายรายละเอียดเกี่ยวกับเหตุผลหรือการคิดวิเคราะห์ว่าทำไมผู้เรียนจึงระบุประเภทมุมแบบนั้น ขาดการอ้างอิงหลักฐานที่ชัดเจน และไม่ระบุข้อผิดพลาดของผู้เรียนหรือสาเหตุที่ทำให้เกิดข้อผิดพลาด ดังนั้นนักศึกษาครูจึงมีทักษะด้านการสนใจอยู่ในระดับ 2 จำกัด (Limited) เนื่องจากนักศึกษาครูสามารถระบุเหตุการณ์หรือพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียนแบบทั่วไปได้ แต่ไม่ครบถ้วน และไม่อ้างอิงหลักฐานที่สอดคล้อง ระบุประเด็นเกี่ยวกับเนื้อหาและกลยุทธ์การแก้ปัญหาได้ แต่ไม่สามารถระบุข้อผิดพลาด/ขั้นตอนที่ผิดพลาดของผู้เรียน และไม่ระบุสาเหตุที่ทำให้ผู้เรียนไม่สามารถแก้ปัญหาได้

หลังจากนั้นกลุ่ม PLC ได้รวมตัวกันเพื่อสะท้อนผลและวิเคราะห์ข้อบกพร่องครูที่เลี้ยงได้ให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมว่า การระบุเพียงชื่อของมุม เช่น มุมแหลม มุมป้าน หรือมุมกลับนั้นไม่เพียงพอ ควรมีการอธิบายเพิ่มเติมว่ามุมเหล่านี้สัมพันธ์กับการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์อย่างไร ครูที่เลี้ยงยังเสนอแนวทางการตั้งคำถามเพื่อกระตุ้นการวิเคราะห์ เช่น ทำไมผู้เรียนจึงตอบว่ามุมนี้เป็นมุมแหลม มีเหตุผลใดรองรับ หรือ ผู้เรียนใช้หลักการอะไรในการจำแนกมุม เพื่อนในกลุ่ม PLC ก็ได้ร่วม

แลกเปลี่ยนความคิดเห็น โดยเสนอว่า นอกจากการระบุประเภทของมุมแล้ว ควรระบุถึงวิธีการคิดของ ผู้เรียนและพิจารณาขั้นตอนการแก้ปัญหาที่อาจผิดพลาด พร้อมทั้งเสนอให้เพิ่มการเชื่อมโยงกับเนื้อหา ทางคณิตศาสตร์ เช่น การวิเคราะห์ลักษณะของมุมและสูตรที่เกี่ยวข้อง อาจารย์นิเทศก์ได้ชี้ให้เห็นว่า การสังเกตของนักศึกษาครูยังขาดรายละเอียดเชิงลึก โดยอธิบายว่าการระบุเหตุการณ์เพียงอย่างเดียว ไม่สามารถสะท้อนถึงความเข้าใจเชิงลึกได้ ควรใส่ใจในการอธิบายกระบวนการคิดของผู้เรียน ควรตั้ง คำถามปลายเปิดเพื่อกระตุ้นการคิดวิเคราะห์ เช่น หากผู้เรียนตอบผิด ควรพิจารณาถึงปัจจัยใดบ้าง หรือการเชื่อมโยงกับหลักการคณิตศาสตร์มีความสอดคล้องหรือไม่

หลังจากการเข้าร่วมกระบวนการพัฒนาในรูปแบบ PLC และการดูคลิปยาว ในรอบที่ 3 พบว่า นักศึกษาครูมีทักษะด้านการสนใจ อยู่ในระดับ 2 จำกัด (Limited) เนื่องจาก นักศึกษาครูสามารถระบุได้ว่าผู้เรียนใช้สูตรการคำนวณพื้นที่สามเหลี่ยม เช่น $\frac{1}{2} \times \text{ฐาน} \times \text{สูง}$ และสามารถเชื่อมโยงเนื้อหาเกี่ยวกับสูตรคณิตศาสตร์ได้ แต่การเชื่อมโยงยังคงอยู่ในระดับการระบุข้อมูลเท่านั้น และแสดงให้เห็นว่ามีความก้าวหน้าในแง่ของการนำเนื้อหามาใช้เชื่อมโยงกับพฤติกรรมของผู้เรียน เช่น การนำสูตรพื้นที่มาอธิบาย แต่ยังคงไม่สามารถวิเคราะห์ข้อผิดพลาดได้อย่างมีประสิทธิภาพ แต่อย่างไร ก็ตามยังไม่มีกรณีวิเคราะห์เชิงลึกเกี่ยวกับความผิดพลาดของผู้เรียนขาดการอธิบายเหตุผลที่ผู้เรียน ไม่สามารถหาพื้นที่ได้อย่างถูกต้อง ซึ่งการพัฒนาในรอบที่ 3 ยังอยู่ในระดับ 2 จำกัด (Limited) เช่นเดิม

กรณีที่ 3 จากระดับ 2 จำกัด (Limited) ไประดับ 3 รูปรธรรม (Substantial)

ทักษะด้านการสนใจ	ทักษะด้านการสนใจ
นักเรียนบอกชนิดของมุม ส่วนประกอบต่าง ๆ ของมุม และผู้เรียน มีการตอบคำถามแบบลองผิดลองถูก	นักเรียนบอกได้ในเรื่องรูปสามเหลี่ยม บอกส่วนประกอบของรูปสามเหลี่ยม บอกชื่อของรูปสามเหลี่ยมได้ และนักเรียนทำแบบฝึกหัดจากที่ครูให้ทำ ข้อผิดพลาดผู้เรียนมีการบอกหน่วยในการหาค่าตอบไม่ถูกต้อง
ผู้เรียนบอกชนิดของมุม ส่วนประกอบต่าง ๆ ของมุม และผู้เรียน มีการตอบคำถามแบบลองผิดลองถูก	ผู้เรียนบอกในเรื่องรูปสามเหลี่ยม บอกส่วนประกอบของรูปสามเหลี่ยม บอกชื่อของรูปสามเหลี่ยมได้ และผู้เรียนทำแบบฝึกหัดจากที่ครูให้ทำ ข้อผิดพลาดผู้เรียนมีการบอกหน่วยในการหาค่าตอบไม่ถูกต้อง
การดูคลิปสั้น (รอบที่ 1)	การดูคลิปยาว (รอบที่ 3)

ภาพ 26 แสดงตัวอย่างคำตอบทักษะด้านการสนใจของนักศึกษาครูรหัสที่ 2ST07 จากแบบบันทึกรอบ 1 ไปรอบ 3

ภาพ 26 แสดงตัวอย่างคำตอบจากแบบบันทึกของนักศึกษาครูรหัสที่ 2ST07 เมื่อนักศึกษาครูได้ดูคลิปการสอนคณิตศาสตร์แบบสั้นและบันทึกผลลงในแบบบันทึก พบว่า นักศึกษาครูสามารถระบุพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียนได้ในระดับพื้นฐาน โดยระบุว่าผู้เรียนสามารถบอกชนิด

ของมุ่ม เช่น มุ่มแหลม มุ่มป้าน มุ่มกลับ และมีการตอบคำถามแบบลองผิดลองถูก การระบุยังคงเป็นลักษณะทั่วไป ไม่ลงรายละเอียดเชิงลึก ไม่มีการวิเคราะห์เหตุผลว่าทำไมผู้เรียนจึงตอบเช่นนั้น และนักศึกษาครูไม่สามารถระบุข้อผิดพลาดของผู้เรียนหรือสาเหตุที่ทำให้เกิดข้อผิดพลาด นอกจากนี้ยังขาดการอ้างอิงหลักฐานจากคลิปปิดีโอ การตอบจึงยังไม่ชัดเจน และไม่มีน้ำหนัก การพัฒนาทักษะในรอบถัดไปควรมุ่งเน้นการวิเคราะห์เชิงลึก การเชื่อมโยงกับเนื้อหาคณิตศาสตร์ และการอ้างอิงหลักฐานที่ชัดเจน ดังนั้นนักศึกษาครูจึงมีทักษะด้านการสนใจอยู่ในระดับ 2 จำกัด (Limited) เนื่องจากนักศึกษาครูสามารถระบุเหตุการณ์หรือพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียนแบบทั่วไปได้ แต่ไม่ครบถ้วน และไม่อ้างอิงหลักฐานที่สอดคล้อง ซึ่งระบุประเด็นเกี่ยวกับเนื้อหาและกลยุทธ์การแก้ปัญหาได้ แต่ไม่ระบุข้อผิดพลาด/ขั้นตอนที่ผิดพลาดของผู้เรียน และไม่ระบุสาเหตุที่ทำให้ผู้เรียนไม่สามารถแก้ปัญหา

หลังจากนั้นกลุ่ม PLC ได้รวมตัวกันเพื่อสะท้อนผลและวิเคราะห์ข้อบกพร่องเริ่มจากการนำเสนอผลการสังเกตของนักศึกษาครู ซึ่งระบุว่าผู้เรียนสามารถจำแนกประเภทของมุ่มได้ เช่น มุ่มแหลม มุ่มป้าน มุ่มกลับ แต่ยังขาดการวิเคราะห์เชิงลึกถึงเหตุผลในการตอบ ครูพี่เลี้ยงได้ให้ข้อเสนอแนะว่า การระบุเพียงชื่อของมุ่ม เช่น มุ่มแหลม มุ่มป้าน หรือมุ่มกลับ นั้นไม่เพียงพอ ควรมีการอธิบายเพิ่มเติมว่ามุ่มเหล่านี้สัมพันธ์กับการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์อย่างไร อีกทั้ง ครูพี่เลี้ยงยังเสนอแนวทางการตั้งคำถามเพื่อกระตุ้นการวิเคราะห์ เช่น ทำไมผู้เรียนจึงตอบว่ามุ่มนี้เป็นมุมแหลม มีเหตุผลใดรองรับ และผู้เรียนใช้หลักการอะไรในการจำแนกมุ่ม เพื่อนักศึกษาครูในกลุ่ม PLC ได้ร่วมแลกเปลี่ยนความคิดเห็น โดยเสนอว่าการสังเกตไม่ควรจำกัดเพียงการระบุประเภทของมุ่ม แต่ควรเน้นการวิเคราะห์วิธีคิดของผู้เรียน รวมถึงพิจารณาขั้นตอนการแก้ปัญหาที่อาจผิดพลาด พร้อมทั้งเสนอให้เชื่อมโยงกับเนื้อหาทางคณิตศาสตร์ เช่น การอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างมุ่มและสูตรที่เกี่ยวข้อง อาจารย์นิเทศก็ได้ชี้ให้เห็นว่าการสังเกตของนักศึกษาครูยังขาดรายละเอียดเชิงลึก โดยระบุว่า การระบุเหตุการณ์เพียงอย่างเดียวไม่สามารถสะท้อนถึงความเข้าใจเชิงลึกได้ ควรเพิ่มการอธิบายกระบวนการคิดของผู้เรียน

หลังจากการเข้าร่วมกระบวนการพัฒนาในรูปแบบ PLC และการดูคลิปปยา ในรอบที่ 3 นักศึกษาครูมีทักษะด้านการสนใจที่พัฒนาอย่างเห็นได้ชัด โดยสามารถระบุพฤติกรรม การเรียนรู้ของผู้เรียนได้อย่างชัดเจนมากขึ้น เช่น การจำแนกประเภทของมุ่ม (มุมแหลม มุ่มป้าน มุ่มกลับ) และสามารถระบุข้อผิดพลาดของผู้เรียนในการแยกประเภทมุ่มบางชนิดได้ อย่างไรก็ตาม ยังขาดการวิเคราะห์สาเหตุของข้อผิดพลาดอย่างละเอียด นอกจากนี้ นักศึกษาครูมีการอ้างอิงหลักฐานจากคลิปปิดีโอ แต่ยังไม่ครบถ้วน การพัฒนาทักษะต่อไปควรมุ่งเน้นการวิเคราะห์เหตุผลของข้อผิดพลาดและการอ้างอิงที่ชัดเจนขึ้น เพื่อให้การวิเคราะห์มีความลึกซึ้งและแม่นยำมากยิ่งขึ้น

จากการพัฒนาเหล่านี้ นักศึกษาครูจึงมีทักษะด้านการสนใจอยู่ในระดับ 3 รุดปรกรม (Substantial) เนื่องจากนักศึกษาครูสามารถระบุเหตุการณ์หรือพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียนได้ และอ้างอิงหลักฐานที่สอดคล้อง แต่ไม่ครบถ้วน ซึ่งระบุประเด็นเกี่ยวกับเนื้อหาและกลยุทธ์การแก้ปัญหาได้ และระบุข้อผิดพลาด/ขั้นตอนที่ผิดพลาดของผู้เรียนได้ แต่ไม่ระบุสาเหตุที่ทำให้ผู้เรียนไม่สามารถแก้ปัญหาได้

กรณีที่ 4 จากระดับ 2 จำกัด (Limited) ไประดับ 4 สมบูรณ์ (Robust)

ทักษะด้านการสนใจ	ทักษะด้านการสนใจ
นักศึกษาคูครูได้ให้ความสนใจในการอ่านคำถามของผู้สอนได้ เช่น ครูถามว่าสิ่งรอบตัวเราสิ่งใดคือมุมฉาก จากคำถามผู้เรียน ตอบว่า หน้าต่าง ประตู โต๊ะ แต่ผู้เรียนเกิดข้อผิดพลาดตรง คำถาม มุมเกิดจากอะไร ซึ่งผู้เรียนไม่สามารถตอบได้ถูกต้อง	นักศึกษาคูครูได้ให้ความสนใจในการอ่านคำถามของผู้สอนได้ เช่น ครูถามว่าสิ่งรอบตัวเรา และแทนค่าในประโยคสัญลักษณ์ได้ เช่น พ่อมีน้ำมันสองลิตร ขายได้ 34,150 บาท ลิตร มีน้ำมันสองลิตร ขายได้ 16,270 บาท มีน้ำมันสองลิตร ขายได้ 34,150 บาท ลิตร 34,150 - 16,270 = 17,880 บาท พ่อมีน้ำมันสองลิตร ขายได้ 34,150 บาท ลิตร 34,150 - 16,270 = 17,880 บาท พ่อมีน้ำมันสองลิตร ขายได้ 34,150 บาท ลิตร
ผู้เรียนได้นำความรู้เกี่ยวกับมุมมาใช้ในการตอบคำถามของครูได้ เช่น ครูถามว่าสิ่งรอบตัวเราสิ่งใดคือมุมฉาก จากคำถามผู้เรียน ตอบว่า หน้าต่าง ประตู โต๊ะ แต่ผู้เรียนเกิดข้อผิดพลาดตรง คำถาม มุมเกิดจากอะไร ซึ่งผู้เรียนไม่สามารถตอบได้ถูกต้อง	ผู้เรียนนำความรู้เกี่ยวกับการแก้ปัญหาแบบ Star มาใช้ สร้าง ประโยคสัญลักษณ์และแทนค่าในประโยคสัญลักษณ์ได้ เช่น พ่อ มีน้ำมันสองลิตร ขายได้ 34,150 บาท ลิตร มีน้ำมันสองลิตร ขายได้ 16,270 ลิตร อีกน้ำมันสองลิตร ขายได้เท่าไรจากโจทย์จะได้ประโยคสัญลักษณ์ $34,150 - 16,270 = 0$ แต่มีผู้เรียนบางคนเกิดข้อผิดพลาดตรง การเขียนประโยคสัญลักษณ์ $34,150 + 16,270 = 0$ ผู้เรียนอาจ คิดว่าจำนวนทั้งสองจำนวนคือจำนวนที่ปรับขายน้ำมันได้
การดูคลิปสั้น (รอบที่ 1)	การดูคลิปยาว (รอบที่ 3)

ภาพ 27 แสดงตัวอย่างคำตอบทักษะด้านการสนใจของนักศึกษาครูรหัสที่ 2ST04 จากแบบ
บันทึกกรอบ 1 ไปรอบ 3

ภาพ 27 แสดงตัวอย่างคำตอบจากแบบบันทึกของนักศึกษาครูรหัสที่ 2ST04 จากการเข้าร่วมกระบวนการพัฒนาของรูปแบบฯ จากการดูคลิปสั้น (รอบ 1) พบว่า นักศึกษาครูสามารถระบุว่าผู้เรียนได้ใช้ความรู้เกี่ยวกับมุมในการตอบคำถามของครูได้ ตัวอย่างเช่น เมื่อครูถามว่ามีสิ่งรอบตัวใดที่คือมุม ผู้เรียนตอบว่า หน้าต่าง ประตู โต๊ะ ซึ่งสะท้อนให้เห็นว่าผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงความรู้เชิงพื้นที่ (Spatial Knowledge) กับสิ่งรอบตัวได้ในระดับหนึ่ง อย่างไรก็ตาม การตอบดังกล่าวยังมี ข้อผิดพลาด เนื่องจากการระบุว่า หน้าต่าง ประตู โต๊ะ เป็นมุมโดยไม่ชี้เฉพาะถึง คุณลักษณะของมุม (เช่น มุมแหลม มุมป้าน มุมฉาก) แสดงให้เห็นว่าผู้เรียนยังขาดความเข้าใจเชิงลึกเกี่ยวกับแนวคิดของมุม ดังนั้นนักศึกษาครูจึงมีทักษะด้านการสนใจอยู่ในระดับ 2 จำกัด (Limited) เนื่องจากนักศึกษาครูสามารถระบุเหตุการณ์หรือพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียนแบบทั่วไปได้ แต่ไม่ครบถ้วน และไม่อ้างอิงหลักฐานที่สอดคล้อง ซึ่งระบุประเด็นเกี่ยวกับเนื้อหาและกลยุทธ์การแก้ปัญหาได้ แต่ไม่ระบุข้อผิดพลาด/ขั้นตอนที่ผิดพลาดของผู้เรียน และไม่ระบุสาเหตุที่ทำให้ผู้เรียนไม่สามารถแก้ปัญหา

หลังจากนั้นกลุ่ม PLC ได้รวมตัวกันเพื่อสะท้อนผลและวิเคราะห์ข้อบกพร่อง โดยเริ่มจากการนำเสนอข้อสังเกตจากการดูคลิปสั้นในรอบที่ 1 โดยเฉพาะเหตุการณ์ที่ผู้เรียนแสดง ความรู้เกี่ยวกับมุม นักศึกษาครูนำเสนอข้อดีและข้อบกพร่องจากการสังเกต เช่น ขาดการวิเคราะห์ เหตุผลว่าทำไมผู้เรียนถึงตอบเช่นนั้น ในที่ประชุม ครูที่เลี้ยงได้แนะนำแนวทางการวิเคราะห์พฤติกรรม การเรียนรู้ให้ลึกซึ้งยิ่งขึ้น โดยเสนอให้ใช้คำถามปลายเปิดในการกระตุ้นให้ผู้เรียนคิดวิเคราะห์ เช่น ทำไมหน้าตาถึงเป็นมุม หรือ มีมุมประเภทใดบ้างในห้องเรียนนี้ อาจารย์ผู้ให้คำปรึกษาได้วิเคราะห์ กระบวนการคิดของนักศึกษาครูว่า เหตุใดจึงพลาดการวิเคราะห์ในเชิงลึก พร้อมทั้งแนะนำการใช้ หลักฐานจากคลิปวิดีโอเพื่อสนับสนุนข้อสังเกต เช่น การอ้างอิงคำพูดหรือพฤติกรรมของผู้เรียน ที่ชัดเจน

การดำเนินงานของกลุ่ม PLC ส่งผลให้ทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษา ครูในรอบที่ 3 มีความก้าวหน้าชัดเจน สามารถระบุเหตุการณ์หรือพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียนได้ อย่างถูกต้อง ครบถ้วน และมีการอ้างอิงหลักฐานที่ชัดเจน รวมทั้งระบุข้อผิดพลาดและสาเหตุได้อย่าง ถูกต้องและมีเหตุผล นักศึกษาครูสามารถระบุได้ว่า ผู้เรียนมีความรู้เกี่ยวกับการแก้ปัญหาที่ใช้ ในการสร้างประโยคสัญลักษณ์และแทนค่าตัวเลขในประโยคสัญลักษณ์ได้อย่างถูกต้อง และเมื่อผู้เรียน ได้เขียนประโยคสัญลักษณ์นี้แล้ว สามารถบอกถึงข้อผิดพลาดตรงการเขียนประโยคสัญลักษณ์ได้ ถูกต้อง โดยตระหนักว่าผลลัพธ์ของการลบ แต่ควรเป็นค่าที่เหลือจากการลบปริมาณทั้งสอง จากการพัฒนาเหล่านี้ นักศึกษาครูจึงมีทักษะด้านการสนใจอยู่ในระดับ 4 สมบูรณ์ (Robust) เนื่องจาก นักศึกษาครูสามารถระบุเหตุการณ์หรือพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียนได้ถูกต้อง ครบถ้วน และอ้างอิง หลักฐานที่สอดคล้อง ซึ่งระบุประเด็นเกี่ยวกับเนื้อหาและกลยุทธ์การแก้ปัญหาได้ รวมทั้งระบุ ข้อผิดพลาดและสาเหตุที่ทำให้ผู้เรียนไม่สามารถแก้ปัญหาได้อย่างชัดเจน

กรณีที่ 5 แบบคงที่ระดับ 3 รูปธรรม (Substantial)

ทักษะด้านการสนใจ	ทักษะด้านการสนใจ
นักเรียนเรียนเรื่อง วิชา คณิตศาสตร์ โดย ครู ทำการอธิบาย เรื่อง มุม	นักเรียน ทำการตอบว่า เรื่อง รูปสามเหลี่ยม โดย บอก ส่วน ประกอบ
ผู้เรียน นำความรู้ มาตอบ มี การ ตอบ ว่า มุม เป็น ๓ ส่วน คือ มุม ด้านบน มุม ด้านล่าง และ มุม ด้านใน	ผู้เรียน บอก ว่า มุม ประกอบ ด้วย ๓ ส่วน คือ มุม ด้านบน มุม ด้านล่าง และ มุม ด้านใน
ผู้เรียน ตอบคำถาม โดยการ ลอง คิด ลอง ดู ตาม เพื่อน	ผู้เรียน ทบทวน ความรู้ เรื่อง รูปสามเหลี่ยม โดย บอก ส่วน ประกอบ ของ รูปสามเหลี่ยม บอก ชื่อ ของ รูปสามเหลี่ยม และ ผู้เรียน ทำ แบบฝึกหัด จาก ที่ ครู ให้ ทำ ข้อผิดพลาด ผู้เรียน มีการ บอก หน่วย ใน การ หา คำตอบ ไม่ ถูก ต้อง
การดูคลิปสั้น (รอบที่ 1)	การดูคลิปยาว (รอบที่ 3)

ภาพ 28 แสดงตัวอย่างคำตอบทักษะด้านการสนใจของนักศึกษาครูรหัสที่ 2ST05

จากแบบบันทึกรอบ 1 ไปรอบ 3

ภาพ 28 แสดงตัวอย่างคำตอบจากแบบบันทึกของนักศึกษาครูรหัสที่ 2ST05 เมื่อนักศึกษาครูได้ดูคลิปการสอนคณิตศาสตร์แบบสั้นและบันทึกผลลงในแบบบันทึก พบว่า นักศึกษาครูสามารถระบุเหตุการณ์หรือพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียนได้อย่างชัดเจน มีการอ้างอิงหลักฐานจากคลิปที่สอดคล้องกับเหตุการณ์ แต่ยังไม่ครบถ้วนทั้งหมด ระบุประเด็นเกี่ยวกับเนื้อหา เช่น เรื่อง ชนิดของมุม และกลยุทธ์การแก้ปัญหาได้ สามารถระบุข้อผิดพลาดของผู้เรียน เช่น การตอบคำถาม โดยการลองผิดลองถูกขาดการวิเคราะห์เชิงลึกถึงสาเหตุที่ทำให้ผู้เรียนไม่สามารถแก้ปัญหาได้ ดังนั้น นักศึกษาครูจึงมีทักษะด้านการสนใจอยู่ในระดับ 3 รูปธรรม (Substantial) เนื่องจากนักศึกษาครูสามารถระบุเหตุการณ์หรือพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียนได้ และอ้างอิงหลักฐานที่สอดคล้อง แต่ไม่ครบถ้วน ซึ่งระบุประเด็นเกี่ยวกับเนื้อหาและกลยุทธ์การแก้ปัญหาได้ และระบุข้อผิดพลาด/ขั้นตอนที่ผิดพลาดของผู้เรียนได้ แต่ไม่ระบุสาเหตุที่ทำให้ผู้เรียนไม่สามารถแก้ปัญหาได้

หลังจากนั้นกลุ่ม PLC ได้รวมตัวกันเพื่อสะท้อนผลและวิเคราะห์ข้อบกพร่อง โดยเริ่มจากการนำเสนอข้อสังเกตจากการดูคลิปสั้นในรอบที่ 1 นักศึกษาคูนำเสนอข้อดีและข้อบกพร่องจากการสังเกต เช่น ขาดการวิเคราะห์เหตุผลว่าทำไมผู้เรียนถึงตอบเช่นนั้น ในที่ประชุม ครูพี่เลี้ยงได้แนะนำแนวทางการวิเคราะห์พฤติกรรมการเรียนรู้ให้ลึกซึ้งยิ่งขึ้น โดยเสนอให้ใช้คำถามปลายเปิดในการกระตุ้นให้ผู้เรียนคิดวิเคราะห์ เช่น ทำไมหน้าตาถึงเป็นมุม หรือ มีมุมประเภทใดบ้าง ในห้องเรียนนี้ อาจารย์ผู้ให้คำปรึกษาได้วิเคราะห์กระบวนการคิดของนักศึกษาครู โดยชี้ให้เห็นว่าการวิเคราะห์เหตุการณ์ยังขาดการเชื่อมโยงกับหลักการทางคณิตศาสตร์ จึงเสนอให้มีการตั้งคำถามที่นำไปสู่การตีความอย่างเป็นระบบ ครูพี่เลี้ยงยังได้เสนอให้มีการปรับเปลี่ยนวิธีการสอน โดยเน้นการอธิบายแนวคิดให้ชัดเจน พร้อมทั้งกระตุ้นให้ผู้เรียนตั้งคำถามด้วยตนเอง เพื่อส่งเสริมการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหา แต่อย่างไรก็ตามจากการพัฒนาเหล่านี้ นักศึกษาครูถูกประเมินว่ามีทักษะด้านการสนใจอยู่ในระดับ 3 รูปธรรม (Substantial) เช่นเดิม

2) จากการดูคลิปวิดีโอแบบยาว (รอบ 3) ไปดูการสอนของครูพี่เลี้ยง (รอบ 5)

กระบวนการพัฒนาของรูปแบบฯ จากการดูคลิปวิดีโอการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบยาว (รอบ 3) ไปดูครูพี่เลี้ยงจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในชั้นเรียน (รอบ 5) นักศึกษาครูมีการเปลี่ยนแปลงระดับของทักษะด้านการสนใจ สามารถแบ่งออกได้เป็น 4 กรณี ดังนี้

กรณีที่ 1 จากระดับ 2 จำกัด (Limited) ไประดับ 3 รูปธรรม (Substantial)

ทักษะด้านการสนใจ	ทักษะด้านการสนใจ
นักเรียนมีความรู้พื้นฐานในการหาพื้นที่สามเหลี่ยม นักเรียนสามารถบอกสูตรหาพื้นที่สามเหลี่ยมได้ว่า $\frac{1}{2} \times \text{ฐาน} \times \text{สูง}$ นักเรียนมีทักษะในการตอบคำถาม นักเรียนพูดคุยกันภายในกลุ่มเกี่ยวกับการสร้างโมบายสามเหลี่ยมและช่วยกันหาพื้นที่ได้	นักเรียนมีพื้นฐานในการเรียนรู้เรื่องก่อนหน้าของผู้เรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เนื่องจากผู้เรียนสามารถตอบได้ว่า โจทย์ให้ถามพื้นที่ของสามเหลี่ยม 30 บาท โจทย์บอกพื้นที่ 1 ต่อ 30 หรือ 1 : 30 นักเรียนสามารถอ่านโจทย์แล้วทำได้เลยเพราะผู้เรียนมีพื้นฐานอยู่แล้วผู้เรียนบางคนยังสับสนไม่รู้ว่าจะนำเอาตัวเลขที่โจทย์ให้นำมาวางไว้ข้างหน้าหรือข้างหลังเพราะถามไม่ได้ระบุว่าข้างหน้าคืออะไร ข้างหลังคืออะไร
การดูคลิปยาว (รอบที่ 3)	การดูครูที่เลี้ยง (รอบที่ 5)

ภาพ 29 แสดงตัวอย่างคำตอบทักษะด้านการสนใจของนักศึกษาครูรหัสที่ 2ST02 จากแบบบันทึกกรอบ 3 ไปรอบ 5

ภาพ 29 แสดงตัวอย่างคำตอบจากแบบบันทึกของนักศึกษาครูรหัสที่ 2ST02 เมื่อนักศึกษาครูได้ดูคลิปการสอนคณิตศาสตร์แบบยาวและบันทึกผลลงในแบบบันทึก พบว่า นักศึกษาครูสามารถระบุได้ว่าผู้เรียนมีทักษะพื้นฐานในการใช้สูตรการหาพื้นที่สามเหลี่ยม สูตรที่ผู้เรียนใช้คือ พื้นที่สามเหลี่ยม = $\frac{1}{2} \times \text{ฐาน} \times \text{สูง}$ แต่การระบุเหตุการณ์ยังคงเป็นไปในลักษณะกว้างๆ ไม่ลงลึกถึงรายละเอียดหรือกระบวนการคิดของผู้เรียน เช่น ไม่มีการชี้ชัดว่าผู้เรียนคนใดมีความเข้าใจในสูตรมากกว่ากัน หรือมีใครบ้างที่อาจยังสับสนกับวิธีการคำนวณ การที่นักศึกษาครูระบุเพียงว่า ผู้เรียนสามารถบอกสูตรการหาพื้นที่ได้ ทำให้ขาดข้อมูลเชิงลึกที่สามารถสะท้อนถึงความเข้าใจอย่างแท้จริงของผู้เรียน การระบุของนักศึกษาครูเป็นลักษณะทั่วไป ไม่มีการยกตัวอย่างคำพูดหรือพฤติกรรมเฉพาะจากคลิปมาอ้างอิง นักศึกษาครูยังไม่สามารถระบุข้อผิดพลาดที่อาจเกิดขึ้นในกระบวนการคิดหรือการคำนวณของผู้เรียน ดังนั้นนักศึกษาครูจึงมีทักษะด้านการสนใจ อยู่ในระดับ 2 จำกัด (Limited) เนื่องจากนักศึกษาครูสามารถระบุเหตุการณ์หรือพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียนแบบทั่วไปได้ แต่ไม่ครบถ้วน และไม่อ้างอิงหลักฐานที่สอดคล้อง ซึ่งนักศึกษาสามารถระบุประเด็นเกี่ยวกับเนื้อหาและกลยุทธ์การแก้ปัญหาได้ แต่นักศึกษาครูยังไม่สามารถระบุข้อผิดพลาด/ขั้นตอนที่ผิดพลาดของผู้เรียนและระบุสาเหตุที่ทำให้ผู้เรียนไม่สามารถแก้ปัญหาได้

หลังจากนักศึกษาครูได้ทำการสังเกตคลิปยาว (รอบที่ 3) แล้ว พบว่านักศึกษาครูยังคงมีข้อจำกัดในการระบุเหตุการณ์หรือพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียน ซึ่งการระบุยังเป็นลักษณะกว้าง ๆ ขาดความละเอียดในการแยกแยะพฤติกรรมของผู้เรียนแต่ละคน อีกทั้งไม่มีการอ้างอิงหลักฐานที่ชัดเจน การวิเคราะห์ยังขาดความเชื่อมโยงระหว่างเหตุการณ์และการสรุปที่มีน้ำหนัก ดังนั้น การประชุม PLC ครั้งนี้จึงมุ่งเน้นการสะท้อนผลการสังเกตของนักศึกษาครูเพื่อหาแนวทางปรับปรุง ซึ่งครูพี่เลี้ยงเริ่มต้นด้วยการเปิดประเด็นโดยกล่าวว่า วันนี้เราจะมาสะท้อนผลการสังเกตจากรอบที่ 3 โดยเฉพาะจุดที่นักศึกษาครูยังต้องพัฒนาเพิ่มเติม ครูพี่เลี้ยงนำเสนอปัญหาที่พบในรอบ 3 โดยระบุว่า นักศึกษาครูยังไม่ได้ระบุนายละเอียดของเหตุการณ์มากพอ เช่น ไม่มีการแยกแยะว่าผู้เรียนคนใดมีความเข้าใจในสูตรการหาพื้นที่สามเหลี่ยมมากที่สุด และไม่มีการระบุถึงผู้เรียนที่ยังคงมีความสับสน การสังเกตยังขาดการเจาะจงพฤติกรรมเฉพาะตัวของผู้เรียน ครูพี่เลี้ยงจึงแนะนำวิธีสังเกตที่เป็นระบบ โดยเสนอว่า เราลองใช้วิธีการตั้งคำถามปลายเปิดเพื่อกระตุ้นให้นักศึกษาครูกิดลึกขึ้น เช่น ทำไมผู้เรียนคนนี้ถึงเข้าใจผิด หรือ มีหลักฐานอะไรในคลิปที่สนับสนุนการวิเคราะห์นี้ หลังจากนั้นนักศึกษาครูนำเสนอผลการสังเกตของตนเองจากคลิปยาว (รอบที่ 3) ว่า จากคลิปยาวรอบที่ 3 หนูได้สังเกตว่า ผู้เรียนสามารถบอกสูตรหาพื้นที่สามเหลี่ยมได้ แต่ยังไม่ละเอียดว่าคนไหนมีความเข้าใจชัดเจน หนูคิดว่าควรระบุนายละเอียดมากกว่านี้ เมื่อครูพี่เลี้ยงเสนอแนวทาง นักศึกษาครูก็ตอบรับและกล่าวว่า หนูจะลองใช้วิธีการจดบันทึกพฤติกรรมอย่างละเอียดขึ้นในรอบหน้า และจะเน้นการอ้างอิงหลักฐานจากคลิปมากขึ้นค่ะ อาจารย์นิเทศก็ได้ให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมว่า การวิเคราะห์เชิงลึกจะต้องอาศัยหลักฐานที่ชัดเจน ลองสังเกตและจดบันทึกคำพูดหรือพฤติกรรมที่มีนัยสำคัญ เช่น เมื่อผู้เรียนพูดผิดหรือแสดงความลังเล เราต้องบันทึกไว้อย่างละเอียด หลังจากนั้นการทดลองสังเกตใหม่ ครูพี่เลี้ยงจัดการฝึกปฏิบัติการสังเกตใหม่ โดยแนะนำวิธีการจดบันทึกอย่างมีประสิทธิภาพว่า ลองเขียนสิ่งที่ผู้เรียนพูดหรือทำอย่างจะช่วยให้เห็นข้อผิดพลาดได้ชัดเจน นักศึกษาครูจึงนำวิธีการนี้ไปทดลองปฏิบัติ โดยระบุว่า จะพยายามบันทึกช่วงเวลาสำคัญในคลิปและเน้นการระบุพฤติกรรมเฉพาะตัวมากขึ้น

หลังเข้าร่วมกระบวนการพัฒนาของรูปแบบฯ จากการดูครูพี่เลี้ยง (รอบ 5) พบว่า นักศึกษาครูสามารถระบุเหตุการณ์หรือพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียนได้อย่างชัดเจนและมีความครอบคลุมมากขึ้น ตัวอย่างเช่น ในบทเรียนเรื่องคู่อันดับ ผู้เรียนแสดงความรู้พื้นฐานในการแปลงโจทย์คณิตศาสตร์เป็นคู่อันดับได้ถูกต้อง เช่น เมื่อโจทย์ระบุว่า น้ำตาลทรายกิโลกรัมละ 30 บาท ผู้เรียนสามารถเขียนเป็นคู่อันดับได้ว่า 1 : 30 หรือใช้สัญลักษณ์ (1, 30) ได้อย่างถูกต้อง การที่นักศึกษาครูสามารถระบุได้ว่าผู้เรียนมีพื้นฐานความรู้ในการเรียนรู้เรื่องคู่อันดับ แสดงถึงความสามารถในการมองเห็นและเข้าใจพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียนในสถานการณ์จริง นักศึกษาครูยังสามารถบอกได้ว่าผู้เรียนมีการสื่อสารและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นในกลุ่ม โดยมีบางคนช่วยอธิบายให้เพื่อนฟังว่า

สัญลักษณ์ 1 : 30 หมายถึงอะไร นักศึกษาครูสามารถอ้างอิงหลักฐานจากคลิปการสอนได้อย่างชัดเจนมากขึ้น โดยระบุช่วงเวลาหรือเหตุการณ์เฉพาะที่แสดงให้เห็นถึงพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียน นักศึกษาครูสามารถระบุข้อผิดพลาดหรือขั้นตอนที่ผิดพลาดของผู้เรียนได้ แต่ยังคงมีข้อจำกัดในแง่ของการวิเคราะห์สาเหตุของข้อผิดพลาด เช่น นักศึกษาครูยังไม่สามารถวิเคราะห์ได้ว่าทำไมผู้เรียนจึงสับสนในการเลือกใช้ลำดับคู่อันดับ ไม่มีการอธิบายเพิ่มเติมว่าความเข้าใจผิดเกี่ยวกับลำดับเกิดจากปัจจัยใด เช่น การตีความโจทย์ไม่ถูกต้องหรือการขาดความเข้าใจเกี่ยวกับคู่อันดับในชีวิตจริง ดังนั้นนักศึกษาครูมีทักษะด้านการสนใจ อยู่ในระดับ 3 รูปธรรม (Substantial) เนื่องจากนักศึกษาครูสามารถระบุเหตุการณ์หรือพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียนได้ และอ้างอิงหลักฐานที่สอดคล้อง แต่ไม่ครบถ้วน ซึ่งระบุประเด็นเกี่ยวกับเนื้อหาและกลยุทธ์การแก้ปัญหาได้ และระบุข้อผิดพลาด/ขั้นตอนที่ผิดพลาดของผู้เรียนได้ แต่ไม่ระบุสาเหตุที่ทำให้ผู้เรียนไม่สามารถแก้ปัญหาได้

กรณีที่ 2 จากระดับ 2 จำกัด (Limited) ไประดับ 4 สมบูรณ์ (Robust)

ทักษะด้านการสนใจ	ทักษะด้านการสนใจ
- นักศึกษาครูได้สังเกตเห็นว่านักเรียนบางคนยังไม่เข้าใจ โจทย์แบบฝึกหัด แบบ STAR เรียง การฝึก - นักเรียนกำลังสับสนในโจทย์ โจทย์ยากเกินไปสำหรับนักเรียนบางคน	- นักเรียนกำลังสับสน โจทย์ยากเกินไป นักเรียนบางคนยังไม่เข้าใจ โจทย์แบบฝึกหัด - ครูถามคำถามให้นักเรียนตอบจนกว่าจะเข้าใจ โจทย์ยากเกินไป นักเรียนบางคนยังไม่เข้าใจ โจทย์แบบฝึกหัด - ครูอธิบายให้นักเรียนฟังจนกว่าจะเข้าใจ โจทย์ยากเกินไป นักเรียนบางคนยังไม่เข้าใจ โจทย์แบบฝึกหัด - นักเรียนกำลังสับสน โจทย์ยากเกินไป นักเรียนบางคนยังไม่เข้าใจ โจทย์แบบฝึกหัด
ผู้เรียนตั้งใจเรียนขณะที่ครูกำลังสอนอยู่หน้าห้องเรียน โดยรูปแบบวิธีการสอนแบบ STAR เรื่องการหาพื้นที่ ผู้เรียนทำกิจกรรมเป็นกลุ่ม ๆ โดยครูแจกกระดาษให้แล้วช่วยกันแก้ปัญหา	ผู้เรียนตั้งใจฟังขณะที่ครูกำลังอธิบาย เรื่องการทดลองสุ่ม ความหมายคือรู้ถึงเหตุการณ์ที่จะเกิดขึ้นการคาดเดาเหตุการณ์ต่าง ๆ เช่น การสุ่มทอยลูกเต๋าได้ว่าจะออกหน้าไหน ครูถามคำถาม ให้ผู้เรียนยกตัวอย่างเหตุการณ์เกี่ยวกับการสุ่มในชีวิตประจำวัน ผู้เรียนตอบ การโยนเหรียญการทอยลูกเต๋า การสุ่มหยิบลูกบอลสี ผู้เรียนไม่เข้าใจในใบงานที่ครูให้ทำตอนท้ายชั่วโมง ครูอธิบายเพิ่มเติมและอิงจากตัวอย่าง
การดูคลิปยาว (รอบที่ 3)	การดูครูที่เลี้ยง (รอบที่ 5)

ภาพ 30 แสดงตัวอย่างคำตอบทักษะด้านการสนใจของนักศึกษาครูรหัสที่ 2ST01

จากแบบบันทึกกรอบ 3 ไปรอบ 5

ภาพ 30 แสดงตัวอย่างคำตอบจากแบบบันทึกของนักศึกษาครูรหัสที่ 2ST01 เมื่อนักศึกษาครูได้ดูคลิปการสอนคณิตศาสตร์แบบยาวและบันทึกผลลงในแบบบันทึก พบว่า นักศึกษาครูสามารถระบุว่าในช่วงการสอนคณิตศาสตร์ โดยครูใช้รูปแบบการสอนแบบ STAR ซึ่งเป็นวิธีการสอนที่เน้นการมีส่วนร่วมของผู้เรียนอย่างเป็นกลุ่ม ในระหว่างการสอน ครูอธิบายเกี่ยวกับการหาพื้นที่สามเหลี่ยมอยู่หน้าห้องเรียน ผู้เรียนแสดงพฤติกรรมตั้งใจฟังและมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ โดยเฉพาะในช่วงที่ครูแจกกระดาษให้แต่ละกลุ่มเพื่อทำกิจกรรมแก้ปัญหา ผู้เรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันคิดวิเคราะห์

และทำงานร่วมกันในการหาพื้นที่สามเหลี่ยม การอ้างอิงหลักฐานจากคลิปของนักศึกษาครูยังขาดความชัดเจนและไม่สอดคล้องกับเหตุการณ์จริง อย่างไรก็ตาม แม้ว่านักศึกษาครูจะสามารถระบุภาพรวมของเหตุการณ์ได้ แต่ยังขาดความสามารถในการเจาะลึกพฤติกรรมเฉพาะบุคคล นักศึกษาครูสามารถระบุได้เพียงว่าผู้เรียนมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมกลุ่ม โดยมีลักษณะการทำงานร่วมกันและแสดงออกถึงความตั้งใจฟังในช่วงที่ครูอธิบายอยู่หน้าห้อง แต่การระบุของนักศึกษาครูนั้นยังเป็นลักษณะทั่วไป ไม่สามารถเจาะจงรายละเอียดของพฤติกรรมของผู้เรียนแต่ละคนได้อย่างชัดเจน นักศึกษาครูยังไม่สามารถระบุข้อผิดพลาดในการคิดหรือการคำนวณของผู้เรียนได้อย่างชัดเจน อีกประเด็นหนึ่งที่นักศึกษาครูยังขาดคือการวิเคราะห์เชิงสาเหตุของข้อผิดพลาด ดังนั้น นักศึกษาครูจึงมีทักษะด้านการสนใจ อยู่ในระดับ 2 จำกัด (Limited) เนื่องจากนักศึกษาครูสามารถระบุเหตุการณ์หรือพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียนแบบทั่วไปได้ แต่ไม่ครบถ้วน และไม่อ้างอิงหลักฐานที่สอดคล้อง ซึ่งนักศึกษาสามารถระบุประเด็นเกี่ยวกับเนื้อหาและกลยุทธ์การแก้ปัญหาได้ แต่นักศึกษาครูยังไม่สามารถระบุข้อผิดพลาด/ขั้นตอนที่ผิดพลาดของผู้เรียน และระบุสาเหตุที่ทำให้ผู้เรียนไม่สามารถแก้ปัญหาได้

หลังจากการสังเกตคลิปยาว (รอบที่ 3) นักศึกษาครูได้รับการพัฒนาทักษะการสังเกตผ่านกระบวนการ PLC โดยมีการทำงานร่วมกันระหว่าง ครูพี่เลี้ยง นักศึกษาครู และอาจารย์นิเทศก์ โดยการประชุม PLC มุ่งเน้นการสะท้อนผลการสังเกต การให้ข้อเสนอแนะ และการปรับปรุงการสังเกตเชิงลึก ดังนี้ ครูพี่เลี้ยงเป็นผู้เปิดประเด็นและนำการอภิปราย เช่น จากการสังเกตในรอบที่ 3 สังเกตว่านักศึกษาครูยังระบุเหตุการณ์แบบกว้าง ๆ ไม่ชัดเจน ใครมีความเข้าใจในสูตรหาพื้นที่มากที่สุด ในรอบถัดไปเราควรมุ่งเน้นการสังเกตพฤติกรรมเฉพาะบุคคลมากขึ้น จากนั้น ครูพี่เลี้ยงได้เสนอวิธีการพัฒนาว่า นักศึกษาครูควรตั้งคำถามระหว่างการสังเกต เช่น ใครมีข้อเสนอในการแก้ปัญหา ลองจดบันทึกคำพูดของผู้เรียนที่มีความหมายสำคัญ เพื่อช่วยให้การวิเคราะห์มีน้ำหนักมากขึ้น แล้วอาจารย์นิเทศก์ก็เน้นการวิเคราะห์เชิงสาเหตุ โดยให้ข้อเสนอแนะว่า การสังเกตในรอบถัดไป ควรระบุให้ชัดว่าเหตุใดผู้เรียนถึงเกิดข้อผิดพลาดเพื่อวิเคราะห์เหตุการณ์

หลังจากนักศึกษาครูได้รับข้อเสนอแนะ ในรอบที่ 5 ทำให้นักศึกษาครูสามารถระบุเหตุการณ์และพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียนได้อย่างถูกต้องและครบถ้วน โดยเฉพาะในช่วงที่ครูพี่เลี้ยงกำลังอธิบายเกี่ยวกับ การทดลองสุ่ม ซึ่งเป็นบทเรียนที่เกี่ยวข้องกับการคาดเดาผลลัพธ์และการสุ่มเหตุการณ์ เช่น การทอยลูกเต๋าหรือการโยนเหรียญ นักศึกษาครูสามารถอ้างอิงหลักฐานจากคลิปการสอนได้อย่างสอดคล้องและชัดเจน นักศึกษาครูสามารถระบุข้อผิดพลาดของผู้เรียนได้อย่างชัดเจน โดยเฉพาะในส่วนของความเข้าใจเกี่ยวกับการทดลองสุ่ม นอกจากนี้ นักศึกษาครูยังสามารถระบุขั้นตอนที่ผิดพลาดในการทำใบงาน เช่น ผู้เรียนบางคนจัดกลุ่มข้อมูลผิด เนื่องจากเข้าใจผิดว่า

การสุ่มต้องได้ผลลัพธ์ต่างกันเสมอ มีผู้เรียนที่ยังไม่สามารถอธิบายเหตุผลเบื้องหลังการคาดเดาผลลัพธ์ได้ ทำให้ไม่สามารถอธิบายผลจากการทอยลูกเต๋าได้อย่างชัดเจน ดังนั้นนักศึกษาครูจึงมีทักษะด้านการสนใจ อยู่ในระดับ 4 สมบูรณ์ (Robust) เนื่องจากนักศึกษาครูสามารถระบุเหตุการณ์หรือพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียนได้ถูกต้อง ครบถ้วน และมีการอ้างอิงหลักฐานที่สอดคล้อง ซึ่งระบุประเด็นเกี่ยวกับเนื้อหา และกลยุทธ์การแก้ปัญหาได้ และระบุข้อผิดพลาด/ขั้นตอนที่ผิดพลาดของผู้เรียน และระบุสาเหตุที่ทำให้ผู้เรียนไม่สามารถแก้ปัญหาได้

กรณีที่ 3 จากระดับ 3 รูปร่าง (Substantial) ไประดับ 4 สมบูรณ์ (Robust)

ทักษะด้านการสนใจ	ทักษะด้านการสนใจ
นักเรียนบอกในเรื่องราวรูปสามเหลี่ยม บอกส่วนประกอบของรูปสามเหลี่ยม บอกชื่อของรูปสามเหลี่ยมได้ และผู้เรียนทำแบบฝึกหัดจากที่ครูให้ทำ ข้อผิดพลาดผู้เรียนมีการบอกหน่วยในการหาคำตอบไม่ถูกต้อง	ครูกำลังสอนเรื่องการหาความยาวรอบรูปของรูปสามเหลี่ยม (โจทย์ปัญหา) ซึ่งในเรื่อง การหาความยาวรอบรูปของรูปสามเหลี่ยม (โจทย์ปัญหา) โจทย์มี มีนักเรียนคนหนึ่งตอบว่า 3 คนในข้อนี้ โจทย์บอกให้หาค่า และนำสามด้านมารวมกัน นักเรียนเองก็เขียนคำตอบโดยที่ครูบอกว่าเป็นข้อผิดพลาด นักเรียนก็ยังไม่เข้าใจว่าทำไมคำตอบที่ได้จึงผิด ครูจึงถามนักเรียนว่า นักเรียนคิดว่าคำตอบที่ถูกต้องควรเป็นเท่าไร นักเรียนจึงตอบว่า 6 ครูจึงถามนักเรียนว่า นักเรียนคิดว่าคำตอบที่ถูกต้องควรเป็นเท่าไร นักเรียนจึงตอบว่า 6
การดูคลิปยาว (รอบที่ 3)	การดูครูที่เลี้ยง (รอบที่ 5)

ภาพ 31 แสดงตัวอย่างคำตอบทักษะด้านการสนใจของนักศึกษาครูรหัสที่ 2ST07 จากแบบบันทึกรอบ 3 ไปรอบ 5

ภาพ 31 แสดงตัวอย่างคำตอบจากแบบบันทึกของนักศึกษาครูรหัสที่ 2ST07 เมื่อนักศึกษาครูได้ดูคลิปการสอนคณิตศาสตร์แบบยาวและบันทึกผลลงในแบบบันทึก พบว่า นักศึกษาครูสามารถระบุว่าผู้เรียนสามารถบอกข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับรูปสามเหลี่ยมได้ เช่น บอกชื่อของรูปสามเหลี่ยม ระบุส่วนประกอบของรูปสามเหลี่ยม ทำแบบฝึกหัดตามที่ครูกำหนด อย่างไรก็ตาม พบข้อผิดพลาดจากการทำแบบฝึกหัด คือ การบอกหน่วยในการหาคำตอบไม่ถูกต้อง นักศึกษาครูสามารถระบุเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นได้ในภาพรวม เช่น การตั้งใจเรียนของผู้เรียน การตอบคำถามเกี่ยวกับชื่อและส่วนประกอบของรูปสามเหลี่ยม อย่างไรก็ตาม การระบุยังคงอยู่ในลักษณะทั่วไป ขาดรายละเอียดเฉพาะบุคคล เช่น ไม่สามารถระบุได้ว่าผู้เรียนคนใดเข้าใจหรือไม่เข้าใจเกี่ยวกับ

ส่วนประกอบของรูปสามเหลี่ยม ไม่สามารถเจาะจงได้ว่าผู้เรียนคนใดมีปัญหาในการบอกหน่วย ในการหาคำตอบ การอ้างอิงหลักฐานจากคลิปของนักศึกษาครูยังคงไม่ชัดเจน เช่น ไม่มีการยกตัวอย่าง บทสนทนาหรือระบุพฤติกรรมเฉพาะของผู้เรียนที่สะท้อนถึงความเข้าใจหรือข้อผิดพลาด การที่ นักศึกษาครูระบุเพียงว่า ผู้เรียนสามารถบอกส่วนประกอบของรูปสามเหลี่ยมได้ ถือว่าเป็นการระบุที่ยัง ไม่ลงลึกถึงรายละเอียดพฤติกรรมเชิงเหตุผล นักศึกษาครูสามารถระบุได้เพียงว่า ผู้เรียนมีข้อผิดพลาด ในการบอกหน่วยในการหาคำตอบ แต่ยังไม่สามารถระบุสาเหตุว่าทำไมผู้เรียนจึงเกิดความสับสน เช่น ผู้เรียนอาจไม่เข้าใจว่าหน่วยพื้นที่ต้องใช้ตารางหน่วย การเรียนรู้เรื่องหน่วยยังไม่ครอบคลุม ดังนั้น นักศึกษาครูจึงมีทักษะด้านการสนใจ อยู่ในระดับ 3 รูปธรรม (Substantial) เนื่องจากนักศึกษาครู สามารถระบุเหตุการณ์หรือพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียนได้ และอ้างอิงหลักฐานที่สอดคล้อง แต่ไม่ ครบถ้วน ซึ่งระบุประเด็นเกี่ยวกับเนื้อหาและกลยุทธ์การแก้ปัญหาได้ และระบุข้อผิดพลาด/ขั้นตอนที่ ผิดพลาดของผู้เรียนได้ แต่ไม่ระบุสาเหตุที่ทำให้ผู้เรียนไม่สามารถแก้ปัญหาได้

หลังจากการสังเกตคลิปยาว (รอบที่ 3) นักศึกษาครูได้รับการพัฒนาทักษะด้าน การสนใจผ่านกระบวนการ PLC โดยมีการทำงานร่วมกันระหว่าง ครูพี่เลี้ยง นักศึกษาครู และอาจารย์ นิเทศก์ โดยการประชุม PLC มุ่งเน้นการสะท้อนผลการสังเกต การให้ข้อเสนอแนะ และการปรับปรุง การสังเกตเชิงลึก ดังนี้ ครูพี่เลี้ยง แนะนำว่า ในการสังเกตรอบถัดไป ให้พยายามระบุพฤติกรรมเฉพาะ ของผู้เรียน เช่น ใครพูดอะไร หรือมีการแสดงความคิดเห็นอย่างไร เพื่อให้การวิเคราะห์มีหลักฐานที่ ชัดเจน และกระตุ้นให้ตั้งคำถามว่า ทำไมผู้เรียนถึงมีความเข้าใจผิดเรื่องความยาวรอบรูป เพื่อนักศึกษาครูให้ข้อเสนอแนะว่า ลองฝึกตั้งคำถามปลายเปิดระหว่างการสังเกต เช่น 'ผู้เรียนแต่ละ คนมีวิธีคิดเหมือนหรือต่างกันอย่างไร?' เพื่อกระตุ้นให้วิเคราะห์เชิงลึกมากขึ้น อาจารย์นิเทศก์ เสนอว่า ควรตั้งคำถามว่า เกิดจากอะไร เช่น 'ผู้เรียนเข้าใจผิดเพราะอะไร การอธิบายของครูเพียงพอหรือไม่ เพื่อให้การวิเคราะห์มีมิติที่ลึกขึ้น

หลังจากนักศึกษาครูได้รับข้อเสนอแนะ ในรอบที่ 5 ทำให้นักศึกษาครูสามารถ ระบุเหตุการณ์ได้ว่าครูกำลังสอนเกี่ยวกับการหาความยาวรอบรูปของรูปสามเหลี่ยม โดยเน้นให้ วิเคราะห์โจทย์ปัญหาเพื่อระบุส่วนที่โจทย์บอกและโจทย์ถาม ผู้เรียนต้องนำความยาวสามด้านมา รวมกันเพื่อหาความยาวรอบรูป ขณะที่ครูทำแบบฝึกหัดเป็นตัวอย่าง พบว่าผู้เรียนบางคนยังไม่สามารถ แก้โจทย์ปัญหาได้ เนื่องจากยังไม่เข้าใจวิธีการหาคำตอบอย่างถูกต้อง นักศึกษาครูสามารถระบุ เหตุการณ์ได้อย่างถูกต้องและครบถ้วน เช่น ระบุได้ว่าผู้เรียนมีปัญหาในการวิเคราะห์โจทย์ปัญหา แสดงให้เห็นว่าผู้เรียนบางคนยังไม่สามารถเชื่อมโยงระหว่างโจทย์และวิธีแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้อง นักศึกษาครูสามารถอ้างอิงหลักฐานจากคลิปได้อย่างชัดเจน นักศึกษาครูสามารถระบุได้ว่าผู้เรียนบาง คนยังคงมีความเข้าใจผิดเกี่ยวกับการนำความยาวทั้งสามด้านมารวมกัน เนื่องจากไม่เข้าใจการตีความ

โจทย์อย่างครบถ้วน นักศึกษาครูสามารถวิเคราะห์สาเหตุของข้อผิดพลาดได้ เช่น ผู้เรียนไม่เข้าใจแนวคิดเรื่องความยาวรอบรูป การตีความโจทย์ไม่ชัดเจน ทำให้นำความยาวไปคำนวณผิด ดังนั้น นักศึกษาครูจึงมีทักษะด้านการสนใจ อยู่ในระดับ 4 สมบูรณ์ (Robust) เนื่องจากนักศึกษาคูสามารถระบุเหตุการณ์หรือพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียนได้ถูกต้อง ครบถ้วน และมีการอ้างอิงหลักฐานที่สอดคล้อง ซึ่งระบุประเด็นเกี่ยวกับเนื้อหา และกลยุทธ์การแก้ปัญหาได้ และระบุข้อผิดพลาด/ขั้นตอนที่ผิดพลาดของผู้เรียน และระบุสาเหตุที่ทำให้ผู้เรียนไม่สามารถแก้ปัญหาได้

กรณีที่ 4 แบบคงที่ระดับ 4 สมบูรณ์ (Robust)

ทักษะด้านการสนใจ	ทักษะด้านการสนใจ
นักเรียนนำความรู้เกี่ยวกับการแก้ปัญหาแบบ Star มาใช้ สร้างประโยคสัญลักษณ์และแทนค่าในประโยคสัญลักษณ์ได้ เช่น พ้อมีปืมน้ำมันสองปืมน้ำมันได้ 34,150 ลิตร ปืมน้ำมันหนึ่งได้ 16,270 ลิตร อีกปืมน้ำมันหนึ่งได้เท่าไรจากโจทย์จะได้ประโยคสัญลักษณ์ $34,150 - 16,270 = ?$ แต่มีผู้เรียนบางคนเกิดข้อผิดพลาดตรงการเขียนประโยคสัญลักษณ์ $34,150 + 16,270 = ?$ ผู้เรียนอาจคิดว่าจำนวนทั้งสองจำนวนคือจำนวนที่ปรับขายน้ำมันได้	ผู้เรียนได้นำความรู้เกี่ยวกับการหาพื้นที่ผิวของทรงกระบอก การแทนค่าในสูตรการหาพื้นที่ผิวของทรงกระบอกมาใช้ และนำความรู้เกี่ยวกับหลักการคำนวณมาใช้อีกด้วย แต่ผู้เรียนเกิดข้อผิดพลาดจากการแทนค่าสูตรการหาพื้นที่ผิวของทรงกระบอก และเขียนสูตรการหาพื้นที่ของวงกลมและแทนค่าสูตรการหาพื้นที่วงกลมผิด
การดูคลิปยาว (รอบที่ 3)	การดูครูพี่เลี้ยง (รอบที่ 5)

ภาพ 32 แสดงตัวอย่างคำตอบทักษะด้านการสนใจของนักศึกษาครูรหัสที่ 2ST04 จากแบบบันทึกกรอบ 3 ไปรอบ 5

ภาพ 32 แสดงตัวอย่างคำตอบจากแบบบันทึกของนักศึกษาครูรหัส 2ST04 เมื่อนักศึกษาครูได้ดูคลิปการสอนคณิตศาสตร์แบบยาวและบันทึกผลลงในแบบบันทึก พบว่า นักศึกษาคูสามารถระบุได้ว่า ผู้เรียนได้นำความรู้เกี่ยวกับการแก้ปัญหาแบบ STAR มาใช้ในการสร้างประโยคสัญลักษณ์และแทนค่าในประโยคสัญลักษณ์ได้ ตัวอย่างเช่น เมื่อโจทย์ระบุว่าพ้อมีปืมน้ำมันสองปืมน้ำมันได้ 34,150 ลิตร ปืมน้ำมันหนึ่งได้ 16,270 ลิตร อีกปืมน้ำมันหนึ่งได้เท่าไร ผู้เรียนสามารถเขียนประโยคสัญลักษณ์ได้ว่า $34,150 - 16,270 = ?$ ซึ่งแสดงถึงความสามารถในการนำความรู้เกี่ยวกับการแก้โจทย์มาใช้ได้อย่างถูกต้องอย่างไรก็ตาม ยังพบข้อผิดพลาดบางประการ โดยมีผู้เรียนบางคนเขียนประโยคสัญลักษณ์เป็น $34,150 + 16,270 = ?$ ซึ่งแสดงถึงการตีความหมายของโจทย์ที่ไม่ถูกต้อง ผู้เรียนบางคนเข้าใจผิดว่าจำนวนทั้งสองจำนวนคือยอดรวมของน้ำมันทั้งหมด นักศึกษาคูสามารถระบุได้ว่าสาเหตุของข้อผิดพลาดนี้เกิดจาก ความเข้าใจผิดเกี่ยวกับโจทย์ปัญหาที่มีตัวเลขหลายค่า ผู้เรียน

ยังไม่สามารถแยกแยะความแตกต่างระหว่างจำนวนทั้งหมด และส่วนย่อยได้อย่างชัดเจน ดังนั้น นักศึกษามีทักษะด้านการสนใจ อยู่ในระดับ 4 สมบูรณ์ (Robust) เนื่องจากนักศึกษามีความสามารถระบุเหตุการณ์หรือพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียนได้อย่างถูกต้อง ครบถ้วน และมีการอ้างอิงหลักฐานที่สอดคล้อง ซึ่งนักศึกษามีความสามารถระบุประเด็นเกี่ยวกับเนื้อหา และระบุกลยุทธ์การแก้ปัญหาได้ รวมทั้งสามารถระบุข้อผิดพลาดหรือขั้นตอนที่ผิดพลาดของผู้เรียนได้ และวิเคราะห์สาเหตุที่ทำให้ผู้เรียนไม่สามารถแก้ปัญหาได้อย่างละเอียด

หลังจากการสังเกตคลิปยาว (รอบที่ 3) นักศึกษามีได้รับการพัฒนาทักษะด้านการสนใจผ่านกระบวนการ PLC โดยมีการทำงานร่วมกันระหว่าง ครูพี่เลี้ยง นักศึกษาครู และอาจารย์นิเทศก์ โดยการประชุม PLC มุ่งเน้นการสะท้อนผลการสังเกต การให้ข้อเสนอแนะ และการปรับปรุงการสังเกตเชิงลึก ดังนี้ ครูพี่เลี้ยงเริ่มต้นด้วยการสะท้อนความคิดเห็นว่า นักศึกษาครูสามารถระบุข้อผิดพลาดของผู้เรียนได้ดี แต่ยังขาดการวิเคราะห์เชิงลึกว่าทำไมผู้เรียนถึงคิดผิดในเรื่องการบวกและลบในโจทย์ ให้ลองตั้งคำถามว่า อะไรทำให้ผู้เรียนเชื่อว่าต้องบวก การถามแบบนี้จะช่วยกระตุ้นให้นักศึกษาครูมองหาเหตุผลที่อยู่เบื้องหลังข้อผิดพลาด เพื่อนักศึกษาครูได้แนะนำว่า เวลาเราจดบันทึก ลองระบุช่วงเวลาและคำพูดของผู้เรียนไปด้วย เช่น ผู้เรียน กล่าวว่า ต้องบวกเพราะเป็นยอดรวม แบบนี้จะช่วยให้เห็นข้อผิดพลาดได้ชัดเจนขึ้น อาจารย์นิเทศก์แนะนำให้เพิ่มเติมว่าการวิเคราะห์เชิงลึก จะช่วยให้เห็นสาเหตุของข้อผิดพลาดอย่างชัดเจน

หลังจากนักศึกษามีได้รับข้อเสนอแนะ ในรอบที่ 5 ทำให้นักศึกษาครูสามารถระบุเหตุการณ์ได้ว่าครูกำลังสอนเกี่ยวกับ การหาพื้นที่ผิวของทรงกระบอก โดยเน้นการนำสูตรคำนวณมาใช้ ผู้เรียนสามารถนำสูตรการหาพื้นที่ผิวของทรงกระบอกมาใช้ได้บางส่วน แต่ยังคงมีข้อผิดพลาดในการแทนค่าตัวเลขซึ่งนำไปสู่การคำนวณผิดพลาด นักศึกษาครูสามารถระบุได้ว่าข้อผิดพลาดดังกล่าวเกิดจาก ความเข้าใจที่คลาดเคลื่อนเกี่ยวกับโครงสร้างของสูตรการหาพื้นที่ผิว นอกจากนี้ นักศึกษาครูยังสามารถวิเคราะห์ได้ว่าสาเหตุของความผิดพลาดมาจาก การไม่เข้าใจว่ารัศมี คือ ระยะจากจุดศูนย์กลางไปยังขอบวงกลม เช่นเดียวกับการเข้าร่วมกระบวนการพัฒนาของรูปแบบฯ จากการดูครูพี่เลี้ยง (รอบ 5) พบว่า นักศึกษามีทักษะด้านการสนใจ อยู่ในระดับ 4 สมบูรณ์ (Robust)

3) จากการดูการสอนของครูพี่เลี้ยง (รอบ 5) ไปจากการจัดการเรียนรู้ของตนเอง (รอบ 8)

กระบวนการพัฒนาของรูปแบบฯ จากการดูครูพี่เลี้ยงจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในชั้นเรียน (รอบ 5) ไปการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในชั้นเรียนของตนเอง (รอบ 8) นักศึกษามีการเปลี่ยนแปลงระดับของทักษะด้านการสนใจ สามารถแบ่งออกได้เป็น 2 กรณี ดังนี้

กรณีที่ 1 จากระดับ 3 รูปธรรม (Substantial) ไประดับ 4 สมบูรณ์ (Robust)

ทักษะด้านการสนใจ	ทักษะด้านการสนใจ
นักเรียนมีความรู้เกี่ยวกับโจทย์ปัญหาการลดราคาเป็นร้อยละ หรือเปอร์เซ็นต์ เช่น การแก้โจทย์ปัญหาดังตำแหน่งเพราะ นักเรียนได้มีความรู้เรื่องที่เรียนมาใช้ในการแก้โจทย์ปัญหา นักเรียนมีการแทนค่าในโจทย์ปัญหาได้ ผู้เรียนเกิดข้อผิดพลาดในการคำนวณ	นักเรียนนำความรู้เกี่ยวกับชนิดและสมบัติของรูปสี่เหลี่ยมมาใช้ในการสร้างรูปสามเหลี่ยม เช่น ก่อนที่จะสร้างรูปสี่เหลี่ยมจะต้องรู้ชนิดและสมบัติของรูปสี่เหลี่ยมก่อนว่ามีลักษณะอย่างไร ผู้เรียนได้ใช้กลยุทธ์วิธีการหารูปสี่เหลี่ยมต่างๆก่อนและนักเรียนเกิดข้อผิดพลาดจากการสร้างโลกสร้างมุมภายในรูปสี่เหลี่ยม เช่น รูปสี่เหลี่ยมบางรูปมุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวกันจะรวมกันได้เช่น 180 องศา แต่บางรูปสี่เหลี่ยมมุมฉากไม่ได้รวมกันได้ 180 ผู้เรียนอาจคิดว่ามุมภายในรูปสี่เหลี่ยมจะต้องรวมกันได้ 180 จากชนิดของมุมรูปสี่เหลี่ยม
การดูครูที่เลี้ยง (รอบที่ 5)	การสอนของตนเอง (รอบที่ 8)

ภาพ 33 แสดงตัวอย่างคำตอบทักษะด้านการสนใจของนักศึกษาครูรหัสที่ 2ST06 จากแบบบันทึกรอบ 5 ไปรอบ 8

ภาพ 33 แสดงตัวอย่างคำตอบจากแบบบันทึกของนักศึกษาครูรหัสที่ 2ST06 เมื่อนักศึกษาครูได้ดูการสอนคณิตศาสตร์ของครูที่เลี้ยงและบันทึกผลลงในแบบบันทึก พบว่า นักศึกษาครูสามารถระบุว่า ผู้เรียนมีความรู้เกี่ยวกับ โจทย์ปัญหาการลดราคาเป็นร้อยละหรือเปอร์เซ็นต์ โดยผู้เรียนสามารถนำความรู้จากบทเรียนก่อนมาใช้ในการแก้โจทย์ปัญหาได้ เช่น การแก้โจทย์เกี่ยวกับการลดราคาสินค้า ผู้เรียนสามารถแทนค่าในโจทย์ปัญหาได้ถูกต้อง แสดงให้เห็นว่าผู้เรียนมีพื้นฐานความรู้เกี่ยวกับการคำนวณเปอร์เซ็นต์ อย่างไรก็ตาม ผู้เรียนบางคนยังเกิดข้อผิดพลาดในการคำนวณ เนื่องจากการแทนค่าผิดในขั้นตอนการคำนวณร้อยละ ซึ่งนักศึกษาครูสามารถระบุได้ว่าสาเหตุของข้อผิดพลาดเกิดจาก ความเข้าใจผิดเกี่ยวกับวิธีการคำนวณเปอร์เซ็นต์ เนื่องจากผู้เรียนบางคนอาจนำตัวเลขผิดตำแหน่งในการแทนค่า ส่งผลให้ผลลัพธ์ที่ได้ไม่ถูกต้อง ดังนั้น นักศึกษาครูมีทักษะด้านการสนใจ อยู่ในระดับ 3 รูปธรรม (Substantial) เนื่องจากนักศึกษาครูสามารถระบุเหตุการณ์หรือพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียนได้ และอ้างอิงหลักฐานที่สอดคล้อง แต่ไม่ครบถ้วน ซึ่งระบุประเด็นเกี่ยวกับเนื้อหาและกลยุทธ์การแก้โจทย์ได้ และระบุข้อผิดพลาด/ขั้นตอนที่ผิดพลาดของผู้เรียนได้ แต่ไม่ระบุสาเหตุที่ทำให้ผู้เรียนไม่สามารถแก้โจทย์ได้

หลังจากดูการสอนคณิตศาสตร์ของครูที่เลี้ยง รอบที่ 5 นักศึกษาครูได้รับการพัฒนาทักษะด้านการสนใจผ่านกระบวนการ PLC โดยมีการทำงานร่วมกันระหว่าง ครูที่เลี้ยง นักศึกษาครู และอาจารย์นิเทศก์ โดยการประชุม PLC มุ่งเน้นการสะท้อนผลการสังเกต การให้

ข้อเสนอแนะ และการปรับปรุงการสังเกตเชิงลึก ดังนี้ ครูที่เลี้ยงได้สะท้อนความคิดเห็นว่า นักศึกษาคูสามารถระบุข้อผิดพลาดของผู้เรียนได้ดี แต่ยังขาดการวิเคราะห์เชิงลึกกว่าทำไมผู้เรียนถึงใช้สูตรเปอร์เซ็นต์ผิด ลองคิดว่าปัจจัยอะไรทำให้ผู้เรียนเกิดความสับสน เช่น การนำตัวเลขผิดตำแหน่งในสูตรหรือการคำนวณที่ไม่ถูกต้อง ลองตั้งคำถามเชิงสาเหตุระหว่างสังเกต เช่น ผู้เรียนคิดอย่างไรเมื่อเห็นตัวเลข 100 หรือ ทำไมถึงคิดว่าต้องนำตัวเลขมาบวกกัน เพื่อให้เข้าใจถึงวิธีคิดของผู้เรียนได้ดีขึ้น และอาจารย์เทศได้ให้ข้อเสนอแนะว่า ลองวิเคราะห์โดยใช้กรอบ สาเหตุ พฤติกรรม ผลลัพธ์ เช่น สาเหตุว่า คือ ผู้เรียนเข้าใจผิดเรื่องส่วนลด พฤติกรรม คือ ผู้เรียนใช้การบวก ผลลัพธ์ คือ ได้คำตอบผิด การวิเคราะห์แบบนี้จะช่วยให้เราเห็นความเชื่อมโยงของปัญหาได้ชัดเจนขึ้น

หลังจากนักศึกษาคูได้รับข้อเสนอแนะ การสอนของตนเอง (รอบที่ 8) ทำให้ นักศึกษาคูสามารถระบุเหตุการณ์ได้อย่างชัดเจนว่า ผู้เรียนได้นำความรู้เกี่ยวกับชนิดและสมบัติของรูปสี่เหลี่ยมมาใช้ในการสร้างรูปสามเหลี่ยม ผู้เรียนสามารถใช้ กลยุทธ์การหารูปสี่เหลี่ยม ก่อนที่จะสร้างรูปสามเหลี่ยมได้ เช่น การวิเคราะห์ชนิดของมุมในรูปสี่เหลี่ยม อย่างไรก็ตาม ผู้เรียนยังคงมีข้อผิดพลาดในการคำนวณมุมภายในรูปสี่เหลี่ยมบางชนิด เช่น บางคนคิดว่ามุมภายในรูปสี่เหลี่ยมทุกชนิดต้องรวมกันได้ 180 องศา ซึ่งเป็นความเข้าใจที่คลาดเคลื่อนเกี่ยวกับชนิดของมุมในรูปสี่เหลี่ยม นักศึกษาคูสามารถวิเคราะห์ได้ว่าสาเหตุเกิดจาก การนำความรู้จากรูปสี่เหลี่ยมบางชนิดไปใช้กับรูปแบบอื่นอย่างไม่เหมาะสม ดังนั้นนักศึกษาคูจึงมีทักษะด้านการสนใจ อยู่ในระดับ 4 สมบูรณ์ (Robust) เนื่องจากนักศึกษาคูสามารถระบุเหตุการณ์หรือพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียนได้ถูกต้อง ครบถ้วน และมีการอ้างอิงหลักฐานที่สอดคล้อง อีกทั้งสามารถระบุประเด็นเกี่ยวกับเนื้อหาและกลยุทธ์การแก้ปัญหาได้ รวมทั้งสามารถระบุข้อผิดพลาดหรือขั้นตอนที่ผิดพลาดของผู้เรียนได้ และระบุสาเหตุที่ทำให้ผู้เรียนไม่สามารถแก้ปัญหาได้อย่างครบถ้วน

การแก้ปัญหาได้ และระบุข้อผิดพลาด/ขั้นตอนที่ผิดพลาดของผู้เรียน และสาเหตุที่ทำให้ผู้เรียนไม่สามารถแก้ปัญหา

หลังจากดูการสอนคณิตศาสตร์ของครูพี่เลี้ยง รอบที่ 5 นักศึกษาครูได้รับการพัฒนาทักษะด้านการสนใจผ่านกระบวนการ PLC โดยมีการทำงานร่วมกันระหว่าง ครูพี่เลี้ยง นักศึกษาครู และอาจารย์นิเทศก์ โดยการประชุม PLC มุ่งเน้นการสะท้อนผลการสังเกต การให้ข้อเสนอแนะ และการปรับปรุงการสังเกตเชิงลึก ดังนั้นครูพี่เลี้ยงได้สะท้อนความคิดเห็นว่า นักศึกษาครูสามารถระบุเหตุการณ์ได้ดี แต่ยังขาดการวิเคราะห์เชิงลึกถึงสาเหตุ เช่น ทำไมผู้เรียนถึงสับสนในเรื่องการทดลองสุ่ม ลองตั้งคำถามว่า ผู้เรียนเข้าใจอย่างไรเมื่อได้ยินคำว่า สุ่ม หรือ ทำไมผู้เรียนถึงคิดว่าโยนเหรียญแล้วจะได้ผลเหมือนกันทุกครั้ง นอกจากนี้ ให้ลองสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนในช่วงที่ครูอธิบายเพิ่มเติม เพราะอาจมีผู้เรียนบางคนไม่ได้ตั้งใจฟัง ทำให้เกิดความเข้าใจผิด เพื่อนักศึกษาครูได้เสนอแนะว่า บางครั้งเราอาจจะมองแค่ภาพรวม ลองจดบันทึกคำพูดของผู้เรียนที่แสดงถึงความสับสน เช่น การทอยลูกเต๋าต้องออกหน้าเดิม การจดยาละเอียดแบบนี้จะช่วยให้เราวิเคราะห์สาเหตุได้ง่ายขึ้น เช่น ผู้เรียน พูดว่า ผลลัพธ์จะเหมือนกันทุกครั้ง การบันทึกแบบนี้จะช่วยให้การวิเคราะห์มีหลักฐานชัดเจน อาจารย์นิเทศได้ให้ข้อเสนอแนะว่า ให้ลองเชื่อมโยงกับแนวคิดพื้นฐาน เช่น การสุ่มเป็นเหตุการณ์ที่มีความไม่แน่นอน เพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจหลักการมากขึ้น

หลังจากนักศึกษาครูได้รับข้อเสนอแนะ การสอนของตนเอง (รอบที่ 8) ทำให้ นักศึกษาครูสามารถระบุเหตุการณ์ได้อย่างชัดเจนว่า ผู้เรียนสามารถนำความรู้เกี่ยวกับคู่อันดับมาใช้ได้ โดยครูอธิบายว่าคู่อันดับคือการจับคู่ระหว่างสิ่งสองสิ่ง เช่น ระยะทางกับเวลา ผู้เรียนสามารถตอบคำถามจากตัวอย่างได้ถูกต้อง แสดงถึงความเข้าใจในเบื้องต้น อย่างไรก็ตาม ยังพบว่าผู้เรียนบางคนเกิดความสับสนเกี่ยวกับ ความสัมพันธ์ของคู่อันดับ เช่น การเขียนคู่อันดับ (1, 30) แต่บางคนกลับเขียนเป็น (30, 1) นักศึกษาครูสามารถระบุสาเหตุได้ว่า ความเข้าใจผิดนี้เกิดจาก การไม่ตั้งใจฟังในช่วงอธิบายของครู ทำให้ผู้เรียนใช้ตัวเลขผิดตำแหน่งในการสร้างคู่อันดับ ดังนั้น นักศึกษาครูจึงมีทักษะด้านการสนใจ อยู่ในระดับ 4 สมบูรณ์ (Robust) เช่นเดิม

3.2.2 ทักษะด้านตีความ

1) จากการดูคลิปวิดีโอแบบสั้น (รอบ 1) ไปดูคลิปวิดีโอแบบยาว (รอบ 3)

กระบวนการพัฒนาของรูปแบบฯ จากการดูคลิปวิดีโอการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบสั้น (รอบ 1) ไปดูคลิปวิดีโอการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบยาว (รอบ 3) นักศึกษาครูมีการเปลี่ยนแปลงระดับของทักษะด้านการตีความ สามารถแบ่งออกได้เป็น 3 กรณี ดังนี้

กรณีที่ 1 จากระดับ 1 บกพร่อง (Lack) ไประดับ 2 จำกัด (Limited)

ทักษะด้านการตีความ	ทักษะด้านการตีความ
นักเรียนเข้าใจเรื่องของมูมแต่ละชนิดว่าคือมูมอะไร เช่น มูมฉาก มูมแหลม เป็นต้น และสามารถหาคำตอบจากตัวอย่างได้	นักเรียนนำความรู้ในการแก้ปัญหาหาคำตอบ และผู้เรียนวิเคราะห์ว่าโจทย์ให้อะไรมาบ้าง โจทย์ต้องการอะไร แล้วใช้วิธีการคำนวณคณิตศาสตร์มาใช้ในการหาคำตอบ แล้วผู้เรียนสามารถเขียนประโยคสัญลักษณ์ได้อย่างถูกต้อง
การดูคลิปสั้น (รอบที่ 1)	การดูคลิปยาว (รอบที่ 3)

ภาพ 35 แสดงตัวอย่างคำตอบทักษะด้านการตีความของนักศึกษาครูรหัสที่ 2ST03 จากแบบบันทึกรอบ 1 ไปรอบ 3

ภาพ 35 แสดงตัวอย่างคำตอบจากแบบบันทึกของนักศึกษาครูรหัส 2ST03 เมื่อนักศึกษาครูได้ดูคลิปการสอนคณิตศาสตร์แบบสั้นและบันทึกผลลงในแบบบันทึก พบว่า นักศึกษาครูสามารถวิเคราะห์ได้ว่าผู้เรียนมีความเข้าใจในเรื่องของมูมแต่ละชนิด เช่น มูมฉาก มูมแหลม เป็นต้น ผู้เรียนสามารถหาคำตอบจากตัวอย่างได้ และนำเสนอคำตอบได้อย่างถูกต้อง อย่างไรก็ตาม นักศึกษาครูยังไม่สามารถวิเคราะห์ความเข้าใจของผู้เรียนได้อย่างชัดเจน เนื่องจากไม่ได้เชื่อมโยงเหตุผลหรือหลักฐานจากคลิปที่แสดงถึงการตอบคำถามอย่างถูกต้องของผู้เรียน นอกจากนี้ นักศึกษาครูยังขาดการวิเคราะห์ในเชิงลึก โดยเฉพาะการวิเคราะห์เกี่ยวกับการใช้กลยุทธ์การแก้ปัญหาของผู้เรียน รวมถึงข้อผิดพลาดและสาเหตุของความผิดพลาด เช่น ทำไมผู้เรียนถึงเข้าใจเรื่องมูมได้ถูกต้อง แต่อาจตอบผิดในบางสถานการณ์ ไม่มีการระบุว่าผู้เรียนมีข้อผิดพลาดในการวิเคราะห์มูมหรือไม่ และไม่ได้อธิบายว่าการอธิบายของครูมีผลต่อการทำความเข้าใจหรือไม่ นอกจากนี้ ยังไม่มีการอ้างอิงหลักฐานที่ชัดเจนจากคลิปเพื่อสนับสนุนข้อสรุป ทำให้การวิเคราะห์ยังขาดน้ำหนักและความน่าเชื่อถือ ดังนั้น นักศึกษาครูมีทักษะด้านการตีความอยู่ในระดับ 1 บกพร่อง (Lack) เนื่องจากนักศึกษาครูไม่สามารถอธิบายความเข้าใจของผู้เรียนได้ และไม่อ้างอิงหลักฐานที่สอดคล้อง ซึ่งวิเคราะห์ความเข้าใจเนื้อหาได้เพียงเท่านั้น แต่ไม่วิเคราะห์ความเข้าใจการใช้กลยุทธ์การแก้ปัญหาของผู้เรียน ไม่วิเคราะห์ข้อผิดพลาด/ขั้นตอนที่ผิดพลาดของผู้เรียน และไม่วิเคราะห์สาเหตุที่ทำให้ผู้เรียนไม่สามารถแก้ปัญหาได้

หลังจากนักศึกษาครูได้เข้าร่วมกระบวนการพัฒนาทักษะด้านการตีความผ่านการดูคลิปสั้น (รอบที่ 1) พบว่าทักษะด้านการตีความได้รับการพัฒนาอย่างเป็นรูปธรรม นักศึกษาครูได้รับการพัฒนาทักษะด้านการตีความ ซึ่งเป็นการทำงานร่วมกันระหว่างครูพี่เลี้ยง นักศึกษาครู และ

อาจารย์นิเทศก์ โดยในการประชุม PLC เน้นการวิเคราะห์ผลจากการสังเกต การให้ข้อเสนอแนะ และการสะท้อนประสบการณ์ร่วมกัน เพื่อพัฒนาทักษะด้านการตีความให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ครูพี่เลี้ยงเสนอว่า นักศึกษาครูควรให้ความสำคัญกับการวิเคราะห์ข้อผิดพลาดของผู้เรียนอย่างเป็นระบบ โดยเฉพาะในกรณีที่พบว่าผู้เรียนมีความเข้าใจคลาดเคลื่อนในการตั้งสมการหรือการคำนวณ เนื่องจากข้อผิดพลาดเหล่านี้สะท้อนถึงความไม่เข้าใจในกระบวนการคิดเชิงคณิตศาสตร์ การวิเคราะห์จึงควรมีความละเอียดรอบคอบมากขึ้น เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนสะท้อนกระบวนการคิดอย่างมีเหตุผล ครูพี่เลี้ยงแนะนำให้ตั้งคำถามที่ส่งเสริมการวิเคราะห์เชิงลึก อาจารย์นิเทศก์เสนอนักศึกษาครูควรพัฒนาการวิเคราะห์เชิงเปรียบเทียบระหว่างวิธีการของผู้เรียนหลายคน เพื่อให้เห็นถึงความหลากหลายในการใช้กลยุทธ์ ซึ่งจะช่วยให้ นักศึกษาครูสามารถนำเสนอแนวทางการแก้ไขได้อย่างครอบคลุมและรอบด้านมากยิ่งขึ้น

แต่หลังเข้าร่วมกระบวนการพัฒนาของรูปแบบฯ จากการดูคลิปยาว (รอบ 3) พบว่า นักศึกษาครูสามารถวิเคราะห์ได้ว่าผู้เรียนสามารถนำความรู้ในการแก้ปัญหาหาคำตอบได้อย่างถูกต้อง โดยผู้เรียนวิเคราะห์ว่าโจทย์ให้อะไรมาบ้าง โจทย์ต้องการอะไร แล้วนำวิธีการคำนวณคณิตศาสตร์มาใช้ในการหาคำตอบ นอกจากนี้ ผู้เรียนยังสามารถเขียนประโยคสัญลักษณ์ได้อย่างถูกต้อง แสดงถึงความเข้าใจในกระบวนการแก้ปัญหา อย่างไรก็ตาม นักศึกษาครูยังขาดการวิเคราะห์ในเชิงลึกว่าทำไมผู้เรียนถึงสามารถสร้างประโยคสัญลักษณ์ได้ถูกต้อง หรือมีกลยุทธ์อะไรที่ผู้เรียนใช้ในการคำนวณ นอกจากนี้ นักศึกษาครูยังขาดการอ้างอิงหลักฐานจากคลิปที่แสดงถึงขั้นตอนการวิเคราะห์โจทย์และการสร้างประโยคสัญลักษณ์ ทำให้การวิเคราะห์ยังคงอยู่ในระดับทั่วไป นักศึกษาครูยังไม่สามารถวิเคราะห์ข้อผิดพลาดได้อย่างละเอียด เช่น การวิเคราะห์ว่าผู้เรียนบางคนยังคงมีความคลาดเคลื่อนในการใช้สัญลักษณ์ หรือการตั้งสมมติฐานที่ผิด ขาดการวิเคราะห์ว่าวิธีการคำนวณบางขั้นตอนอาจไม่ถูกต้อง ดังนั้น นักศึกษาครูจึงมีทักษะด้านการตีความอยู่ในระดับ 2 จำกัด (Limited) เนื่องจากนักศึกษาครูสามารถอธิบายความเข้าใจของผู้เรียนแบบทั่วไปได้ แต่ไม่ครบถ้วน และไม่อ้างอิงหลักฐานที่สอดคล้อง ซึ่งวิเคราะห์ความเข้าใจเนื้อหาและการใช้กลยุทธ์การแก้ปัญหของผู้เรียนได้เท่านั้น แต่ไม่วิเคราะห์ความเข้าใจเกี่ยวกับข้อผิดพลาด/ขั้นตอนที่ผิดพลาดของผู้เรียน และไม่วิเคราะห์สาเหตุที่ทำให้ผู้เรียนไม่สามารถแก้ปัญหาได้

กรณีที่ 2 แบบคงที่ระดับ 2 จำกัด (Limited)

ทักษะด้านการตีความ	ทักษะด้านการตีความ
น.ร. วิเคราะห์การตีความแบบสันและบันทึกผลลงในแบบบันทึก พบว่า นักศึกษาสามารถวิเคราะห์ได้ว่าผู้เรียนมีความรู้เกี่ยวกับชนิดของมม เช่น มมฉาก มมแหลม เป็นต้น อย่างไรก็ตาม ผู้เรียนยังคงตอบคำถามหรือขยายความของคำตอบจากการดูตัวอย่างและเชื่อมโยงกับภาพบนกระดานได้ไม่ถูกต้อง	น.ร. วิเคราะห์การตีความแบบสันและบันทึกผลลงในแบบบันทึก พบว่า นักศึกษาสามารถวิเคราะห์ได้ว่าผู้เรียนมีความรู้เกี่ยวกับการหาพื้นที่ของรูปสามเหลี่ยมจึงสามารถหาพื้นที่ของรูปสามเหลี่ยมได้แต่มีผู้เรียนบางกลุ่มที่ไม่สามารถหาพื้นที่ของรูปสามเหลี่ยมได้ถูกต้องเนื่องจากไม่เข้าใจเพียงบางส่วนและขั้นตอนการทำแล้วผู้เรียนมีการแทนค่าสูตรแต่จะคำนวณหาคำตอบผิดและคลาดเคลื่อน
การดูคลิปสั้น (รอบที่ 1)	การดูคลิปยาว (รอบที่ 3)

ภาพ 36 แสดงตัวอย่างคำตอบทักษะด้านการตีความของนักศึกษาครูรหัสที่ 2ST06 จากแบบบันทึกรอบ 1 ไปรอบ 3

ภาพ 36 แสดงตัวอย่างคำตอบจากแบบบันทึกของนักศึกษาครูรหัสที่ 2ST06 เมื่อนักศึกษาครูได้ดูคลิปการสอนคณิตศาสตร์แบบสันและบันทึกผลลงในแบบบันทึก พบว่า นักศึกษาครูสามารถวิเคราะห์ได้ว่าผู้เรียนมีความรู้เกี่ยวกับชนิดของมม เช่น มมฉาก มมแหลม เป็นต้น อย่างไรก็ตาม ผู้เรียนยังคงตอบคำถามหรือขยายความของคำตอบจากการดูตัวอย่างและเชื่อมโยงกับภาพบนกระดานได้ไม่ถูกต้อง นักศึกษาครูสามารถอธิบายความเข้าใจของผู้เรียนได้ในระดับทั่วไป โดยสามารถระบุได้ว่าผู้เรียนมีความเข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับชนิดของมม แต่ยังขาดความเชื่อมโยงระหว่างตัวอย่างและภาพประกอบ ซึ่งทำให้การตอบคำถามของผู้เรียนยังไม่ถูกต้องทั้งหมด อย่างไรก็ตาม นักศึกษาครูยังขาดการวิเคราะห์เชิงลึกว่าทำไมผู้เรียนถึงไม่สามารถเชื่อมโยงตัวอย่างกับภาพบนกระดานได้ เช่น ผู้เรียนอาจมีความเข้าใจคลาดเคลื่อนเกี่ยวกับลักษณะของมมในบริบทต่างๆ ไม่มีการวิเคราะห์ว่าการอธิบายของครูในช่วงนั้นมีผลกระทบต่อความเข้าใจของผู้เรียนหรือไม่ นอกจากนี้ นักศึกษาครูยังขาดการอ้างอิงหลักฐานจากคลิปที่แสดงถึงช่วงเวลาที่ผู้เรียนตอบคำถามผิดหรือเชื่อมโยงภาพผิดพลาด ทำให้การวิเคราะห์ยังคงอยู่ในระดับทั่วไปและขาดน้ำหนักในการอธิบาย นักศึกษาครูยังไม่สามารถวิเคราะห์ข้อผิดพลาดได้อย่างละเอียด เช่น การวิเคราะห์ว่าผู้เรียนบางคนมีความคลาดเคลื่อนในการตีความภาพบนกระดาน ขาดการวิเคราะห์ว่าผู้เรียนมีปัญหาในการเชื่อมโยงข้อมูลระหว่างภาพและตัวอย่างอย่างไร ไม่มีการระบุถึงสาเหตุที่ทำให้ผู้เรียนไม่สามารถตอบคำถามได้ถูกต้อง ดังนั้น นักศึกษาครูจึงมีทักษะด้านการตีความอยู่ในระดับ 2 จำกัด (Limited) เนื่องจากนักศึกษาครูสามารถอธิบายความเข้าใจของผู้เรียนแบบทั่วไปได้ แต่ไม่ครบถ้วน และไม่อ้างอิงหลักฐานที่สอดคล้องซึ่งวิเคราะห์ความเข้าใจเนื้อหาและการใช้กลยุทธ์การแก้ปัญหาของผู้เรียนได้เท่านั้น แต่ไม่วิเคราะห์

ความเข้าใจเกี่ยวกับข้อผิดพลาด/ขั้นตอนที่ผิดพลาดของผู้เรียน และไม่วิเคราะห์สาเหตุที่ทำให้ผู้เรียนไม่สามารถแก้ปัญหาได้

หลังจากนักศึกษาครูได้เข้าร่วมกระบวนการพัฒนาทักษะด้านการตีความผ่านการดูคลิปสั้น (รอบที่ 1) พบว่าทักษะด้านการตีความได้รับการพัฒนาอย่างเป็นรูปธรรม นักศึกษาครูได้รับการพัฒนาทักษะด้านการตีความผ่านการทำงานร่วมกันระหว่างครูพี่เลี้ยง นักศึกษาครู และอาจารย์นิเทศก์ โดยในการประชุม PLC มีการเน้นวิเคราะห์ผลจากการสังเกต การให้ข้อเสนอแนะ และการสะท้อนประสบการณ์ร่วมกัน เพื่อให้ทักษะด้านการตีความของนักศึกษาครูมีความชัดเจนและมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ครูพี่เลี้ยงเสนอว่า นักศึกษาครูควรให้ความสำคัญกับการวิเคราะห์ข้อผิดพลาดของผู้เรียนอย่างเป็นระบบ โดยเฉพาะในกรณีที่พบว่าผู้เรียนมีความเข้าใจคลาดเคลื่อนในการตั้งสมการหรือการคำนวณ เนื่องจากข้อผิดพลาดเหล่านี้สะท้อนถึงความไม่เข้าใจในกระบวนการคิดเชิงคณิตศาสตร์ การวิเคราะห์จึงควรมีความละเอียดรอบคอบมากขึ้น เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนสะท้อนกระบวนการคิดอย่างมีเหตุผล ครูพี่เลี้ยงแนะนำให้ตั้งคำถามที่ส่งเสริมการวิเคราะห์เชิงลึก อาจารย์นิเทศก์เสนอว่า นักศึกษาครูควรพัฒนาทักษะการวิเคราะห์เชิงเปรียบเทียบระหว่างวิธีการของผู้เรียนหลายคน เพื่อให้เห็นถึงความหลากหลายในการใช้กลยุทธ์ ซึ่งจะช่วยให้ นักศึกษาครูสามารถนำเสนอแนวทางการแก้ไขได้อย่างครอบคลุมและรอบด้านมากยิ่งขึ้น

หลังเข้าร่วมกระบวนการพัฒนาทักษะด้านการตีความผ่านการดูคลิปยาว (รอบ 3) พบว่า นักศึกษาครูสามารถวิเคราะห์ได้ว่าผู้เรียนบางกลุ่มมีความรู้เกี่ยวกับการหาพื้นที่ แต่ยังคงคำนวณผิด ซึ่งอาจเกิดจากความไม่เข้าใจบางส่วนของสูตรหรือการแทนค่าที่ไม่ถูกต้อง อย่างไรก็ตาม นักศึกษาครูยังขาดการอ้างอิงหลักฐานจากคลิปที่ระบุถึงการคำนวณที่ผิดพลาดหรือช่วงที่ผู้เรียนทำผิด การวิเคราะห์ยังคงอยู่ในระดับทั่วไป โดยระบุเพียงว่าผู้เรียนแทนค่าสูตรแต่คำนวณผิด แต่ไม่สามารถชี้ชัดได้ว่าขั้นตอนใดผิด เช่น แทนความสูงผิด หรือสับสนระหว่างฐานกับความสูง นอกจากนี้ นักศึกษาครูยังขาดการวิเคราะห์เชิงลึก ไม่ได้ตั้งข้อสังเกตว่าทำไมผู้เรียนถึงใช้สูตรผิด หรือทำไมการคำนวณจึงคลาดเคลื่อน อีกทั้งไม่มีการนำตัวอย่างการคำนวณของผู้เรียนมาอ้างอิงเพื่อสนับสนุนข้อสรุป ทำให้การวิเคราะห์ยังคงอยู่ในระดับ 2 จำกัด (Limited) เช่นเดิม

กรณีที่ 3 จากระดับ 2 จำกัด (Limited) ไประดับ 3 รูปธรรม (Substantial)

ทักษะด้านการตีความ นักเรียนสามารถตอบคำถามเรื่องชนิดของมมต่าง ๆ ได้ถูกต้อง แต่บางคนตอบไม่ถูกต้องตามเพื่อนที่ตอบถูกในข้อที่แล้ว โดย มีผู้เรียนที่ถูกบางคนจะมีการขยายความของคำตอบด้วยการดูตัวอย่างและเชื่อมโยงกับภาพบนกระดาน การดูคลิปสั้น (รอบที่ 1)	ทักษะด้านการตีความ นักเรียนมีความเข้าใจเรื่องรูปสามเหลี่ยม มีการเข้าใจใน ส่วนประกอบของรูปสามเหลี่ยม บอกชื่อของรูปสามเหลี่ยม และ ผู้เรียนสามารถที่จะเขียนส่วนประกอบของรูปสามเหลี่ยมใน แบบฝึกหัดได้เพราะมีความเข้าใจในเนื้อหา ข้อผิดพลาดผู้เรียนได้ หน่วยวัดที่ถูกต้องคือต้องตอบเป็นตารางเมตรแต่ผู้เรียนใช้ตารางวา การดูคลิปยาว (รอบที่ 3)

ภาพ 37 แสดงตัวอย่างคำตอบทักษะด้านการตีความของนักศึกษาครูรหัสที่ 2ST05
จากแบบบันทึกรอบ 1 ไปรอบ 3

ภาพ 37 แสดงตัวอย่างคำตอบจากแบบบันทึกของนักศึกษาครูรหัสที่ 2ST05 เมื่อนักศึกษาครูได้ดูคลิปการสอนคณิตศาสตร์แบบสั้นและบันทึกผลลงในแบบบันทึก พบว่า นักศึกษาครูสามารถวิเคราะห์ได้ว่าผู้เรียนมีความรู้เกี่ยวกับชนิดของมุมต่างๆ เช่น มุมฉาก มุมแหลม โดยสามารถตอบคำถามได้ถูกต้องในบางคน แต่ยังมีผู้เรียนบางคนที่ไม่ตอบถูกและมักจะตอบตามเพื่อนที่ตอบถูกในข้อก่อนหน้า นอกจากนี้ ยังมีผู้เรียนบางคนที่สามารถขยายความของคำตอบจากการดูตัวอย่างและเชื่อมโยงกับภาพบนกระดานได้อย่างถูกต้อง อย่างไรก็ตาม นักศึกษาครูยังขาดการวิเคราะห์เชิงลึกเกี่ยวกับเหตุผลที่ทำให้ผู้เรียนบางคนไม่สามารถตอบคำถามได้ถูกต้อง และขาดการอ้างอิงหลักฐานจากคลิปที่ระบุถึงพฤติกรรมการตอบตามเพื่อน นักศึกษาครูระบุเพียงว่าบางคนตอบไม่ถูกและตอบตามเพื่อน แต่ไม่ได้ระบุอย่างชัดเจนว่าช่วงไหนในคลิปที่แสดงถึงพฤติกรรมนั้น การวิเคราะห์ยังคงอยู่ในระดับทั่วไป เนื่องจากนักศึกษาครูสามารถวิเคราะห์ความเข้าใจเนื้อหาและการใช้กลยุทธ์การแก้ปัญหาได้ในระดับพื้นฐาน แต่ยังขาดการวิเคราะห์เกี่ยวกับข้อผิดพลาด เช่น ทำไมผู้เรียนบางคนถึงเลือกตอบตามเพื่อนแทนที่จะคิดด้วยตนเอง ผู้เรียนมีความสับสนในเรื่องของชนิดของมุมหรือไม่ มีการใช้ตัวอย่างจากคลิปหรือไม่ในการสนับสนุนข้อสรุป ดังนั้น นักศึกษาครูจึงมีทักษะด้านการตีความระดับ 2 จำกัด (Limited) เนื่องจากนักศึกษาครูสามารถอธิบายความเข้าใจของผู้เรียนแบบทั่วไปได้ แต่ไม่ครบถ้วน และไม่อ้างอิงหลักฐานที่สอดคล้อง ซึ่งวิเคราะห์ความเข้าใจเนื้อหาและการใช้กลยุทธ์การแก้ปัญหาของผู้เรียนได้เท่านั้น แต่ไม่วิเคราะห์ความเข้าใจเกี่ยวกับข้อผิดพลาด/ขั้นตอนที่ผิดพลาดของผู้เรียน และไม่วิเคราะห์สาเหตุที่ทำให้ผู้เรียนไม่สามารถแก้ปัญหาได้

หลังจากนักศึกษาครูได้เข้าร่วมกระบวนการพัฒนาทักษะด้านการตีความผ่าน การดูคลิปสั้น (รอบที่ 1) พบว่า ทักษะด้านการตีความได้รับการพัฒนาอย่างเป็นรูปธรรม นักศึกษาครู ได้รับการพัฒนาทักษะด้านการตีความ ซึ่งเป็นการทำงานร่วมกันระหว่างครูพี่เลี้ยง นักศึกษาครู และ อาจารย์นิเทศก์ โดยในการประชุม PLC เน้นการวิเคราะห์ผลจากการสังเกต การให้ข้อเสนอแนะ และการสะท้อนประสบการณ์ร่วมกัน เพื่อพัฒนาทักษะด้านการตีความให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ครูพี่เลี้ยงเสนอว่า นักศึกษาครูควรให้ความสำคัญกับการวิเคราะห์ข้อผิดพลาดของผู้เรียนอย่างเป็น ระบบ โดยเฉพาะในกรณีที่พบว่าผู้เรียนมีความเข้าใจคลาดเคลื่อนในการตั้งสมการหรือการคำนวณ เนื่องจากข้อผิดพลาดเหล่านี้สะท้อนถึงความไม่เข้าใจในกระบวนการคิดเชิงคณิตศาสตร์ การวิเคราะห์ จึงควรมีความละเอียดรอบคอบมากขึ้น เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนสะท้อนกระบวนการคิดอย่างมีเหตุผล ครูพี่เลี้ยงแนะนำให้ตั้งคำถามที่ส่งเสริมการวิเคราะห์เชิงลึก อาจารย์นิเทศก์เสนอว่า นักศึกษาครูควร พัฒนาการวิเคราะห์เชิงเปรียบเทียบระหว่างวิธีการของผู้เรียนหลายคน เพื่อให้เห็นถึงความหลากหลาย ในการใช้กลยุทธ์ ซึ่งจะช่วยให้ นักศึกษาครูสามารถนำเสนอแนวทางการแก้ไขได้อย่างครอบคลุมและ รอบด้านมากยิ่งขึ้น

แต่หลังเข้าร่วมกระบวนการพัฒนาของรูปแบบฯ จากการดูคลิปยาว (รอบ 3) พบว่าทักษะด้านการตีความได้รับการพัฒนาอย่างเป็นรูปธรรม นักศึกษาครูสามารถวิเคราะห์ว่าผู้เรียน มีความเข้าใจเกี่ยวกับการหาพื้นที่ของรูปสามเหลี่ยม โดยสามารถอธิบายส่วนประกอบของ รูปสามเหลี่ยม เช่น ฐาน ความสูง และพื้นที่ ได้อย่างถูกต้อง นอกจากนี้ ผู้เรียนยังสามารถเชื่อมโยง ความรู้ไปสู่การทำแบบฝึกหัดได้ แต่มีบางคนที่ยังคงคำนวณผิด เนื่องจากใช้หน่วยผิด โดยเฉพาะ การแทนหน่วยพื้นที่ที่ถูกต้องควรเป็นตารางเมตร แต่ผู้เรียนบางคนกลับใช้ตารางวา นักศึกษาครู สามารถวิเคราะห์ได้ว่าข้อผิดพลาดในการคำนวณพื้นที่ของผู้เรียนเกิดจากการไม่เข้าใจเกี่ยวกับหน่วย วัดพื้นที่ อย่างไรก็ตาม นักศึกษาครูยังขาดการวิเคราะห์เชิงลึกเกี่ยวกับสาเหตุที่ทำให้ผู้เรียนไม่สามารถ แก้ปัญหาได้อย่างถูกต้อง เช่น ทำไมผู้เรียนถึงเลือกใช้หน่วยตารางวาแทนตารางเมตร มีปัจจัยใดที่ส่งผล ต่อการใช้หน่วยที่ไม่ถูกต้อง เช่น ความเคยชินในการใช้หน่วยในชีวิตประจำวัน แม้ว่านักศึกษาครูจะ สามารถวิเคราะห์ข้อผิดพลาดของผู้เรียนได้บางประเด็น แต่ยังขาดการวิเคราะห์ถึงสาเหตุที่แท้จริงของ ข้อผิดพลาดดังกล่าว การอ้างอิงหลักฐานจากคลิปยังมีอยู่ในระดับที่เหมาะสม โดยสามารถชี้ให้เห็นถึง ข้อผิดพลาดที่ชัดเจน แต่ยังไม่สามารถเชื่อมโยงสาเหตุของความผิดพลาดได้อย่างละเอียด ดังนั้น นักศึกษาครูจึงมีทักษะด้านการตีความระดับ 3 รูปธรรม (Substantial) เนื่องจากนักศึกษาครูสามารถ อธิบายความเข้าใจของผู้เรียนได้ แต่ไม่ครบถ้วน และมีการอ้างอิงหลักฐานที่สอดคล้อง ซึ่งวิเคราะห์ ความเข้าใจเนื้อหาและการใช้กลยุทธ์การแก้ปัญหาของผู้เรียน และข้อผิดพลาด/ขั้นตอนที่ผิดพลาดของ ผู้เรียนได้ แต่ไม่วิเคราะห์ความเข้าใจเกี่ยวกับสาเหตุที่ทำให้ผู้เรียนไม่สามารถแก้ปัญหาได้

2) จากการดูคลิปวิดีโอแบบยาว (รอบ 3) ไปดูการสอนของครูพี่เลี้ยง (รอบ 5)

กระบวนการพัฒนาของรูปแบบฯ จากการดูคลิปวิดีโอการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบยาว (รอบ 3) ไปดูครูพี่เลี้ยงจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในชั้นเรียน (รอบ 5) นักศึกษาครมีการเปลี่ยนแปลงระดับของทักษะด้านการตีความ สามารถแบ่งออกได้เป็น 4 กรณี ดังนี้

กรณีที่ 1 จากระดับ 2 จำกัด (Limited) ไประดับ 3 รูปธรรม (Substantial)

ทักษะด้านการตีความ	ทักษะด้านการตีความ
นักเรียนหรืออาจมีครูวิเคราะห์ปัญหาคำถาม และนำความรู้ที่เรียนมาใช้ในการหาคำตอบ โดยนักเรียนอาจใช้ความรู้ที่เรียนมาช่วยในการหาคำตอบ และใช้ความรู้ที่เรียนมาช่วยในการหาคำตอบ	นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับสูตรการหาพื้นที่ผิวของรูปทรงกระบอกมาใช้ในการคำนวณหาคำตอบได้ถูกต้องเหมือนข้อความ $2\pi r^2 + 2\pi rh$ และนำความรู้เกี่ยวกับการคำนวณผู้เรียนแทนค่าในสูตรไม่ถูกต้อง เช่น $2\pi r^2 + 2\pi rh$ จะได้ $308 + 440 = 748$ ตารางหน่วยแต่ผู้เรียนตอบตารางเซนติเมตร
การดูคลิปยาว (รอบที่ 3)	การดูครูพี่เลี้ยง (รอบที่ 5)

ภาพ 38 แสดงตัวอย่างคำตอบทักษะด้านการตีความของนักศึกษาครูรหัสที่ 2ST03 จากแบบบันทึกกรอบ 3 ไปรอบ 5

ภาพ 38 แสดงตัวอย่างคำตอบจากแบบบันทึกของนักศึกษาครูรหัส 2ST03 เมื่อนักศึกษาครูได้ดูคลิปการสอนคณิตศาสตร์แบบยาวและบันทึกผลลงในแบบบันทึก พบว่า นักศึกษาครูสามารถวิเคราะห์ได้ว่าผู้เรียนมีความสามารถในการนำความรู้เกี่ยวกับการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์มาใช้ในการหาคำตอบ โดยผู้เรียนสามารถวิเคราะห์โจทย์ว่าโจทย์ให้อะไรบ้างและโจทย์ต้องการอะไร แล้วนำวิธีการคำนวณทางคณิตศาสตร์มาใช้ในการหาคำตอบอย่างถูกต้อง นอกจากนี้ ผู้เรียนยังสามารถเขียนประโยคสัญลักษณ์ได้อย่างถูกต้อง แสดงถึงความเข้าใจในกระบวนการแก้ปัญหายังเป็นระบบ อย่างไรก็ตาม นักศึกษาครูยังขาดการวิเคราะห์ข้อผิดพลาดเชิงลึก โดยเฉพาะในกรณีที่ผู้เรียนบางกลุ่มยังคงคำนวณผิด แม้ว่าจะนำความรู้มาใช้อย่างถูกต้อง เช่น การแทนค่าที่ไม่ถูกต้องในสูตรคำนวณ ส่งผลให้คำตอบคลาดเคลื่อน นักศึกษาครูสามารถระบุได้ว่าผู้เรียนใช้วิธีคำนวณที่เหมาะสม แต่ขาดการวิเคราะห์เชิงลึกว่าทำไมผู้เรียนถึงแทนค่าผิด หรือเหตุใดจึงเกิดความคลาดเคลื่อนในการคำนวณ นักศึกษาครูยังขาดการอ้างอิงหลักฐานจากคลิปที่แสดงถึงขั้นตอนการคำนวณที่ผิดพลาด เช่น การแทนค่าที่ไม่ถูกต้องหรือการเขียนหน่วยผิด ทำให้การวิเคราะห์ยังคงอยู่ในระดับทั่วไป นักศึกษาครูระบุเพียงว่าผู้เรียนสามารถเขียนประโยคสัญลักษณ์ได้ถูกต้อง แต่ไม่มีการอ้างอิงถึงตัวอย่างจากคลิปที่สนับสนุนข้อสรุป ดังนั้น นักศึกษาครูจึงมีทักษะด้านการตีความอยู่ใน

ระดับ 2 จำกัด (Limited) เนื่องจากนักศึกษาครูไม่สามารถอธิบายความเข้าใจของผู้เรียนแบบทั่วไปได้ แต่ไม่ครบถ้วน และไม่อ้างอิงหลักฐานที่สอดคล้อง ซึ่งวิเคราะห์ความเข้าใจเนื้อหาและการใช้กลยุทธ์ การแก้ปัญหาของผู้เรียนได้เท่านั้น แต่ไม่วิเคราะห์ความเข้าใจเกี่ยวกับข้อผิดพลาด/ขั้นตอนที่ผิดพลาดของผู้เรียน และไม่วิเคราะห์สาเหตุที่ทำให้ผู้เรียนไม่สามารถแก้ปัญหาได้

หลังจากนักศึกษาครูได้เข้าร่วมกระบวนการพัฒนาทักษะด้านการตีความผ่าน การดูคลิปยาว (รอบที่ 3) พบว่าทักษะด้านการตีความได้รับการพัฒนาอย่างเป็นรูปธรรม นักศึกษาครู ได้รับการพัฒนาทักษะด้านการตีความ ซึ่งเป็นการทำงานร่วมกันระหว่างครูพี่เลี้ยง นักศึกษาครู และ อาจารย์นิเทศก์ โดยในการประชุม PLC เน้นการวิเคราะห์ผลจากการสังเกต การให้ข้อเสนอแนะ และการสะท้อนประสบการณ์ร่วมกัน เพื่อพัฒนาทักษะด้านการตีความให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ครูพี่เลี้ยง เสนอว่า นักศึกษาครูควรให้ความสำคัญกับการวิเคราะห์ข้อผิดพลาดของผู้เรียนอย่างเป็นระบบ โดยเฉพาะในกรณีที่พบว่าผู้เรียนมีความเข้าใจคลาดเคลื่อนในการตั้งสมการหรือการคำนวณ เนื่องจาก ข้อผิดพลาดเหล่านี้สะท้อนถึงความไม่เข้าใจในกระบวนการคิดเชิงคณิตศาสตร์ การวิเคราะห์จึงควรมี ความละเอียดรอบคอบมากขึ้น เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนสะท้อนกระบวนการคิดอย่างมีเหตุผล ครูพี่เลี้ยง แนะนำให้ตั้งคำถามที่ส่งเสริมการวิเคราะห์เชิงลึก อาจารย์นิเทศก์เสนอว่า นักศึกษาครูควรพัฒนาการ วิเคราะห์เชิงเปรียบเทียบระหว่างวิธีการของผู้เรียนหลายคน เพื่อให้เห็นถึงความหลากหลายในการใช้ กลยุทธ์ ซึ่งจะช่วยให้ นักศึกษาครูสามารถนำเสนอแนวทางการแก้ไขได้อย่างครอบคลุมและรอบด้าน มากยิ่งขึ้น

แต่หลังจากเข้าร่วมกระบวนการพัฒนาของรูปแบบฯ จากการดูครูพี่เลี้ยง (รอบที่ 5) พบว่า นักศึกษาครูสามารถวิเคราะห์ว่าผู้เรียนมีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับสูตรการหา พื้นที่ผิวของรูปทรงกระบอก โดยนำความรู้ดังกล่าวมาใช้ในการคำนวณหาคำตอบได้ถูกต้อง อย่างไรก็ตาม ยังพบว่าผู้เรียนบางคนแทนค่าในสูตรไม่ถูกต้อง โดยเฉพาะการแทนหน่วยวัด เช่น แทนหน่วยเป็นตารางเซนติเมตร แทนที่จะเป็นตารางหน่วย นักศึกษาครูสามารถวิเคราะห์ได้ว่า ข้อผิดพลาดของผู้เรียนเกิดจากการไม่เข้าใจในหลักการเลือกหน่วยวัดที่ถูกต้อง และอาจเกิดจาก ความคุ้นเคยกับหน่วยวัดในชีวิตประจำวัน อย่างไรก็ตาม แม้ว่านักศึกษาครูจะสามารถระบุถึง ข้อผิดพลาดได้ แต่ยังขาดการวิเคราะห์เชิงสาเหตุที่แท้จริงว่าทำไมผู้เรียนถึงใช้หน่วยผิด เช่น มีความเคยชินในการใช้หน่วยวัดในชีวิตประจำวันหรือไม่ การอธิบายของครูในช่วงสอนเกี่ยวกับการใช้ หน่วยวัดมีผลหรือไม่

นอกจากนี้ นักศึกษาครูยังสามารถอ้างอิงหลักฐานจากคลิปที่แสดงให้เห็นถึง การแทนค่าผิดในสูตร ซึ่งช่วยเพิ่มความน่าเชื่อถือให้กับการวิเคราะห์ แม้จะยังไม่ครบถ้วนในทุก ประเด็น ดังนั้น นักศึกษาครูจึงมีทักษะด้านการตีความระดับ 3 รูปธรรม (Substantial) เนื่องจาก

เบื้องต้น แต่ยังขาดการวิเคราะห์ข้อผิดพลาด/ขั้นตอนที่ผิดพลาด และไม่สามารถวิเคราะห์สาเหตุที่ทำให้ผู้เรียนไม่สามารถแก้ปัญหาได้ ดังนั้น นักศึกษาครูจึงมีทักษะด้านการตีความอยู่ในระดับ 2 จำกัด (Limited) เนื่องจากนักศึกษาครูไม่สามารถอธิบายความเข้าใจของผู้เรียนแบบทั่วไปได้ แต่ไม่ครบถ้วน และไม่อ้างอิงหลักฐานที่สอดคล้อง ซึ่งวิเคราะห์ความเข้าใจเนื้อหาและการใช้กลยุทธ์การแก้ปัญหาของผู้เรียนได้เท่านั้น แต่ไม่วิเคราะห์ความเข้าใจเกี่ยวกับข้อผิดพลาด/ขั้นตอนที่ผิดพลาดของผู้เรียน และไม่วิเคราะห์สาเหตุที่ทำให้ผู้เรียนไม่สามารถแก้ปัญหาได้

หลังจากนักศึกษาครูได้เข้าร่วมกระบวนการพัฒนาทักษะด้านการตีความผ่านการดูคลิปยาว (รอบที่ 3) พบว่าทักษะด้านการตีความได้รับการพัฒนาอย่างเป็นรูปธรรม นักศึกษาครูได้รับการพัฒนาทักษะด้านการตีความ ซึ่งเป็นการทำงานร่วมกันระหว่างครูพี่เลี้ยง นักศึกษาครู และอาจารย์นิเทศก์ โดยในการประชุม PLC เน้นการวิเคราะห์ผลจากการสังเกต การให้ข้อเสนอแนะ และการสะท้อนประสบการณ์ร่วมกัน เพื่อพัฒนาทักษะด้านการตีความให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ครูพี่เลี้ยงเสนอว่า นักศึกษาครูควรให้ความสำคัญกับการวิเคราะห์ข้อผิดพลาดของผู้เรียนอย่างเป็นระบบ โดยเฉพาะในกรณีที่พบว่าผู้เรียนมีความเข้าใจคลาดเคลื่อนในการตั้งสมการหรือการคำนวณ เนื่องจากข้อผิดพลาดเหล่านี้สะท้อนถึง عدم เข้าใจในกระบวนการคิดเชิงคณิตศาสตร์ การวิเคราะห์จึงควรมีความละเอียดรอบคอบมากขึ้น เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนสะท้อนกระบวนการคิดอย่างมีเหตุผล ครูพี่เลี้ยงแนะนำให้ตั้งคำถามที่ส่งเสริมการวิเคราะห์เชิงลึก อาจารย์นิเทศก์เสนอว่า นักศึกษาครูควรพัฒนาการวิเคราะห์เชิงเปรียบเทียบระหว่างวิธีการของผู้เรียนหลายคน เพื่อให้เห็นถึงความหลากหลายในการใช้กลยุทธ์ ซึ่งจะช่วยให้ นักศึกษาครูสามารถนำเสนอแนวทางการแก้ไขได้อย่างครอบคลุมและรอบด้านมากยิ่งขึ้น

แต่หลังเข้าร่วมกระบวนการพัฒนาของรูปแบบฯ จากการดูครูพี่เลี้ยง (รอบที่ 5) พบว่า นักศึกษาครูสามารถวิเคราะห์ได้ว่าผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการทดลองสุ่ม และโอกาสของเหตุการณ์ที่จะเกิดขึ้น โดยผู้เรียนสามารถตอบคำถามที่ครูยกตัวอย่างได้อย่างถูกต้อง และอธิบายเหตุผลว่าเหตุการณ์ใดเป็นการทดลองสุ่มหรือไม่ พร้อมทั้งอ้างอิงเหตุผลจากความเป็นจริง ยังพบว่าผู้เรียนบางคนที่ยังไม่สามารถบอกเหตุผลของเหตุการณ์ได้ นักศึกษาครูสามารถวิเคราะห์ได้ว่าข้อผิดพลาดของผู้เรียนเกิดจากการไม่สามารถเชื่อมโยงเหตุผลกับผลลัพธ์ได้ ดังนั้น นักศึกษาครูจึงมีทักษะด้านการตีความระดับ 4 สมบูรณ์ (Robust) เนื่องจากนักศึกษาครูสามารถอธิบายความเข้าใจของผู้เรียนได้ โดยวิเคราะห์ความเข้าใจของผู้เรียนได้ถูกต้อง ครบถ้วน และมีการอ้างอิงหลักฐานที่สอดคล้องในประเด็นดังต่อไปนี้ 1) วิเคราะห์ความเข้าใจในเนื้อหาของผู้เรียน 2) วิเคราะห์ความเข้าใจการใช้กลยุทธ์การแก้ปัญหาของผู้เรียน 3) วิเคราะห์ความเข้าใจในข้อผิดพลาด/ขั้นตอนที่ผิดพลาดของผู้เรียน และ 4) วิเคราะห์ความเข้าใจถึงสาเหตุที่ทำให้ผู้เรียนไม่สามารถแก้ปัญหา

ของผู้เรียน และข้อผิดพลาด/ขั้นตอนที่ผิดพลาดของผู้เรียนได้ แต่ไม่วิเคราะห์ความเข้าใจเกี่ยวกับสาเหตุที่ทำให้ผู้เรียนไม่สามารถแก้ปัญหาได้

หลังจากนักศึกษาครูได้เข้าร่วมกระบวนการพัฒนาทักษะด้านการตีความผ่าน การดูคลิปยาว (รอบที่ 3) พบว่าทักษะด้านการตีความได้รับการพัฒนาอย่างเป็นรูปธรรม นักศึกษาครู ได้รับการพัฒนาทักษะด้านการตีความ ซึ่งเป็นการทำงานร่วมกันระหว่างครูพี่เลี้ยง นักศึกษาครู และ อาจารย์นิเทศก์ โดยในการประชุม PLC เน้นการวิเคราะห์ผลจากการสังเกต การให้ข้อเสนอแนะ และการสะท้อนประสบการณ์ร่วมกัน เพื่อพัฒนาทักษะด้านการตีความให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ครูพี่เลี้ยงเสนอว่า นักศึกษาครูควรให้ความสำคัญกับการวิเคราะห์ข้อผิดพลาดของผู้เรียนอย่างเป็น ระบบ โดยเฉพาะในกรณีที่พบว่าผู้เรียนมีความเข้าใจคลาดเคลื่อนในการตั้งสมการหรือการคำนวณ เนื่องจากข้อผิดพลาดเหล่านี้สะท้อนถึงความไม่เข้าใจในกระบวนการคิดเชิงคณิตศาสตร์ การวิเคราะห์ จึงควรมีความละเอียดรอบคอบมากขึ้น เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนสะท้อนกระบวนการคิดอย่างมีเหตุผล ครูพี่เลี้ยงแนะนำให้ตั้งคำถามที่ส่งเสริมการวิเคราะห์เชิงลึก อาจารย์นิเทศก์เสนอว่า นักศึกษาครูควร พัฒนาการวิเคราะห์เชิงเปรียบเทียบระหว่างวิธีการของผู้เรียนหลายคน เพื่อให้เห็นถึงความหลากหลาย ในการใช้กลยุทธ์ ซึ่งจะช่วยให้ นักศึกษาครูสามารถนำเสนอแนวทางการแก้ไขได้อย่างครอบคลุมและ รอบด้านมากยิ่งขึ้น

แต่หลังเข้าร่วมกระบวนการพัฒนาของรูปแบบฯ จากการดูครูพี่เลี้ยง (รอบที่ 5) พบว่า นักศึกษาครูสามารถวิเคราะห์ได้ว่าผู้เรียนมีความรู้และความเข้าใจในเรื่องโจทย์ ปัญหาการหาความยาวรอบรูปสามเหลี่ยม โดยสามารถบอกได้ว่าสิ่งที่โจทย์ถามและบอกคืออะไร ผู้เรียนสามารถแสดงวิธีคิดในการหาคำตอบของโจทย์ปัญหาได้อย่างมีลำดับขั้นตอน โดยอธิบายว่า ในแต่ละบรรทัดของโจทย์บอกอะไรและถามอะไร สามารถวิเคราะห์ข้อผิดพลาดได้อย่างเป็นระบบ สามารถเชื่อมโยงหลักฐานจากคลิปที่แสดงให้เห็นถึงการตอบผิดพลาด นอกจากนี้ นักศึกษาครู ยังสามารถวิเคราะห์สาเหตุของข้อผิดพลาดได้อย่างครบถ้วน โดยระบุว่าผู้เรียนอาจขาดทักษะ ในการตีความโจทย์ปัญหา ทำให้ไม่สามารถกำหนดวิธีการแก้ปัญหาที่ถูกต้อง ดังนั้น นักศึกษาครูจึงมี ทักษะด้านการตีความระดับ 4 สมบูรณ์ (Robust) เนื่องจากนักศึกษาครูสามารถอธิบายความเข้าใจ ของผู้เรียนได้ โดยวิเคราะห์ความเข้าใจของผู้เรียนได้ถูกต้อง ครบถ้วน และมีการอ้างอิงหลักฐาน ที่สอดคล้องในประเด็นดังต่อไปนี้ 1) วิเคราะห์ความเข้าใจในเนื้อหาของผู้เรียน 2) วิเคราะห์ความเข้าใจ การใช้กลยุทธ์การแก้ปัญหาของผู้เรียน 3) วิเคราะห์ความเข้าใจในข้อผิดพลาด/ขั้นตอนที่ผิดพลาดของ ผู้เรียน และ 4) วิเคราะห์ความเข้าใจถึงสาเหตุที่ทำให้ผู้เรียนไม่สามารถแก้ปัญหา

ขั้นตอนที่ผิดพลาดของผู้เรียน และ 4) วิเคราะห์ความเข้าใจถึงสาเหตุที่ทำให้ผู้เรียนไม่สามารถแก้ปัญหาได้

หลังจากนักศึกษาครูได้เข้าร่วมกระบวนการพัฒนาทักษะด้านการตีความผ่าน การดูคลิปยาว (รอบที่ 3) พบว่าทักษะด้านการตีความได้รับการพัฒนาอย่างเป็นรูปธรรม นักศึกษาครู ได้รับการพัฒนาทักษะด้านการตีความ ซึ่งเป็นการทำงานร่วมกันระหว่างครูพี่เลี้ยง นักศึกษาครู และ อาจารย์นิเทศก์ โดยในการประชุม PLC เน้นการวิเคราะห์ผลจากการสังเกต การให้ข้อเสนอแนะ และการสะท้อนประสบการณ์ร่วมกัน เพื่อพัฒนาทักษะด้านการตีความให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ครูพี่เลี้ยง เสนอว่า ควรให้ความสำคัญกับการวิเคราะห์ข้อผิดพลาดของผู้เรียนอย่างเป็นระบบ โดยเฉพาะ ในกรณีที่พบว่าผู้เรียนมีความเข้าใจคลาดเคลื่อนในการตั้งสมการหรือการคำนวณ เนื่องจาก ข้อผิดพลาดเหล่านี้สะท้อนถึงความไม่เข้าใจในกระบวนการคิดเชิงคณิตศาสตร์ การวิเคราะห์จึงควรมีความละเอียดรอบคอบมากขึ้น เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนสะท้อนกระบวนการคิดอย่างมีเหตุผล ครูพี่เลี้ยง แนะนำให้ตั้งคำถามที่ส่งเสริมการวิเคราะห์เชิงลึก อาจารย์นิเทศก์เสนอว่านักศึกษาครูควรพัฒนา การวิเคราะห์เชิงเปรียบเทียบระหว่างวิธีการของผู้เรียนหลายคน เพื่อให้เห็นถึงความหลากหลาย ในการใช้กลยุทธ์ ซึ่งจะช่วยให้ นักศึกษาครูสามารถนำเสนอแนวทางการแก้ไขได้อย่างครอบคลุมและ รอบด้านมากยิ่งขึ้น หลังเข้าร่วมกระบวนการพัฒนาของรูปแบบฯ จากการดูครูพี่เลี้ยง (รอบที่ 5) พบว่า นักศึกษาครูสามารถวิเคราะห์ได้ว่าผู้เรียนมีความรู้เกี่ยวกับสูตรการหาพื้นที่ผิวของทรงกระบอก และนำ ความรู้เกี่ยวกับการหาพื้นที่วงกลมมาใช้ พบข้อผิดพลาดในการแทนค่าสูตรการหาพื้นที่ผิวของ ทรงกระบอก โดยผู้เรียนเขียนสูตรการหาพื้นที่วงกลมผิด เนื่องจากคิดว่าความสูงของทรงกระบอกต้อง แทนในค่า r และเขียนสูตรการหาพื้นที่วงกลมเป็น $2\pi r$ โดยแทนเส้นผ่านศูนย์กลางลงในค่า r นักศึกษาครูสามารถวิเคราะห์ข้อผิดพลาดได้ครบถ้วน โดยระบุว่าผู้เรียนมีความเข้าใจคลาดเคลื่อน เกี่ยวกับส่วนประกอบเรขาคณิต และแทนค่าผิดในสูตรการหาพื้นที่ เนื่องจากไม่เข้าใจความแตกต่าง ระหว่างรัศมีกับเส้นผ่านศูนย์กลาง การวิเคราะห์ของนักศึกษาครูมีความชัดเจนและครบถ้วน โดยสามารถอ้างอิงหลักฐานจากคลิปที่แสดงถึงการแทนค่าผิดในสูตรการคำนวณ นอกจากนี้ นักศึกษา ครูยังสามารถวิเคราะห์สาเหตุของข้อผิดพลาดได้อย่างละเอียด โดยระบุว่าผู้เรียนมีความเข้าใจผิด เกี่ยวกับสูตรการหาพื้นที่ผิวของทรงกระบอก เนื่องจากสับสนระหว่างความสูงกับรัศมี ดังนั้น นักศึกษา ครูจึงมีทักษะด้านการตีความระดับ 4 สมบูรณ์ (Robust) เช่นเดิม

3) จากการดูการสอนของครูพี่เลี้ยง (รอบ 5) ไปดูการจัดการเรียนรู้ของตนเอง (รอบ 8)

กระบวนการพัฒนาของรูปแบบฯ จากการดูครูที่เลี้ยงจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในชั้นเรียน (รอบ 5) ไปการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในชั้นเรียนของตนเอง (รอบ 8) นักศึกษาครูมีการเปลี่ยนแปลงระดับของทักษะด้านการตีความ สามารถแบ่งออกได้เป็น 2 กรณี ดังนี้

กรณีที่ 1 จากระดับ 3 รูปธรรม (Substantial) ไประดับ 4 สมบูรณ์ (Robust)

ทักษะด้านการตีความ	ทักษะด้านการตีความ
นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับสูตรการหาพื้นที่ผิวของรูปทรงกระบอกมาใช้ในการคำนวณหาคำตอบได้ถูกต้องเหมือนข้อความ $2\pi r^2 + 2\pi rh$ และนำความรู้เกี่ยวกับการคำนวณผู้เรียนแทนค่าในสูตรไม่ถูกต้อง เช่น $2\pi r^2 + 2\pi rh$ จะได้ $308 + 440 = 748$ ตารางหน่วยแต่ผู้เรียนตอบตารางเซนติเมตร	นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจในเรื่องมุมภายในและมุมภายนอก การหาคำตอบและสามารถตอบคำถามในการที่ครูยกตัวอย่างได้ และผู้เรียนสามารถบอกได้ว่ามุมภายในคือมุมภายในคือมุม เช่น ผู้เรียนก็สามารถบอกได้ว่ามุมภายนอกคือมุม 1, 4, 6 และ 7 มุมภายในคือ 2, 3, 5 และ 8 ข้อผิดพลาดที่เด็กบางคนมองเส้นตัดขวางไม่ได้เกิดจากเส้นขนานอาจจะไม่ได้มีความเส้นตรงกันเด็กเลยเกิดข้อผิดพลาด
การดูครูที่เลี้ยง (รอบที่ 5)	การสอนของตนเอง (รอบที่ 8)

ภาพ 42 แสดงตัวอย่างคำตอบทักษะด้านการตีความของนักศึกษาครูรหัสที่ 2ST03 จากแบบบันทึกรอบ 5 ไปรอบ 8

ภาพ 42 แสดงตัวอย่างคำตอบจากแบบบันทึกของนักศึกษาครูรหัส 2ST03 เมื่อนักศึกษาครูได้ดูการสอนของครูที่เลี้ยงและบันทึกผลลงในแบบบันทึก พบว่า นักศึกษาครูสามารถวิเคราะห์ได้ว่าผู้เรียนมีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับสูตรการหาพื้นที่ผิวของรูปทรงกระบอก และสามารถนำสูตรดังกล่าวมาใช้ในการคำนวณหาคำตอบได้ถูกต้อง อย่างไรก็ตาม พบว่าผู้เรียนยังแทนค่าผิดในสูตร เช่น การคำนวณได้ $308 + 440 = 748$ ตารางหน่วย แต่ตอบเป็นตารางเซนติเมตร แสดงถึงความเข้าใจคลาดเคลื่อนในการใช้หน่วยวัด นักศึกษาครูสามารถวิเคราะห์ข้อผิดพลาดได้บางประเด็น โดยระบุได้ว่าข้อผิดพลาดเกิดจากการแทนค่าผิด แต่ยังไม่สามารถวิเคราะห์เชิงลึกได้ว่าทำไมผู้เรียนถึงใช้หน่วยตารางเซนติเมตรแทนตารางหน่วย เช่น ผู้เรียนอาจมีความเคยชินกับการใช้หน่วยเซนติเมตรในการแก้โจทย์ปัญหาทั่วไป ขาดความเข้าใจเกี่ยวกับความหมายของหน่วยวัดในบริบทของพื้นที่ผิวนอกจากนี้ นักศึกษาครูยังขาดการอ้างอิงหลักฐานจากคลิปที่แสดงให้เห็นถึงช่วงเวลาที่ผู้เรียนทำผิดพลาด ทำให้การวิเคราะห์ยังขาดน้ำหนักและความน่าเชื่อถือ ดังนั้น นักศึกษาครูจึงมีทักษะด้านการตีความอยู่ในระดับ 3 รูปธรรม (Substantial) เนื่องจากนักศึกษาครูสามารถอธิบายความเข้าใจของผู้เรียนได้ แต่ไม่ครบถ้วน และมีการอ้างอิงหลักฐานที่สอดคล้อง ซึ่งวิเคราะห์ความเข้าใจเนื้อหาและ

การใช้กลยุทธ์การแก้ปัญหาของผู้เรียน และข้อผิดพลาด/ขั้นตอนที่ผิดพลาดของผู้เรียนได้ แต่ไม่วิเคราะห์ความเข้าใจเกี่ยวกับสาเหตุที่ทำให้ผู้เรียนไม่สามารถแก้ปัญหาได้

หลังจากนักศึกษาครูได้เข้าร่วมกระบวนการพัฒนาทักษะด้านการตีความผ่าน การดูการสอนของครูพี่เลี้ยง (รอบที่ 5) พบว่าทักษะด้านการตีความได้รับการพัฒนาอย่างเป็นรูปธรรม นักศึกษาครูได้รับการพัฒนาทักษะด้านการตีความ ซึ่งเป็นการทำงานร่วมกันระหว่างครูพี่เลี้ยง นักศึกษาครู และอาจารย์นิเทศก์ โดยในการประชุม PLC เน้นการวิเคราะห์ผลจากการสังเกต การให้ ข้อเสนอแนะ และการสะท้อนประสบการณ์ร่วมกัน เพื่อพัฒนาทักษะด้านการตีความให้มีประสิทธิภาพ มากยิ่งขึ้น ครูพี่เลี้ยงเสนอว่า นักศึกษาครูควรให้ความสำคัญกับการวิเคราะห์ข้อผิดพลาดของผู้เรียน อย่างเป็นระบบ โดยเฉพาะในกรณีที่พบว่าผู้เรียนมีความเข้าใจคลาดเคลื่อนในการตั้งสมการหรือ การคำนวณ เนื่องจากข้อผิดพลาดเหล่านี้สะท้อนถึงความไม่เข้าใจในกระบวนการคิดเชิงคณิตศาสตร์ การวิเคราะห์จึงมีความละเอียดรอบคอบมากขึ้น เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนสะท้อนกระบวนการคิด อย่างมีเหตุผล ครูพี่เลี้ยงแนะนำให้ตั้งคำถามที่ส่งเสริมการวิเคราะห์เชิงลึก อาจารย์นิเทศก์เสนอว่า นักศึกษาครูควรพัฒนาการวิเคราะห์เชิงเปรียบเทียบระหว่างวิธีการของผู้เรียนหลายคน เพื่อให้เห็นถึง ความหลากหลายในการใช้กลยุทธ์ ซึ่งจะช่วยให้ นักศึกษาครูสามารถนำเสนอแนวทางการแก้ไขได้อย่าง ครบคลุมและรอบด้านมากยิ่งขึ้น

แต่หลังเข้าร่วมกระบวนการพัฒนาของรูปแบบฯ จากการจัดการเรียนรู้ของ ตนเอง (รอบที่ 8) พบว่า นักศึกษาครูสามารถวิเคราะห์ได้ว่าผู้เรียนมีความรู้และความเข้าใจในเรื่องมุม ภายในและมุมภายนอก โดยสามารถตอบคำถามเกี่ยวกับมุมภายในและมุมภายนอกได้อย่างถูกต้อง นอกจากนี้ ผู้เรียนยังสามารถอธิบายความแตกต่างระหว่างมุมภายในและมุมภายนอกได้ อย่างไรก็ตาม นักศึกษาครูสามารถวิเคราะห์ได้ว่าข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้นบางประการเกิดจากการมองเส้นตัดขวาง ไม่ถูกต้อง เนื่องจากเส้นขนานอาจไม่ได้ตั้งตรง ทำให้ผู้เรียนตีความไม่ถูกต้องว่าเป็นเส้นตรงขนาน นักศึกษาครูสามารถวิเคราะห์ข้อผิดพลาดอย่างละเอียด โดยเชื่อมโยงกับหลักการเรขาคณิต และสามารถวิเคราะห์สาเหตุของข้อผิดพลาดได้อย่างถูกต้อง โดยระบุว่าผู้เรียนมีความเข้าใจผิดเกี่ยวกับ ลักษณะของเส้นขนาน ทำให้มองเส้นตัดขวางผิดจากความเป็นจริง นอกจากนี้ นักศึกษาครูยังสามารถ อ้างอิงหลักฐานจากคลิปที่แสดงถึงพฤติกรรมของผู้เรียนขณะอธิบายมุมภายในและมุมภายนอก รวมถึง ช่วงเวลาที่ผู้เรียนมองเส้นตัดขวางผิด ทำให้การวิเคราะห์มีความชัดเจนและมีน้ำหนัก ดังนั้น นักศึกษา ครูจึงมีทักษะด้านการตีความระดับ 4 สมบูรณ์ (Robust) เนื่องจากนักศึกษาครูสามารถอธิบาย ความเข้าใจของผู้เรียนได้ โดยวิเคราะห์ความเข้าใจของผู้เรียนได้ถูกต้อง ครบถ้วน และมีการอ้างอิง หลักฐานที่สอดคล้องในประเด็นดังต่อไปนี้ 1) วิเคราะห์ความเข้าใจในเนื้อหาของผู้เรียน 2) วิเคราะห์

ความเข้าใจการใช้กลยุทธ์การแก้ปัญหาของผู้เรียน 3) วิเคราะห์ความเข้าใจในข้อผิดพลาด/ขั้นตอนที่ผิดพลาดของผู้เรียน และ 4) วิเคราะห์ความเข้าใจถึงสาเหตุที่ทำให้ผู้เรียนไม่สามารถแก้ปัญหา

กรณีที่ 2 แบบคงที่ ระดับ 4

ทักษะด้านการตีความ - นักเรียนสามารถตอบคำถามที่ครูยกตัวอย่างได้ เรื่องของการทดลองสุ่มและโอกาสของเหตุการณ์ที่จะเกิดขึ้น - นักเรียนสามารถอธิบายได้ว่าทำไมการทดลองสุ่มหรือไม่ได้ เพราะอะไร โดยอ้างอิงจากเหตุผลความเป็นจริง - นักเรียนบางคนยังไม่สามารถบอกเหตุผลว่าเหตุการณ์ใดเป็นการทดลองสุ่มหรือไม่ - จากผลการสังเกตพบว่า นักเรียนบางคนยังไม่สามารถบอกเหตุผลได้ว่าทำไมการทดลองสุ่มหรือไม่ได้ ผู้เรียนสามารถตอบคำถามที่ครูยกตัวอย่างได้ เรื่องของการทดลองสุ่มและโอกาสของเหตุการณ์ที่จะเกิดขึ้น ผู้เรียนสามารถทำงานได้และสามารถบอกเหตุผลว่าเหตุการณ์ใดเป็นการทดลองสุ่มหรือไม่ เพราะอะไร โดยอ้างอิงจากเหตุผลความเป็นจริง ผู้เรียนบางคนยังไม่สามารถบอกเหตุผลของเหตุการณ์ได้ว่าเพราะอะไรถึงเป็นการทดลองสุ่มแต่บอกได้ว่าเป็นการทดลองสุ่มหรือไม่ จากที่ผู้เรียนบอกเหตุผลไม่ได้คือจึงอธิบายเพิ่มเติมโดยยกตัวอย่างและอธิบายถึงข้อความการทดลองสุ่ม การดูครูที่เลี้ยง (รอบที่ 5)	ทักษะด้านการตีความ - นักเรียนสามารถตอบคำถามของครูได้ เช่น ครูถามว่า การจับคู่ของคู่อันดับใช้สัญลักษณ์อย่างไร - นักเรียนบางคนยังไม่สามารถตอบคำถามได้ เพราะยังไม่เข้าใจ - นักเรียนบางคนยังไม่สามารถตอบคำถามได้ เพราะยังไม่เข้าใจ - นักเรียนบางคนยังไม่สามารถตอบคำถามได้ เพราะยังไม่เข้าใจ - นักเรียนบางคนยังไม่สามารถตอบคำถามได้ เพราะยังไม่เข้าใจ ผู้เรียนสามารถตอบคำถามของครูได้ เช่น ครูถามว่า การจับคู่ของคู่อันดับใช้สัญลักษณ์อย่างไร ผู้เรียนตอบ (,) ผู้เรียนยกมือขึ้นถามคำถามในหัวข้อที่ไม่เข้าใจ ผู้เรียนให้ความร่วมมือในการตอบคำถามที่หน้าชั้นเรียน ผู้เรียนทำงานเรื่อง คู่อันดับ ผู้เรียนสับสนในข้อที่ 5, 6 เพราะคู่อันดับมีแค่ตัวเดียว ผู้เรียนจึงยกมือขึ้นถาม ครูอาจจะอธิบายยังไม่ชัดเจน หรือผู้เรียนอาจจะไม่ทันได้ฟังและอ่านจากทำให้ทำรายงานไม่ถูกต้อง การสอนของตนเอง (รอบที่ 8)

ภาพ 43 แสดงตัวอย่างคำตอบทักษะด้านการตีความของนักศึกษาครูรหัสที่ 2ST01 จากแบบบันทึกรอบ 5 ไปรอบ 8

ภาพ 43 แสดงตัวอย่างคำตอบจากแบบบันทึกของนักศึกษาครูรหัส 2ST01 เมื่อนักศึกษาครูได้ดูการสอนของครูที่เลี้ยงและบันทึกผลลงในแบบบันทึก พบว่า นักศึกษาครูสามารถวิเคราะห์ได้ว่าผู้เรียนมีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับการทดลองสุ่มและโอกาสของเหตุการณ์ที่จะเกิดขึ้น โดยผู้เรียนสามารถตอบคำถามที่ครูยกตัวอย่างได้ สามารถทำงานได้อย่างถูกต้อง และสามารถบอกเหตุผลว่าเหตุการณ์ใดเป็นการทดลองสุ่มหรือไม่ โดยอ้างอิงจากเหตุผลความเป็นจริง อย่างไรก็ตาม พบว่าผู้เรียนบางคนยังไม่สามารถบอกเหตุผลของเหตุการณ์ได้อย่างชัดเจน แม้ว่าจะสามารถระบุได้ว่าเหตุการณ์นั้นเป็นการทดลองสุ่มหรือไม่ ซึ่งแสดงให้เห็นถึงความไม่ชัดเจนในการเชื่อมโยงเหตุผลกับข้อสรุป นักศึกษาครูสามารถวิเคราะห์ได้ว่าข้อผิดพลาดเกิดจากการขาดทักษะในการให้เหตุผล แม้จะเข้าใจลักษณะของการทดลองสุ่ม แต่ยังไม่สามารถอธิบายเหตุผลรองรับได้ นักศึกษาครูสามารถวิเคราะห์ข้อผิดพลาดอย่างเป็นระบบ โดยเชื่อมโยงถึงการให้เหตุผลในการตัดสินใจ และสามารถอ้างอิงหลักฐานจากคลิปที่แสดงให้เห็นถึงช่วงเวลาที่ผู้เรียนตอบว่าเป็นการทดลองสุ่มแต่ไม่สามารถอธิบายเหตุผลได้ นอกจากนี้ นักศึกษาครูยังวิเคราะห์สาเหตุของข้อผิดพลาดได้อย่างถูกต้อง โดยระบุว่าผู้เรียนมีความเข้าใจคลาดเคลื่อนเกี่ยวกับการเชื่อมโยงระหว่างเหตุการณ์และ

เหตุผลในการทดลองสุ่ม ดังนั้น นักศึกษาครูจึงมีทักษะด้านการตีความอยู่ในระดับ 4 สมบูรณ์ (Robust) เนื่องจากนักศึกษาครูสามารถอธิบายความเข้าใจของผู้เรียนได้ โดยวิเคราะห์ความเข้าใจของผู้เรียนได้ถูกต้อง ครบถ้วน และมีการอ้างอิงหลักฐานที่สอดคล้องในประเด็นดังต่อไปนี้ 1) วิเคราะห์ความเข้าใจในเนื้อหาของผู้เรียน 2) วิเคราะห์ความเข้าใจการใช้กลยุทธ์การแก้ปัญหาของผู้เรียน 3) วิเคราะห์ความเข้าใจในข้อผิดพลาด/ขั้นตอนที่ผิดพลาดของผู้เรียน และ 4) วิเคราะห์ความเข้าใจถึงสาเหตุที่ทำให้ผู้เรียนไม่สามารถแก้ปัญหา

หลังจากนักศึกษาครูได้เข้าร่วมกระบวนการพัฒนาทักษะด้านการตีความผ่านการดูการสอนของครูพี่เลี้ยง (รอบที่ 5) พบว่าทักษะด้านการตีความได้รับการพัฒนาอย่างเป็นรูปธรรม นักศึกษาครูได้รับการพัฒนาทักษะด้านการตีความ ซึ่งเป็นการทำงานร่วมกันระหว่างครูพี่เลี้ยง นักศึกษาครู และอาจารย์นิเทศก์ โดยในการประชุม PLC เน้นการวิเคราะห์ผลจากการสังเกต การให้ข้อเสนอแนะ และการสะท้อนประสบการณ์ร่วมกัน เพื่อพัฒนาทักษะด้านการตีความให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ครูพี่เลี้ยงเสนอว่า นักศึกษาครูควรให้ความสำคัญกับการวิเคราะห์ข้อผิดพลาดของผู้เรียนอย่างเป็นระบบ โดยเฉพาะในกรณีที่พบว่าผู้เรียนมีความเข้าใจคลาดเคลื่อนในการตั้งสมการหรือการคำนวณ เนื่องจากข้อผิดพลาดเหล่านี้สะท้อนถึงความไม่เข้าใจในกระบวนการคิดเชิงคณิตศาสตร์ การวิเคราะห์จึงควรมีความละเอียดรอบคอบมากขึ้น เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนสะท้อนกระบวนการคิดอย่างมีเหตุผล ครูพี่เลี้ยงแนะนำให้ตั้งคำถามที่ส่งเสริมการวิเคราะห์เชิงลึก อาจารย์นิเทศก์เสนอว่า นักศึกษาครูควรพัฒนาการวิเคราะห์เชิงเปรียบเทียบระหว่างวิธีการของผู้เรียนหลายคน เพื่อให้เห็นถึงความหลากหลายในการใช้กลยุทธ์

แต่หลังเข้าร่วมกระบวนการพัฒนาของรูปแบบฯ จากการจัดการเรียนรู้ของตนเอง (รอบที่ 8) พบว่า นักศึกษาครูสามารถวิเคราะห์ได้ว่าผู้เรียนสามารถตอบคำถามของครูได้อย่างถูกต้อง เช่น ครูถามว่า การจับคู่ของคู่อันดับใช้สัญลักษณ์อย่างไร ผู้เรียนตอบว่า (,) นอกจากนี้ ผู้เรียนยังมีความกระตือรือร้นในการเรียนรู้ เช่น ยกมือขึ้นถามเมื่อไม่เข้าใจ โดยเฉพาะในหัวข้อคู่อันดับ ที่มีความสับสน เนื่องจากคู่อันดับบางข้อมีแค่ตัวเดียว ผู้เรียนจึงยกมือถามครู ซึ่งสะท้อนถึงความตั้งใจและการมีส่วนร่วมในชั้นเรียน อย่างไรก็ตาม ยังพบว่าผู้เรียนบางคนยังมีความสับสนในข้อที่ 5 และ 6 เนื่องจากครูอาจอธิบายไม่ชัดเจน หรือ ผู้เรียนอาจไม่ได้ตั้งใจฟังหรืออ่านโจทย์ ทำให้ไม่สามารถทำรายงานได้ถูกต้อง นักศึกษาครูสามารถวิเคราะห์ข้อผิดพลาดอย่างครบถ้วน โดยเชื่อมโยงถึงการสอนที่อาจยังไม่ชัดเจน และการที่ผู้เรียนไม่ทันฟังคำอธิบาย ซึ่งอาจเป็นสาเหตุของความคลาดเคลื่อนในการตอบคำถาม นักศึกษาครูยังสามารถอ้างอิงหลักฐานจากคลิปที่แสดงถึงช่วงเวลาที่ผู้เรียนยกมือถาม และช่วงที่ผู้เรียนตอบคำถามเกี่ยวกับคู่อันดับ ทำให้การวิเคราะห์มีความชัดเจนและมีน้ำหนัก ดังนั้น นักศึกษาครูจึงมีทักษะด้านการตีความระดับ 4 สมบูรณ์ (Robust) เช่นเดิม

3.2.3 ทักษะด้านตอบสนอง

1) จากการดูคลิปวิดีโอแบบสั้น (รอบ 1) ไปดูคลิปวิดีโอแบบยาว (รอบ 3)

กระบวนการพัฒนาของรูปแบบฯ จากการดูคลิปวิดีโอการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบสั้น (รอบ 1) ไปดูคลิปวิดีโอการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบยาว (รอบ 3) นักศึกษามีการเปลี่ยนแปลงระดับของทักษะด้านการตอบสนอง สามารถแบ่งออกได้เป็น 4 กรณี ดังนี้

กรณีที่ 1 จากระดับ 1 ขาดพร่อง (Lack) ไประดับ 2 จำกัด (Limited)

ทักษะด้านการตอบสนอง	ทักษะด้านการตอบสนอง
นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจในเรื่องของมุมและสามารถยกตัวอย่างมุมในชีวิตประจำวันได้ เช่น มุมหน้าต่าง มุมประตู เป็นต้น	นักเรียนมีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับการแก้ปัญหามาใช้ในการหาคำตอบได้ ดังนั้นควรเพิ่มตัวอย่างและพาผู้เรียนทำที่ละบรรทัดเนื่องจากผู้เรียนบางคนอาจจะยังไม่สามารถวิเคราะห์โจทย์ปัญหาได้อย่างถูกต้องและบอกให้ผู้เรียนอ่านโจทย์ปัญหาและวิเคราะห์โจทย์ปัญหาดีๆ
การดูคลิปสั้น (รอบที่ 1)	การดูคลิปยาว (รอบที่ 3)

ภาพ 44 แสดงตัวอย่างคำตอบทักษะด้านการตอบสนองของนักศึกษาครูรหัสที่ 2ST03 จากแบบบันทึกรอบ 1 ไปรอบ 3

ภาพ 44 แสดงตัวอย่างคำตอบจากแบบบันทึกของนักศึกษาครูรหัส 2ST03 เมื่อนักศึกษาครูได้ดูการสอนของครูพี่เลี้ยงและบันทึกผลลงในแบบบันทึก พบว่า นักศึกษาครูไม่ได้อธิบายหรือเสนอแนะแนวทางการสอน เกี่ยวกับการเชื่อมโยงแนวคิดเรื่องมุมกับตัวอย่างในชีวิตประจำวัน เช่น มุมหน้าต่าง มุมประตู หรือการนำเสนอวิธีการสอนที่ทำให้ผู้เรียนสามารถจำแนกมุมในบริบทต่างๆ ได้อย่างชัดเจน ดังนั้นนักศึกษาครูจึงมีทักษะด้านการตอบสนอง อยู่ในระดับ 1 ขาดพร่อง (Lack) เนื่องจากนักศึกษาครูไม่ตัดสินใจแก้ปัญหาของผู้เรียน และไม่มีรายละเอียดที่ชัดเจนในประเด็นดังต่อไปนี้ 1) ไม่นำเสนอแนวทางการสอนเนื้อหา 2) ไม่นำเสนอแนวทางการสอนกลยุทธ์การแก้ปัญหาด้านคณิตศาสตร์ 3) ไม่ชี้แจงข้อผิดพลาด/ขั้นตอนที่ผิดพลาดของผู้เรียน และ 4) ไม่ชี้แจงสาเหตุที่ทำให้ผู้เรียนไม่สามารถแก้ปัญหา

หลังจากนักศึกษาครูได้เข้าร่วมกระบวนการพัฒนาทักษะด้านการตีความผ่านการดูคลิปสั้น (รอบที่ 1) พบว่า ทักษะด้านการตอบสนองได้รับการพัฒนาให้ดีขึ้น หลังจากทีนักศึกษาครูร่วมกันสะท้อนผลกับกลุ่ม PLC พบว่า ครูพี่เลี้ยงเสนอแนวทางการสอนว่า ควรเชื่อมโยงการเรียนรู้เรื่องมุมกับวัตถุจริงในห้องเรียน เช่น มุมโต๊ะ มุมกระดาน เพื่อให้ผู้เรียนเห็นภาพชัดเจนนักศึกษาครู

เสนอแนวทางการสอนว่า ให้กิจกรรมสำรวจในห้องเรียน โดยให้ผู้เรียนจับคู่และค้นหาตัวอย่างมูมต่างๆ แล้วนำเสนอหน้าชั้นเรียน อาจารย์นิเทศก์เสนอแนวทางการสอนว่า ใช้สื่อการสอนแบบรูปภาพ เช่น แผนภาพมูมในห้องเรียน พร้อมคำถามกระตุ้นให้วิเคราะห์ประเภทของมูม

หลังจากการเข้าร่วมกระบวนการพัฒนาในรูปแบบ PLC และการดูคลิปยาวในรอบที่ 3 นักศึกษาครูมีทักษะด้านการตอบสนองที่พัฒนาอย่างเห็นได้ชัด โดยสามารถนำเสนอแนวทางการสอนว่า ในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ควรให้ผู้เรียนวิเคราะห์โจทย์ร่วมกันในกลุ่มย่อย โดยครูช่วยตั้งคำถามปลายเปิดเพื่อกระตุ้นการคิด เช่น โจทย์นี้ต้องการหาอะไร มีข้อมูลอะไรบ้าง และควรใช้วิธีการใดในการแก้ปัญหา ดังนั้น นักศึกษาครูจึงมีทักษะด้านการตอบสนอง อยู่ในระดับ 2 จำกัด (Limited) เนื่องจากนักศึกษาคูสามารถตัดสินใจแก้ปัญหาของผู้เรียนแบบทั่วไปได้ แต่ไม่ครบถ้วน และไม่มีรายละเอียดที่ชัดเจน ซึ่งนำเสนอแนวทางการสอนเกี่ยวกับเนื้อหาได้บางส่วนเท่านั้น ไม่นำเสนอแนวทางการสอนกลยุทธ์การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ไม่ชี้แจงและแก้ไขข้อผิดพลาดหรือขั้นตอนที่ผิดพลาดของผู้เรียน และไม่ชี้แจงและแก้ไขสาเหตุที่ทำให้ผู้เรียนไม่สามารถแก้ปัญหาได้

กรณีที่ 2 จากระดับ 1 บกพร่อง (Lack) ไประดับ 3 รูปธรรม (Substantial)

ทักษะด้านการตอบสนอง	ทักษะด้านการตอบสนอง
เมื่อผู้เรียนมีความรู้ ความเข้าใจ ครูหากิจกรรมเพื่อเพิ่มความเข้าใจและเกิดความสุขสนุกสนานมากขึ้นโดยการออกมาคำตอบจากคู่มือกระดาน	เมื่อผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจในเรื่องของรูปสามเหลี่ยม ครูก็จะให้ผู้เรียนที่เข้าใจอธิบายให้เพื่อนที่ยังไม่เข้าใจฟังโดยเป็นภาษาเพื่อนคุยกันและในการทำแบบฝึกหัดครูมีการยกตัวอย่างในรูปแบบฝึกหัดให้ดูก่อน ก่อนที่ผู้เรียนลงมือทำ เมื่อเห็นข้อผิดพลาดของผู้เรียนแล้วผู้เรียนตอบหน่วยการหาพื้นที่ของรูปสามเหลี่ยมผิด ครูก็มีกิจกรรมเป็นเพลงในการท่องจำสูตรหรือหน่วยมาใช้ในการสอน
การดูคลิปสั้น (รอบที่ 1)	การดูคลิปยาว (รอบที่ 3)

ภาพ 45 แสดงตัวอย่างคำตอบทักษะด้านการตอบสนองของนักศึกษาครูรหัสที่ 2ST07

จากแบบบันทึกรอบ 1 ไปรอบ 3

ภาพ 45 แสดงตัวอย่างคำตอบจากแบบบันทึกของนักศึกษาครูรหัส 2ST07 เมื่อนักศึกษาครูได้ดูการสอนของครูพี่เลี้ยงและบันทึกผลลงในแบบบันทึก พบว่า นักศึกษาครูไม่ได้อธิบายหรือเสนอแนวทางการสอน ในการใช้กิจกรรมเชิงปฏิบัติเพื่อเสริมสร้างความเข้าใจและการมีส่วนร่วมของผู้เรียน เช่น การใช้กิจกรรมหาคำตอบจากคู่มือกระดาน หรือการกระตุ้นให้ผู้เรียนแสดง

ความคิดเห็นผ่านกิจกรรมที่สร้างสรรค์ ดังนั้นนักศึกษาครูจึงมีทักษะด้านการตอบสนอง อยู่ในระดับ 1 บกพร่อง (Lack) เนื่องจากนักศึกษาครูไม่ตัดสินใจแก้ปัญหาของผู้เรียน และไม่มีรายละเอียดที่ชัดเจน ในประเด็นดังต่อไปนี้ 1) ไม่นำเสนอแนวทางการสอนเนื้อหา 2) ไม่นำเสนอแนวทางการสอนกลยุทธ์ การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ 3) ไม่ชี้แจงข้อผิดพลาด/ขั้นตอนที่ผิดพลาดของผู้เรียน และ 4) ไม่ชี้แจงสาเหตุที่ทำให้ผู้เรียนไม่สามารถแก้ปัญหา

หลังจากนักศึกษาครูได้เข้าร่วมกระบวนการพัฒนาทักษะด้านการตีความผ่าน การดูคลิปสั้น (รอบที่ 1) พบว่า ทักษะด้านการตอบสนองได้รับการพัฒนาให้ดีขึ้น หลังจากที่นักศึกษา ครูร่วมกันสะท้อนผลกับกลุ่ม PLC พบว่า ครูพี่เลี้ยงเสนอแนวทางการสอนว่า ควรใช้กิจกรรมแบบมี ส่วนร่วม เช่น การออกมาหาคำตอบจากคู่หน้ากระดาน เพื่อให้ผู้เรียนได้แสดงความคิดเห็นและ ฝึกการคิดเชิงวิพากษ์ นักศึกษาครูเสนอแนวทางการสอนว่า ให้ผู้เรียนร่วมกันอภิปรายในกลุ่มย่อย เกี่ยวกับตัวอย่างมุมในชีวิตประจำวัน แล้วนำเสนอผลต่อหน้าชั้นเรียน อาจารย์นิเทศเสนอแนวทาง การสอนว่า ใช้กิจกรรมที่ส่งเสริมการเรียนรู้อย่างสนุกสนาน เช่น การแข่งขันหามุมต่างๆ ในห้องเรียน เพื่อกระตุ้นความสนใจ

หลังจากการเข้าร่วมกระบวนการพัฒนาในรูปแบบ PLC และการดูคลิปยาว ในรอบที่ 3 นักศึกษาครูมีทักษะด้านการตอบสนองที่พัฒนาอย่างเห็นได้ชัด โดยสามารถนำเสนอแนว ทางการสอนว่า ในการสอนเรื่องพื้นที่รูปสามเหลี่ยม ควรนำเสนอแนวทางโดยใช้เพลงท่องจำสูตร เพื่อช่วยให้ผู้เรียนจดจำหน่วยและขั้นตอนการคำนวณได้ดียิ่งขึ้น พร้อมทั้งฝึกให้ผู้เรียนอธิบายวิธีการ คำนวณให้เพื่อนฟัง เพื่อทบทวนความเข้าใจและเสริมสร้างทักษะการอธิบาย ดังนั้น นักศึกษาครูจึงมี ทักษะด้านการตอบสนอง อยู่ในระดับ 3 รูปธรรม (Substantial) เนื่องจากนักศึกษาครูสามารถ ตัดสินใจแก้ปัญหาของผู้เรียนได้อย่างสมเหตุสมผล และมีรายละเอียดที่ชัดเจน แต่ไม่ครบถ้วน ซึ่งนำเสนอแนวทางการสอนเนื้อหาได้ นำเสนอแนวทางการสอนกลยุทธ์การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของผู้เรียน และชี้แจงและแก้ไขข้อผิดพลาด/ขั้นตอนที่ผิดพลาดของผู้เรียน แต่ไม่ชี้แจงและแก้ไขสาเหตุ ที่ทำให้ผู้เรียนไม่สามารถแก้ปัญหาได้

กรณีที่ 3 แบบคงที่ระดับ 2 จำกัด (Limited)

ทักษะด้านการตอบสนอง	ทักษะด้านการตอบสนอง
ควรหาแนวทางหรือสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับปัญหาที่เกิดขึ้นในสถานการณ์จริง ควรเพิ่มตัวอย่างหรือสถานการณ์ และให้ผู้เรียนวิเคราะห์โจทย์ไปพร้อม ๆ กันทีละประโยค แล้วพาผู้เรียนพิจารณาคำถามของโจทย์ปัญหาว่าเป็นการเพิ่มขึ้นหรือลดลง เพื่อที่จะได้เขียนประโยคสัญลักษณ์ได้ถูกต้อง	ควรเพิ่มตัวอย่างหรือสถานการณ์ และให้ผู้เรียนวิเคราะห์โจทย์ไปพร้อม ๆ กันทีละประโยค แล้วพาผู้เรียนพิจารณาคำถามของโจทย์ปัญหาว่าเป็นการเพิ่มขึ้นหรือลดลง เพื่อที่จะได้เขียนประโยคสัญลักษณ์ได้ถูกต้อง
การดูคลิปสั้น (รอบที่ 1)	การดูคลิปยาว (รอบที่ 3)

ภาพ 46 แสดงตัวอย่างคำตอบทักษะด้านการตอบสนองของนักศึกษาครูรหัสที่ 2ST04 จากแบบบันทึกรอบ 1 ไปรอบ 3

ภาพ 46 แสดงตัวอย่างคำตอบจากแบบบันทึกของนักศึกษาครูรหัส 2ST04 เมื่อนักศึกษาครูได้ดูการสอนของครูพี่เลี้ยงและบันทึกผลลงในแบบบันทึก พบว่า นักศึกษาครูสามารถอธิบายหรือเสนอแนวทางการสอน เกี่ยวกับการทบทวนเนื้อหาเรื่องการเกิดมูม โดยแนะนำให้ทบทวนก่อนเริ่มกิจกรรมการเรียนรู้ในครั้งถัดไป เพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจพื้นฐานของมูมอย่างถูกต้อง ดังนั้น นักศึกษาครูจึงมีทักษะด้านการตอบสนอง อยู่ในระดับ 2 จำกัด (Limited) เนื่องจากนักศึกษาครูสามารถตัดสินใจแก้ปัญหาของผู้เรียนแบบทั่วไปได้ แต่ไม่ครบถ้วน และไม่มีรายละเอียดที่ชัดเจน ซึ่งนำเสนอแนวทางการสอนเกี่ยวกับเนื้อหาได้บางส่วนเท่านั้น ไม่นำเสนอแนวทางการสอนกลยุทธ์การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ไม่ชี้แจงและแก้ไขข้อผิดพลาด/ขั้นตอนที่ผิดพลาดของผู้เรียน และไม่ชี้แจงและแก้ไขสาเหตุที่ทำให้ผู้เรียนไม่สามารถแก้ปัญหาได้

หลังจากนักศึกษาครูได้เข้าร่วมกระบวนการพัฒนาทักษะด้านการตีความผ่าน การดูคลิปสั้น (รอบที่ 1) พบว่า ทักษะด้านการตอบสนองได้รับการพัฒนาให้ดีขึ้น หลังจากทีนักศึกษาครูร่วมกันสะท้อนผลกับกลุ่ม PLC พบว่า ครูพี่เลี้ยงเสนอแนวทางการสอนว่า ควรใช้กิจกรรมที่เน้นการทบทวน เช่น การให้ผู้เรียนเขียนแผนภาพหรือวาดรูปเกี่ยวกับการเกิดมูม เพื่อให้เข้าใจโครงสร้างและลักษณะของมูมก่อนเริ่มบทเรียน นักศึกษาครูเสนอแนวทางการสอนว่า: ควรแบ่งกลุ่มผู้เรียนให้ระดมความคิดและยกตัวอย่างมูมในชีวิตประจำวัน จากนั้นให้แต่ละกลุ่มนำเสนอหน้าชั้นเรียน อาจารย์นิเทศก์เสนอแนวทางการสอนว่า ใช้คำถามปลายเปิดเพื่อให้ผู้เรียนได้แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับการเกิดมูม เช่น เหตุใดมูมประตูกจึงมีลักษณะเป็นมูมฉาก

หลังจากการเข้าร่วมกระบวนการพัฒนาในรูปแบบ PLC และการดูคลิปยาว ในรอบที่ 3 นักศึกษาครูมีทักษะด้านการตอบสนองที่พัฒนาอย่างเห็นได้ชัด โดยสามารถนำเสนอแนวทางการสอนว่า ในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ควรเพิ่มการวิเคราะห์โจทย์ทีละประโยค

ถูกประเมินว่าอยู่ในระดับ 2 จำกัด (Limited) เนื่องจากสามารถตัดสินใจแก้ปัญหาของผู้เรียนได้แบบทั่วไป แต่ยังไม่มียุทธศาสตร์ที่ชัดเจนและไม่ครบถ้วน

ภายหลังจากที่นักศึกษาครูได้เข้าร่วมกระบวนการพัฒนาทักษะด้านการตีความผ่านการดูคลิปสั้นในรอบที่ 1 พบว่าทักษะด้านการตอบสนองของนักศึกษาครูได้รับการพัฒนาให้ดีขึ้นอย่างชัดเจน การร่วมแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและการสะท้อนผลในกลุ่ม PLC มีส่วนสำคัญในการปรับปรุงวิธีการสอน ครูพี่เลี้ยงได้เสนอแนะแนวทางการสอนว่า ควรใช้การวาดภาพประกอบร่วมกับการอธิบายคุณสมบัติของมูม เพื่อให้ผู้เรียนเห็นภาพและเข้าใจหลักการของมูมได้ชัดเจน นักศึกษาครูเองก็ได้เสนอแนะแนวทางการสอนว่า ควรให้ผู้เรียนลองวาดภาพมูมต่าง ๆ และเขียนคำอธิบายลักษณะของแต่ละมูม เพื่อฝึกการเชื่อมโยงระหว่างภาพและแนวคิด ส่วนอาจารย์นิเทศก์เสนอแนะแนวทางการสอนว่า ควรใช้วิธีการให้เพื่อนช่วยเพื่อน โดยให้ผู้เรียนที่เข้าใจอธิบายให้เพื่อนฟังในลักษณะที่ง่ายต่อการเข้าใจ พร้อมทั้งยกตัวอย่างเพิ่มเติมเพื่อเสริมความชัดเจน

หลังจากการเข้าร่วมกระบวนการพัฒนาในรูปแบบ PLC และการดูคลิปยาวในรอบที่ 3 ทักษะด้านการตอบสนองของนักศึกษาครูพัฒนาอย่างชัดเจน โดยนักศึกษาครูสามารถนำเสนอแนะแนวทางการสอนที่ชัดเจนขึ้น ในการสอนเรื่องพื้นที่รูปสามเหลี่ยม นักศึกษาครูได้เสนอให้ใช้เพลงท่องจำสูตรหรือกิจกรรมการร้องเพลงเกี่ยวกับหน่วยการหาพื้นที่ เพื่อให้ผู้เรียนจดจำสูตรได้ง่ายขึ้น พร้อมทั้งยกตัวอย่างในการคำนวณแต่ละขั้นตอนอย่างละเอียดและชัดเจน ดังนั้นนักศึกษาครูจึงมีทักษะด้านการตอบสนองอยู่ในระดับ 3 รูปธรรม (Substantial) เนื่องจากนักศึกษาครูสามารถตัดสินใจแก้ปัญหาของผู้เรียนได้อย่างสมเหตุสมผลและมีรายละเอียดที่ชัดเจน แต่ยังคงมีข้อจำกัดในบางส่วน เช่น การชี้แจงสาเหตุที่ทำให้ผู้เรียนไม่สามารถแก้ปัญหาได้อย่างครบถ้วน การพัฒนาในขั้นต่อไปควรมุ่งเน้นการวิเคราะห์สาเหตุของความผิดพลาดและการออกแบบกิจกรรมที่ช่วยแก้ปัญหาได้อย่างตรงจุดมากขึ้นการมีส่วนร่วมในกลุ่ม PLC และการสะท้อนร่วมกันหลังจากดูคลิปสอน ช่วยส่งเสริมให้นักศึกษาครูสามารถปรับปรุงแนวทางการสอนของตนเองได้ดีขึ้น ผ่านการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับครูพี่เลี้ยงและอาจารย์นิเทศก์ การสะท้อนผลอย่างต่อเนื่องและการนำข้อเสนอแนะไปปรับใช้กับการสอนจริง จะช่วยให้นักศึกษาครูสามารถพัฒนาทักษะด้านการตอบสนองได้อย่างมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้นในอนาคต

2) จากการดูคลิปวิดีโอแบบยาว (รอบ 3) ไปดูการสอนของครูพี่เลี้ยง (รอบ 5)

กระบวนการพัฒนาของรูปแบบฯ จากการดูคลิปวิดีโอการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบยาว (รอบ 3) ไปดูครูพี่เลี้ยงจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในชั้นเรียน (รอบ 5) นักศึกษาครูมีการเปลี่ยนแปลงระดับของทักษะด้านการตอบสนอง สามารถแบ่งออกได้เป็น 3 กรณี ดังนี้

กรณีที่ 1 จากระดับ 2 จำกัด (Limited) ไประดับ 3 รูปธรรม (Substantial)

ทักษะด้านการตอบสนอง	ทักษะด้านการตอบสนอง
นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับทฤษฎีการแก้ปัญหามาใช้ในการหาคำตอบได้ ดังนั้นควรเพิ่มตัวอย่างและพาผู้เรียนทำที่ละบรรทัด เนื่องจากผู้เรียนบางคนอาจจะยังไม่สามารถวิเคราะห์โจทย์ปัญหาได้อย่างถูกต้องและบอกให้ผู้เรียนอ่านโจทย์ปัญหาและวิเคราะห์โจทย์ปัญหาได้	นักเรียนได้นำความรู้เกี่ยวกับสูตรการหาพื้นที่ผิวรูปทรงกระบอกมาใช้ได้อย่างถูกต้อง ดังนั้นควรแทนค่าในสูตรให้ถูกต้องแต่ผู้เรียนแทนค่าสูตรการหาพื้นที่ผิวรูปทรงกระบอก ดังนั้นควรทบทวนในส่วนของรูปทรงกระบอกว่าประกอบด้วยอะไรบ้างแต่ละส่วนเรียกว่าอะไร มีขนาดความสูงเท่าใด และพาผู้เรียนทำไปที่ละขั้นตอนเพื่อให้ผู้เรียนจะได้คำตอบที่ถูกต้องเนื่องจากผู้เรียนเกิดความเข้าใจผิดดังนั้นคุณควรทบทวนเพื่อหารูปทรงกระบอกโดยใช้คำถามหรือสถานการณ์ประกอบว่าในแต่ละส่วนเรียกว่าอะไร
การดูคลิปปยาว (รอบที่ 3)	การดูครูที่เลี้ยง (รอบที่ 5)

ภาพ 48 แสดงตัวอย่างคำตอบทักษะด้านการตอบสนองของนักศึกษาครูรหัสที่ 2ST03 จากแบบบันทึกกรอบ 3 ไปรอบ 5

ภาพ 48 แสดงตัวอย่างคำตอบจากแบบบันทึกของนักศึกษาครูรหัส 2ST03 เมื่อนักศึกษาครูได้ดูการสอนของครูพี่เลี้ยงและบันทึกผลลงในแบบบันทึก พบว่า นักศึกษาครูสามารถนำเสนอแนวทางการสอนว่า ควรเพิ่มตัวอย่างโจทย์และพาผู้เรียนทำไปที่ละบรรทัด พร้อมทั้งชี้ให้เห็นถึงการวิเคราะห์โจทย์อย่างเป็นขั้นตอน เพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจวิธีการแก้ปัญหาคิดถึงขั้น โดยเฉพาะในกรณีที่โจทย์มีหลายประโยคหรือข้อมูลที่ต้องตีความก่อนลงมือคำนวณดังนั้นนักศึกษาครูจึงมีทักษะด้านการตอบสนอง อยู่ในระดับ 2 จำกัด (Limited) เนื่องจากนักศึกษาครูสามารถตัดสินใจแก้ปัญหาของผู้เรียนได้อย่างสมเหตุสมผลด้วยวิธีการที่หลากหลาย แต่ยังเป็นแบบทั่วไป ไม่ครบถ้วน และไม่มีรายละเอียดที่ชัดเจน ซึ่งนักศึกษาครูสามารถนำเสนอแนวทางการสอนเนื้อหาได้เท่านั้น ไม่ได้นำเสนอแนวทางการสอนกลยุทธ์การแก้ปัญหาวางคณิตศาสตร์ของผู้เรียน ไม่ชี้แจงและแก้ไขข้อผิดพลาด/ขั้นตอนที่ผิดพลาดของผู้เรียน และไม่ชี้แจงและแก้ไขสาเหตุที่ทำให้ผู้เรียนไม่สามารถแก้ปัญหาคิด

หลังจากนักศึกษาครูได้เข้าร่วมกระบวนการพัฒนาทักษะด้านการตีความผ่านการดูคลิปปยาว (รอบที่ 3) พบว่า ทักษะด้านการตอบสนองได้รับการพัฒนาให้ดีขึ้น หลังจากทีนักศึกษาครูร่วมกันสะท้อนผลกับกลุ่ม PLC พบว่า ครูพี่เลี้ยงเสนอแนวทางการสอนว่า ควรให้ผู้เรียนวิเคราะห์โจทย์ทีละประโยค พร้อมทั้งทำความเข้าใจว่าโจทย์ต้องการหาอะไร และมีข้อมูลใดที่จำเป็นต้องนำมาใช้ในการคำนวณ นักศึกษาครูเสนอแนวทางการสอนว่า ใช้วิธีการตั้งคำถามปลายเปิด เช่น

โจทย์นี้บอกอะไรเรา และ ตัวเลขนี้หมายถึงอะไร เพื่อให้ผู้เรียนคิดวิเคราะห์ก่อนลงมือคำนวณ อาจารย์นิเทศก์เสนอแนวทางการสอนว่า ควรใช้สถานการณ์สมมติในการอธิบาย เช่น ถ้าน้ำรูปทรงกระบอกต้องการหาพื้นที่ผิวเพื่อทาสี ควรคำนวณอย่างไร เพื่อให้ผู้เรียนเชื่อมโยงกับชีวิตจริง

หลังจากการเข้าร่วมกระบวนการพัฒนาในรูปแบบ PLC จากการดูครูพี่เลี้ยง (รอบที่ 5) นักศึกษาครูมีทักษะด้านการตอบสนองที่พัฒนาอย่างเห็นได้ชัด โดยสามารถนำเสนอแนวทางการสอนว่า ในการสอนเรื่องพื้นที่ผิวรูปทรงกระบอก ควรแบ่งขั้นตอนการคำนวณออกเป็น ส่วนย่อย เช่น การหาพื้นที่ฐาน พื้นที่ผิวด้านข้าง และพื้นที่รวม พร้อมทั้งแสดงตัวอย่างการแทนค่าที่ละขั้นตอน เพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจวิธีการอย่างชัดเจน นอกจากนี้ ควรใช้คำถามกระตุ้นเพื่อให้ผู้เรียนอธิบายว่าทำไมต้องเลือกสูตรนั้นๆ ดังนั้น นักศึกษาครูจึงมีทักษะด้านการตอบสนอง อยู่ในระดับ 3 รูปธรรม (Substantial) เนื่องจากนักศึกษาคูสามารถตัดสินใจแก้ปัญหาของผู้เรียนได้อย่างสมเหตุสมผลและมีรายละเอียดที่ชัดเจน แต่ยังไม่ครบถ้วน ซึ่งนำเสนอแนวทางการสอนเนื้อหาได้ นำเสนอแนวทางการสอนกลยุทธ์การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียน และชี้แจงและแก้ไขข้อผิดพลาด/ขั้นตอนที่ผิดพลาดของผู้เรียน แต่ไม่ชี้แจงและแก้ไขสาเหตุที่ทำให้ผู้เรียนไม่สามารถแก้ปัญหาได้

กรณีที่ 2 จากระดับ 2 จำกัด (Limited) ไประดับ 4 สมบูรณ์ (Robust)

ทักษะด้านการตอบสนอง	ทักษะด้านการตอบสนอง
- ครูถามถึงพื้นที่ ผิวด้านข้างและพื้นที่ฐาน - ครูอธิบายเพิ่มเติมจากที่นักเรียนตอบ - ครูให้โจทย์เพิ่มเติมให้คิดต่อ	- ครูถามคำถามให้เด็กตอบ เรื่องความยาวจากภาพวาด - ครูอธิบายเพิ่มเติมจากที่นักเรียนตอบ - ครูให้โจทย์เพิ่มเติมให้คิดต่อ - ครูให้โจทย์เพิ่มเติมให้คิดต่อ
ครูมีการสอนที่ดี มีเทคนิคการสอน และมีกิจกรรมให้ผู้เรียนทำ อาจจะมีการยกตัวอย่างเพิ่มเติม และอธิบายให้ผู้เรียนเข้าใจว่า นี้เกี่ยวกับการทำกิจกรรมกลุ่ม	ครูถามคำถามให้ผู้เรียนตอบเรื่องความหมายของการทดลองสุ่ม เหตุการณ์ที่จะเกิดขึ้น ครูอธิบายเพิ่มเติมจากที่ผู้เรียนตอบ ครูยกตัวอย่างที่เห็นในชีวิตประจำวัน เช่น การโยนเหรียญ บอก เหตุการณ์ว่าจะเกิดขึ้นเป็นเท่าใด ครูชี้แจงรายละเอียดเกี่ยวกับ ใบงาน อธิบายอย่างละเอียดเพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจ ครูให้ผู้เรียนอธิบายให้เพื่อนฟัง เป็นการสอนแบบเพื่อนช่วย เพื่อน ผู้เรียนอาจจะเข้าใจว่าการที่ครูอธิบาย
การดูคลิปยาว (รอบที่ 3)	การดูครูพี่เลี้ยง (รอบที่ 5)

ภาพ 49 แสดงตัวอย่างคำตอบทักษะด้านการตอบสนองของนักศึกษาครูรหัส 2ST01

จากแบบบันทึกรอบ 3 ไปรอบ 5

ภาพ 49 แสดงตัวอย่างคำตอบจากแบบบันทึกของนักศึกษาครูรหัส 2ST01 เมื่อนักศึกษาครูได้ดูการสอนของครูพี่เลี้ยงและบันทึกผลลงในแบบบันทึก พบว่า นักศึกษาครูสามารถนำเสนอแนวทางการสอนว่า ควรใช้กิจกรรมกลุ่มที่เน้นการมีส่วนร่วมของผู้เรียนมากขึ้น โดยเฉพาะการตั้งคำถามและการใช้สถานการณ์ในชีวิตจริง เช่น การทดลองสุ่มที่เกี่ยวข้องกับเหตุการณ์

ในชีวิตประจำวัน เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์กับการปฏิบัติจริง ดังนั้น นักศึกษาครูจึงมีทักษะด้านการตอบสนอง อยู่ในระดับ 2 จำกัด (Limited) เนื่องจากนักศึกษาครูสามารถตัดสินใจแก้ปัญหาของผู้เรียนได้อย่างสมเหตุสมผลด้วยวิธีการที่หลากหลายได้แบบทั่วไป แต่ยังไม่ครบถ้วน และไม่มีรายละเอียดที่ชัดเจน ซึ่งนักศึกษาครูสามารถนำเสนอแนวทางการสอนเนื้อหาได้เท่านั้น ไม่ได้นำเสนอแนวทางการสอนกลยุทธ์การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียน ไม่ชี้แจงและแก้ไขข้อผิดพลาด/ขั้นตอนที่ผิดพลาดของผู้เรียน และไม่ชี้แจงและแก้ไขสาเหตุที่ทำให้ผู้เรียนไม่สามารถแก้ปัญหาได้

หลังจากนักศึกษาครูได้เข้าร่วมกระบวนการพัฒนาทักษะด้านการตีความผ่าน การดูคลิปปาว (รอบที่ 3) พบว่า ทักษะด้านการตอบสนองได้รับการพัฒนาให้ดีขึ้น หลังจากที่นักศึกษา ครูร่วมกันสะท้อนผลกับกลุ่ม PLC พบว่า ครูพี่เลี้ยงเสนอแนวทางการสอนว่า ควรใช้เทคนิคการตั้งคำถามปลายเปิดเกี่ยวกับการทดลองสุ่ม เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนวิเคราะห์เหตุการณ์และความน่าจะเป็น ด้วยตนเอง นักศึกษาครูเสนอแนวทางการสอนว่า ควรนำเสนอกรณีตัวอย่างในชีวิตจริง เช่น การโยน เหรียญ การทอยลูกเต๋า เพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจการทดลองสุ่มในบริบทที่ใกล้ตัว อาจารย์นิเทศเสนอ แนวทางการสอนว่า ควรใช้วิธีเพื่อนช่วยเพื่อน โดยให้ผู้เรียนที่เข้าใจช่วยอธิบายให้เพื่อนฟังในลักษณะ ที่ง่ายต่อการเข้าใจ พร้อมทั้งยกตัวอย่างเพิ่มเติมเพื่อเสริมความเข้าใจ

หลังจากการเข้าร่วมกระบวนการพัฒนาในรูปแบบ PLC จากการดูครูพี่เลี้ยง (รอบที่ 5) นักศึกษาครูมีทักษะด้านการตอบสนองที่พัฒนาอย่างเห็นได้ชัด โดยสามารถนำเสนอ แนวทางการสอนว่า ในการสอนเกี่ยวกับการทดลองสุ่ม ควรเริ่มต้นด้วยการยกตัวอย่างจากสถานการณ์ จริง เช่น การโยนเหรียญ การสุ่มเลือกของจากถุง เพื่อให้ผู้เรียนมองเห็นภาพและเข้าใจความหมายของ การทดลองสุ่ม หลังจากนั้นใช้เทคนิคการตั้งคำถามปลายเปิดเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนวิเคราะห์ผลลัพธ์ ที่อาจเกิดขึ้น พร้อมทั้งจัดกิจกรรมกลุ่มเพื่อให้ผู้เรียนแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและอธิบายให้เพื่อนฟังใน ลักษณะที่ง่ายต่อการเข้าใจ ดังนั้น นักศึกษาครูจึงมีทักษะด้านการตอบสนอง อยู่ในระดับ 4 สมบูรณ์ (Robust) เนื่องจากนักศึกษาครูสามารถตัดสินใจแก้ปัญหาของผู้เรียนได้อย่างสมเหตุสมผลด้วยวิธีการ ที่หลากหลายได้อย่างครบถ้วน และมีรายละเอียดที่ชัดเจน ซึ่งนักศึกษาครูสามารถนำเสนอแนวทางการ สอนเนื้อหาได้ นำเสนอแนวทางการสอนกลยุทธ์การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียน ชี้แจง และแก้ไขข้อผิดพลาด/ขั้นตอนที่ผิดพลาดของผู้เรียน และชี้แจงและแก้ไขสาเหตุที่ทำให้ผู้เรียนไม่ สามารถแก้ปัญหาได้

กรณีที่ 3 จากระดับ 3 รูปธรรม (Substantial) ไประดับ 4 สมบูรณ์ (Robust)

ทักษะด้านการตอบสนอง เมื่อผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจในเรื่องของรูปสามเหลี่ยม ครูก็จะให้ผู้เรียนที่เข้าใจอธิบายให้เพื่อนที่ยังไม่เข้าใจฟังโดยเป็นภาษาเพื่อนคุยกันและในการทำแบบฝึกหัดครูมีการยกตัวอย่างในแบบฝึกหัดให้ดูก่อน ก่อนที่ผู้เรียนลงมือทำ เมื่อเห็นข้อผิดพลาดของผู้เรียนแล้วผู้เรียนตอบหน่วยการหาพื้นที่ของรูปสามเหลี่ยมผิด ครูก็มีกิจกรรมเป็นเพลงในการท่องจำสูตรหรือหน่วยมาใช้ในการสอน การดูคลิปยาว (รอบที่ 3)	ทักษะด้านการตอบสนอง เมื่อผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจ ครูหากิจกรรมเป็นการออกไปตอบหน้ากระดานพร้อมกับอธิบายเพื่อให้ผู้เรียนคนอื่นเกิดความเข้าใจ เป็นการอธิบายเมื่ออ่านโจทย์ให้บอกสิ่งที่โจทย์ถาม-บอกและในส่วนการทำแบบฝึกหัดครูจะต้องอธิบายในสิ่งที่โจทย์ถาม โจทย์บอกได้ และวิธีการหาคำตอบในส่วนผู้เรียนที่หาคำตอบไม่ได้ยกตัวอย่าง ครูมีการยกตัวอย่างพร้อมกับอธิบายอย่างละเอียดให้กับผู้เรียนฟังและครูควรมีการทบทวนใหม่ให้ตัวผู้เรียนแยกแยะให้ออก การดูครูที่เลี้ยง (รอบที่ 5)

ภาพ 50 แสดงตัวอย่างคำตอบทักษะด้านการตอบสนองของนักศึกษาครูรหัสที่ 2ST07

จากแบบบันทึกรอบ 3 ไปรอบ 5

ภาพ 50 แสดงตัวอย่างคำตอบจากแบบบันทึกของนักศึกษาครูรหัส 2ST07 เมื่อนักศึกษาครูได้ดูการสอนของครูที่เลี้ยงและบันทึกผลลงในแบบบันทึก พบว่า นักศึกษาครูสามารถนำเสนอแนวทางการสอนว่า ควรใช้เทคนิคการให้เพื่อนช่วยเพื่อน โดยให้ผู้เรียนที่เข้าใจอธิบายให้เพื่อนฟังในลักษณะที่เป็นกันเอง เพื่อเพิ่มความเข้าใจในกลุ่มผู้เรียน รวมถึงการใช้กิจกรรมเพลงท่องจำสูตรเพื่อเสริมความจำและช่วยให้ผู้เรียนสามารถจดจำวิธีคำนวณได้ดียิ่งขึ้น ดังนั้น นักศึกษาครูจึงมีทักษะด้านการตอบสนอง อยู่ในระดับ 3 รูปธรรม (Substantial) เนื่องจากนักศึกษาครูสามารถตัดสินใจแก้ปัญหาของผู้เรียนได้อย่างสมเหตุสมผล และมีรายละเอียดที่ชัดเจน แต่ไม่ครบถ้วน ซึ่งนำเสนอแนวทางการสอนเนื้อหาได้ นำเสนอแนวทางการสอนกลยุทธ์การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียน และชี้แจงและแก้ไขข้อผิดพลาด/ขั้นตอนที่ผิดพลาดของผู้เรียน แต่ไม่ชี้แจงและแก้ไขสาเหตุที่ทำให้ผู้เรียนไม่สามารถแก้ปัญหาได้

หลังจากนักศึกษาครูได้เข้าร่วมกระบวนการพัฒนาทักษะด้านการตีความผ่านการดูคลิปยาว (รอบที่ 3) พบว่า ทักษะด้านการตอบสนองได้รับการพัฒนาให้ดีขึ้น หลังจากที่นักศึกษาครูร่วมกันสะท้อนผลกับกลุ่ม PLC พบว่า ครูที่เลี้ยงเสนอแนวทางการสอนว่า: ควรใช้กิจกรรมการตั้งคำถามที่ชัดเจนเกี่ยวกับสิ่งที่โจทย์ถามและสิ่งที่โจทย์บอก เพื่อช่วยให้ผู้เรียนสามารถวิเคราะห์โจทย์ได้อย่างเป็นระบบ นักศึกษาครูเสนอแนวทางการสอนว่า ควรใช้เทคนิคการแบ่งกลุ่มให้ผู้เรียนช่วยกันวิเคราะห์โจทย์ และนำเสนอวิธีแก้ปัญหาทีละขั้นตอน พร้อมทั้งยกตัวอย่างจากสถานการณ์จริง

อาจารย์นิเทศก์เสนอแนวทางการสอนว่า ควรจัดกิจกรรมการทบทวนแบบฝึกหัด โดยให้ผู้เรียน แยกแยะข้อมูลจากโจทย์และอธิบายวิธีการแก้ปัญหาอย่างชัดเจน เพื่อเสริมทักษะการวิเคราะห์โจทย์ ปัญหาทางคณิตศาสตร์

หลังจากการเข้าร่วมกระบวนการพัฒนาในรูปแบบ PLC จากการดูครูพี่เลี้ยง (รอบที่ 5) นักศึกษาครูมีทักษะด้านการตอบสนองที่พัฒนาอย่างเห็นได้ชัด โดยสามารถนำเสนอ แนวทางการสอนว่าในการสอนเรื่องรูปสามเหลี่ยม ควรให้ผู้เรียนได้ออกมาตอบและอธิบายที่หน้า กระดาน เพื่อให้เกิดการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม นอกจากนี้ ควรใช้เทคนิคการทบทวนโดยให้ผู้เรียนระบุ ชัดเจนว่าโจทย์ถามอะไร และโจทย์บอกอะไร พร้อมกับนำเสนอวิธีการแก้ปัญหาอย่างละเอียดเป็น ลำดับขั้นตอน เพื่อให้ผู้เรียนสามารถแยกแยะข้อมูลและคิดวิเคราะห์ได้อย่างถูกต้อง ดังนั้น นักศึกษา ครูจึงมีทักษะด้านการตอบสนอง อยู่ในระดับ 4 สมบูรณ์ (Robust) เนื่องจากนักศึกษาครูสามารถ ตัดสินใจแก้ปัญหาของผู้เรียนได้อย่างสมเหตุสมผลด้วยวิธีการที่หลากหลายอย่างครบถ้วน และมีรายละเอียดที่ชัดเจน ซึ่งนักศึกษาครูสามารถนำเสนอแนวทางการสอนเนื้อหาได้ นำเสนอแนวทางการสอนกลยุทธ์การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียน ชี้แจงและแก้ไขข้อผิดพลาด/ขั้นตอนที่ ผิดพลาดของผู้เรียน และชี้แจงและแก้ไขสาเหตุที่ทำให้ผู้เรียนไม่สามารถแก้ปัญหาได้

3) จากการดูการสอนของครูพี่เลี้ยง (รอบ 5) ไปการจัดการเรียนรู้ของตนเอง (รอบ 8)

กระบวนการพัฒนาของรูปแบบฯ จากการดูครูพี่เลี้ยงจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ในชั้นเรียน (รอบ 5) ไปการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในชั้นเรียนของตนเอง (รอบ 8) นักศึกษาครู มีการเปลี่ยนแปลงระดับของทักษะด้านการตอบสนอง สามารถแบ่งออกได้เป็น 2 กรณี ดังนี้

กรณีที่ 1 จากระดับ 3 รูปธรรม (Substantial) ไประดับ 4 สมบูรณ์ (Robust)

ทักษะด้านการตอบสนอง	ทักษะด้านการตอบสนอง
มีวิธีการแก้ปัญหาที่ถูกต้องและเหมาะสม (รอบ 5) ในการสอนเรื่อง สามเหลี่ยม นักเรียนสามารถแยกแยะข้อมูลจากโจทย์และอธิบายวิธีการแก้ปัญหาอย่างชัดเจน นักเรียนสามารถนำเสนอแนวทางการสอนเนื้อหาได้ นักเรียนสามารถนำเสนอแนวทางการสอนกลยุทธ์การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียน นักเรียนสามารถชี้แจงและแก้ไขข้อผิดพลาด/ขั้นตอนที่ผิดพลาดของผู้เรียน	มีวิธีการแก้ปัญหาที่ถูกต้องและเหมาะสม (รอบ 8) ในการสอนเรื่อง สามเหลี่ยม นักเรียนสามารถแยกแยะข้อมูลจากโจทย์และอธิบายวิธีการแก้ปัญหาอย่างชัดเจน นักเรียนสามารถนำเสนอแนวทางการสอนเนื้อหาได้ นักเรียนสามารถนำเสนอแนวทางการสอนกลยุทธ์การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียน นักเรียนสามารถชี้แจงและแก้ไขข้อผิดพลาด/ขั้นตอนที่ผิดพลาดของผู้เรียน
นักศึกษามีความรู้เกี่ยวกับการแก้ปัญหาลดราคาเป็นร้อยละ หรือเปอร์เซ็นต์และสามารถหาคำตอบได้ ดังนั้นครูควรเพิ่ม ตัวอย่างที่ทำตามมากขึ้น เนื่องจากผู้เรียนคำนวณการหาคำตอบ ผิดดังนั้นควรพาผู้เรียนทำที่ละขั้นตอนและดำเนินการไปพร้อมๆ กันและควรพาทำในส่วนที่ผู้เรียนผิด	เนื่องจากผู้เรียนมีความรู้เกี่ยวกับชนิดและสมบัติของรูปสี่เหลี่ยม มาใช้ในการสร้างรูปสี่เหลี่ยมแต่ไม่ตรงกับโจทย์ที่ต้องการ คือ มุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวกันจะตัดรวมกันได้ 180 องศา ดังนั้น ควรพาผู้เรียนวิเคราะห์โจทย์ก่อนใช้การถามตอบเพื่อให้ผู้เรียน มองเห็นภาพและวางแผนแก้ปัญหาและนักเรียนรู้จากการใช้ ยุทธวิธีการวาดภาพรูปสามเหลี่ยมจำลองไว้ก่อนเพียง แต่ผู้เรียน เข้าใจมุมผิวดวงพาผู้เรียนทำไปพร้อม ๆ กันที่ละขั้นตอน
การดูครูพี่เลี้ยง (รอบที่ 5)	การสอนของตนเอง (รอบที่ 8)

ภาพ 51 แสดงตัวอย่างคำตอบทักษะด้านการตอบสนองของนักศึกษาครูรหัสที่ 2ST06

จากแบบบันทึกกรอบ 5 ไปรอบ 8

ภาพ 51 แสดงตัวอย่างคำตอบจากแบบบันทึกของนักศึกษาครูรหัส 2ST06 เมื่อนักศึกษาครูได้ดูการสอนของครูพี่เลี้ยงและบันทึกผลลงในแบบบันทึก พบว่า นักศึกษาครูสามารถนำเสนอแนวทางการสอนว่า ควรใช้การแก้ปัญหาแบบเป็นขั้นตอน โดยเน้นการอธิบายทีละขั้นตอน เมื่อพบข้อผิดพลาด โดยเฉพาะในกรณีของการคำนวณร้อยละหรือเปอร์เซ็นต์ ควรใช้ตัวอย่างที่คล้ายคลึงกันหลายกรณี เพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจแนวคิดอย่างชัดเจน และแก้ไขข้อบกพร่องในการคำนวณอย่างเป็นระบบ ดังนั้น นักศึกษาครูจึงมีทักษะด้านการตอบสนอง อยู่ในระดับ 3 รูปธรรม (Substantial) เนื่องจากนักศึกษาครูสามารถตัดสินใจแก้ปัญหาของผู้เรียนได้อย่างสมเหตุสมผล และมีรายละเอียดที่ชัดเจน แต่ไม่ครบถ้วน ซึ่งนำเสนอแนวทางการสอนเนื้อหาได้ นำเสนอแนวทางการสอนกลยุทธ์การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียน และชี้แจงและแก้ไขข้อผิดพลาด/ขั้นตอนที่ผิดพลาดของผู้เรียน แต่ไม่ชี้แจงและแก้ไขสาเหตุที่ทำให้ผู้เรียนไม่สามารถแก้ปัญหาได้

หลังจากนักศึกษาครูได้เข้าร่วมกระบวนการพัฒนาทักษะด้านการตีความผ่าน การดูการสอนคณิตศาสตร์ของครูพี่เลี้ยง (รอบที่ 5) พบว่า ทักษะด้านการตอบสนองได้รับการพัฒนา ดีขึ้นหลังจากที่นักศึกษาครูร่วมกันสะท้อนผลกับกลุ่ม PLC พบว่า ครูพี่เลี้ยงเสนอแนวทางการสอนว่า ควรใช้ตัวอย่างการคำนวณแบบขั้นตอน โดยให้ผู้เรียนทำไปพร้อมกับครู เพื่อให้เห็นภาพรวมของ กระบวนการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ นักศึกษาครูเสนอแนวทางการสอนว่า ควรใช้กรณีตัวอย่าง ที่แตกต่างกัน เช่น การลดราคา 20% และ 30% เพื่อเปรียบเทียบการคำนวณ และฝึกทักษะ การแก้ปัญหาแบบเปรียบเทียบ อาจารย์นิเทศก์เสนอแนวทางการสอนว่า ควรใช้คำถามปลายเปิด เพื่อให้ผู้เรียนวิเคราะห์วิธีแก้ปัญหาหลายวิธี เช่น การคำนวณโดยใช้สัดส่วนหรือการตั้งสมการ เพื่อตรวจสอบความถูกต้องของคำตอบ

หลังจากการเข้าร่วมกระบวนการพัฒนาในรูปแบบ PLC จากการสอนของตนเอง (รอบที่ 8) นักศึกษาครูมีทักษะการตอบสนองที่พัฒนาอย่างเห็นได้ชัด โดยสามารถนำเสนอแนวทางการสอนว่า ในการสอนเรื่องรูปสี่เหลี่ยม ควรพาผู้เรียนวิเคราะห์โจทย์อย่างละเอียด โดยใช้คำถาม กระตุ้นความคิด เช่น มุมภายในรวมกันได้เท่าไร และ รูปสี่เหลี่ยมชนิดนี้มีคุณสมบัติอย่างไร พร้อมกับ ใช้วิธีการวาดภาพประกอบ เพื่อให้ผู้เรียนเห็นความสัมพันธ์ระหว่างมุมต่างๆ และวางแผนการแก้ปัญหา ได้ถูกต้องมากขึ้น ดังนั้น นักศึกษาครูจึงมีทักษะด้านการตอบสนอง อยู่ในระดับ 4 สมบูรณ์ (Robust) เนื่องจากนักศึกษาครูสามารถตัดสินใจแก้ปัญหาของผู้เรียนได้อย่างสมเหตุสมผลด้วยวิธีการ ที่หลากหลายอย่างครบถ้วน และมีรายละเอียดที่ชัดเจน ซึ่งนักศึกษาครูสามารถนำเสนอแนวทางการสอนเนื้อหาได้ นำเสนอแนวทางการสอนกลยุทธ์การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียน ชี้แจง และแก้ไขข้อผิดพลาด/ขั้นตอนที่ผิดพลาดของผู้เรียน และชี้แจงและแก้ไขสาเหตุที่ทำให้ผู้เรียน ไม่สามารถแก้ปัญหาได้

กรณีที่ 2 แบบคงที่ ระดับ 4

ทักษะด้านการตอบสนอง	ทักษะด้านการตอบสนอง
- ครูถามคำถามให้นักเรียนตอบ เรื่องความหมายของกาทล่องสุม เหตุการณ์ที่จะเกิดขึ้น ครูอธิบายเพิ่มเติมจากที่ผู้เรียนตอบ ครูยกตัวอย่างที่เห็นในชีวิตประจำวัน เช่น การโยนเหรียญ บอกเหตุการณ์ว่าจะเกิดขึ้นเป็นเท่าใด ครูชี้แจงรายละเอียดเกี่ยวกับใบงาน อธิบายอย่างละเอียดเพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจ ครูให้ผู้เรียนอธิบายให้เพื่อนฟัง เป็นการสอนแบบเพื่อนช่วยเพื่อน ผู้เรียนอาจจะเข้าใจกว่าการที่ครูอธิบาย	- จากที่ครูให้นักเรียนตอบคำถามอธิบายความหมายของคู่อันดับ ผู้เรียนสามารถตอบได้ แต่ยังไม่ละเอียด ครูจึงอธิบายให้ชัดเจนเพิ่มเติมเพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจ ครูอธิบายเพิ่มเติมในชั้นเรียนแล้วมีบางส่วนที่ยังไม่เข้าใจ ครูจึงให้เพื่อนอธิบายเป็นการอธิบายเพื่อนช่วยเพื่อนผู้เรียนจะได้ทำความเข้าใจภาษาเพื่อนมากกว่า จากหัวข้อที่ผู้เรียนสงสัย เพื่อนอธิบายให้เพื่อนเข้าใจ ครูจึงให้คะแนนพิเศษจากการสังเกตผู้เรียนแต่ละคน ครูชี้แจงรายละเอียดเรื่องใบงาน โดยอิงจากตัวอย่างที่ครูอธิบายในตอนแรกๆ
การดูครูที่เลี้ยง (รอบที่ 5)	การสอนของตนเอง (รอบที่ 8)

ภาพ 52 แสดงตัวอย่างคำตอบทักษะด้านการตอบสนองของนักศึกษาครูรหัสที่ 2ST01 จากแบบบันทึกรอบ 5 ไปรอบ 8

ภาพ 52 แสดงตัวอย่างคำตอบจากแบบบันทึกของนักศึกษาครูรหัส 2ST01 เมื่อนักศึกษาครูได้ดูการสอนของครูพี่เลี้ยงและบันทึกผลลงในแบบบันทึก พบว่า พบว่า นักศึกษาครูสามารถนำเสนอแนวทางการสอนว่า ควรใช้วิธีการสอนแบบเพื่อนช่วยเพื่อน เนื่องจากการอธิบายโดยเพื่อนอาจทำให้ผู้เรียนเข้าใจมากขึ้น เนื่องจากใช้ภาษาที่ง่ายและใกล้เคียงกับความคิดของผู้เรียน นอกจากนี้ ควรใช้ตัวอย่างจากชีวิตประจำวัน เช่น การโยนเหรียญ เพื่อให้ผู้เรียนเห็นภาพชัดเจนเกี่ยวกับการทดลองสุ่ม และวิเคราะห์โอกาสที่จะเกิดขึ้น ดังนั้น นักศึกษาครูจึงมีทักษะด้านการตอบสนอง อยู่ในระดับ 4 สมบูรณ์ (Robust) เนื่องจากนักศึกษาครูสามารถตัดสินใจแก้ปัญหาของผู้เรียนได้อย่างสมเหตุสมผลด้วยวิธีการที่หลากหลายอย่างครบถ้วน และมีรายละเอียดที่ชัดเจน ซึ่งนักศึกษาครูสามารถนำเสนอแนวทางการสอนเนื้อหาได้ นำเสนอแนวทางการสอนกลยุทธ์การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียน ชี้แจงและแก้ไขข้อผิดพลาด/ขั้นตอนที่ผิดพลาดของผู้เรียน และชี้แจงและแก้ไขสาเหตุที่ทำให้ผู้เรียนไม่สามารถแก้ปัญหาได้

หลังจากนักศึกษาครูได้เข้าร่วมกระบวนการพัฒนาทักษะด้านการตีความผ่าน การดูการสอนคณิตศาสตร์ของครูพี่เลี้ยง (รอบที่ 5) พบว่า ทักษะด้านการตอบสนองได้รับการพัฒนาดีขึ้นหลังจากที่นักศึกษาครูร่วมกันสะท้อนผลกับกลุ่ม PLC พบว่า ครูพี่เลี้ยงเสนอแนวทางการสอนว่า ควรใช้วิธีการถามตอบเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนวิเคราะห์แนวคิด โดยเฉพาะในกรณีที่เกี่ยวข้องกับ

การทดลองสุ่ม เพื่อให้ผู้เรียนสามารถคิดอย่างมีเหตุผลและเชื่อมโยงกับสถานการณ์จริง นักศึกษาคูเสนอแนะทางการสอนว่า ควรใช้กิจกรรมการพูดคุยแบบกลุ่มย่อย โดยให้เพื่อนช่วยเพื่อนในการอธิบายแนวคิดเรื่องความน่าจะเป็น เพื่อให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมและเกิดความเข้าใจมากขึ้น อาจารย์นิเทศเสนอแนะทางการสอนว่า ควรใช้ตัวอย่างจากชีวิตประจำวันที่ผู้เรียนพบเจออยู่บ่อยๆ เช่น การสุ่มเลือกของจากถุง เพื่อให้เห็นภาพของการทดลองสุ่มอย่างชัดเจน

หลังจากการเข้าร่วมกระบวนการพัฒนาในรูปแบบ PLC จากการสอนของตนเอง (รอบที่ 8) นักศึกษาคูมีทักษะการตอบสนองที่พัฒนาอย่างเห็นได้ชัด โดยสามารถนำเสนอแนะทางการสอนว่า ในการสอนเรื่องคู่อันดับ ควรใช้วิธีการตั้งคำถามเพื่อกระตุ้นการคิด เช่น คู่อันดับหมายถึงอะไร ทำไมตำแหน่งของตัวเลขจึงสำคัญ พร้อมทั้งใช้การสอนแบบเพื่อนช่วยเพื่อนในการอธิบายเนื่องจากภาษาของเพื่อนอาจทำให้เกิดความเข้าใจที่ดีว่าการอธิบายโดยครูโดยตรง นอกจากนี้ ควรใช้ใบงานที่เชื่อมโยงกับตัวอย่างจริง เพื่อให้ผู้เรียนสามารถประยุกต์ความรู้ได้จริงในสถานการณ์ต่างๆ ดังนั้น นักศึกษาคูจึงมีทักษะด้านการตอบสนอง อยู่ในระดับ 4 สมบูรณ์ (Robust) เนื่องจากนักศึกษาคูสามารถตัดสินใจแก้ปัญหาของผู้เรียนได้อย่างสมเหตุสมผลด้วยวิธีการที่หลากหลายอย่างครบถ้วน และมีรายละเอียดที่ชัดเจน ซึ่งนักศึกษาคูสามารถนำเสนอแนะทางการสอนเนื้อหาได้ นำเสนอแนะทางการสอนกลยุทธ์การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียน ชี้แจงและแก้ไขข้อผิดพลาด/ขั้นตอนที่ผิดพลาดของผู้เรียน และชี้แจงและแก้ไขสาเหตุที่ทำให้ผู้เรียนไม่สามารถแก้ปัญหาได้

3.3 แนวทางการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาคูคณิตศาสตร์แต่ละด้าน

ตาราง 20 แสดงแนวทางการพัฒนาทักษะด้านการสนใจของนักศึกษาคู

ประเด็นการพัฒนา	แนวทางปฏิบัติ	ตัวอย่างกิจกรรม
1. สังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียนอย่างละเอียด	- ฝึกการบันทึกพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียนในแต่ละขั้นตอนการสอน	- จัดบันทึกพฤติกรรมผู้เรียนขณะทำกิจกรรม
2. เชื่อมโยงแนวคิดของผู้เรียนกับสถานการณ์จริง	- ฝึกตั้งคำถามเกี่ยวกับเหตุการณ์จริงที่เกี่ยวข้องกับบทเรียน เช่น การแก้โจทย์คณิตศาสตร์จากปัญหาชีวิตประจำวัน - ใช้ตัวอย่างที่ผู้เรียนคุ้นเคย	- จำลองสถานการณ์โดยใช้เหตุการณ์จริงในการแก้ปัญหา - ถาม-ตอบโดยนำประสบการณ์ส่วนตัวมาเชื่อมโยงกับบทเรียน
3. วิเคราะห์ปัญหาของผู้เรียนจากหลักฐานเชิงประจักษ์	- สอนนักศึกษาคูให้รวบรวมหลักฐาน เช่น การตอบคำถาม การทำแบบฝึกหัด และการอภิปรายของผู้เรียน	- หาข้อผิดพลาดจากหลักฐานต่างๆ

ประเด็นการพัฒนา	แนวทางปฏิบัติ	ตัวอย่างกิจกรรม
4. ตั้งคำถามปลายเปิดเพื่อกระตุ้นการคิดวิเคราะห์	- ใช้คำถามที่ไม่มีคำตอบตายตัวเพื่อเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้คิดอย่างลึกซึ้ง - ตั้งคำถามที่เกี่ยวข้องกับแนวคิดหลักของบทเรียน เช่น ทำไมถึงได้ผลลัพธ์นี้	- กิจกรรมวงสนทนาวิพากษ์: ตั้งคำถามปลายเปิดและอภิปรายร่วมกัน - กิจกรรมตอบคำถามเชิงวิเคราะห์เพื่อให้ผู้เรียนตอบพร้อมอธิบายเหตุผล
5. ใช้สื่อและเทคนิคหลากหลายในการสอน	- ใช้สื่อการสอนที่น่าสนใจ เช่น วิดีโอ การทดลอง เกม และแผนภาพ - ประยุกต์ใช้เทคนิคการสอนที่หลากหลาย เช่น การสอนแบบปฏิบัติ การระดมสมอง	- กิจกรรมสื่อสร้างสรรค์โดยการใช้วิดีโอสอนเรื่องการคำนวณ - กิจกรรมเกมคณิต เช่น ใช้เกมจับคู่โจทย์กับคำตอบอย่างสร้างสรรค์
6. สะท้อนผลหลังการสอนเพื่อพัฒนานตนเอง	- ประชุมสะท้อนผลการสอนร่วมกับครูพี่เลี้ยงและเพื่อนร่วมวิชาชีพ - ใช้ข้อเสนอแนะในการปรับปรุงเทคนิคการสอนในครั้งถัดไป	- กิจกรรมสะท้อนผลร่วม: ประชุมแลกเปลี่ยนความคิดเห็นหลังการสอน - กิจกรรมวิเคราะห์จากคลิปการสอน และรับฟังข้อเสนอแนะจากเพื่อนครู
7. ใช้เทคนิคการสอนแบบเพื่อนช่วยเพื่อน	- ให้นักศึกษาครูอธิบายแนวคิดให้เพื่อนฟังเพื่อเสริมความเข้าใจ - ใช้ภาษาที่เรียบง่ายและเป็นกันเองในการอธิบาย เพื่อให้ผู้เรียนเข้าถึงได้ง่าย	- กิจกรรมแลกเปลี่ยนเรียนรู้ให้เพื่อนสอนเพื่อนในกลุ่มเล็ก - กิจกรรมอธิบายทบทวนให้ผู้เรียนสรุปสิ่งที่เรียนรู้แล้วอธิบายต่อหน้าชั้นเรียน
8. สร้างกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการมีส่วนร่วม	- ออกแบบกิจกรรมที่ผู้เรียนมีส่วนร่วม เช่น การระดมสมอง การอภิปรายกลุ่ม - ใช้กิจกรรมที่กระตุ้นให้คิดและวิเคราะห์ร่วมกัน	- กิจกรรมระดมสมอง โดยการแบ่งกลุ่มคิดแนวทางแก้โจทย์ - กิจกรรมอภิปรายปัญหาโดยให้ผู้เรียนแลกเปลี่ยนความคิดเห็นเกี่ยวกับการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์
9. ประเมินความเข้าใจจากการอธิบายของผู้เรียน	- ใช้การอธิบายของผู้เรียนเป็นหลักฐานในการประเมินความเข้าใจ - วิเคราะห์ว่าผู้เรียนสามารถสื่อสารความคิดได้ถูกต้องและชัดเจนหรือไม่	- กิจกรรมเล่าเรื่องคณิตโดยให้ผู้เรียนอธิบายการแก้ปัญหา - กิจกรรมตอบคำถามต่อยอดโดยการตั้งคำถามเพื่อทดสอบความเข้าใจเพิ่มเติม

ประเด็นการพัฒนา	แนวทางปฏิบัติ	ตัวอย่างกิจกรรม
10. ติดตามและประเมินผลอย่างต่อเนื่อง	- ติดตามพัฒนาการของผู้เรียนจากแบบฝึกหัดและกิจกรรมในชั้นเรียน - ประเมินผลหลังจากใช้เทคนิคการสอนใหม่ๆ เพื่อดูความเปลี่ยนแปลง	- กิจกรรมสะท้อนความรู้ เช่น ทบทวนสิ่งที่เรียนหลังจบบทเรียน - กิจกรรมสรุปแนวคิด: ประเมินผลโดยให้ผู้เรียนสรุปด้วยตนเอง

ตาราง 21 แสดงผลแนวทางการพัฒนาทักษะด้านการตีความของนักศึกษาครู

ประเด็นการพัฒนา	แนวทางปฏิบัติ	ตัวอย่างกิจกรรม
1. การวิเคราะห์แนวคิดจากข้อมูลที่หลากหลาย	- ฝึกให้นักศึกษารวบรวมข้อมูลจากหลายแหล่ง เช่น แบบฝึกหัด วิดีโอ การสนทนา - วิเคราะห์ความแตกต่างของข้อมูลและแนวคิดที่นำเสนอ	- กิจกรรมเปรียบเทียบแนวคิด โดยการวิเคราะห์ข้อดีและข้อเสียของแต่ละวิธี - กิจกรรมรวบรวมข้อมูล โดยสรุปจากหลายแหล่งแล้วนำมาอภิปราย
2. การตีความจากหลักฐานเชิงประจักษ์	- สอนการใช้หลักฐานในการสนับสนุนแนวคิด เช่น การยกตัวอย่าง การอ้างอิงผลการทดลอง - ฝึกให้ตรวจสอบความน่าเชื่อถือของหลักฐานก่อนนำเสนอ	- กิจกรรมวิเคราะห์คลิปวิดีโอ เมื่อดูการสอนแล้ววิเคราะห์พฤติกรรม - กิจกรรมยกตัวอย่างเพื่อหาหลักฐานสนับสนุนแนวคิดที่เสนอ
3. การเชื่อมโยงแนวคิดกับทฤษฎีการสอน	- แนะนำให้เชื่อมโยงแนวคิดที่ได้จากการสังเกตกับทฤษฎีหรือกรอบแนวคิดที่เกี่ยวข้อง - ใช้ทฤษฎีเป็นเกณฑ์ในการวิเคราะห์และสรุปข้อสังเกต	- กิจกรรมจับคู่ทฤษฎีเพื่อเชื่อมโยงทฤษฎีกับพฤติกรรมในห้องเรียน - กิจกรรมวิเคราะห์กรอบแนวคิดแล้วสรุปผลการสังเกตตามทฤษฎี
4. การใช้ภาษาที่ชัดเจนในการตีความ	- ฝึกการใช้ภาษาที่ถูกต้องในการอธิบายแนวคิดและผลการวิเคราะห์ - ใช้คำอธิบายที่เป็นระบบและปราศจากความคลุมเครือ	- กิจกรรมเขียนเชิงตีความโยการอธิบายแนวคิดจากตัวอย่าง - กิจกรรมสรุปผลการวิเคราะห์ โดยเขียนบันทึกการตีความจากกิจกรรม
5. การวิเคราะห์ข้อผิดพลาดในการตีความ	- ฝึกวิเคราะห์ข้อผิดพลาดในการตีความ เช่น การใช้หลักฐานที่ไม่สอดคล้อง หรือการอ้างอิงผิดพลาด - สอนวิธีตรวจสอบความถูกต้องของแนวคิด	- กิจกรรมตรวจสอบข้อผิดพลาดโดยการวิเคราะห์กรณีศึกษาที่ผิดพลาด

ประเด็นการพัฒนา	แนวทางปฏิบัติ	ตัวอย่างกิจกรรม
		- กิจกรรมสะท้อนข้อผิดพลาด โดย การวิเคราะห์ผลการตีความจาก คลิปวิดีโอ
6. การใช้กรณีศึกษา ในการฝึกตีความ	- ใช้กรณีศึกษาจากสถานการณ์จริง เช่น การแก้ โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ - ให้ผู้เรียนวิเคราะห์กรณีศึกษาและนำเสนอแนว ทางแก้ไข	- กิจกรรมวิเคราะห์กรณีศึกษา โดย นำโจทย์ปัญหามาแก้และตีความ - กิจกรรมระดมสมอง โดยการ แบ่งกลุ่มวิเคราะห์กรณีศึกษาแต่ละ กรณี
7. การใช้คำถาม กระตุ้นการคิด วิเคราะห์	- ตั้งคำถามปลายเปิดเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนคิดเชิง วิเคราะห์ - ใช้คำถามท้าทายที่เชื่อมโยงแนวคิดกับ สถานการณ์จริง	- กิจกรรมตั้งคำถามวิเคราะห์โดย การให้ผู้เรียนสร้างคำถามจาก เนื้อหา - กิจกรรมแลกเปลี่ยนความคิดเห็น โดยการวิเคราะห์จากคำถามร่วมกัน
8. การวิเคราะห์และ แยกแยะข้อมูลอย่าง มีระบบ	- ฝึกให้นักศึกษาครูแยกแยะข้อมูลตามหมวดหมู่ เช่น ข้อมูลพื้นฐาน ข้อมูลเชิงลึก - สอนวิธีการจัดระเบียบข้อมูลเพื่อให้การ วิเคราะห์มีประสิทธิภาพ	- กิจกรรมสร้างแผนผังความคิดโดย การ จัดระเบียบข้อมูลจากโจทย์ - กิจกรรมสรุปแนวทางโดยการนำ ข้อมูลมาจัดกลุ่มตามประเด็นหลัก
9. การสะท้อนผล จากการตีความ ร่วมกับ PLC	- สะท้อนผลการตีความผ่านการวิเคราะห์ร่วมกับ กลุ่ม PLC เพื่อรับฟังความคิดเห็นที่หลากหลาย - ประเมินแนวทางการตีความและปรับปรุงตาม ข้อเสนอแนะ	- กิจกรรมระดมสมอง PLC โดยการ วิเคราะห์ปัญหาจากคลิปการสอน - กิจกรรมวิพากษ์แนวคิดโดยการ แบ่งปันการตีความและรับฟัง ข้อเสนอแนะ
10. การตรวจสอบ ความแม่นยำของการ ตีความ	- ใช้หลักฐานหลายประเภทในการตรวจสอบ ความถูกต้องของการตีความ - ฝึกให้มีการตรวจทานและประเมินการวิเคราะห์ ของตนเอง	- กิจกรรมวิเคราะห์คู่ขนาน โดยการ ใช้หลักฐานหลายแหล่งมา เปรียบเทียบ - กิจกรรมตรวจทานการตีความโดย การตรวจสอบความสมเหตุสมผล ของข้อสรุป

ตาราง 22 แสดงผลแนวทางการพัฒนาทักษะด้านการตอบสนองของนักศึกษาครู

ประเด็นการพัฒนา	แนวทางปฏิบัติ	ตัวอย่างกิจกรรม
1. ส่งเสริมการเรียนรู้แบบเพื่อนช่วยเพื่อน	- จัดกิจกรรมกลุ่มย่อยให้เพื่อนอธิบายแนวคิดให้กันฟัง - ส่งเสริมการตั้งคำถามระหว่างเพื่อน เช่น ทำไมถึงคิดแบบนี้ หรือ มีวิธีอื่นไหม	- กิจกรรมจับคู่ช่วยคิดพอช่วยกันอธิบายวิธีแก้โจทย์ - กิจกรรมแผนผังความคิด โดยการร่วมกันสร้างแผนผังและอธิบายให้เพื่อนฟัง
2. เชื่อมโยงแนวคิดคณิตศาสตร์กับชีวิตจริง	- ใช้ตัวอย่างจากสถานการณ์จริง เช่น การคำนวณส่วนลดจากการซื้อของ - ฝึกให้ผู้เรียนวิเคราะห์ผลลัพธ์จากสถานการณ์จริง	- กิจกรรมร้านค้าเสมือนจริง เช่น จำลองการซื้อขายและคำนวณส่วนลด - กิจกรรมโยนเหรียญสุ่ม เช่น วิเคราะห์โอกาสจากการทดลองโยนเหรียญ
3. เพิ่มการสะท้อนผลผ่าน PLC	- จัดประชุมหลังการสอนเพื่อสะท้อนผลและวิเคราะห์ร่วมกัน - นำคลิปวิดีโอการสอนมาวิเคราะห์ข้อดีและข้อด้อยร่วมกับครูพี่เลี้ยงและอาจารย์นิเทศก์	- กิจกรรมวิเคราะห์คลิปการสอนด้วยการดูคลิปและอภิปราย - กิจกรรมแผนพัฒนาาร่วมกัน เช่น วางแผนการสอนจากข้อเสนอแนะของ PLC
4. พัฒนากลยุทธ์การแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอน	- แยกวิเคราะห์โจทย์เป็นส่วน ๆ เช่น สิ่งที่โจทย์ถามและสิ่งที่โจทย์บอก - สร้างตัวอย่างการแก้ปัญหาที่มีการอธิบายเป็นลำดับขั้นตอน	- กิจกรรมโจทย์แยกส่วน เช่น แบ่งโจทย์ออกเป็นส่วนย่อย - กิจกรรมสรุปขั้นตอน: โดยการเขียนขั้นตอนการแก้โจทย์และนำเสนอหน้าชั้น
5. การใช้ตัวอย่างจากชีวิตจริงในคณิตศาสตร์	- ใช้ตัวอย่างเกี่ยวกับเปอร์เซ็นต์ เช่น การคำนวณภาษีหรือส่วนลด - ฝึกเปรียบเทียบวิธีการแก้ปัญหา เช่น การคำนวณด้วยสัดส่วนและสมการ	- กิจกรรมคำนวณส่วนลดในการคำนวณราคาหลังลดจากใบปลิว - กิจกรรมคิดดอกเบี้ยเพื่อคำนวณดอกเบี้ยจากยอดเงินฝาก
6. การใช้เทคนิคการสอนแบบถามตอบ	- ใช้คำถามปลายเปิดเพื่อกระตุ้นการคิดวิเคราะห์ เช่น ทำไมถึงได้ผลลัพธ์นี้ - ใช้คำถามนำเพื่อดึงความคิดจากผู้เรียน เช่น วิธีอื่นมีไหม	- กิจกรรมตอบโต้ความคิดเพื่อให้เพื่อนถาม-ตอบกันเอง - กิจกรรมทบทวนด้วยคำถามสรุปบทเรียนผ่านการตั้งคำถาม

ประเด็นการพัฒนา	แนวทางปฏิบัติ	ตัวอย่างกิจกรรม
7. การวิเคราะห์ข้อผิดพลาดของผู้เรียน	- วิเคราะห์สาเหตุของข้อผิดพลาดอย่างละเอียด - ใช้คลิปวิดีโอการสอนที่มีข้อผิดพลาดและฝึกวิเคราะห์ร่วมกับ PLC	- กิจกรรมวิเคราะห์ข้อผิดพลาดโดยการนำโจทย์ผิดมาวิเคราะห์ - กิจกรรมแก้ไขข้อผิดพลาดโดยการฝึกแก้ไขจากกรณีตัวอย่างจริง
8. การใช้เทคนิคการสอนแบบเพื่อนช่วยเพื่อน	- ใช้ภาษาที่เรียบง่ายในการอธิบายแนวคิด - สร้างโอกาสให้ผู้เรียนอธิบายแนวคิดให้เพื่อนฟังในลักษณะที่เป็นกันเอง	- กิจกรรมจับคู่คิดเพื่อให้ผู้เรียนช่วยกันอธิบาย - กิจกรรมแลกเปลี่ยนเรียนรู้
9. การสร้างกิจกรรมการเรียนรู้ที่สนุกและน่าสนใจ	- ใช้กิจกรรมสร้างสรรค์ เช่น เพลงท่องจำสูตรหรือเกมคณิตศาสตร์ - ออกแบบกิจกรรมที่สร้างความร่วมมือในกลุ่มและกระตุ้นความสนใจ	- กิจกรรมร้องเพลงคณิต เช่น เพลงท่องจำสูตร - กิจกรรมเกมคำนวณ โดยใช้เกมเพื่อทบทวนบทเรียน
10. การนำเสนอเนื้อหาด้วยการถามตอบ	- ใช้คำถามปลายเปิดในการสอน เช่น คิดว่ามีวิธีอื่นไหม - กระตุ้นผู้เรียนให้เสนอเหตุผลของคำตอบที่ได้	- กิจกรรมตั้งคำถามร่วม โดยให้ผู้เรียนสร้างคำถามจากบทเรียน - กิจกรรมถาม-ตอบแบบเวียน โดยให้ผู้เรียนผลัดกันตั้งคำถามและตอบ

ตอนที่ 4 ผลการประเมินรูปแบบการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาคณะศึกษาศาสตร์ตามแนวคิดชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ

ผลการประเมินรูปแบบการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาคณะศึกษาศาสตร์ตามแนวคิดชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ

จากการประเมินรูปแบบการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาคณะศึกษาศาสตร์ตามแนวคิดชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ ซึ่งมีผู้ร่วมประเมินรูปแบบการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาคณะศึกษาศาสตร์ตามแนวคิดชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพในครั้งนี้ ได้แก่ นักศึกษาคณะ ครุฑพี่เลี้ยงและอาจารย์นิเทศก์รวมทั้ง 17 คน โดยมีผลการประเมินรูปแบบการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาคณะศึกษาศาสตร์ตามแนวคิดชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ ดังตาราง 23

ตาราง 23 แสดงผลการประเมินรูปแบบการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครูคณิตศาสตร์ตามแนวคิดชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ

ข้อ	รายการ	$\bar{X}$	S.D.	ระดับ
1. รูปแบบการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครูคณิตศาสตร์ตามแนวคิดชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพดำเนินการสอดคล้องกับองค์ประกอบของรูปแบบ				
1.1	ที่มาและความสำคัญ	4.88	0.32	มากที่สุด
1.2	หลักการ	4.94	0.24	มากที่สุด
1.3	วัตถุประสงค์	4.94	0.24	มากที่สุด
1.4	กระบวนการพัฒนา	4.88	0.32	มากที่สุด
1.5	การวัดและประเมินผล	4.88	0.32	มากที่สุด
รวมด้านการสอดคล้องกับองค์ประกอบของรูปแบบ		4.91	0.29	มากที่สุด
2. กระบวนการพัฒนาตามรูปแบบการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครูคณิตศาสตร์ตามแนวคิดชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพมีความเหมาะสม				
2.1	ระยะที่ 1 การสร้างกระบวนการเรียนรู้ร่วมกัน	4.94	0.24	มากที่สุด
2.2	ระยะที่ 2 การพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพตามแนวคิดชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ			
2.2.1	การพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพจากการดูคลิปวิดีโอการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบสั้น	4.94	0.24	มากที่สุด
2.2.2	การพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพจากการดูคลิปวิดีโอการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบยาว	5.00	0.00	มากที่สุด
2.2.3	การพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพจากการดูครูพี่เลี้ยงจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในชั้นเรียน	5.00	0.00	มากที่สุด
2.2.4	การพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพจากการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในชั้นเรียนของนักศึกษาครู	5.00	0.00	มากที่สุด
รวมด้านความเหมาะสมของรูปแบบ		4.98	0.09	มากที่สุด
3. รูปแบบการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครูคณิตศาสตร์ตามแนวคิดชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพสามารถพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาได้				
3.1	ทักษะด้านการสนใจ	5.00	0.00	มากที่สุด
3.2	ทักษะด้านการตีความ	4.88	0.32	มากที่สุด
3.3	ทักษะด้านการตอบสนอง	4.82	0.38	มากที่สุด
รวมด้านการพัฒนา		4.90	0.23	มากที่สุด

ข้อ	รายการ	$\bar{X}$	S.D.	ระดับ
4	รูปแบบการพัฒนานี้เป็นประโยชน์ต่อตัวนักศึกษาครู	5.00	0.00	มากที่สุด
5	รูปแบบการพัฒนานี้เป็นประโยชน์ต่อตัวครูพี่เลี้ยง	5.00	0.00	มากที่สุด
6	รูปแบบการพัฒนานี้เป็นประโยชน์ต่อตัวอาจารย์ นิเทศก์	5.00	0.00	มากที่สุด
รวมผลการประเมินรูปแบบ		4.95	0.14	มากที่สุด

ตาราง 23 ผลการประเมินรูปแบบการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครู
คณิตศาสตร์ตามแนวคิดชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ พบว่า ภาพรวมของผลการประเมินรูปแบบ
การพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครูคณิตศาสตร์ตามแนวคิดชุมชนแห่งการเรียนรู้
ทางวิชาชีพ อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.95$, S.D. = 0.14) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ด้านที่
มากที่สุด คือ ด้านการเกิดประโยชน์ต่อตัวนักศึกษาครู ต่อตัวครูพี่เลี้ยง และต่อตัวอาจารย์นิเทศก์อยู่ใน
ระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 5.00$, S.D. = 0.00) รองลงมา คือ ด้านความเหมาะสมของรูปแบบ อยู่ในระดับ
มากที่สุด ($\bar{X} = 4.98$, S.D. = 0.09) รองลงมา คือ ด้านการสอดคล้องกับองค์ประกอบของรูปแบบ
อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.91$, S.D. = 0.29) และน้อยสุด คือ ด้านการพัฒนา อยู่ในระดับมากที่สุด
($\bar{X} = 4.90$, S.D. = 0.23) แสดงว่ารูปแบบการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครู
คณิตศาสตร์ตามแนวคิดชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพที่พัฒนาขึ้นมีความเหมาะสมและสามารถ
นำไปใช้ได้จริง นอกจากนี้ยังมีผลอื่นๆ อีก โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. ด้านปัจจัยนำเข้า

1.1 สมาชิกกลุ่ม PLC พบว่า นักศึกษาครูมีความพร้อมในเนื้อหาและการสอน ครูพี่เลี้ยง
มีความเชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและการสอน ครูพี่เลี้ยงมีความพร้อมในการคำชี้แนะและข้อเสนอแนะที่
เป็นประโยชน์ ครูพี่เลี้ยงยินดีและสนับสนุนเข้าร่วมการพัฒนา ครูพี่เลี้ยงเป็นต้นแบบที่ดี อาจารย์
นิเทศก์มีความเชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและการสอน อาจารย์นิเทศก์พร้อมในการให้ข้อเสนอแนะ สมาชิก
กลุ่ม PLC สามารถทำงานร่วมกันได้

1.2 สื่อและคลิปวิดีโอในการพัฒนา พบว่า คลิปวิดีโอมีความเหมาะสมและเพียงพอต่อ
การพัฒนา นักศึกษาครูมีพื้นฐานหรือความรู้เบื้องต้นในการเข้าถึงด้านเทคโนโลยี

1.3 เอกสารประกอบการใช้รูปแบบ พบว่า มีความเข้าใจง่าย

2. ด้านการพัฒนา

2.1 ระยะที่ 1 การสร้างกระบวนการเรียนรู้ร่วมกัน พบว่า กิจกรรมในการอบรมเหมาะสมวิทยากรสามารถถ่ายทอดความรู้ได้อย่างชัดเจนและตรงประเด็น วิทยากรให้คำชี้แนะและข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์ ระยะเวลาในการอบรมเหมาะสม

2.2 ระยะที่ 2 การพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพตามแนวคิดชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ

2.2.1 การรวมกลุ่ม PLC เป็นการรวมกลุ่มแบบเป็นโรงเรียน

2.2.2 การกำหนดเป้าหมาย เป็นการกำหนดเป้าหมายในการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพอย่างชัดเจน มีกรอบเวลาที่ชัดเจน

2.2.3 การแลกเปลี่ยนประสบการณ์ที่ดี โดยครูพี่เลี้ยงเป็นต้นแบบที่ดี และเปิดโอกาสให้แลกเปลี่ยนประสบการณ์ที่ดีตลอดเวลา

2.2.4 การออกแบบประเด็นการสังเกต ขั้นนี้เป็นการสังเกตการสอน ทำให้นักศึกษาครูเกิดประเด็นหรือข้อสังเกตและทำให้นักศึกษาครูนำทักษะการสังเกตทางวิชาชีพไปใช้ในการออกแบบการสอน

2.2.5 การเสนอแนะและแลกเปลี่ยน ทำให้นักศึกษาครูได้ร่วมกันเสนอแนะและแลกเปลี่ยนประเด็นการสังเกต และนักศึกษาครูได้ปรับปรุงและเพิ่มเติมประเด็นการสังเกต

2.2.6 การปฏิบัติการสังเกต การสอน และการร่วมสังเกต ทำให้นักศึกษาครูนำทักษะการสังเกตทางวิชาชีพไปใช้ในการจัดการเรียนการสอน และนักศึกษาครูได้นำประเด็นทักษะการสังเกตทางวิชาชีพไปใช้ในการสังเกตในห้องเรียน และทำให้นักศึกษาครูจุดประเด็นอื่นๆ เช่น ที่ส่งผลหรือสัมพันธ์กับทักษะการสังเกตทางวิชาชีพที่ได้จากสังเกตในชั้นเรียน

2.2.7 การสะท้อนผล ทำให้นักศึกษาครูได้นำประเด็นเกี่ยวกับทักษะการสังเกตทางวิชาชีพที่ได้จากการสังเกตในห้องเรียนมาร่วมกันสะท้อนผลกับกลุ่ม PLC เพื่อหาแนวทางในการพัฒนาทักษะการสังเกตวิชาชีพ

3. ด้านผลผลิต

3.1 รูปแบบนี้ส่งผลให้นักศึกษาครูเกิดพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครู

3.2 รูปแบบการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครูคณิตศาสตร์ตามแนวคิดชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพมีประโยชน์ ทำให้นักศึกษาครูได้นำความรู้เกี่ยวกับทักษะการสังเกตทางวิชาชีพมาใช้ในการฝึกฝนและแก้ปัญหาในห้องเรียน โดยมีกระบวนการ PLC เพื่อแลกเปลี่ยนเรียนรู้ในประเด็นปัญหาทางต่าง ๆ ที่พบในห้องเรียนและร่วมกันแก้ไขปัญหา

3.3 รูปแบบการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครุคณิตศาสตร์ตามแนวคิดชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพนี้ ควรเป็นส่วนหนึ่งของหลักสูตรการผลิตครู หรือในรายวิชาการจัดการเรียนรู้



บทที่ 5

บทสรุป

การวิจัย เรื่อง รูปแบบการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครุคณิตศาสตร์ตามแนวคิดชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ ผู้วิจัยได้นำเสนอบทสรุปออกเป็น 3 ข้อดังต่อไปนี้

1. สรุปผลการวิจัย

1.1 ผลการสำรวจสภาพปัญหาของนักศึกษาครุคณิตศาสตร์เกี่ยวกับทักษะการสังเกตทางวิชาชีพ

1.2 ผลการพัฒนารูปแบบการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครุคณิตศาสตร์ตามแนวคิดชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ

1.3 ผลการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครุคณิตศาสตร์จากการใช้รูปแบบการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครุคณิตศาสตร์ตามแนวคิดชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ

1.4 ผลการประเมินรูปแบบการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครุคณิตศาสตร์ตามแนวคิดชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ

2. อภิปรายผล

2.1 ผลการสำรวจสภาพปัญหาของนักศึกษาครุคณิตศาสตร์เกี่ยวกับทักษะการสังเกตทางวิชาชีพ

2.2 ผลการพัฒนารูปแบบการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครุคณิตศาสตร์ตามแนวคิดชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ

2.3 ผลการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครุคณิตศาสตร์จากการใช้รูปแบบการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครุคณิตศาสตร์ตามแนวคิดชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ

2.4 ผลการประเมินรูปแบบการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครุคณิตศาสตร์ตามแนวคิดชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ

3. ข้อเสนอแนะ

3.1 ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

3.2 ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

สรุปผลการวิจัย

1. ผลการสำรวจสภาพปัญหาของนักศึกษาครุคณิตศาสตร์เกี่ยวกับทักษะการสังเกตทางวิชาชีพ พบว่า นักศึกษาครุยังมีองค์ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับเนื้อหาสาระทางคณิตศาสตร์ และศาสตร์การสอนไม่เพียงพอต่อการนำไปใช้ในการจัดการเรียนรู้ ดูแล ช่วยเหลือ และพัฒนาผู้เรียนได้ ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 หัวข้อดังนี้

1.1 นักศึกษาครุยังมีองค์ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับเนื้อหาสาระทางคณิตศาสตร์ไม่เพียงพอต่อการนำไปใช้ในการจัดการเรียนรู้ได้ ส่งผลต่อการสังเกต การวิเคราะห์ และการอธิบายความเข้าใจของผู้เรียนเกี่ยวกับแนวคิด นิยาม คุณสมบัติ กฎ ทฤษฎี หลักการทางคณิตศาสตร์ รวมถึงนักศึกษาครุยังมีความเข้าใจที่คลาดเคลื่อนเกี่ยวกับกลยุทธ์การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ จึงไม่สามารถวิเคราะห์และอธิบายเกี่ยวกับข้อผิดพลาด และสาเหตุที่ผู้เรียนไม่สามารถแก้ปัญหาได้

1.2 นักศึกษาครุยังไม่สามารถนำความรู้ทางด้านศาสตร์การสอนไปประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนรู้และการจัดการชั้นเรียนเพื่อดูแล ช่วยเหลือ และพัฒนาผู้เรียนได้ ซึ่งสามารถแบ่งออกได้เป็น 2 กรณีดังนี้ กรณีที่ 1 การจัดการเรียนรู้และการจัดการชั้นเรียน พบว่า นักศึกษาครุยังไม่สามารถจัดการเรียนรู้และการจัดการชั้นเรียนที่ช่วยเหลือ และพัฒนาผู้เรียนเป็นรายบุคคลตามศักยภาพของผู้เรียนได้ ซึ่งสามารถแบ่งออกเป็นได้ 4 ประเด็น ดังนี้ 1) นักศึกษาครุใช้การวิเคราะห์สถานการณ์ที่เกิดขึ้นอย่างง่ายเพื่ออธิบายความเข้าใจของผู้เรียน โดยไม่ดำเนินการส่งเสริมหรือพัฒนาความรู้ความเข้าใจของผู้เรียน 2) นักศึกษาครุยังไม่สามารถวิเคราะห์หาสาเหตุของข้อผิดพลาดหรือความผิดพลาดที่เกิดขึ้นเพื่อดูแล ช่วยเหลือ และพัฒนาผู้เรียนได้ 3) นักศึกษาครุให้ความสนใจกับพฤติกรรมการณ์การเรียนรู้ของผู้เรียนบางกลุ่ม ทำให้ละเลยผู้เรียนบางกลุ่มหรือบรรยากาศภายในห้องเรียน และ 4) นักศึกษาครุไม่สามารถควบคุมชั้นเรียนได้ กรณีที่ 2 นวัตกรรมเทคโนโลยีสารสนเทศการศึกษา พบว่า นักศึกษาครุใช้สื่อการจัดการเรียนรู้ที่ไม่สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหา และกิจกรรมการเรียนรู้ที่หลากหลาย

2. ผลการพัฒนารูปแบบการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครุคณิตศาสตร์ตามแนวคิดชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ

รูปแบบการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครุคณิตศาสตร์ตามแนวคิดชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ ประกอบด้วย 5 องค์ประกอบ 1) ที่มาและความสำคัญของรูปแบบ 2) หลักการของรูปแบบ 3) วัตถุประสงค์ของรูปแบบ 4) กระบวนการพัฒนา 5) การวัดและประเมินผล ซึ่งกระบวนการพัฒนา แบ่งออกเป็น 2 ระยะ คือ ระยะที่ 1 การสร้างกระบวนการเรียนรู้ร่วมกัน และระยะที่ 2 การพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพตามแนวคิดชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ มี 7 ขั้นตอนดังนี้ 1) การรวมกลุ่ม PLC 2) การกำหนดเป้าหมาย 3) การแลกเปลี่ยนประสบการณ์ที่ดี

4) การออกแบบประเด็นการสังเกต 5) การเสนอแนะและแลกเปลี่ยน 6) การปฏิบัติการสังเกต การสอนและการร่วมสังเกต และ 7) การสะท้อนผล ซึ่งมีผลการประเมินความเหมาะสมของรูปแบบ การพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครุคณิตศาสตร์ตามแนวคิดชุมชนแห่งการเรียนรู้ ทางวิชาชีพโดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.59$, S.D. = 0.56)

3. ผลการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครุคณิตศาสตร์จากการใช้ รูปแบบการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครุคณิตศาสตร์ตามแนวคิดชุมชนแห่ง การเรียนรู้ทางวิชาชีพ

นักศึกษาครุมีทักษะการสังเกตทางวิชาชีพหลังเข้าร่วมกระบวนการพัฒนาของรูปแบบ การพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครุคณิตศาสตร์ตามแนวคิดชุมชนแห่งการเรียนรู้ ทางวิชาชีพสูงขึ้น ซึ่งก่อนเข้าร่วมกระบวนการพัฒนาของรูปแบบการพัฒนาแบบๆ ภาพรวมของ นักศึกษาครุมีทักษะการสังเกตทางวิชาชีพ อยู่ในระดับ 2 จำกัด (Limited) เช่นเดียวกับผลการพัฒนา ทักษะการสังเกตทางวิชาชีพ จากการเข้าร่วมกระบวนการพัฒนาของรูปแบบๆ จากการดูคลิปวิดีโอ การจัดการเรียนรู้แบบสั้น หลังจากนั้นเมื่อนักศึกษาครุได้รับการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพ จากการดูคลิปวิดีโอการจัดการเรียนรู้แบบยาว เริ่มมีการพัฒนาไปอยู่ในระดับ 3 รูปธรรม (Substantial) มากยิ่งขึ้น หลังจากนั้นเมื่อนักศึกษาครุได้รับการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพ จากการดูครูพี่เลี้ยงจัดการเรียนในชั้นเรียนทำให้ทักษะการสังเกตทางวิชาชีพสามารถพัฒนาไปอยู่ใน ระดับ 4 สมบูรณ์ (Robust) อย่างไรก็ตามนักศึกษาครุยังคงมีทักษะการสังเกตทางวิชาชีพอยู่ในระดับ 3 รูปธรรม (Substantial) และหลังจากนั้น เมื่อนักศึกษาครุได้รับการพัฒนาทักษะการสังเกตทาง วิชาชีพ จากการจัดการเรียนรู้ของตนเอง ทำให้นักศึกษาครุส่วนใหญ่มีทักษะการสังเกตทางวิชาชีพอยู่ ในระดับ 4 สมบูรณ์ (Robust) เช่นเดียวกับผลการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครุ หลังเข้าร่วมกระบวนการพัฒนาของรูปแบบๆ

เมื่อพิจารณาระดับเปลี่ยนแปลงทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครุที่เข้าร่วม กระบวนการพัฒนาของรูปแบบๆ พบว่า จากการดูคลิปวิดีโอการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบสั้น (รอบ 1) ไปดูคลิปวิดีโอการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบยาว (รอบ 3) โดยส่วนใหญ่แล้วนักศึกษาครุ มีระดับการพัฒนาการที่เพิ่มขึ้นจากระดับ 1 ขาดพร่อง (Lack) ไปเป็นระดับ 3 รูปธรรม (Substantial) อย่างไรก็ตามสำหรับทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครุที่เข้าร่วมกระบวนการพัฒนาของ รูปแบบๆ จากการดูคลิปวิดีโอการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบยาว (รอบ 3) ไปดูครูพี่เลี้ยงจัด การเรียนรู้คณิตศาสตร์ในชั้นเรียน (รอบ 5) และไปยังการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในชั้นเรียนของ ตนเอง (รอบ 8) พบว่า โดยส่วนใหญ่แล้วนักศึกษาครุมีระดับการพัฒนาจากระดับ 3 รูปธรรม (Substantial) ไประดับ 4 สมบูรณ์ (Robust)

4. ผลการประเมินรูปแบบการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครูคณิตศาสตร์ตามแนวคิดชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ

ผลการประเมินรูปแบบการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครูคณิตศาสตร์ตามแนวคิดชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ จากผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องทั้งหมด ได้แก่ นักศึกษาครู ครูพี่เลี้ยงและอาจารย์นิเทศก์ รวมทั้งหมด 17 คน พบว่า ภาพรวมของผลการประเมินรูปแบบการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครูคณิตศาสตร์ตามแนวคิดชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.95$, S.D. = 0.14) โดยแบ่งออกเป็นด้านการสอดคล้องกับองค์ประกอบของรูปแบบ อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.91$, S.D. = 0.29) ด้านความเหมาะสมของรูปแบบ อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.98$, S.D. = 0.09) ด้านการพัฒนา อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.90$, S.D. = 0.23) และด้านการเกิดประโยชน์ อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 5.00$, S.D. = 0.00)

อภิปรายผล

1. ผลการสำรวจสภาพปัญหาของนักศึกษาครูคณิตศาสตร์เกี่ยวกับทักษะการสังเกตทางวิชาชีพ พบว่า นักศึกษาครูกำลังมีความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับเนื้อหาสาระทางคณิตศาสตร์ และศาสตร์การสอนไม่เพียงพอต่อการนำไปใช้ในการจัดการเรียนรู้ ดูแล ช่วยเหลือ และพัฒนาผู้เรียนได้ ซึ่งสามารถมีแบ่งออกเป็น 2 หัวข้อดังนี้

1.1 นักศึกษาครูกำลังมีความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับเนื้อหาสาระทางคณิตศาสตร์ไม่เพียงพอต่อการนำไปใช้ในการจัดการเรียนรู้ ส่งผลต่อการสังเกต การวิเคราะห์ และการอธิบายความเข้าใจของผู้เรียนเกี่ยวกับแนวคิด นิยาม คุณสมบัติ กฎ ทฤษฎี หลักการทางคณิตศาสตร์ รวมถึงนักศึกษายังมีความเข้าใจที่คลาดเคลื่อนเกี่ยวกับกลยุทธ์การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์จึงไม่สามารถวิเคราะห์และอธิบายเกี่ยวกับข้อผิดพลาด ขั้นตอนผิดพลาด และสาเหตุที่ผู้เรียนไม่สามารถแก้ปัญหาได้ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของสมพล พวงสั้น และคณะ (2567) พบว่า ปัญหาหนึ่งของนักศึกษาครูคณิตศาสตร์ คือ นักศึกษาครูไม่สามารถนำบทนิยามหรือทฤษฎีบทที่ทราบมาไปประยุกต์ใช้ได้ ซึ่งสะท้อนให้เห็นว่า นักศึกษาครูกำลังขาดความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับบทนิยามหรือทฤษฎีบทของเนื้อหาทางคณิตศาสตร์จึงไม่สามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้ และสอดคล้องกับงานวิจัยของกำธร คงอรุณ (2566) พบว่า หลักสูตรการผลิตครูควรมีกิจกรรมที่ส่งเสริมให้นักศึกษามีความรู้ในหลักการพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ และเนื้อหาของสิ่งที่ตนเองจะสอนอย่างถ่องแท้ รู้และเข้าใจบริบทและสิ่งแวดล้อมทางการศึกษา ดังนั้นนักศึกษาครูควรมีความรู้ทางด้านเนื้อหาทางคณิตศาสตร์อย่างลึกซึ้งและครอบคลุม

เนื่องจากการมีความรู้ทางคณิตศาสตร์ที่ถูกต้องและแม่นยำจะช่วยให้สามารถอธิบายแนวคิดทางคณิตศาสตร์ได้อย่างชัดเจน ถูกต้อง นอกจากนี้การมีความรู้ทางคณิตศาสตร์จะทำให้นักศึกษามีความเข้าใจเชิงมโนทัศน์ ความสามารถในการใช้กลยุทธ์การแก้ปัญหา การให้เหตุผล และจะช่วยให้ นักศึกษาสามารถจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ส่งผลให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจอย่างลึกซึ้งและสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้ในชีวิตจริง

1.2 นักศึกษายังไม่สามารถนำความรู้ทางด้านศาสตร์การสอนไปประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนรู้และการจัดการชั้นเรียนเพื่อดูแล ช่วยเหลือ และพัฒนาผู้เรียนได้ ซึ่งสามารถแบ่งออกได้เป็น 2 กรณีดังนี้ กรณีที่ 1 การจัดการเรียนรู้และการจัดการชั้นเรียน พบว่า นักศึกษายังไม่สามารถจัดการเรียนรู้และการจัดการชั้นเรียนที่ช่วยเหลือ และพัฒนาผู้เรียนเป็นรายบุคคลตาม ศักยภาพของผู้เรียนได้ ซึ่งสามารถแบ่งออกเป็นได้ 4 ประเด็น ดังนี้ 1) นักศึกษาครูใช้การวิเคราะห์สถานการณ์ที่เกิดขึ้นอย่างง่ายเพื่ออธิบายความเข้าใจของผู้เรียน โดยไม่ดำเนินการส่งเสริมหรือพัฒนา ความรู้ความเข้าใจของผู้เรียน 2) นักศึกษาครูยังไม่สามารถวิเคราะห์หาสาเหตุของข้อผิดพลาดหรือความผิดปกติที่เกิดขึ้นเพื่อดูแล ช่วยเหลือ และพัฒนาผู้เรียนได้ 3) นักศึกษาครูให้ความสนใจกับ พฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียนบางกลุ่ม ทำให้ละเลยผู้เรียนบางกลุ่มหรือบรรยากาศภายในห้องเรียน และ 4) นักศึกษาครูไม่สามารถควบคุมชั้นเรียนได้ กรณีที่ 2 นวัตกรรมเทคโนโลยีสารสนเทศการศึกษา พบว่า นักศึกษาครูใช้สื่อการจัดการเรียนรู้ที่ไม่สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหา และ กิจกรรมการเรียนรู้ที่หลากหลาย สอดคล้องกับงานวิจัยของวรวิญญู ฉายาบรรณ, ชยุตม์ ภิรมย์สมบัติ และวรรณิ แกมเกตุ (2564) พบว่า สภาพปัญหาอย่างหนึ่งที่พบจากการสังเกตชั้นเรียน คือ ครูมักมองข้ามพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียน เนื่องจากครูสนใจแต่การจัดการเรียนรู้ของตนเองจนไม่ได้สนใจพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียน ทำให้ครูไม่สามารถจัดการเรียนรู้ที่ตอบสนองผู้เรียนทุกคนได้ ทั้งนี้การตอบสนองหรือการจัดการเรียนรู้ควรคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลด้วย สอดคล้องกับงานวิจัยของมนัชนา คาแย้ม และคณะ (2565) พบว่า ปัญหาหนึ่งของนักศึกษาคือ นักศึกษาครู ยังไม่สามารถจัดการเรียนการสอนได้เหมาะสม อาจเป็นเพราะนักศึกษาคูไม่มีประสบการณ์ในการสอนหรือรับการฝึกซ้อมในภาคปฏิบัติมาก่อนจึงไม่สามารถจัดการเรียนรู้และควบคุมชั้นเรียนได้ ซึ่งเป็นประเด็นที่นักศึกษาคูต้องได้รับการพัฒนา เพื่อสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนรู้ และควบคุมชั้นเรียนได้ สอดคล้องกับ Shulman (1987) กล่าวว่า นักศึกษาครูหรือครูประจำการ ทุกคนควรได้รับการพัฒนาให้มีความรู้ด้านเนื้อหาควบคู่กับวิธีการสอน เนื่องจากความรู้ด้านเนื้อหาและวิธีการสอนจะช่วยให้สามารถจัดกิจกรรมการเรียนรู้ได้อย่างเหมาะสม อีกทั้งยังช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาและส่งเสริมผลการเรียนรู้ให้สูงขึ้นด้วย เช่นเดียวกับสุรชัย วงศ์จันเสื่อ (2563) ที่กล่าวว่า นักศึกษาคูคณิตศาสตร์จำเป็นต้องมีอย่างยิ่งที่จะต้องมีความรู้ทางด้านเนื้อหาผนวกวิธีสอน (Pedagogical

Content Knowledge) และความรู้ทางคณิตศาสตร์ ดังนั้นควรทบทวนความรู้ในเนื้อหาผนวกวิธีสอนให้แก่ศึกษาคูก่อนออกปฏิบัติการสอนในสถานศึกษาเพื่อช่วยให้นักศึกษาคูได้มีความรู้ความเข้าใจทั้งในเนื้อหาคณิตศาสตร์ ศาสตร์การสอน และสามารถนำความรู้ภาคทฤษฎีเหล่านี้ไปสู่ภาคปฏิบัติในห้องเรียนของนักศึกษาคูแต่ละคน อย่างไรก็ตามนักศึกษาคูควรเลือกใช้สื่อการจัดการเรียนรู้เหมาะสมด้วย สอดคล้องกับงานวิจัยของวรารพร บุญมี (2564) พบว่า การจัดการเรียนรู้ที่เน้นให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติกับสื่อการสอนที่เป็นของจริง จะทำให้ผู้เรียนได้รับประสบการณ์ที่ดี เกิดองค์ความรู้และทักษะไปพร้อมๆ กัน และสอดคล้องกับ วรินทร์ พูนไพบูลย์พิพัฒน์ (2565) ที่กล่าวว่า การพัฒนาให้ครูมีความรู้ในการบูรณาการเนื้อหาผนวกวิธีการสอนร่วมกับการใช้เทคโนโลยี (Technological Pedagogical Content Knowledge: TPACK) จะทำให้ครูสามารถออกแบบการสอนที่ตอบสนองความต้องการของผู้เรียนได้ดียิ่งขึ้น ดังนั้น การพัฒนาความรู้ของนักศึกษาคูควรเน้นการบูรณาการความรู้ด้านเนื้อหา วิธีสอน และเทคโนโลยี เพื่อให้ศึกษาคูสามารถนำความรู้ไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

นอกจากนี้ ความคาดหวังของหลักสูตรครุศาสตรบัณฑิตได้กำหนดคุณลักษณะของนักศึกษาคูเมื่อจบไปเป็นบัณฑิตจะต้องมีความรู้ความสามารถในเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ คณิตศาสตร์ศึกษา และวิชาชีพครู เพื่อนำไปประยุกต์ใช้ในการประกอบอาชีพ ต้องมีความรู้ความสามารถในศาสตร์การสอน และบูรณาการองค์ความรู้ เพื่อออกแบบการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในชั้นเรียน และนอกชั้นเรียน ตลอดจนเลือกใช้เทคนิควิธีการสอนที่เหมาะสม แต่เนื่องจากนักศึกษาคูกลุ่มนี้เป็นนักศึกษาที่เข้ามาเรียนในหลักสูตร 4 ปี (หลักสูตรครุ พ.ศ. 2562) ซึ่งปรับจากหลักสูตร 5 ปี (หลักสูตรครุ พ.ศ. 2560) อาจจะทำให้เนื้อหาบางเนื้อหาบางรายวิชาขาดหายไป ตัวอย่างเช่น จากเดิมอาจได้เรียนรายวิชาจิตวิทยาที่มีเนื้อหาจากหลายมุม (เด็กปฐมวัย ประถมศึกษา มัธยมศึกษา) จิตวิทยาการเรียนรู้ และจิตวิทยาพัฒนาการ จะเหลือเพียงรายวิชาพื้นฐานซึ่งจะส่งผลกระทบต่อนักศึกษาคูในการนำไปใช้ในสถานศึกษา เช่น อาจไม่เข้าใจพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียนในเชิงลึก ไม่สามารถวิเคราะห์พฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียนได้ ขาดเครื่องมือในการจัดการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับพัฒนาการแต่ละช่วงวัย เป็นต้น ซึ่งสอดคล้องกับชนิตา รักษ์พลเมือง และคณะ (2560) ที่กล่าวว่า ปัญหาของนักศึกษาคูหลักสูตร 4 ปี จะมีด้านความเชี่ยวชาญด้านการจัดการเรียนรู้ ด้านการวิเคราะห์พฤติกรรม การเรียนรู้ของผู้เรียน และด้านการจัดการชั้นเรียนน้อยกว่านักศึกษาคูหลักสูตร 5 ปี ส่งผลให้บัณฑิตที่จบการศึกษาจากหลักสูตร 5 ปี ได้รับการรับรองจากครุสภาและได้รับใบประกอบวิชาชีพทันที

2. ผลการพัฒนารูปแบบการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาคูคณิตศาสตร์ตามแนวคิดชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ พบว่า รูปแบบการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาคูคณิตศาสตร์ตามแนวคิดชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ มี 5 องค์ประกอบ ได้แก่

1) ที่มาและความสำคัญของรูปแบบ 2) หลักการของรูปแบบ 3) วัตถุประสงค์ของรูปแบบ 4) กระบวนการพัฒนา และ 5) การวัดและประเมินผล ซึ่งกระบวนการพัฒนาของผู้วิจัยได้แบ่งออกเป็น 2 ระยะ คือ ระยะที่ 1 การสร้างกระบวนการเรียนรู้ร่วมกัน และระยะที่ 2 การพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพตามแนวคิดชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ มี 7 ขั้นตอนดังนี้ 1) การรวมกลุ่ม PLC 2) การกำหนดเป้าหมาย 3) การแลกเปลี่ยนประสบการณ์ที่ดี 4) การออกแบบประเด็นการสังเกต 5) การเสนอแนะและแลกเปลี่ยน 6) การปฏิบัติการสังเกต การสอน และการร่วมสังเกต และ 7) การสะท้อนผล ซึ่งรูปแบบมีโดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด

ทั้งนี้ เนื่องจากรูปแบบการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครุคณิตศาสตร์ตามแนวคิดชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพผ่านกระบวนการสร้างและหาคุณภาพของรูปแบบ เกิดจากการศึกษาวิเคราะห์เอกสารและงานวิจัยต่าง ๆ ทั้งในและต่างประเทศ โดยเริ่มต้นจากการศึกษาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพ ปรัชญาคณิตศาสตร์ศึกษาและทฤษฎีการเรียนรู้ ชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับทักษะการสังเกตทางวิชาชีพและชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ หลังจากนั้นดำเนินการสัมภาษณ์นักศึกษาครุคณิตศาสตร์ ครูพี่เลี้ยงและอาจารย์นิเทศก์ เมื่อได้ข้อมูลเกี่ยวกับสภาพปัญหาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพแล้วนำมาวิเคราะห์สภาพปัญหาเกี่ยวกับทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครุและสังเคราะห์องค์ประกอบของรูปแบบการพัฒนา ซึ่ง Bardo & Hartman (1982) ได้กล่าวว่า การกำหนดองค์ประกอบของรูปแบบนั้นไม่ได้มีการกำหนดไว้ตายตัว ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับปรากฏการณ์นั้น อย่างไรก็ตามองค์ประกอบของรูปแบบที่ขาดไม่ได้ คือ หลักการ วัตถุประสงค์ เนื้อหา การวัดและประเมินผล ซึ่งสอดคล้องกับทิตินา แชมมณี (2556) ได้กำหนดองค์ประกอบของรูปแบบที่ต้องมี คือ 1) ความเชื่อ ปรัชญา ทฤษฎี หลักการ หรือแนวคิดของรูปแบบนั้น 2) การบรรยายและอธิบายสภาพหรือลักษณะของการจัดกิจกรรมที่สอดคล้องกับหลักการที่ยึดถือ 3) มีการจัดความสัมพันธ์ขององค์ประกอบเพื่อให้บรรลุเป้าหมายของกระบวนการนั้น และ 4) มีการอธิบายเกี่ยวกับการจัดกิจกรรมหรือพัฒนาเพื่อให้เกิดการบรรลุเป้าหมายอย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด เป็นต้น และสอดคล้องกับการกำหนดองค์ประกอบของรูปแบบที่นักวิชาการนำไปใช้ในการวิจัย ตัวอย่างเช่น จิราพร รอดพวง, มารุต พัฒนาผล, วิชัย วงษ์ใหญ่, และ สุพิน บุญชูวงศ์ (2560) ได้กำหนดองค์ประกอบของรูปแบบ มี 5 องค์ประกอบ 1) หลักการ 2) วัตถุประสงค์ 3) ขั้นตอน 4) ปัจจัยสนับสนุนขั้นตอนการทำงาน และ 5) การวัดและประเมินผล และวรรณภา โคตรพันธ์ (2563) ได้กำหนดองค์ประกอบของรูปแบบว่ามี 6 องค์ประกอบ ได้แก่ 1) ที่มาและความสำคัญ 2) หลักการ 3) วัตถุประสงค์ 4) โครงสร้างเนื้อหา 5) กระบวนการพัฒนา และ 6) การวัดและประเมินผล เป็นต้น หลังจากนั้นผู้วิจัยได้ดำเนินการพัฒนาองค์ประกอบของรูปแบบฯ แล้วจึงเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญเพื่อพิจารณาความเหมาะสมของรูปแบบแต่ละด้าน และปรับปรุงแก้ไขตาม

ข้อเสนอแนะ แล้วดำเนินการทดลองใช้รูปแบบฯ โดยนำผลที่ได้มาปรับปรุงอีกครั้งก่อนใช้จริง หลังจากนั้นนำรูปแบบการพัฒนาไปใช้จริง นอกจากนี้มีการประเมินรูปแบบหลังจบการใช้รูปแบบอีกครั้งด้วย สอดคล้องกับงานวิจัยของวศินี รุ่งเรือง (2562) ที่ได้พัฒนาครูโดยใช้การพัฒนาบทเรียนผ่านชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ ซึ่งมีกระบวนการพัฒนา 4 ขั้นตอน ได้แก่ 1) ศึกษาสังเคราะห์ข้อมูลพื้นฐาน 2) สร้างและพัฒนารูปแบบ 3) ทดลองใช้รูปแบบ และ 4) ประเมินรูปแบบ และสอดคล้องกับงานวิจัยของสิรินพร หาจตุรัส (2567) ที่ได้พัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ เพื่อส่งเสริมสมรรถนะของนักศึกษาครุคณิตศาสตร์ ซึ่งมีกระบวนการพัฒนา 2 ขั้นตอนหลัก ได้แก่ ขั้นตอนที่ 1 การศึกษาข้อมูลพื้นฐานและสร้างรูปแบบ และขั้นตอนที่ 2 การสร้างและพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ และสอดคล้องกับงานวิจัยของนฤมล ศักดิ์ปริญญ์กานต์ (2563) ได้พัฒนารูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างสมรรถนะการจัดการเรียนรู้เชิงรุกของนักศึกษาครูสาขาวิชาคณิตศาสตร์: กรณีศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ ซึ่งมีกระบวนการพัฒนาของรูปแบบฯ 3 ขั้นตอน ได้แก่ 1) ศึกษาความต้องการ 2) พัฒนารูปแบบ โดยการสร้างและทดลองใช้รูปแบบ และ 3) ประเมินรูปแบบ

3. ผลการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครุคณิตศาสตร์จากการใช้รูปแบบการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครุคณิตศาสตร์ตามแนวคิดชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ เป็นกระบวนการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของรูปแบบ ซึ่งผลการศึกษามีมุมมองในประเด็นดังต่อไปนี้

3.1 การเตรียมความพร้อมให้กับสมาชิกกลุ่ม PLC ในระยะการสร้างกระบวนการเรียนรู้ร่วมกัน

3.1.1 การเตรียมความพร้อมให้นักศึกษาครูในการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพผ่านกระบวนการเรียนรู้ร่วมกัน ถือเป็นปัจจัยสำคัญในการพัฒนาศักยภาพในการสอนคณิตศาสตร์ เนื่องจากนักศึกษาครูจะได้ฝึกทักษะการสังเกตทางวิชาชีพที่ครอบคลุมทั้งด้านการสนใจ การตีความ และการตอบสนอง การมีความรู้ด้านเนื้อหาคณิตศาสตร์อย่างลึกซึ้งจะช่วยให้นักศึกษาครูสามารถสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียนได้อย่างละเอียด เชื่อมโยงข้อมูลจากการสังเกตกับทฤษฎีการเรียนรู้ และวางแผนการตอบสนองได้อย่างเหมาะสม นอกจากนี้ ยังช่วยพัฒนาทักษะการจัดการชั้นเรียน โดยการวิเคราะห์พฤติกรรมของผู้เรียนในกิจกรรมกลุ่มหรือเดี่ยว ทำให้สามารถออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ที่ตอบโจทย์ความหลากหลายของผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ อีกทั้งการแลกเปลี่ยนเรียนรู้จากกลุ่ม PLC ยังช่วยให้นักศึกษาครูได้รับประสบการณ์จริงจากครูพี่เลี้ยงและอาจารย์นิเทศก์ ซึ่งสามารถนำแนวทางไปประยุกต์ใช้กับตนเองได้อย่างเป็นระบบ ส่งผลให้เกิดการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพอย่างยั่งยืนและเป็นรูปธรรม

3.1.2 การเตรียมความพร้อมให้ครูพี่เลี้ยงในการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพผ่านกระบวนการเรียนรู้ร่วมกัน มีบทบาทสำคัญอย่างยิ่งในการเสริมสร้างศักยภาพของนักศึกษาครู เนื่องจากครูพี่เลี้ยงเป็นบุคคลที่มีประสบการณ์ตรงในการจัดการเรียนการสอนในห้องเรียนคณิตศาสตร์ ดังนั้น การจัดเตรียมความพร้อมให้ครูพี่เลี้ยงมีความเข้าใจเนื้อหาอย่างลึกซึ้ง จะช่วยให้การถ่ายทอดประสบการณ์ การให้คำปรึกษา และการสะท้อนผลการสอนมีประสิทธิภาพมากขึ้น การเตรียมความพร้อมที่เป็นระบบจะช่วยให้ครูพี่เลี้ยงสามารถนำทักษะการสังเกตไปใช้ในการพัฒนานักศึกษาครูได้อย่างมีคุณภาพ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในด้านการถ่ายทอดประสบการณ์ การให้คำแนะนำ และการสะท้อนผลอย่างเป็นระบบ

3.1.3 การเตรียมความพร้อมให้อาจารย์นิเทศก์ในการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพผ่านกระบวนการเรียนรู้ร่วมกัน ถือเป็นปัจจัยสำคัญในการสนับสนุนการพัฒนาศักยภาพของนักศึกษาครู เนื่องจากอาจารย์นิเทศก์มีบทบาทในการกำกับดูแล ให้คำแนะนำเชิงวิชาการ และประเมินทักษะการสอนของนักศึกษาครู การจัดเตรียมความพร้อมที่เป็นระบบจะช่วยให้อาจารย์นิเทศก์สามารถสนับสนุนการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครูได้อย่างมีประสิทธิภาพ การมีความพร้อมด้านเนื้อหาจะช่วยให้อาจารย์นิเทศก์สามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในกระบวนการนิเทศได้อย่างเหมาะสม

3.2 การดำเนินการระหว่างการใช้รูปแบบการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครูคณิตศาสตร์ตามแนวคิดชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ ผู้วิจัยพบว่ากระบวนการพัฒนานี้มีความสำคัญในการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพอย่างเป็นระบบ ส่งผลให้นักศึกษาครูสามารถนำไปใช้ในการพัฒนาการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของตนเองได้อย่างมีประสิทธิภาพ การพัฒนาในลักษณะนี้จำเป็นต้องให้ความสำคัญหลายประเด็น ได้แก่ การวางแผนอย่างเป็นระบบ การสร้างแรงจูงใจ และการสร้างบรรยากาศการเรียนรู้ร่วมกันในชุมชนการเรียนรู้ โดยแต่ละประเด็นมีรายละเอียด ดังนี้

3.2.1 การวางแผนอย่างเป็นระบบ เนื่องจากการวางแผนเป็นขั้นตอนที่กำหนดทิศทางและกรอบการดำเนินการที่ชัดเจน การวางแผนที่ดีทำให้นักศึกษาครูเข้าใจถึงเป้าหมายและแนวทางการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพที่ต้องการอย่างครบถ้วน ในการดำเนินการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพนี้ ผู้วิจัยเริ่มจากการกำหนดวัตถุประสงค์ที่ชัดเจน พร้อมระบุระยะเวลาในการพัฒนาโดยละเอียด การพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพถูกออกแบบให้เป็นขั้นตอน เริ่มจากแผนการพัฒนาทักษะโดยการดูคลิปวิดีโอการสอนคณิตศาสตร์ทั้งแบบสั้นและแบบยาว ต่อด้วยแผนการพัฒนาทักษะผ่านการสังเกตการจัดการเรียนรู้ของครูพี่เลี้ยงในห้องเรียน และสุดท้ายคือ การพัฒนาทักษะผ่านการจัดการเรียนรู้ของตนเอง นอกจากนี้ ผู้วิจัยได้จัดทำตารางกิจกรรมที่ระบุเวลา

และเป้าหมายของแต่ละกิจกรรมอย่างชัดเจน ดังนั้นผลการดำเนินการนี้ ผู้วิจัยพบว่าการวางแผนอย่างรอบคอบช่วยลดความสับสนและสร้างความเข้าใจที่ตรงกันระหว่างนักศึกษาครู เพื่อนนักศึกษาครูครูพี่เลี้ยง และอาจารย์นิเทศก์ อีกทั้งยังทำให้สามารถประเมินผลการพัฒนาได้อย่างต่อเนื่องและเป็นระบบ

3.2.2 การสร้างแรงจูงใจถือเป็นหัวใจสำคัญที่ทำให้การพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพ จากการดำเนินการพบว่าการส่งเสริมให้มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างสมาชิกในกลุ่มมีผลต่อการพัฒนาโดยตรง การจัดกิจกรรมแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน เช่น การเชิญครูพี่เลี้ยงที่มีประสบการณ์หรืออาจารย์นิเทศก์ที่มีความเชี่ยวชาญด้านการสอนคณิตศาสตร์มาแลกเปลี่ยนเรียนรู้กรณีศึกษาจริงร่วมกัน ทำให้นักศึกษาครูได้รับแรงบันดาลใจและเห็นแนวทางในการนำทักษะการสังเกตทางวิชาชีพไปประยุกต์ใช้การจัดการเรียนรู้ของตนเองได้ นอกจากนี้การสร้างบรรยากาศที่เป็นกันเอง เช่น การจัดกิจกรรมปาร์ตี้สังสรรค์ PLC หรือกิจกรรมนันทนาการร่วมกัน ช่วยคลายความเครียดและสร้างความสัมพันธ์ที่ดีภายในกลุ่ม การนั่งล้อมวงรับประทานอาหารร่วมกันช่วยสร้างความรู้สึกร่วมกันเอง ลดความเกร็งและความกดดันจากการฝึกทักษะ ดังนั้นผลการดำเนินการนี้ ผู้วิจัยพบว่าการมีกิจกรรมเหล่านี้มีส่วนสำคัญในการสร้างความผูกพันระหว่างสมาชิกซึ่งนำไปสู่การเปิดใจรับฟังความคิดเห็นและการแลกเปลี่ยนประสบการณ์อย่างสร้างสรรค์

3.2.3 การสร้างบรรยากาศการเรียนรู้ร่วมกันมีบทบาทสำคัญในการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพ บรรยากาศที่เปิดกว้าง อ่อนน้อม และมีส่วนร่วมทำให้นักศึกษาครูรู้สึกปลอดภัยในการแสดงความคิดเห็น กระบวนการที่นำมาใช้ประกอบด้วย การแบ่งกลุ่มย่อยเพื่อวิเคราะห์คลิปการสอนร่วมกัน การอภิปรายหลังการสังเกตการสอนจริงโดยให้ทุกคนมีส่วนร่วมในการสรุปผลการสังเกต การนำเสนอข้อคิดเห็นในกลุ่ม PLC โดยครูพี่เลี้ยงและอาจารย์นิเทศก์ทำหน้าที่เป็นผู้ชี้แนะและให้คำแนะนำ ดังนั้นผลการดำเนินการนี้ ผู้วิจัยพบว่าการระดมความคิดเห็นโดยไม่ตัดสินช่วยลดความกังวลและกระตุ้นให้เกิดการแลกเปลี่ยนอย่างจริงจัง การนำเสนอผลสะท้อนผลในที่ประชุม PLC ช่วยเสริมสร้างความมั่นใจและการกล้าแสดงความคิดเห็น ซึ่งส่งผลให้การพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพมีความก้าวหน้าอย่างชัดเจน

3.3 ผลที่เกิดจากการใช้รูปแบบการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครูคณิตศาสตร์ตามแนวคิดชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ พบว่า นักศึกษาครูมีทักษะการสังเกตทางวิชาชีพหลังเข้าร่วมกระบวนการพัฒนาของรูปแบบการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครูคณิตศาสตร์ตามแนวคิดชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพสูงขึ้น ซึ่งก่อนเข้าร่วมกระบวนการพัฒนาของรูปแบบการพัฒนาในรูปแบบฯ ภาพรวมของนักศึกษาครูมีทักษะการสังเกตทางวิชาชีพ อยู่ในระดับ 2 จำกัด (Limited) เช่นเดียวกับผลการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพ

จากการเข้ากระบวนการพัฒนาของรูปแบบฯ จากการดูลิขิตวิถีการจัดการเรียนรู้แบบสั้น หลังจากนั้นเมื่อนักศึกษาครูได้รับการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพ จากการดูลิขิตวิถีการจัดการเรียนรู้แบบยาว เริ่มมีการพัฒนาไปอยู่ในระดับ 3 รูปธรรม (Substantial) มากยิ่งขึ้น หลังจากนั้นเมื่อนักศึกษาครูได้รับการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพ จากการดูครูพี่เลี้ยงจัดการเรียนในชั้นเรียนทำให้ทักษะการสังเกตทางวิชาชีพสามารถพัฒนาไปอยู่ในระดับ 4 สมบูรณ์ (Robust) อย่างไรก็ตาม นักศึกษาครูยังคงมีทักษะการสังเกตทางวิชาชีพอยู่ในระดับ 3 รูปธรรม (Substantial) และหลังจากนั้น เมื่อนักศึกษาครูได้รับการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพ จากการจัดการเรียนรู้ของตนเอง ทำให้นักศึกษาครูส่วนใหญ่มีทักษะการสังเกตทางวิชาชีพอยู่ในระดับ 4 สมบูรณ์ (Robust) เช่นเดียวกับผลการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครูหลังเข้าร่วมกระบวนการพัฒนาของรูปแบบฯ ทั้งนี้ เนื่องจากรูปแบบการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพตามแนวคิดชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ ผู้วิจัยได้แบ่งกระบวนการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพออกเป็น 2 ระยะ ได้แก่ ระยะที่ 1 การสร้างกระบวนการเรียนรู้ร่วมกัน และระยะที่ 2 การพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพตามแนวคิดชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ โดยแต่ละระยะมีรายละเอียด ดังนี้

ระยะที่ 1 การสร้างกระบวนการเรียนรู้ร่วมกันก่อน เนื่องจากนักศึกษาครูแต่ละคนอาจจะมีความรู้เดิมหรือประสบการณ์เดิมที่ได้สะสมมาจากการเรียนในรายวิชาต่างๆ ไม่เท่ากัน ดังนั้น นักศึกษาครูจะได้รับการทบทวนความรู้เกี่ยวกับแนวคิด นิยาม คุณสมบัติ กฎ ทฤษฎี และหลักการทางคณิตศาสตร์และกลยุทธ์การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่ถูกต้องก่อน เพื่อให้ นักศึกษาครูได้รู้ตรงไหนควรเน้น ควรตระหนัก และสามารถเชื่อมโยงความรู้เหล่านั้นไปในการอธิบายความเข้าใจของผู้เรียนได้อย่างถูกต้อง นอกจากนี้ยังได้รับการทบทวนความรู้เกี่ยวกับวิธีการจัดการเรียนและรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่หลากหลายเพื่อให้นักศึกษาครูสามารถนำไปใช้ในการตอบสนองต่อผู้เรียนได้ ซึ่งสอดคล้องกับทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ (Constructivist Theory) ที่เชื่อว่า การเรียนรู้หรือการสร้างความรู้ เป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นภายในของนักศึกษาครู โดยนักศึกษาครูเป็นผู้สร้างความรู้จากการนำประสบการณ์หรือสิ่งที่พบเห็นมาเชื่อมโยงกับความรู้ความเข้าใจที่มีอยู่เดิม แล้วสร้างเป็นความเข้าใจของตนเอง (Driscoll, 1994; สุรางค์ ไคว์ตระกูล, 2559) และเมื่อนักศึกษาครูเกิดความรู้ใหม่แล้วนักศึกษาครูต้องนำความรู้ใหม่ที่ได้ไปแลกเปลี่ยนกับเพื่อน หรือบุคคลอื่นเพื่อให้ความรู้นั้นคงทนถาวร ซึ่งสอดคล้องกับทฤษฎีกลุ่มแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์เชิงสังคม (Social constructivism) ที่เชื่อว่า เมื่อการเรียนรู้จะเกิดขึ้นเมื่อนมนุษย์ได้เข้าสังคมและมีปฏิสัมพันธ์ (Interaction) ทางสังคม โดยใช้ภาษาและสัญลักษณ์ต่างๆ ที่คนในสังคมตกลงร่วมกันเป็นสื่อกลาง (Mediation) ทางความคิด เพื่อช่วยให้มนุษย์เรียนรู้จดจำสิ่งต่างๆ และเมื่อเกิดปัญหาที่ไม่สามารถแก้ไขได้ด้วยตนเอง มนุษย์จะได้รับการช่วยเหลือและชี้แนะจากผู้รู้ที่มีประสบการณ์และชำนาญมากกว่าในสังคม แล้วมนุษย์ก็จะเกิด

การเรียนรู้โดยเชื่อมโยงความรู้และประสบการณ์เดิมของตนกับสิ่งที่เรียนรู้ใหม่ และสามารถแก้ไขปัญหาได้ด้วยตนเอง ซึ่งไวโกตสกีเรียกการเรียนรู้ลักษณะนี้ว่า กระบวนการจัดการเรียนรู้แบบนั่งร้าน (Scaffolding) (Vygotsky & Cole, 1978) สอดคล้องกับ กิตติศักดิ์ ใจอ่อน, และกตัญญูตา บางโท (2567) ที่กล่าวว่า ถ้านักศึกษามีความรู้ในเนื้อหาสาระทางคณิตศาสตร์ นักศึกษาก็จะสามารถออกแบบการจัดการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับผู้เรียนได้ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ พิศมัย แก้วเจริญผล, สมชัย วงษ์นายะ, และเรขา อรัญวงศ์ (2559) ที่กล่าวว่า การพัฒนาครูให้มีความรู้ จะสามารถส่งเสริมให้มีการจัดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

หลังจากนั้นจะเป็นระยะที่ 2 คือ การพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพตามขั้นตอนการนำชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ ซึ่งมี 7 ขั้นตอนดังนี้ 1) การรวมกลุ่ม PLC 2) การกำหนดเป้าหมาย 3) การแลกเปลี่ยนประสบการณ์ที่ดี 4) การออกแบบประเด็นการสังเกต 5) การเสนอแนะและแลกเปลี่ยน 6) การปฏิบัติการสังเกต การสอน และการร่วมสังเกต และ 7) การสะท้อนผล ซึ่งขั้นตอนการพัฒนาของรูปแบบนี้จะทำให้นักศึกษามีโอกาสแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน และแลกเปลี่ยนเรียนรู้จากครูต้นแบบที่ดีหรือครูพี่เลี้ยงที่ประสบการณ์สอนที่ดีเพื่อให้นักศึกษาคูได้ตระหนัก เห็นคุณค่าความสำคัญของตนเองและผู้อื่น และสร้างแรงบันดาลใจ และเปิดใจด้วยการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ สอดคล้องกับทฤษฎีการเรียนรู้ทางสังคม (Social Learning Theory) ที่เชื่อว่าการเรียนรู้ส่วนใหญ่ของคนเกิดจากการสังเกตจากตัวแบบ ซึ่งสามารถถ่ายทอดทั้งความคิดและการแสดงออกได้พร้อมๆ กัน โดยจะเกิดจากการสังเกตและเลียนแบบเมื่อบุคคลได้รับการกระตุ้นเร้าความสนใจ และเกิดการรู้คิดด้วยการสังเกตตัวแบบ และทำให้เกิดแรงจูงใจในการจำและเลียนแบบพฤติกรรมนั้นออกมา (Bandura & Walters, 1977) ผู้วิจัยได้แบ่งนักศึกษาคูออกเป็นกลุ่มย่อยเพื่อให้ นักศึกษาคูสามารถได้ทำงานร่วมกันและเปิดโอกาสให้ร่วมกันแสดงความคิดเห็น แลกเปลี่ยนเรียนรู้ โดยการพิจารณา ใคร่ครวญอย่างละเอียดถี่ถ้วน และจึงตัดสินใจเลือกวิธีตอบสนองที่ดีที่สุด ซึ่งสอดคล้องกับทฤษฎีการเรียนรู้ปฏิกิริยา (Theory - U) ที่เชื่อว่า การรับรู้แล้วตอบสนองเป็นเหมือนสมการเส้นตรง แต่ควรยืดเส้นตรงของสมการลงมาเป็นรูปตัวยู เพื่อให้มีพื้นที่ มีเวลาสำหรับการใช้ความรู้ และช่วยชะลอ ระวังปฏิกิริยาตอบโต้ทันทีทันใด ทำให้มีเวลาคิด พิจารณา ใคร่ครวญนานยิ่งขึ้น ถ้าตัวยูยังเป็นเส้นยืดยาวมากเท่าใดจะทำให้มีพื้นที่สำหรับการคิดพิจารณา ไตร่ตรองอย่างรอบคอบ มีสติสามารถมองหาทางเลือกอื่นๆ ได้มากขึ้นเท่านั้น (Scharmer, 2007) ซึ่งกระบวนการทั้ง 7 ขั้นตอนนี้สามารถพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพให้นักศึกษาคูได้ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ เรวณี ชัยเชาวรัตน์, ชาริณี ตริวิรัญญู, และอัมพร ม้าคนอง (2561) พบว่า เมื่อนักศึกษาคูเข้าร่วมกระบวนการปฏิบัติการวิชาชีพครูตามแนวคิดชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ ทำให้นักศึกษาคูได้สามารถกำหนดโครงสร้างและการจัดลำดับเนื้อหาสาระได้เหมาะสม สามารถเลือกใช้วิธีสอนและ

เทคนิคการสอนสอดคล้องกับสาระการเรียนรู้ และจุดประสงค์การเรียนรู้ สามารถเลือกใช้วิธีสอนและเทคนิคการสอนหลากหลายมากขึ้น ใช้วิธีสอนอื่นนอกเหนือจากการบรรยาย สามารถจัดลำดับขั้นตอนในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ได้ต่อเนื่องและสอดคล้องกัน สามารถออกแบบกิจกรรมให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ และสามารถกำหนดแนวทางการวัดและประเมินผลสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้

สำหรับระยะนี้ผู้วิจัยได้แบ่งออกเป็น 8 รอบ โดยรอบที่ 1 จะดำเนินการตั้งแต่ขั้นตอนที่ 1 – ขั้นตอนที่ 7 และรอบที่ 2 – 8 จะดำเนินการตั้งแต่ขั้นตอนที่ 4 - ขั้นตอนที่ 7 ซึ่งนักศึกษาคูจะได้รับพัฒนาการอย่างเป็นลำดับ โดยแต่ละรอบมีรายละเอียดดังนี้ รอบที่ 1 - 3 การพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพจากการดูคลิปวิดีโอการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ซึ่งนักศึกษาคูจะได้ฝึกวิเคราะห์จากการดูคลิปวิดีโอเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ของหลายสถาบัน ทำให้นักศึกษาคูเห็นลักษณะพฤติกรรมการสอนของครู เช่น การยกตัวอย่าง การใช้คำถาม การให้แบบฝึกหัด เป็นต้น ซึ่งการฝึกแบบนี้จะส่งผลให้นักศึกษาคูเกิดการพัฒนาทักษะด้านการสนใจ นั่นคือ นักศึกษาคูจะสามารถระบุเหตุการณ์หรือพฤติกรรมการเรียนรู้ที่เกิดขึ้น นอกจากนี้การดูคลิปวิดีโอการจัดการเรียนรู้จะทำให้ให้นักศึกษาคูเห็นและสามารถวิเคราะห์ถึงลักษณะการแสดงพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียน ในขณะที่ครูกำลังสอน การฝึกแบบนี้จะช่วยให้ นักศึกษาคูเกิดการพัฒนาทักษะด้านการตีความ นั่นคือ นักศึกษาคูจะสามารถอธิบายความเข้าใจของผู้เรียนได้ โดยวิเคราะห์ความเข้าใจในเนื้อหาของผู้เรียน วิเคราะห์ความเข้าใจการใช้กลยุทธ์การแก้ปัญหาของผู้เรียน เป็นต้น สอดคล้องกับงานวิจัยของ Lee (2021) ที่กล่าวว่า การศึกษาจากคลิปวิดีโอเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์สามารถพัฒนาให้นักศึกษาคูได้รู้วิธีการ ขั้นตอน และเทคนิคการจัดการเรียนรู้ที่หลากหลายได้ เช่น การถามคำถาม การคาดเดาคำตอบของผู้เรียน และสามารถตอบสนองและสนับสนุนการเรียนรู้ของผู้เรียน นอกจากนี้การเลือกคลิปวิดีโอการจัดการเรียนคณิตศาสตร์ก็มีส่วนสำคัญในการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพ ซึ่งสอดคล้อง Star and Strickland (2008) ที่นำคลิปวิดีโอการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์มาพัฒนาความสามารถในการสังเกตของครูฝึกสอนวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งตรงกับงานของผู้วิจัยที่ได้นำคลิปวิดีโอการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์มาพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาคูคณิตศาสตร์ ซึ่งผู้วิจัยเลือกคลิปวิดีโอการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในบริบทของไทยมาใช้เพื่อให้นักศึกษาคูได้ดูฟัง และวิเคราะห์พฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียน

นอกจากนี้ การใช้คลิปวิดีโอการจัดการเรียนรู้ที่มีความยาวประมาณ 10-15 นาที ในการฝึกฝนทักษะการสังเกตทางวิชาชีพ ซึ่งเป็นที่ยอมรับว่าเป็นวิธีที่เหมาะสม เนื่องจากสามารถครอบคลุมสถานการณ์การสอนที่หลากหลายได้อย่างกระชับและมีประสิทธิภาพ การใช้คลิปวิดีโอความยาวประมาณ 10-15 นาที มีข้อดีหลายประการ ประการแรก คือ ความกระชับและไม่ยาวเกินไป

คลิปปิดีโอความยาวดังกล่าวช่วยให้นักศึกษาครูสามารถโฟกัสกับเนื้อหาได้อย่างต่อเนื่องโดยไม่รู้สึกเหนื่อยหรือเบื่อ ซึ่งระยะเวลาที่เพียงพอที่จะนำเสนอขั้นตอนสำคัญของการสอนคณิตศาสตร์ เช่น การเริ่มต้น การดำเนินกิจกรรม และการสรุปผล การสังเกตคลิปปิดีโอที่ไม่ยาวเกินไปยังช่วยให้การจดบันทึกและวิเคราะห์ข้อมูลเป็นไปได้อย่างสะดวกและแม่นยำ (Amador et al., 2020) แต่อย่างไรก็ตาม การกำหนดเวลาที่จำกัดอาจทำให้ครูรู้สึกเร่งรีบในการอธิบาย ทำให้บางประเด็นที่ควรได้รับการวิเคราะห์อย่างลึกซึ้งอาจถูกละเลย ทำให้เกิดการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นที่ไม่เต็มที่และส่งผลกระทบต่อพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพในมิติที่หลากหลาย สอดคล้องกับ Sherin and Van Es (2009) ที่เน้นว่า การวิเคราะห์การพัฒนาทักษะอย่างต่อเนื่อง ต้องอาศัยการติดตามผลในระยะยาว ดังนั้นการดูคลิปปิดีโอสั้นอาจทำให้พลาดโอกาสในการสะท้อนการเปลี่ยนแปลงของผู้เรียน ดังนั้น ควรเลือกคลิปปิดีโอที่เหมาะสม เช่น การใช้คลิปปิดีโอการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบยาว เนื่องจากคลิปปิดีโอลักษณะนี้ช่วยให้ผู้สังเกตเห็นกระบวนการสอนอย่างครบถ้วน ตั้งแต่การเริ่มต้น การดำเนินการสอน ไปจนถึงการสรุปบทเรียน ซึ่งทำให้สามารถเข้าใจการเปลี่ยนแปลงและการตอบสนองของครูในแต่ละช่วงของการสอนได้ ช่วยให้นักศึกษาครูได้เห็นรายละเอียดที่สำคัญของกระบวนการสอน เช่น การถาม-ตอบระหว่างครูและผู้เรียน การใช้คำถามเชิงวิเคราะห์ การแก้ไขข้อผิดพลาด และการประเมินความเข้าใจของผู้เรียน การที่สามารถสังเกตคลิปปิดีโอแบบยาวตลอดช่วงการเรียนรู้ทำให้เห็นถึงความต่อเนื่องในการพัฒนาทักษะของผู้เรียนได้ชัดเจนยิ่งขึ้นอีกทั้ง คลิปปิดีโอแบบยาวยังมีประโยชน์ในการนำเสนอวิธีการรับมือกับสถานการณ์ที่ไม่คาดคิดในชั้นเรียน ซึ่งเป็นสิ่งที่พบได้บ่อยในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตัวอย่างเช่น เมื่อครูพบว่าผู้เรียนมีข้อสงสัยเฉพาะจุดหรือเข้าใจผิดเกี่ยวกับแนวคิดบางประการ ครูจำเป็นต้องปรับเปลี่ยนกลยุทธ์การสอนอย่างทันท่วงที การได้เห็นกระบวนการเหล่านี้ผ่านคลิปปิดีโอช่วยให้นักศึกษาครูเรียนรู้วิธีแก้ปัญหาเฉพาะหน้าได้อย่างเป็นรูปธรรม สอดคล้องกับงานวิจัยของ Sherin and van Es (2009) ที่ระบุว่า การดูคลิปปิดีโอแบบยาวที่ครอบคลุมกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ทั้งหมดช่วยให้ผู้สังเกตสามารถเข้าใจลำดับขั้นตอนและแนวคิดในการจัดการเรียนรู้ได้ดียิ่งขึ้น แต่อย่างไรก็ตาม การพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพจากการดูคลิปปิดีโอการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ก็ยังไม่สามารถพัฒนาทักษะการสังเกตได้ตามที่ตั้งเป้าหมายไว้ ซึ่งสอดคล้องกับ Estapa et al. (2018) ที่กล่าวว่า การดูคลิปปิดีโอในห้องเรียนเกี่ยวกับการสอนเพียงอย่างเดียวนั้นอาจจะไม่เพียงพอต่อการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครู เนื่องจากการดูคลิปปิดีโอในห้องเรียนทำให้นักศึกษาครูมุ่งเน้นไปที่การสอนของครูแทนความคิดของผู้เรียน แต่การสังเกตควรเกิดทุกช่วงของการจัดการเรียนรู้ และควรดูในชั้นเรียนด้วย

รอบที่ 4 - 5 การพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพจากการดูครูพี่เลี้ยงจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในชั้นเรียน นักศึกษาครูจะได้การฝึกวิเคราะห์จากการสังเกตการจัดการเรียนรู้ของ

ครูพี่เลี้ยงและผลงานของผู้เรียนในบริบทจริง จะช่วยส่งเสริมให้นักศึกษาครูเห็นปฏิสัมพันธ์โต้ตอบของครูและผู้เรียนในบริบทจริง เช่น ในขณะที่ครูสอน ครูใช้คำถามและผู้เรียนอาจจะยกมือตอบ หรือผู้เรียนนั่งนิ่ง ๆ หรือผู้เรียนแสดงพฤติกรรมสงสัย แสดงสีหน้ามึนงง เป็นต้น ซึ่งการฝึกแบบนี้จะส่งผลให้นักศึกษาครูเกิดการพัฒนาทักษะด้านการสนใจ และการวิเคราะห์ผลงานของผู้เรียนในบริบทจริง จะทำให้นักศึกษาครูได้ฝึกเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์ แนวคิด นิยาม คุณสมบัติ กฎ ทฤษฎี และหลักการทางคณิตศาสตร์มาใช้อธิบายว่า สิ่งที่นักศึกษาครูสอนนั้นทำให้ผู้เรียนเข้าใจหรือไม่เข้าใจอย่างไร ซึ่งจะส่งผลให้นักศึกษาครูเกิดการพัฒนาทักษะด้านการตีความด้วย นั่นคือ นักศึกษาครูสามารถอธิบายความเข้าใจของผู้เรียนได้ โดยวิเคราะห์ความเข้าใจในเนื้อหาของผู้เรียน วิเคราะห์ความเข้าใจการใช้กลยุทธ์การแก้ปัญหาของผู้เรียน วิเคราะห์ความเข้าใจในข้อผิดพลาด/ขั้นตอนที่ผิดพลาดของผู้เรียน และวิเคราะห์ความเข้าใจถึงสาเหตุที่ทำให้ผู้เรียนไม่สามารถแก้ปัญหาได้ สอดคล้องกับงานวิจัยของ Bogнар, Matic, & Sablic (2024) พบว่า การสังเกตการจัดการเรียนรู้ของครูในชั้นเรียนหลายๆ คน จะทำให้เห็นการจัดกิจกรรมในชั้นเรียนของครู แผนการจัดการเรียนรู้ กิจกรรม สื่อการสอน รวมไปถึงสื่อการเรียนรู้ในชั้นเรียน เช่น แผนภูมิติดผนัง หนังสือเรียน สมุดแบบฝึกหัดของผู้เรียน เป็นต้น จึงทำให้นักศึกษาครูสามารถวิเคราะห์ความเข้าใจของผู้เรียนได้

รอบที่ 6 - 8 การพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพจากการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในชั้นเรียนของตนเอง นักศึกษาครูจะได้ฝึกปฏิบัติการสอน แลกเปลี่ยนเรียนรู้ และการสะท้อนผลซึ่งเป็นการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพทั้ง 3 ด้าน เนื่องจากการฝึกปฏิบัติการสอนเป็นการทดลองสอนก่อนสอนจริง ดังนั้นควรเริ่มต้นจากการนำองค์ความรู้ทั้งหมดมาเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ ซึ่งการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้นั้น นักศึกษาครูควรคำนึงถึงเนื้อหา หลักการทางคณิตศาสตร์ที่ถูกต้อง โดยให้ความสำคัญกับกระบวนการคิดของผู้เรียนแต่ละคน ไม่ควรจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีลัด ควรใช้วิธีการจัดการเรียนรู้ที่ถูกต้องเพื่อตอบสนองต่อผู้เรียนทุกคน จากนั้นนักศึกษาครูส่งแผนการจัดการเรียนรู้ให้กับครูพี่เลี้ยง เพื่อให้ครูพี่เลี้ยงได้ตรวจสอบความถูกต้องและได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้กัน แล้วดำเนินการทดลองสอนกับครูพี่เลี้ยงก่อนนำไปสอนจริง เพื่อช่วยเสริมความมั่นใจในการจัดการเรียนรู้ของตนเองได้มากยิ่งขึ้น ถ้าที่จะพูด สื่อสาร หรือถ่ายทอดความรู้ให้กับผู้เรียนได้อย่างถูกต้อง สามารถควบคุมชั้นเรียนได้อย่างมั่นใจ รวมไปถึงได้ร่วมกันสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้ด้วย สอดคล้องกับงานวิจัยของ Berliner (2001) พบว่า การเปรียบเทียบครูผู้เชี่ยวชาญกับครูใหม่โดยใช้แนวคิดกระบวนการทัศน์ผู้เชี่ยวชาญ-มือใหม่ (The expert-novice paradigm) ทำให้ได้ข้อค้นพบที่ว่า ครูมือใหม่มักจะให้ความสนใจกับกิจกรรมระดับผิวเผินเป็นหลัก ในทางตรงกันข้ามครูผู้เชี่ยวชาญสามารถระบุความสำคัญจากผู้เรียนได้ดีกว่า สอดคล้องกับ Coleman (1995) ที่กล่าวว่า การได้มีปฏิสัมพันธ์แลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับเพื่อนและครูเป็นการสะท้อนความคิดรวบยอดในตนเอง

ทำให้ตนเองมีความเข้าใจมากยิ่งขึ้น และสอดคล้องกับ สรรเสริญ อินทร์ศิริ และคณะ (2565) ที่กล่าวว่า การออกแบบการจัดการเรียนรู้ของนักศึกษาครูที่แสดงออกถึงการคาดการณ์แนวคิดและคาดการณ์อุปสรรคของผู้เรียนจะทำให้การจัดการเรียนรู้เป็นไปอย่างราบรื่นและมีประสิทธิภาพ และการสะท้อนผลการออกแบบการจัดการเรียนรู้จากครูพี่เลี้ยงจะให้นักศึกษาครูสามารถจัดการเรียนรู้ได้บรรลุวัตถุประสงค์ตามที่ตั้งเป้าไว้

ดังนั้น กระบวนการพัฒนานักศึกษาครูคณิตศาสตร์ให้มีทักษะการสังเกตทางวิชาชีพ โดยใช้แนวคิดชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้นมานั้น เป็นกระบวนการที่ทั้งสร้างองค์ความรู้และนำองค์ความรู้ไปใช้ โดยเริ่มจากการสร้างกระบวนการเรียนรู้ร่วมกัน แล้วต่อด้วยการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพจากการดูคลิปวิดีโอการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ จากการดูครูพี่เลี้ยงจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในชั้นเรียน และจากการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในชั้นเรียนของตนเอง ซึ่งสอดคล้องกับวิจัยของ Bognar, Matic, & Sablic (2024) ที่ได้วิเคราะห์งานวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนานักศึกษาครูคณิตศาสตร์ พบว่า การพัฒนานักศึกษาครูให้มีทักษะทางวิชาชีพของตนเองนั้น สามารถทำได้หลายวิธีการ แต่วิธีการที่ดีที่เหมาะสมกับนักศึกษาครู คือ ควรจัดกิจกรรม work shop ให้นักศึกษาครูได้ทบทวนความรู้ (PCK) แล้วหลังจากนั้นก็ดำเนินกิจกรรมกำกับติดตามขยายผลโดยการศึกษาสังเกตการจัดการเรียนรู้ของครูประจำการในชั้นเรียน ซึ่งจะส่งเสริมให้นักศึกษาครูได้เห็นแนวทางการจัดการเรียนรู้ของครู การใช้คำถาม การให้ความสนใจ การวิเคราะห์ และการตอบสนองของครูที่มีต่อผู้เรียน ได้เห็นการมีปฏิสัมพันธ์ของผู้เรียนที่มีต่อครู ได้เห็นผลงานของผู้เรียน เช่น ร่องรอยการทำงาน ใบกิจกรรมหรือแบบทดสอบ นอกจากนี้การใช้คลิปวิดีโอการจัดการเรียนรู้ของครูเป็นสื่อในการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพนั้นจะให้นักศึกษาครูได้ฝึกฝนการสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้ของครูและพฤติกรรมนักเรียนของผู้เรียน

นอกจากนี้ ผู้วิจัยยังพบว่ากระบวนการพัฒนานักศึกษาครูให้มีทักษะการสังเกตทางวิชาชีพได้นั้น คือ ครูพี่เลี้ยงและอาจารย์นิเทศก์เป็นบุคคลที่มีส่วนสำคัญในการพัฒนานักศึกษาครู เนื่องจากครูพี่เลี้ยงเป็นผู้ที่มีความรู้ความเชี่ยวชาญในด้านการสอนคณิตศาสตร์ การจัดการเรียนรู้ การควบคุมชั้นเรียน เป็นต้น และอาจารย์นิเทศก์เป็นผู้ที่มีความรู้ความเชี่ยวชาญในด้านเนื้อหาคณิตศาสตร์ ซึ่งมีประสบการณ์ด้านการสอนที่สามารถวิเคราะห์และบอกจุดเด่นและจุดที่ต้องพัฒนาให้แก่นักศึกษาครูได้ ซึ่งสอดคล้องกับ Yang et al. (2021) ที่กล่าวว่าครูที่มีประสบการณ์ด้านการสอนมากจะนำเสนอข้อมูลที่แสดงถึงกระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียน การรับรู้ความคิดของผู้เรียน การวิเคราะห์กระบวนการคิดของผู้เรียน เป็นต้น ทั้งนี้ ครูพี่เลี้ยงและอาจารย์นิเทศก์ยังเป็นบุคคลที่พัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพให้นักศึกษาครูผ่านการโค้ชและการให้ข้อเสนอแนะ (Coaching and Mentoring) แลกเปลี่ยนเรียนรู้ และสะท้อนผล เพื่อให้นักศึกษาครูนำไปปรับใช้และพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของ

ตนเอง สอดคล้องกับธนิภา วศินยานุวัฒน์ ธัญวรัตน์ ปิ่นทอง, และชาตรี ฝ้ายคำตา (2561) ที่กล่าวว่า กลวิธีในการผลิตและพัฒนา นักศึกษาคู คือ การโค้ชและการให้คำปรึกษาหรือระบบครูพี่เลี้ยงเป็น แนวทางการส่งเสริมและพัฒนา นักศึกษาคูที่มีประสบการณ์ทางด้านการจัดการเรียนสอนน้อยหรือ ยังคงขาดความเชี่ยวชาญในการสอนให้สามารถจัดการเรียนการสอนได้ดีขึ้นได้ และสอดคล้องกับ วรินทร์ พูนไพบูลย์พิพัฒน์ (2565) ที่กล่าวว่า การมีครูพี่เลี้ยงและอาจารย์นิเทศก์ที่เป็นผู้เชี่ยวชาญที่มี ประสบการณ์มาร่วมกันแลกเปลี่ยนเรียนรู้และให้ข้อเสนอแนะจะทำให้นักศึกษาคูเกิดการพัฒนา ทักษะทางวิชาชีพมากยิ่งขึ้น เนื่องจากนักศึกษาคูพัฒนาได้ดีขึ้น เพราะได้รับการชี้แนะที่เหมาะสม เรียนรู้จากประสบการณ์จริง และมีโอกาสสะท้อนคิดจากการปฏิบัติร่วมกับผู้เชี่ยวชาญ และสอดคล้อง กับเรวณี ชัยเชาวรัตน์, ชาริณี ตรีวิทย์, และอัมพร ม้าคนอง (2561) ที่กล่าวว่า ปัจจัยที่ส่งผลให้ นักศึกษาคูเกิดการพัฒนาทักษะทางวิชาชีพ ได้แก่ 1) สมาชิกชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพ คือ นักศึกษาคู ครูพี่เลี้ยง และอาจารย์นิเทศก์ร่วมกันแลกเปลี่ยนเรียนรู้และสะท้อนผลหลังการจัด กิจกรรมการเรียนรู้ เนื่องจากช่วยให้ค้นพบปัญหาในการออกแบบการจัดการเรียนรู้ของนักศึกษาคูได้ อีกทั้งช่วยให้นักศึกษาคูได้ทบทวน วิเคราะห์จุดเด่น จุดที่ต้องพัฒนาในการออกแบบการจัดการเรียนรู้ ของตนในครั้งต่อไป ให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น และ 2) ครูพี่เลี้ยงและอาจารย์นิเทศก์สามารถ ประสานงานกันผ่านการวางแผนร่วมกัน สื่อสารอย่างสม่ำเสมอ ตั้งเป้าหมายตรงกัน และให้ ข้อเสนอแนะอย่างต่อเนื่อง เพื่อส่งเสริมการพัฒนาของนักศึกษาคูอย่างเป็นระบบและมีทิศทาง เดียวกัน อย่างไรก็ตาม อีกหนึ่งบุคคลที่มีบทบาทสำคัญในการส่งเสริมให้นักศึกษาคูเกิดทักษะ การสังเกตทางวิชาชีพที่ไม่ควรมองข้าม คือ เพื่อนนักศึกษาคูด้วยกันเอง เนื่องจากเป็นผู้ที่มีความใกล้ชิด เข้าใจบริบทและประสบการณ์ของกันและกันเป็นอย่างดี อีกทั้งยังสามารถแลกเปลี่ยน ความคิดเห็น ซักถามข้อสงสัย และสะท้อนคิดร่วมกันได้อย่างเป็นธรรมชาติและไม่เกิดความเกรงใจ จึงช่วยกระตุ้นให้นักศึกษาคูเกิดกระบวนการเรียนรู้ การสังเกต และการพัฒนาตนเองได้อย่างต่อเนื่อง ในสภาพแวดล้อมที่เป็นมิตรและปลอดภัย และเพื่อนนักศึกษาคูมักจะมีบทบาทในการสังเกตการสอน ร่วมกัน และแลกเปลี่ยนความคิดเห็น ให้กำลังใจ และช่วยสะท้อนมุมมองที่บางครั้งอาจมองข้ามไป ตั้งคำถามหรือแนะนำวิธีการใหม่ ๆ ที่น่าสนใจโดยไม่ทำให้เกิดแรงกดดัน รวมถึงการทำกิจกรรมร่วมกัน เช่น การวางแผนการจัดการเรียนรู้ การฝึกซ้อมการสอนล่วงหน้า หรือการจำลองสถานการณ์ ในชั้นเรียน เป็นต้น ซึ่งสอดคล้องกับ Robbins (1991) ที่กล่าวว่า การชี้แนะแบบเพื่อนช่วยเพื่อน (Peer Coaching) เป็นกระบวนการที่บุคคลที่มีสถานภาพหรือตำแหน่งอยู่ในระดับเดียวกันอย่างน้อย 2 คน ที่มีประสบการณ์ความรู้ที่ไม่แตกต่างกัน มาทำงานร่วมกันเพื่อร่วมกันสะท้อนคิดเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้และหาแนวทางการจัดการเรียนรู้หรือแก้ปัญหาในชั้นเรียนร่วมกัน ซึ่งจะส่งผลดีต่อนักศึกษาคู คือ นักศึกษาคูจะได้รับการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและประสบการณ์ที่ช่วยให้เกิด

การเรียนรู้ทั้งในด้านเนื้อหา วิธีการสอน และการจัดการห้องเรียน ซึ่งเป็นการเรียนรู้ที่เกิดจากสถานการณ์จริงและสามารถนำไปใช้ได้ทันที ได้รับการสะท้อนคิด (Reflective Thinking) เช่น การร่วมกันวิเคราะห์สิ่งที่เกิดขึ้นในห้องเรียน รวมถึงการทำงานร่วมกับเพื่อนที่เข้าใจบริบทและมีประสบการณ์ใกล้เคียงกัน ช่วยให้นักศึกษาครูรู้สึกปลอดภัย กล้าแสดงออก และเปิดเผยปัญหาที่พบได้มากขึ้น

4. ผลการประเมินรูปแบบการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครูคณิตศาสตร์ตามแนวคิดชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ โดยผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องทั้งหมด ได้แก่ นักศึกษาครู ครูพี่เลี้ยง และอาจารย์นิเทศก์ รวมทั้งหมด 17 คน พบว่า ภาพรวมของผลการประเมินรูปแบบการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครูคณิตศาสตร์ตามแนวคิดชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.95$, S.D. = 0.14) ทั้งนี้เนื่องจากผู้วิจัยได้มีการประเมินรูปแบบในด้านปัจจัยนำเข้า ด้านการพัฒนา และด้านผลผลิต ทำให้รูปแบบมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น และได้รับการเสนอจากครูพี่เลี้ยงและอาจารย์นิเทศก์ว่า รูปแบบการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครูคณิตศาสตร์ตามแนวคิดชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพเป็นรูปแบบที่มีประโยชน์ ควรมีอยู่ในหลักสูตรกระบวนการผลิตครูหรือในรายวิชาเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ เนื่องจากนักศึกษาครูจะได้นำความรู้เกี่ยวกับทักษะการสังเกตทางวิชาชีพมาประยุกต์ใช้ในการฝึกฝนและแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นในห้องเรียน โดยผ่านกระบวนการชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ เพื่อแลกเปลี่ยนประสบการณ์และแนวคิดเกี่ยวกับประเด็นปัญหาต่าง ๆ ที่พบ พร้อมทั้งร่วมกันหาแนวทางในการแก้ไขอย่างสร้างสรรค์ จนส่งผลให้นักศึกษาครูสามารถวางแผนและจัดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1.1 การดำเนินการวิจัยและพัฒนารูปแบบการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครูคณิตศาสตร์ตามแนวคิดชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพนั้นเป็นการพัฒนานักศึกษาครูภายใต้สายนิเทศก์ของผู้วิจัยซึ่งเป็นอาจารย์นิเทศก์ โดยมีสมาชิกของชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ ได้แก่ นักศึกษาครู จำนวน 7 คน คุณครูพี่เลี้ยง จำนวน 7 คน และอาจารย์นิเทศก์ จำนวน 3 คน (รวมผู้วิจัย) ซึ่งในการดำเนินกิจกรรมการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพตามแนวคิดของชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพนั้นมี 2 ระยะ ได้แก่ ระยะที่ 1 การสร้างกระบวนการเรียนรู้ร่วมกัน และระยะที่ 2 การพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพตามแนวคิดชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ ซึ่งระยะที่ 2 นี้มี 7 ขั้นตอน คือ 1) การรวมกลุ่ม PLC 2) การกำหนดเป้าหมาย 3) การแลกเปลี่ยนประสบการณ์ที่ดี

4) การออกแบบประเด็นการสังเกต 5) การเสนอแนะและแลกเปลี่ยน 6) การปฏิบัติการสังเกต การสอน และการร่วมสังเกต และ 7) การสะท้อนผล โดยผู้เข้าร่วมวิจัยที่ใช้รูปแบบนี้ คือ นักศึกษาครู ที่ได้ไปฝึกประสบการณ์สอนในโรงเรียนขนาดกลางและโรงเรียนขนาดใหญ่ ดังนั้นจึงมีข้อเสนอแนะ ในการนำผลวิจัยไปใช้ ดังนี้

1.2 ควรมีการเตรียมความพร้อมให้กับสมาชิกกลุ่ม PLC โดยเฉพาะอย่างยิ่ง นักศึกษาครู ในบทบาทของเพื่อนนักศึกษาครู เนื่องจากช่วงการ PLC พบว่า นักศึกษาครูยังไม่สามารถให้ ข้อเสนอแนะซึ่งกันและกันได้อย่างมีประสิทธิภาพ เนื่องจากขาดทักษะในการสนับสนุนเพื่อน ไม่แน่ใจว่าจะให้ข้อเสนอแนะอย่างไรดี บางคนยังรู้สึกไม่มั่นใจในการแสดงความคิดเห็นหรือแลกเปลี่ยน ประสบการณ์ อีกทั้งมุมมองที่เสนออาจไม่แตกต่างจากเพื่อน ส่งผลให้การแลกเปลี่ยนความคิดเห็น ยังไม่เกิดขึ้นอย่างสร้างสรรค์และมีประสิทธิภาพ ดังนั้นจึงควรมีการเตรียมความพร้อมให้นักศึกษาครู ในบทบาทเพื่อนนักศึกษาครู เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการสนับสนุนซึ่งกันและกัน โดยเน้นการให้ ข้อเสนอแนะเชิงบวก การวิเคราะห์ร่วมกัน การแลกเปลี่ยนความคิดเห็นจากมุมมองที่หลากหลาย และการสะท้อนผลอย่างมีประสิทธิภาพ เพื่อให้ นักศึกษาครูกล้าแสดงความคิดเห็น เปิดใจรับฟัง ข้อเสนอแนะ และพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพอย่างเป็นระบบและยั่งยืน

1.3 ควรมีการเตรียมแนวคำถามเชิงกลยาณมิตรและฝึกตั้งคำถามให้กับสมาชิกกลุ่ม PLC ก่อนไปใช้จริง โดยเฉพาะอย่างยิ่งครูพี่เลี้ยงและนักศึกษาครู เนื่องจากช่วง PLC พบว่า ครูพี่เลี้ยง และนักศึกษาครูยังไม่สามารถตั้งคำถามที่ตรงประเด็นหรือสอดคล้องกับเป้าหมายของการสังเกต การเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ เนื่องจากยังตั้งคำถามที่ไม่นำไปสู่การเข้าใจกระบวนการคิดของผู้เรียนอย่างลึกซึ้ง บางครั้งคำถามที่ใช้ยังขาดความชัดเจนและไม่สามารถนำไปสู่การวิเคราะห์เชิงลึก อีกทั้งนักศึกษาครูบางคนยังไม่มั่นใจว่าควรตั้งคำถามอย่างไรจึงจะสามารถสะท้อนกระบวนการเรียนรู้ ได้อย่างเหมาะสม ส่งผลให้การสะท้อนผลและวิเคราะห์ข้อมูลไม่เป็นไปตามที่คาดหวัง ดังนั้นจึงควรมี การเตรียมแนวคำถามในเชิงกลยาณมิตรและฝึกตั้งคำถามให้กับสมาชิกกลุ่ม PLC ก่อนไปใช้จริง โดยเฉพาะอย่างยิ่งนักศึกษาครู เพื่อให้สามารถตั้งคำถามที่กระตุ้นการคิด วิเคราะห์ และสะท้อน การเรียนรู้ของผู้เรียนได้อย่างลึกซึ้ง การมีแนวคำถามที่ชัดเจนและเป็นมิตรจะช่วยสร้างบรรยากาศ การสนทนาที่เปิดกว้าง ส่งเสริมให้ผู้เรียนกล้าแสดงความคิดเห็น และทำให้การวิเคราะห์กระบวนการ เรียนรู้มีความชัดเจนและครอบคลุมมากยิ่งขึ้น

1.4 ควรเตรียมคลิปวิดีโอการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่มีความหลากหลาย เช่น คลิป วิดีโอแบบสั้นและแบบยาว เนื่องจากคลิปวิดีโอแต่ละประเภทมีข้อดีที่ต่างกันและสามารถนำมาใช้ ในบริบทการเรียนรู้ที่หลากหลายตามวัตถุประสงค์ของการจัดการเรียนรู้ ซึ่งคลิปวิดีโอแบบสั้นมีข้อดี คือ สามารถดึงดูดความสนใจของผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ เนื่องจากเนื้อหากระชับและ

ตรงประเด็น ทำให้นักศึกษาครูไม่รู้สึกเบื่อหน่าย นอกจากนี้ คลิปวิดีโอแบบสั้นยังเหมาะสำหรับนำเสนอแนวคิดเฉพาะหรือสรุปหัวข้อสำคัญอย่างรวดเร็ว จึงสามารถใช้กระตุ้นความคิดหรือเป็นจุดเริ่มต้นสำหรับการอภิปรายในชั้นเรียนได้ดี ในขณะที่คลิปวิดีโอแบบยาวมีข้อดี คือ สามารถอธิบายเนื้อหาเชิงลึกและรายละเอียดได้อย่างครบถ้วน เหมาะสำหรับการนำเสนอขั้นตอนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่ซับซ้อน อีกทั้งยังเหมาะกับการเรียนรู้แบบเจาะลึก ซึ่งต้องใช้เวลาในการทำความเข้าใจแนวคิดต่าง ๆ ดังนั้นควรเตรียมคลิปวิดีโอการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ทั้งแบบสั้นและแบบยาวเพื่อให้นักศึกษาครูได้วิเคราะห์และหาแนวทางการจัดการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์อย่างเหมาะสมต่อไป

1. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1.1 เนื่องจากการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยศึกษานักศึกษาครูที่ไปฝึกปฏิบัติการสอนในบริบทของโรงเรียนระดับประถมศึกษาของโรงเรียนขนาดกลางและขนาดใหญ่ ดังนั้นการวิจัยครั้งต่อไปควรศึกษากับนักศึกษาครูที่ไปฝึกปฏิบัติการสอนในบริบทของโรงเรียนอื่น เช่น ในบริบทของโรงเรียนระดับประถมศึกษาของโรงเรียนขนาดเล็กที่มีจำนวนผู้เรียนแต่ละห้อง ประมาณ 5-10 คน หรือในบริบทของโรงเรียนระดับมัธยมของโรงเรียนขนาดใหญ่หรือขนาดใหญ่พิเศษที่เน้นวิชาการซึ่งอาจได้รูปแบบการพัฒนากการสังเกตทางวิชาชีพครูของนักศึกษาครูที่แตกต่างออกไป

1.2 เนื่องจากการวิจัยครั้งนี้เป็นการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครู แต่ไม่ได้ดำเนินการวิเคราะห์ผลที่เกิดจากการที่นักศึกษาครูนำไปใช้ในการจัดการเรียนรู้ในชั้นเรียน ดังนั้นการวิจัยครั้งต่อไปควรศึกษาผลการเรียนรู้ของผู้เรียนที่เกิดจากนักศึกษาครูนำทักษะการสังเกตทางวิชาชีพไปใช้ในการจัดการเรียนรู้ เช่น การศึกษาผลการเรียนรู้ของผู้เรียนจากการใช้กระบวนการของทักษะการสังเกตทางวิชาชีพ เป็นต้น

1.3 เนื่องจากรูปแบบการพัฒนาชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพนี้เป็นการพัฒนาทักษะของนักศึกษาครูซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการนิเทศการปฏิบัติการสอนในสถานศึกษา ดังนั้นการวิจัยครั้งต่อไปอาจพัฒนารูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพนี้ให้เป็นรูปแบบการนิเทศการปฏิบัติการสอนในสถานศึกษาของสถาบันผลิตครู



บรรณานุกรม

มหาวิทยาลัยนเรศวร

บรรณานุกรม

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2562). *การพัฒนาคุณภาพผู้สอนตามแนวทางชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2564). *คู่มือการดำเนินการตามหลักเกณฑ์และวิธีการประเมินตำแหน่ง และวิทยฐานะข้าราชการครูและบุคลากรทางการศึกษา ตำแหน่งครู*. กรุงเทพฯ: สำนักงาน ก.ค.ศ. กระทรวงศึกษาธิการ.
- กรัณย์พล วิวรรณมงคล. (2563). *การพัฒนารูปแบบการติดตามช่วยเหลือสำหรับครูพี่เลี้ยงเพื่อการนำกรอบหลักสูตรระดับท้องถิ่นสู่การจัดการเรียนรู้ในชั้นเรียนของนักศึกษาครู* (วิทยานิพนธ์ปริญญาคุุณบัณฑิต). นครปฐม: มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- กันตพัฒน์ มณฑา. (2562). ปัจจัยที่ส่งผลต่อคุณภาพการศึกษาของโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การประถมศึกษา กรุงเทพฯ. *วารสารสหวิทยาการวิจัย: ฉบับบัณฑิตศึกษา*, 8(2), 289-296.
- กัมพล เจริญรักษ์. (2561). *โรงเรียนสุภาพะ ห่วงยาวคำโปรยโมเดล*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คลังนาวิทยา.
- กำธร คงอรุณ. (2566). *การศึกษาสมรรถนะของนักศึกษาครูคณิตศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์. วารสารบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย*, 16(3), 29-44.
- กิตติศักดิ์ ใจอ่อน, และกตัญญูตา บางโท. (2567). *การจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการแบบเปิดเพื่อพัฒนาสมรรถนะการบูรณาการเทคโนโลยีในการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ของนักศึกษาครู. Journal of Education and Innovation*, 26(3), 168-180.
- จิราพร รอดพ่วง, มารุต พัฒนา, วิชัย วงษ์ใหญ่, และ สุพิน บุญชูวงศ์. (2560). *การพัฒนาแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้เชิงวิชาชีพเพื่อเสริมสร้างทักษะการจัดการเรียนรู้การคิดอย่างเป็นระบบ และการสร้างสรรค์นวัตกรรมของนักศึกษาวิชาชีพครู. Veridian E-Journal, Silpakorn University*, 10(1), 281-296.
- ชนิตา รักษ์พลเมือง, สมหวัง พิธิยานุวัฒน์, รังสรรค์ มณีเล็ก, เพ็ญอรุณ ปริดีดิolk, และสุวิธิดา จรุงเกียรติกุล. (2560). *การศึกษาสภาพและปัญหาการผลิต การใช้ และการพัฒนาครูการศึกษาขั้นพื้นฐานที่สอดคล้องกับความต้องการในอนาคต. วารสารครุศาสตร์*, 45(3), 17-33.
- ชาตรี ฝ่ายคำตา. (2561). *หันมองการผลิตและพัฒนาครูของประเทศไทยผ่านเลนส์ของนักครูศึกษา. วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร*, 20(4), 291-301.
- ชาโรณี ตรีวิญญู. (2550). *การพัฒนาสมรรถภาพการจัดการเรียนการสอน ของครูประถมศึกษาตามแนวคิดการศึกษาผ่านบทเรียน* (วิทยานิพนธ์ปริญญาคุุณบัณฑิต). กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

- ชูชัย ประดับสุข, เสนอ ภิรมจิตรผ่อง, และนภดล พูลสวัสดิ์. (2560). การพัฒนารูปแบบการสังเกตการจัดกาเรียนรู้อำหรับผู้เรียนในสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน. *วารสารมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี*, 8, 330 – 350.
- ชูชาติ พ่วงสมจิตร. (2560). การสร้างความสัมพันธ์ระหว่างโรงเรียนกับชุมชน. *Veridian E-Journal, Silpakorn University ฉบับภาษาไทยสาขามนุษยศาสตร์ สังคมศาสตร์ และศิลปะ*, 10(2), 1342-1354.
- ณรงค์วิทย์ แสนทอง. (2550). *มารู้จัก Competency กันเถอะ* (พิมพ์ครั้งที่ 3). เอช อาร์ เซ็นเตอร์.
- ณัฐตะวัน ลิ่นประสงค์. (2562). *โครงการอบรมเชิงปฏิบัติการรูปแบบการขับเคลื่อนกระบวนการ PLC*. เพชรบูรณ์: คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์.
- ณัฐริกา ทารจะบุญ. (2568). *การจัดการเรียนรู้แบบ Active learning วิชาคณิตศาสตร์*. สืบค้นจาก <https://www.youtube.com/watch?v=coZVuA2n-m0>
- ดนัย เทียนพุฒ. (2550). *ความสามารถในทศวรรษ ดร.ดนัย เทียนพุฒ*. กรุงเทพฯ: เอ.อาร์.อินฟอร์เมชั่น แอน พับลิเคชั่น.
- ทศนา แคมมณี. (2556). *ศาสตร์การสอน: องค์ความรู้เพื่อการวัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ* (พิมพ์ครั้งที่ 17). กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- เทพธิดา เขียวคำ, และเจนสมุทร แสงพันธ์. (2561). *วิธีปฏิบัติเชิงการสอนในการนำแนวคิดทางคณิตศาสตร์เกี่ยวกับการคูณของผู้เรียนไปสู่การบรรลุจุดประสงค์ของบทเรียนเรื่องการคูณ: เน้นขั้นตอนการสอนและการสังเกต ชั้นเรียนร่วมกันในชั้นเรียนที่ใช้การศึกษาขั้นเรียนและวิธีการแบบเปิด*. *วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร*, 22(4), 101-113.
- เทียมจันทร์ พานิชย์พลินไชย. (2548). *สถิติเพื่อการวิจัย*. พิษณุโลก: ภาควิชาการศึกษา มหาวิทยาลัยนเรศวร.
- เทื่อน ทองแก้ว. (2550). *สมรรถนะ (Competency) : หลักการและแนวปฏิบัติ*. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต.
- ธนิภา วศินยานุวัฒน์, ธัญวรรณ์ ปิ่นทอง, และชาติรี ฝ่ายคำตา. (2561). *แนวโน้มปัจจุบันของการผลิตและพัฒนาครูวิทยาศาสตร์*. *วารสารบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์*, 12(2), 82–104.
- ธำรงค์ดี คงสวัสดิ์. (2550). *Competency ภาคปฏิบัติ-เขาทำกันอย่างไร* (พิมพ์ครั้งที่ 4). สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น).
- ธีรศักดิ์ อัครบวร. (2544). *ความเป็นครูไทย* (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: ก.พลพิมพ์.

- นภาพร วรเนตรสุตาพิพย์. (2554). การศึกษาชั้นเรียน (Lesson study): แนวคิดใหม่ในการพัฒนาวิชาชีพครู. *วารสารวิจัย มข*, 1(2), 86-99.
- นฤมล ศักดิ์ปর্ণกานต์. (2563). การพัฒนารูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างสมรรถนะการจัดการเรียนรู้เชิงรุกของนักศึกษาครูสาขาวิชาคณิตศาสตร์:กรณีศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์. *มนุษยสังคมสาร (มสส.)*, 18(3), 175-194.
- นารินทร์ รักวิจิตรกุล. (2560). การพัฒนาวิชาชีพครู. *วารสารศึกษาศาสตร์มหาวิทยาลัยมหาสารคาม*, 11(1), 21-33.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2535). *การวิจัยเบื้องต้น*. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์ชมรมเด็ก.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2556). *การวิจัยเบื้องต้น* (พิมพ์ครั้งที่ 9). กรุงเทพฯ: สิริวิสาสน์.
- บุญชอบ จันทาพูน, สุวดี อุปปินใจ, สมเกียรติ ดุ่นแก้ว, และไพโรภ รัตนชูวงศ์. (2561). กลยุทธ์การเสริมสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพสำหรับ ครูโรงเรียนเทศบาล 1 ตำบล จังหวัดเชียงราย. *วารสารวิจัยและพัฒนา วไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์*, 13(2), 17-27.
- บุญเลี้ยง ทุมทอง. (2556). *ทฤษฎีการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ เอส. พรินต์ไทย แพลคตอรี.
- บุปผชาติ ทัพพิกรณ์. (2552). *การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการเรียนการสอน* (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: สำนักเทคโนโลยีเพื่อการเรียนการสอน.
- ประกาศ เรื่อง แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 13 (พ.ศ. 2566-2570). (1 พฤศจิกายน 2565). *ราชกิจจานุเบกษา*. เล่ม 139 ตอนพิเศษ 258 ง หน้า 1-143.
- ปิยะชัย จันทรวงศ์ไพศาล. (2549). *การค้นหและการเจาะลึก Competency ภาคปฏิบัติ*. กรุงเทพฯ: เอชอาร์เซ็นเตอร์.
- พงษ์ศักดิ์ ศิริโอภา, พจนีย์ มั่งคั่ง, และอังคณา กุลนภาดล. (2564). ปัจจัยที่ส่งผลต่อคุณภาพผู้เรียนในสถานศึกษาขั้นพื้นฐานสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสระแก้ว เขต 1. *วารสารบัณฑิตวิจัย*, 12(1), 107-112.
- พรรณี สীগัจฉณ. (2553). *วิธีการวิจัยทางการศึกษา*. กรุงเทพฯ: คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าคุณทหารลาดกระบัง.
- พระสมุห์นริศ นรินโท. 2562. การพัฒนาครูเพื่อคุณภาพของผู้เรียนในศตวรรษที่21. *วารสารบัณฑิตศึกษามหาจุฬาลงกรณ์*, 6(3), 459 -473.
- พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2540. *วิธีการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์* (พิมพ์ครั้งที่ 8). กรุงเทพฯ: เจริญผล.

- พิศมัย แก้วเจริญผล, สมชัย วงษ์นายะ และ เรขา อรัญวงศ์. (2559). การพัฒนากลยุทธ์การจัดการ
ชั้นเรียนของครูในสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา
กำแพงเพชร เขต 1 และเขต 2. *วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร*, 18(1), 133-143.
- มนตรี แยมกลีกร. (2560). *กระบวนการที่จำเป็นต่อการพัฒนาครู ในระบบและรูปแบบการพัฒนาครู
ที่เหมาะสมกับความเป็นไทยและความเป็นสากล*. กรุงเทพฯ: พริกหวานกราฟฟิค.
- มนัญญา คาแยม, วิษณุฤทธิ์ เกษศรี, สุริยกมล วงษ์ยะลาม, และทวีสิทธิ์ ปัญญาญง. (2565). การศึกษา
องค์ประกอบสมรรถนะของนักศึกษาฝึกประสบการณ์ วิชาชีพครูคณิตศาสตร์ในยุค 4.0.
วารสารวิชาการศึกษาศาสตร์ ศรีนครินทรวิโรฒ, 23(1), 170 - 189.
- มาติยะห์ จารงค์. (2566). *การใช้การศึกษาชั้นเรียนและการจัดการเรียนรู้แบบเปิด เพื่อสร้างชุมชน
แห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพของครูคณิตศาสตร์ในโรงเรียนศรีทักษิณสังกัดสำนักงานการศึกษา
เอกชนจังหวัดนครราชสีมา (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต)*. สงขลา: มหาวิทยาลัย
สงขลานครินทร์.
- ไมตรี อินทร์ประสิทธิ์. (2547). *การสอนโดยใช้วิธีการแบบเปิดในชั้นเรียนคณิตศาสตร์ของญี่ปุ่น*.
ขอนแก่น: คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- ไมตรี อินทร์ประสิทธิ์. (2550). การเตรียมบริบทสำหรับการนำการพัฒนาวิชาชีพครูญี่ปุ่นที่เรียกว่า
การศึกษาชั้นเรียน (Lesson Study) มาใช้ในประเทศไทย. ใน ศิริพร วัชชวัลคุ, กิติ ประเสริฐ
สุข (บ.ก.), *เครือข่ายญี่ปุ่นศึกษาในประเทศไทย* (เอกสารหลังการประชุมนานาชาติ ครั้งที่ 1).
กรุงเทพฯ: สร้างสื่อ.
- รัตนะ บัวสนธ์. (2552). *วิจัยเชิงคุณภาพทางการศึกษา* (พิมพ์ครั้งที่ 3). กรุงเทพฯ: คำสมัย.
- เรวณี ชัยเชาวรัตน์, ชาริณี ตริวรัญญู, และอัมพร ม้าคะนอง. (2561). ผลการเสริมสร้างความสามารถ
ในการออกแบบการเรียนการสอนของนักศึกษาปฏิบัติการวิชาชีพครูตามแนวคิดชุมชนแห่ง
การเรียนรู้ทางวิชาชีพ. *วารสารครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย*, 46(4), 318-338.
- เรวณี ชัยเชาวรัตน์. (2558). ชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพ. ใน บังอร เสรีรัตน์, ชาริณี ตริวรัญญู
และเรวณี ชัยเชาวรัตน์ (บรรณาธิการ). 9 วิธีสร้างครูสู่ศิษย์. *เอกสารประมวลแนวคิดและ
แนวทางพัฒนาวิชาชีพครูสำหรับคณะทำงานโครงการพัฒนาระบบกลไกการหนุนเสริมชุมชน
การเรียนรู้ทางวิชาชีพเพื่อพัฒนาผู้เรียน*. (น. 13-25). กรุงเทพฯ: สำนักงานส่งเสริมสังคมแห่ง
การเรียนรู้และคุณภาพเยาวชน.
- ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. (2539). *เทคนิคการวัดผลการเรียนรู้*. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- วนิดา ผาเรนัด. (258). ทฤษฎีตัวยู (Theory U). *วารสารวิจัยเพื่อพัฒนาสังคมและชุมชน
มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม*, 2(4), 29-35.

- วนินทร พูนโพบูลย์พิพัฒน์. (2565). การพัฒนาความรู้ในเนื้อหาผนวกวิธีสอนและเทคโนโลยีสำหรับครู
คณิตศาสตร์ที่จัดการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยกระบวนการชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ.
วารสารสหวิทยาการมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์, 5(4), 1601-1620.
- วรรณภา โคตรพันธ์. (2563). การพัฒนารูปแบบการพัฒนาครูที่เสริมสร้างการจัดการเรียนรู้
วิทยาศาสตร์ของครูระดับ ประถมศึกษาบนฐานชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ (วิทยานิพนธ์
ปริญญาดุษฎีบัณฑิต). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- วรลักษณ์ ชูกำเนิด, เอกกรินทร์ สังข์ทอง, และชวลิต เกิดทิพย์. (2557). รูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้
ทางวิชาชีพครูสู่การเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 บริบทโรงเรียนในประเทศไทย. วารสารหาดใหญ่
วิชาการ, 12(2), 123-134.
- วรัญญา ฉายาบรรณ, ชยุดม ภิรมย์สมบัติ และวรัญญา แกมเกตุ. (2564). สภาพการสังเกตชั้นเรียนและ
การให้ข้อมูลป้อนกลับของครู: การวิเคราะห์ผ่านมุมมองครูและผู้เรียนชั้นประถมศึกษา.
วารสารการวัดผลการศึกษา มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 27(2), 268-284.
- วรพร บุญมี. (2564). สื่อการสอนกับการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21. วารสารการบริหารนิติบุคคลและ
นวัตกรรมท้องถิ่น, 7(9), 373 - 386.
- วศินี รุ่งเรือง. (2562). รูปแบบการพัฒนาครูใช้การพัฒนาร่วมกันผ่านชุมชนแห่งการเรียนรู้ทาง
วิชาชีพที่ส่งเสริมศิลปะการสอนของครู (วิทยานิพนธ์ปริญญาดุษฎีบัณฑิต). พิษณุโลก:
มหาวิทยาลัยนเรศวร.
- วัชรรา เล่าเรียนดี. (2556). รูปแบบและกลยุทธ์การจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะการคิด (พิมพ์ครั้งที่
10). นครปฐม: โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- วัชรินทร์ ยศรุ่งโรจน์ และ ณรงค์ศักดิ์ จันทน์นวล. (2560). ปัจจัยที่ส่งผลต่อคุณภาพผู้เรียนของ
โรงเรียนตำรวจตระเวนชายแดนในสังกัดกองกำกับการตำรวจตระเวนชายแดนที่ 33.
พินเนศวร์สาร, 13(1), 97-115.
- วัชรวิ บวรณสิงห์. (2546). การสอนวิชาคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยรามคำแหง.
- วาโร เพ็งสวัสดิ์. (2553). การวิจัยรูปแบบ. วารสารมหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร, 2(4), 2-14.
- วิชัย วงษ์ใหญ่ และมารุต พัฒนาผล. (2558). การโค้ชเพื่อการรู้คิด (Cognitive Coaching). กรุงเทพฯ:
จรัสสินทวงศ์การพิมพ์.
- วิภาดา ศรีจอมขวัญ. (2556). รูปแบบบริหารการพัฒนาสมรรถนะครูอาชีวศึกษาไทย. วารสารดุษฎี
บัณฑิตทางสังคมศาสตร์ (ฉบับมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์), 3(3), 68-81.
- วิโรจน์ ลักษณะอดิสร. (2550). การเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานกับการสร้างเด็กเก่ง. กรุงเทพฯ: ซีเอ็ด
ยูเคชั่น.

- ศุภักษร ฟองอาจวาง และ กอบสุข คงมนัส. (2559). การศึกษาองค์ประกอบของรูปแบบการเรียนการสอนแบบผสมผสานโดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่อง การเขียนโปรแกรมขั้นพื้นฐานด้วยภาษาจาวาสคริปต์ สำหรับผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. *Veridian E-Journal, Silpakorn University*, 9(3), 937-953.
- สมพล พวงสั้น, ขวัญ เพียชัย, สุกัญญา หะยิสาและ, และเอนก จันทจรูญ. (2567). การศึกษาปัญหาและการรับรู้เกี่ยวกับการพิสูจน์ทางคณิตศาสตร์ของนักศึกษาครุคณิตศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏราชนครินทร์ ด้วยการประเมินตนเอง, *วารสารวิชาการ ครุศาสตร์สวนสุนันทา*, 8(1), 85 – 98.
- สมโภชน์ เอี่ยมสุภาษิต. (2550). *ทฤษฎีและเทคนิคการปรับเปลี่ยนพฤติกรรม* (พิมพ์ครั้งที่ 6). กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สรเรณีย์ อินทร์ศิริ, สุมา แท่นนิล, อิศราภรณ์ ทองสมนึก, และปิยวัฒน์ เนียมมาลัย. (2565). การพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้การสอนแบบเปิด (Open Approach) เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ ด้วยโปรแกรม GeoGebra ของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนเขาย้อยวิทยา. *วารสารวิชาการ ครุศาสตร์สวนสุนันทา*, 6(2), 14-24.
- สรिता บัวเขียว. (2559). Scaffolding...ช่วยเสริมสร้างการพัฒนาการเรียนรู้ได้อย่างไร. *วารสารมนุษยสังคมปริทัศน์*, 18(1), 1-15.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานกระทรวงศึกษาธิการ. (2553). *ยุทธวิธีช่วยคิดคณิตศาสตร์*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- สำนักงานคณะกรรมการข้าราชการพลเรือน. (2547). *คู่มือการกำหนดสมรรถนะในข้าราชการพลเรือน : คู่มือสมรรถนะหลักข้าราชการ การปรับใช้สมรรถนะในการบริหารทรัพยากรมนุษย์*. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์โอเดียนสโตร์.
- สำนักงานราชบัณฑิตยสภา. (2558). *พจนานุกรมศัพท์ศึกษาศาสตร์ร่วมสมัยฉบับราชบัณฑิตยสภา*. กรุงเทพฯ: สำนักงานราชบัณฑิตยสภา.
- สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2556). *บทวิเคราะห์สถานการณ์สภาพการพัฒนาครูทั้งระบบและข้อเสนอแนะแนวทางการพัฒนาครูเพื่อคุณภาพผู้เรียน*. กรุงเทพฯ: พริกหวานกราฟฟิค.
- สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2559). *รายงานผลการศึกษา เรื่องสถานสภาพการผลิตและพัฒนาครูในประเทศไทย*. กรุงเทพฯ: พริกหวานกราฟฟิค.
- สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2560 ก). *ระบบและรูปแบบการพัฒนาครูที่เหมาะสมกับสังคมไทยและความเป็นสากล*. กรุงเทพฯ: พริกหวานกราฟฟิค.

- สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2560 ข). *การพัฒนากลไกขับเคลื่อนระบบการผลิตและพัฒนาครู
สมรรถนะสูงสำหรับประเทศไทย 4.0*. กรุงเทพฯ: พริกหวานกราฟฟิค.
- สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2561). *การพัฒนากลไกขับเคลื่อนระบบการผลิตและพัฒนาครู
สมรรถนะสูงสำหรับประเทศไทย 4.0*. กรุงเทพฯ: พริกหวานกราฟฟิค.
- สำนักพัฒนาครูและบุคลากรการศึกษาขั้นพื้นฐาน. (2553). *คู่มือประเมินสมรรถนะครู (ฉบับปรับปรุง)*.
กรุงเทพฯ: สำนักพัฒนาครูและบุคลากรการศึกษาขั้นพื้นฐาน.
- สิรินพร หาจัตรัส. (2567). การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ เพื่อส่งเสริมสมรรถนะของนักศึกษาครู
คณิตศาสตร์. *Journal of Education and Innovation*, 26(3), 423-438.
- สุเทพ พงศ์ศรีวัฒน์. (2548). *ภาวะผู้นำ ทฤษฎีและปฏิบัติ: ศาสตร์และศิลป์สู่ความเป็นผู้นำที่สมบูรณ์*.
กรุงเทพฯ: วิรัตน์เอดดูเคชั่น.
- สุเทพ พงศ์ศรีวัฒน์. (2556). *แนวทางการขับเคลื่อน PLC สู่การพัฒนาคุณภาพผู้เรียน Thailand 4.0*.
กรุงเทพฯ: ตาตาพับลิเคชั่น.
- สุภางค์ จันทวานิช. (2549). *วิธีการวิจัยเชิงคุณภาพ (พิมพ์ครั้งที่ 14)*. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สุรัชย์ วงศ์จันเสื่อ. (2563). การพัฒนาทักษะการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยการผสมผสานความรู้ใน
เนื้อหา แผนกวิธีสอนคณิตศาสตร์ (PCK) ของนักศึกษาวิชาชีพครูคณิตศาสตร์. *วารสาร
มนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม*, 14(1),
278-293.
- สุพงษ์ มาลี. (2549). *การบริหารทรัพยากรมนุษย์ตามหลักสมรรถนะ (พิมพ์ครั้งที่ 3)*. นนทบุรี:
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช.
- สุรางค์ ไคว้ตระกูล. (2559). *จิตวิทยาการศึกษา (พิมพ์ครั้งที่ 12)*. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่ง
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- แสงรุณีย์ มีพร. (2563). ชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ: เส้นทางสู่การพัฒนาวิชาชีพครู. *วารสาร
ศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม*, 14(2), 20-32.
- อัมพร ม้าคนอง. (2546). *คณิตศาสตร์: การสอนและการเรียนรู้*. กรุงเทพฯ: คณะครุศาสตร์
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- อาภรณ์ ภูวิทย์พันธุ์. (2548). *Competency Dictionary*. กรุงเทพฯ: เอชอาร์เซ็นเตอร์.

- Alwast, A., & Vorhölter, K. (2021). Development of pre-service teachers' noticing competencies within a mathematical modelling context: a case study. *Quadrante*, 30(2), 293-314. <https://doi:10.48489/quadrante.23659>
- Amador, J. M., Keehr, J., Wallin, A., & Chilton, C. (2020). Video Complexity: Describing Videos Used for Teacher Learning. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 16(4), 1-22. <https://doi:10.29333/ejmste/113288>
- Ball, D. L., Thames, M. H., & Phelps, G. (2008). Content knowledge! for teaching: What makes It! special?. *Journal of Teacher Education*, 59(5), 389-407. <https://doi:10.1177/0022487108324554>
- Bandura, A., & Walters, R. H. (1977). *Social learning theory* (Vol. 1). Prentice Hall: Englewood cliffs.
- Bardo, J. W., & Hartman, J. J. (1982). *Urban sociology: A systematic introduction*. F.E. Peacock Publishers.
- Barnhart, T., & van Es, E. (2015). Studying teacher noticing: Examining the relationship among pre-service science teachers' ability to attend, analyze and respond to student thinking. *Teaching and Teacher Education*, 45, 83-93. <https://doi:10.1016/j.tate.2014.09.005>
- Bas-Ader, S., Erbas, A. K., Cetinkaya, B., Alacaci, C., & Cakiroglu, E. (2023). Secondary mathematics teachers' noticing of students' mathematical thinking through modeling-based teacher investigations. *Mathematics Education Research Journal*, 35(1), 81-106. <https://doi:10.1007/s13394-021-00389-4>
- Bastian, A., Kaiser, G., Meyer, D., Schwarz, B., & König, J. (2022). Teacher noticing and its growth toward expertise: An expert-novice comparison with (pre-service) secondary mathematics teachers. *Educational Studies in Mathematics*, 110(1), 205-232. <https://doi:10.1007/s10649-021-10128-y>
- Bell, F. H. (2000). *Teaching and Learning*. Macmillan.
- Berliner, D. C. (1988). *The development of expertise in pedagogy*. American Association of Colleges for Teacher Education.

- Berliner, D. C. (2001). Learning about and learning from expert teachers. *International Journal of Educational Research*, 35(5), 463–482.
[https://doi:10.1016/S0883-0355\(02\)00004-6](https://doi:10.1016/S0883-0355(02)00004-6)
- Bognar, B., Matic, L. J., & Sablic, M. (2024). Professional Development Interventions for Mathematics Teachers: A Systematic Review. *Mathematics Teaching Research Journal*, 15(6), 39-58.
- Boyatzis, R. E., Leonard, D., Rhee, K., & Wheeler, J. V. (1996). Competencies can be developed, but not in the way we thought. *Capability*, 2(2), 25-41.
- Coleman, M.R. (1995). Problem-Based Learning: A new approach for teaching gifted students. *Gifted Child Today*, 18(3), 18-19.
<https://doi:10.1177/107621759501800309>
- Cronbach, L. J. (1951). Coefficient alpha and the internal structure of tests. *psychometrika*, 16(3), 297-334. <https://doi:10.1007/BF02310555>
- Davies, B., & Ellison, L. (1997). *School leadership for the 21st century: A competency and knowledge approach*. Psychology Press.
- DLIT PLC. (2025, January 7). *คณิตฯ ประถม ชนิดของมุม ตอน 1*. [Video]. YouTube.
<https://www.youtube.com/watch?v=OxfEorUY7fc>
- DLIT PLC. (2025, January 9). *คณิตฯ ประถม เรียบคณิตศาสตร์พร้อมกับเคน*. [Video]. YouTube.
<https://www.youtube.com/watch?v=29JmkWhp75o>
- Doabler, C. T., Nelson, N. J., Kosty, D. B., Fien, H., Baker, S. K., Smolkowski, K., & Clarke, B. (2014). Examining teachers' use of evidence-based practices during core mathematics instruction. *Assessment for Effective Intervention*, 39(2), 99-111.
<https://doi:10.1177/1534508413511848>
- Driscoll, M. P. (1994). *Psychology of learning for instruction*. Allyn & Bacon.
- DuFour, R. (2007). Professional learning communities: A bandwagon, an idea worth considering, or our best hope for high levels of learning?. *Middle school journal*, 39(1), 4-8. <https://doi:10.1080/00940771.2007.11461607>
- Eastwood, K. & Louis, K. S. (1992). *Professional and Community*. Corwin Press.

- Estapa, A. T., Amador, J., Kosko, K. W., Weston, T., de Araujo, Z., & Aming-Attai, R. (2018). Preservice teachers' articulated noticing through pedagogies of practice. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 21(4), 387–415. <https://doi.org/10.1007/s10857-017-9367-1>
- Fernandez, C., & Yoshida, M. (2004). *Lesson Study: A Japanese Approach to Improving Mathematics Teaching and Learning*. Lawrence Erlbaum. <https://doi.org/10.1007/s10857-017-9367-1>
- Fernandez, C., Llinares, S., & Valls, J. (2012). Learning to notice students' mathematical thinking through on-line discussions. *ZDM Mathematics Education*, 44(6), 747–759. <https://doi.org/10.1007/s11858-012-0425-y>
- Goleman, D. (1985). *Vital lies, simple truths: The psychology of self deception*. Simon and Schuster.
- Goodwin, C. (1994). Professional vision. *American Anthropologist*, 96(3), 606–633.
- Gredler, M. E. (1997). *Learning and instruction: theory into practice* (3rd ed.). Prentice-Hall.
- Grossman, P., Hammerness, K., & McDonald, M. (2009). Redefining teaching, re-imagining teacher education. *Teachers and Teaching: theory and practice*, 15(2), 273–289. <https://doi.org/10.1080/13540600902875340>
- Guner, P., & Akyuz, D. (2020). Noticing student mathematical thinking within the context of lesson study. *Journal of Teacher Education*, 71(5), 568–583. <https://doi.org/10.1177/0022487119892964>
- Han, J., Wong, N., Ma, Y., & Lu, N. (2011). Research on teacher knowledge of middle school teachers—based on maths teachers in municipalities in Northeast China (in Chinese). *Educational Research*, 375(4), 91–95.
- Han, X., & Paine, L. (2010). Teaching mathematics as deliberate practice through public lessons. *The Elementary School Journal*, 110(4), 519–541. <https://doi.org/10.1086/651194>
- Hargreaves, A. (2003). *Teaching in the knowledge society: Education in the age of insecurity*. Teacher College Press.

- Hill, H.C., & Chin, M. (2018). Connections between teachers' knowledge of students, instruction, and achievement outcomes. *American Educational Research Journal*, 55(5), 1076-1112. <https://doi:10.3102/0002831218769614>
- Holden, J. (1995). *Mentoring Framework for Texas Teachers*. Publications Distribution Office of the Texas Education Agency.
- Hord, S. M. (1997). *Professional Learning Communities: Communities of Continuous Inquiry and Improvement*. Southwest Educational Development Laboratory.
- Huang, R., Su, H., & Xu, S. (2014). Developing teachers' and teaching researchers' professional competence in mathematics through Chinese lesson study. *ZDM-Mathematics Education*, 46(2), 239-251. <https://doi:10.1007/s11858-013-0557-8>
- Isoda, M. (2010). Lesson study: Problem solving approaches in mathematics education as a Japanese experience. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 8, 17-27. <https://doi:10.1016/j.sbspro.2010.12.003>
- Jacobs, V. R., & Ambrose, R. (2008). Making the Most of Story Problems. *Teaching Children Mathematics*, 15(5), 1-15. <https://doi:10.5951/TCM.15.5.0260>
- Jacobs, V. R., Lamb, L. L., & Philipp, R. A. (2010). Professional noticing of children's mathematical thinking. *Journal for research in mathematics education*, 41(2), 169-202. <https://doi:10.5951/jresmetheduc.41.2.0169>
- Joyce, A. M., & Well, A. (1985). *Education in the world today*. Addison-Wesley Pub.
- Joyce, B., & Shower, B. (2002). *Student Achievement through Staff Development* (3rd ed). Association for Supervision and Curriculum Development.
- Keeves, P. J. (1988). *Educational research methodology, and measurement: An international handbook*. Pergamon Press.
- Kilpatrick, J., Swafford, J., & Findell, B. (2001). *Adding it up: Helping children learn mathematics*. National Academy Press.
- KruAkachai. (2025, January 21). คลิปการสอนตาม ว.ป.า วิชาคณิตศาสตร์. [Video]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=OxfEorUY7fc>
- Lave, J., & Wenger, E. (1991). *Situated learning: Legitimate peripheral participation*. Cambridge University Press.

- Lee, M. Y. (2021). Using a technology tool to help pre-service teachers notice students' reasoning and errors on a mathematics problem. *ZDM–Mathematics Education*, 53(1), 135-149. <https://doi:10.1007/s11858-020-01189-z>
- Lewis, C. C. (2002). *Lesson study: A handbook of teacher-led instructional change*. Research for Better Schools.
- Livingston, C., & Borko, H. (1989). Expert-novice differences in teaching: a cognitive analysis and implications for teacher education. *Journal of Teacher Education*, 40(4), 36–42. <https://doi:10.1177/002248718904000407>
- Lloyd, C., & Cook, A. (1993). *Implementing standards of competence: Practical strategies for industry*. Kogan Page Publishers.
- Longman. (2000). *Longman Dictionary of Contemporary English*. Clay.
- Louie, N. L. (2018). Culture and ideology in mathematics teacher noticing. *Educational Studies in Mathematics*, 97(1), 55–69. <https://doi:10.1007/s10649-017-9775-2>
- Louie, N. L., Adiredja, A. P., & Jessup, N. (2021). Teacher noticing from a sociopolitical perspective: The FAIR framework for anti-deficit noticing. *ZDM Mathematics Education*, 53(1), 95–107. <https://doi:10.1007/s11858-021-01229-2>
- Louis, K. S., Marks, H. M., & Kruse, S. (1996). Teachers' professional community in restructuring schools. *American educational research journal*, 33(4), 757-798. <https://doi:10.3102/00028312033004757>
- Lu, X., Kaiser, G., & Leung, F. (2020). Mentoring early career mathematics teachers from the mentees' perspective—a case study from China. *International Journal for Science and Mathematics Education*, 18, 1355-1374. <https://doi:10.1007/s10763-019-10027-y>
- Luna, M., Russ, R., & Colestock, A. (2019). Teacher noticing in the moment of Instruction: The case of one high school science teacher. In *Annual International Conference of the National Association for Research in Science Teaching (NARST)* (March 31 – April 3, 2019). Garden Grove, CA.
- Lyons, C. A., & Pinnell, G. S. (2001). *Systems for Change in Literacy Education: A Guide to Professional Development*. Heinemann.

- Markovic, J., McAtavey, J. M., & Fischweicher, P. (2014). An integrative trust model in the coaching context. *American Journal of Management*, 14(1-2), 102-110.
- Marlene, P. C., & McHenry, M. J (2002). *The Mentor's Handbook: Practical Suggestions for Collaborative Reflection and Analysis*. Christopher- Gordon Publishers.
- Marquardt, M. J. (1996). *Building the Learning Organization: A Systems Approach to Quantum Improvement and Global Success*. McGraw-Hill Companies.
- Mason, J. (2002). *Researching your own practice: The discipline of noticing*. Routledge Falmer.
- Mason, M. (2009). *Critical thinking and learning*. Wiley Blackwell.
- McClelland, D. C. (1973). Testing for competence rather than for "intelligence". *American psychologist*, 28(1), 1-14. <https://doi:10.1037/h0034092>
- Miller, K., & Zhou, X. (2007). Learning from classroom video: What makes it compelling and what makes it hard. In Goldman, R., Pea, R., Barron, B. & Derry, S. J. (Eds.), *Video research in the learning sciences*. (pp. 321-334). Routledge.
- National Research Council. (2001). *Adding It Up: Helping Children Learn Mathematics*. National Academy Press.
- Neufeld, B. & Roper, D. (2010). *Coaching: A Strategy for Developing Instructional Capacity Promises and Practicalities*. Education Matters, Inc.
- North Central Regional Educational Laboratory (NCREL). (2002). *Teacher to teacher: Reshaping instruction through lesson study*. North Central Regional Educational Laboratory.
- Parry, S. B. (1997). *Evaluating the impact of training*. American Society for Training and Development.
- Pask, R., & Joy, B. (2007). *Mentoring – Coaching: A Handbook for Education Professionals*. Open University Press McGraw-Hill Education. Berkshire.
- Ramirez, C. E., & Mekochi, Y. (2015). Initial teacher education in Japan and Spain: a comparative study. *Revista española de educación comparada*, 25, 101-127. <https://doi:10.5944/reec.25.2015.14786>
- Robbins, P. (1991). *How to plan and implement a peer coaching program*. Association for Supervision and Curriculum Development.

- Rolfe, V. (2012). Open Educational Resources: Staff Attitudes and Awareness. *Research in Learning Technology*, 20, 1-13. <https://doi:10.3402/rlt.v20i0.14395>
- Rosenholtz, S. J. (1989). Workplace conditions that affect teacher quality and commitment: Implications for teacher induction programs. *The Elementary School Journal*, 89(4), 421-439. <http://doi:10.1086/461584>
- Sanchez, M. G., Fernandez, C., & Llinares, S. (2019). Relationships among prospective secondary mathematics teachers' skills of attending, interpreting and responding to students' understanding. *Educational Studies in Mathematics*, 100(1), 83-99. <https://doi:10.1007/s10649-018-9855-y>
- Schack, E. O., Fisher, M. H., Thomas, J. N., Eisenhardt, S., Tassell, J., & Yoder, M. (2013). Prospective elementary school teachers' professional noticing of children's early numeracy. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 16, 379-397. <https://doi:10.1007/s10857-013-9240-9>
- Scharmer, C. O. (2007). *Theory-U Leading from the Future as it Emerges*. Berrett – Koehler Publishers.
- Scheiner, T. (2023). Shifting the ways prospective teachers frame and notice student mathematical thinking: from deficits to strengths. *Educ Stud Math* 114, 35-61. <https://doi:10.1007/s10649-023-10235-y>
- Schmoker, M. (2004). Learning communities at the crossroads: Toward the best schools we've ever had. *Phi Delta Kappan*, 86(1), 84-88. <https://doi:10.1177/003172170408600114>
- Schoenfeld, A. H. (2011). Toward professional development for teachers grounded in a theory of decision making. *ZDM: the international journal on mathematics education*, 43, 457-469. <https://doi:10.1007/s11858-011-0307-8>
- Scribner, J. P., Hager, D. R., & Warne, T. R. (2002). The paradox of professional community: Tales from two high schools. *Educational Administration Quarterly*, 38(1), 45-76. <https://doi:10.1177/0013161X02381003>
- Senge, P. M. (2006). *The fifth discipline: The art and practice of the learning organization*. Broadway Business.
- Sergiovanni, T. J. (1999). *Building community in schools*. John Wiley & Sons.

- Serviss, J. (2022, May 13). *4 Benefits of an active professional learning community*. ISTE. <https://www.iste.org/explore/professional-development/4-benefits-action-professional-learning-community>.
- Shaw, R.B. (1997). *Trust in the Balance* (2nd ed). Jossey-Bass.
- Sherin, M., & Van Es, E. A. (2009). Effects of video club participation on teachers' professional vision. *Journal of teacher education*, 60(1), 20-37.
<https://doi:10.1177/0022487108328155>
- Sherin, M., Jacobs, V. R., & Philipp, R. A. (2011). *Mathematics teacher noticing: Seeing through teachers' eyes*. Routledge, Taylor & Francis Group.
- Shulman, L. S. (1987). Knowledge and teaching: Foundations of the new reform. *Harvard educational review*, 57(1), 1-23.
<https://doi:10.17763/haer.57.1.j463w79r56455411>
- Star, J. R., & Strickland, S. K. (2008). Learning to observe: Using video to improve preservice mathematics teachers' ability to notice. *Journal of mathematics teacher education*, 11, 107-125. <https://doi:10.1007/s10857-007-9063-7>
- Steiner, E. (1988). *Methodology of theory construction*. Educology Research Associates.
- Stigler, J. W., & Hiebert, J. (1999). *The teaching gap: Best ideas from the world's teachers for improving education in the classroom*. Simon and Schuster.
- Stoll, L., Bolam, R., McMahon, A., Wallace, M., & Thomas, S. (2006). Professional learning communities: A review of the literature. *Journal of educational change*, 7(4), 221-258. <https://doi:10.1007/s10833-006-0001-8>
- Tam, A. C. F. (2015). The role of a professional learning community in teacher change: A perspective from beliefs and practices. *Teachers and Teaching*, 21(1), 22-43.
<https://doi:10.1080/13540602.2014.928122>
- Tekin-Sitrava, R., Kaiser, G., & Işksal-Bostan, M. (2022). Development of prospective teachers' noticing skills within initial teacher education. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 20(7), 1611-1634.
<https://doi:10.1007/s10763-021-10211-z>

- Thompson, S. C., Gregg, L., & Niska, J. M. (2004). Professional learning communities, leadership, and student learning. *RMLE Online*, 28(1), 1-15.
<https://doi:10.1080/19404476.2004.11658173>
- Van Es, E. A. (2011). A framework for learning to notice student thinking.
 In *Mathematics teacher noticing* (pp. 164-181). Routledge.
- Van Es, E. A., & Sherin, M. G. (2002). Learning to notice: Scaffolding new teachers' interpretations of classroom interactions. *Journal of technology and teacher education*, 10(4), 571-596.
- van Es, E. A., & Sherin, M. G. (2008). Mathematics teachers' "learning to notice" in the context of a video club. *Teaching and Teacher Education*, 24(2), 244-276.
<https://doi:10.1016/j.tate.2006.11.005>
- Van Es, E. A., & Sherin, M. G. (2021). Expanding on prior conceptualizations of teacher noticing. *ZDM – Mathematics Education*, 53(17-27).
<https://doi:10.1007/s11858-020-01211-4>
- Vygotsky, L. S., & Cole, M. (1978). *Mind in society: Development of higher psychological processes*. Harvard university press.
- Wang-Iverson, P., & Yoshida, M. (2005). *Building our understanding of lesson study*. Research for Better Schools.
- Whitney, D. R. & Sabers, D. L. (1970). *Improving Essay Examination III, Use of Item Analysis, Technical Bulletin II*. University Evaluation and Examination Service.
- Willer, D. (1986). *Scientific sociology: Theory and method*. Prentice- Hall.
- Yang, X., Kaiser, G., König, J., & Blömeke, S. (2019). Professional noticing of mathematics teachers: A comparative study between Germany and China. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 17, 943-963. <https://doi:10.1007/s10763-018-9907-x>
- Yang, X., König, J., & Kaiser, G. (2021). Growth of professional noticing of mathematics teachers: A comparative study of Chinese teachers noticing with different teaching experiences. *ZDM–Mathematics Education*, 53(1), 29-42.
<https://doi:10.1007/s11858-020-01217-y>



ภาคผนวก

ภาคผนวก ก รายนามผู้เชี่ยวชาญ

รายนามผู้เชี่ยวชาญที่ตรวจสอบเครื่องมือในการวิจัย

1. ผศ.ดร.เอื้อมพร หลินเจริญ	อาจารย์ประจำภาควิชาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
2. ผศ.ดร.จักรกฤษณ์ จันทะคุณ	อาจารย์ประจำภาควิชาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
3. ดร.อาทร นกแก้ว	อาจารย์ประจำภาควิชาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
4. รศ.ดร.กานต์ อัมพานนท์	อาจารย์ประจำกลุ่มวิชาพื้นฐานการศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์
5. ผศ.ดร.กมลฉัตร กล่อมอิม	อาจารย์ประจำกลุ่มวิชาหลักสูตรและการสอน คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์

ภาคผนวก ข ตัวอย่างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แบบสัมภาษณ์สภาพปัญหาของนักศึกษาครุคณิตศาสตร์เกี่ยวกับทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครุคณิตศาสตร์ (นักศึกษาครู)
2. แบบสัมภาษณ์สภาพปัญหาของนักศึกษาครุคณิตศาสตร์เกี่ยวกับทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครุคณิตศาสตร์ (ครูพี่เลี้ยง และอาจารย์นิเทศก์)
3. รูปแบบการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครุคณิตศาสตร์ตามแนวคิดชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ
4. คู่มือการใช้รูปแบบการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครุคณิตศาสตร์ตามแนวคิดชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ
5. แบบประเมินทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครุคณิตศาสตร์
6. แบบบันทึกการเรียนรู้ของนักศึกษาครุคณิตศาสตร์ (Logbook)
7. แบบทดสอบวัดทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครุคณิตศาสตร์
8. แบบประเมินรูปแบบหลังการใช้รูปแบบการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครุคณิตศาสตร์ตามแนวคิดชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ

1. ตัวอย่างแบบสัมภาษณ์สภาพปัญหาของนักศึกษาครุคณิตศาสตร์เกี่ยวกับทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครุคณิตศาสตร์ (นักศึกษาครู)

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อสำรวจสภาพปัญหาของนักศึกษาครุคณิตศาสตร์เกี่ยวกับทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครุคณิตศาสตร์

ตอนที่ 1 ข้อมูลผู้ให้สัมภาษณ์

1. เพศ ☐ ชาย ☐ หญิง
2. โรงเรียนที่ปฏิบัติการสอน.....
3. สอนระดับชั้น ☐ ประถมศึกษา ☐ มัธยมศึกษา.....
4. วันที่ดำเนินการ.....

ตอนที่ 2 ความคิดเห็นเกี่ยวกับสภาพปัญหาของนักศึกษาครุคณิตศาสตร์เกี่ยวกับทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครุคณิตศาสตร์

ท่านคิดว่าทักษะที่จำเป็นเมื่อเข้าสอนในห้องเรียนมีอะไรบ้าง
 ขณะที่ท่านสอนอยู่ในชั้นเรียน ท่านสังเกตผู้เรียนเรื่องใดบ้าง สังเกตอย่างไร และสังเกตในเรื่องเหล่านั้นบ่อยแค่ไหน
 ท่านคิดว่าอะไรคือปัญหาที่ทำให้ไม่สามารถสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียนได้

2. แบบสัมภาษณ์สภาพปัญหาของนักศึกษาครุคณิตศาสตร์เกี่ยวกับทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครุคณิตศาสตร์ (ครูพี่เลี้ยง และอาจารย์นิเทศก์)

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อสำรวจสภาพปัญหาของนักศึกษาครุคณิตศาสตร์เกี่ยวกับทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครุคณิตศาสตร์

ตอนที่ 1 ข้อมูลผู้ให้สัมภาษณ์

1. ชื่อ – นามสกุล.....
2. ตำแหน่งทางวิชาการ.....
3. วุฒิการศึกษา ☐ กำลังศึกษาระดับปริญญาตรี
☐ ปริญญาตรี ☐ ปริญญาโท ☐ ปริญญาเอก
4. โรงเรียน/สังกัด.....
5. ประสบการณ์ในการสอน ☐ น้อยกว่า 5 ปี ☐ 5 - 10 ปี ☐ มากกว่า 10 ปี
6. วันที่สัมภาษณ์.....

ตอนที่ 2 ความคิดเห็นเกี่ยวกับสภาพปัญหาของนักศึกษาครุคณิตศาสตร์เกี่ยวกับทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครุคณิตศาสตร์

1. ท่านคิดว่านักศึกษาครุคณิตศาสตร์มีสภาพปัญหาเกี่ยวกับทักษะการสังเกตทางวิชาชีพหรือไม่ อย่างไร
2. ท่านคิดว่าทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครุคณิตศาสตร์ที่พบว่าเป็นปัญหาเป็นปัญหาอย่างไร
3. ท่านคิดว่าทักษะการสังเกตทางวิชาชีพ ที่มี 3 ด้าน ได้แก่ ด้านทักษะการสนใจ ด้านทักษะการตีความ และด้านทักษะการตอบสนอง ด้านที่เป็นปัญหามากที่สุดคือด้านใด และเป็นอย่างไร
4. ท่านคิดว่าแนวทางการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพแต่ละด้าน ควรเป็นอย่างไร

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะอื่น ๆ

3. รูปแบบการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครุคณิตศาสตร์ตามแนวคิดชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ

1. ที่มาและความสำคัญ

การสังเกตทางวิชาชีพ คือ ชุดทักษะสามประการที่สัมพันธ์กัน ได้แก่ 1) การสนใจกลยุทธ์ของผู้เรียน 2) การตีความความเข้าใจของผู้เรียน และ 3) การตัดสินใจเพื่อตอบสนองบนพื้นฐานของความเข้าใจของผู้เรียน ซึ่งการพัฒนานักศึกษาครูจึงมีความจำเป็นที่จะต้องมีการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพเพื่อให้นักศึกษาครูได้มีส่วนร่วมในการวิเคราะห์สภาพปัญหาและร่วมกันออกแบบแนวทางการจัดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ ซึ่งกระบวนการชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ (Professional Learning Community: PLC) รูปแบบการพัฒนานักศึกษาครูที่สามารถนำมาใช้พัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครูได้

ดังนั้น ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ผู้วิจัยสนใจที่จะพัฒนารูปแบบการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครุคณิตศาสตร์ตามแนวคิดชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ

ทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครุคณิตศาสตร์ (Professional Noticing Skills) หมายถึง ความสามารถของนักศึกษาครูในการดู และวิเคราะห์พฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียน อย่างมีนัยพินิจวิเคราะห์ เพื่อหาแนวทางการตอบสนองต่อความเข้าใจของ ซึ่งประกอบด้วย 3 ทักษะย่อย ได้แก่ ทักษะด้านการสนใจ ทักษะด้านการตีความ และทักษะด้านการตอบสนอง

1. ทักษะด้านการสนใจ (Attending Skill) หมายถึง ความสามารถของนักศึกษาครูในการระบุเหตุการณ์หรือพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียน โดยการระบุเกี่ยวกับแนวคิด/นิยาม/คุณสมบัติ/กฎ/ทฤษฎี/หลักการทางคณิตศาสตร์ /กลยุทธ์การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียนได้ และสามารถระบุข้อผิดพลาด/ขั้นตอนที่ผิดพลาด/สาเหตุที่ทำให้ผู้เรียนไม่สามารถแก้ปัญหาได้

2. ทักษะด้านการตีความ (Interpreting Skill) หมายถึง ความสามารถของนักศึกษาครูในการอธิบายความเข้าใจของผู้เรียน โดยการวิเคราะห์ความเข้าใจเกี่ยวกับแนวคิด/นิยาม/คุณสมบัติ/กฎ/ทฤษฎี/หลักการทางคณิตศาสตร์ /กลยุทธ์การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียนได้ และสามารถอธิบายข้อผิดพลาด/ขั้นตอนที่ผิดพลาด/สาเหตุที่ทำให้ผู้เรียนไม่สามารถแก้ปัญหาได้

3. ทักษะด้านการตอบสนอง (Responding Skill) หมายถึง ความสามารถของนักศึกษาครูในการตัดสินใจแก้ปัญหาของผู้เรียนได้อย่างสมเหตุสมผลด้วยวิธีการที่หลากหลาย โดยการพิจารณาจากความเข้าใจเกี่ยวกับแนวคิด/นิยาม/คุณสมบัติ/กฎ/ทฤษฎี/หลักการทางคณิตศาสตร์/กลยุทธ์การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียนได้ และสามารถอธิบายให้ผู้เรียนแก้ไขข้อผิดพลาด/ขั้นตอนที่ผิดพลาด/สาเหตุที่ทำให้ผู้เรียนไม่สามารถแก้ปัญหาได้

2. หลักการของรูปแบบ

- 2.1 เน้นให้นักศึกษาครูได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้ ถอดบทเรียน วิพากษ์วิจารณ์การทำงานร่วมกัน
- 2.2 เน้นให้นักศึกษาครูได้รับการสะท้อนคิดจากครูพี่เลี้ยง ผู้อาจารย์นิเทศก์ และเพื่อนนักศึกษาครู
- 2.3 เน้นให้นักศึกษาครูได้เชื่อมโยงประสบการณ์หรือความรู้กับประสบการณ์หรือความรู้ใหม่ เพื่อสร้างความรู้ความเข้าใจของทักษะการสังเกตทางวิชาชีพ
- 2.4 เน้นให้นักศึกษาครูได้เรียนรู้ผ่านประสบการณ์ในชั้นเรียนและเรียนรู้จากครูพี่เลี้ยง

3. วัตถุประสงค์

เพื่อพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครูคณิตศาสตร์จากการใช้รูปแบบการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครูคณิตศาสตร์ตามแนวคิดชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ

4. กระบวนการพัฒนา

กระบวนการพัฒนาของรูปแบบการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครูคณิตศาสตร์ตามแนวคิดชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ ได้ดำเนินการแบ่งออกเป็น 2 ระยะ โดยมีรายละเอียดดังนี้

ระยะที่ 1 การสร้างกระบวนการเรียนรู้ร่วมกัน ผู้วิจัยดำเนินการจัดอบรมเชิงปฏิบัติการ เพื่อเสริมสร้างองค์ความรู้ความเข้าใจที่สำคัญต่อการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพ ได้แก่ ชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ เนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ รูปแบบการจัดการเรียนรู้ กลวิธีแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ วิธีการจัดการชั้นเรียน และทักษะการสังเกตทางวิชาชีพ

ระยะที่ 2 การพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพตามแนวคิดชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ มี 7 ขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. **การรวมกลุ่ม PLC** คือ การรวมกลุ่มนักศึกษาครูที่ต้องการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพ โดยสมาชิกกลุ่ม PLC ประกอบด้วย นักศึกษาครู (Model Student Teacher) เพื่อนนักศึกษาครู (Peer Student coaching) อาจารย์นิเทศก์ (Expert coaching) และครูพี่เลี้ยง (Teacher Mentoring)
2. **การกำหนดเป้าหมาย** คือ การกำหนดเป้าหมายการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพครูให้กับนักศึกษาครู

3. การแลกเปลี่ยนประสบการณ์ที่ดี คือ นักศึกษาครูกลุ่ม PLC ร่วมกันแลกเปลี่ยนเรียนรู้เกี่ยวกับการนำประสบการณ์การสังเกตทางวิชาชีพไปในชั้นเรียน

4. การออกแบบประเด็นการสังเกต คือ นักศึกษาครูแต่ละคนออกแบบประเด็นการสังเกตพฤติกรรมการณ์การเรียนรู้ของผู้เรียนในแต่ละสถานการณ์เพื่อพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครู

5. การเสนอแนะและแลกเปลี่ยน คือ นักศึกษาครูแต่ละคนนำเสนอผลการออกแบบประเด็นการสังเกตพฤติกรรมการณ์การเรียนรู้ของผู้เรียนให้สมาชิกในกลุ่ม PLC ฟังเพื่อแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน โดยมีผู้เชี่ยวชาญหรือผู้ที่มีประสบการณ์ให้ข้อเสนอแนะ

6. การปฏิบัติการสังเกต การสอน และการร่วมสังเกต คือ นักศึกษาครูนำประเด็นการสังเกตไปปฏิบัติการสังเกตพฤติกรรมการณ์การเรียนรู้ของผู้เรียนไปในสถานการณ์ปัญหาต่าง ๆ

7. การสะท้อนผล คือ นักศึกษาครูแต่ละคนนำเสนอผลการสังเกตพฤติกรรมการณ์การเรียนรู้ของผู้เรียนให้กลุ่ม PLC ได้ฟังและร่วมกันสะท้อนผลการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพ โดยมีผู้เชี่ยวชาญหรือผู้ที่มีประสบการณ์ให้ข้อเสนอแนะแนวทางในการพัฒนาต่อไป

ในระยะที่ 2 นี้การดำเนินการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพตามแนวคิดชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพจำนวน 8 วงรอบปฏิบัติการ โดยวงรอบที่ 1 จะดำเนินการตั้งแต่ขั้นตอนที่ 1 – ขั้นตอน 7 และวงรอบที่ 2 - 8 จะดำเนินการตั้งแต่ขั้นตอนที่ 4 - ขั้นตอนที่ 7

5. การวัดและประเมินผล

5.1 การวัดผลประเมินผลเป็นการมุ่งเน้นการวัดและการประเมินการปฏิบัติงานในสภาพที่เกิดขึ้นจริงหรือที่ใกล้เคียงกับสภาพจริง ที่แสดงออกถึงการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครูคณิตศาสตร์ตามแนวคิดชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ

5.2 การวัดและประเมินผลเป็นการนำผลที่ได้มาวิเคราะห์ถึงปัญหาเพื่อหาแนวทางการปรับปรุงและพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครูคณิตศาสตร์ตามแนวคิดชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ โดยใช้แบบประเมินทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครูคณิตศาสตร์ ประกอบกับและแบบบันทึกการเรียนรู้ของนักศึกษาครูคณิตศาสตร์ และตัดสินถึงระดับของทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครูคณิตศาสตร์โดยใช้แบบทดสอบวัดทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครูคณิตศาสตร์

5.3 ระยะเวลาในการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อนำผลที่ได้ไปวิเคราะห์ในการวัดและประเมินผลจะแบ่งออกเป็น 2 ช่วง คือ ช่วงระหว่างกระบวนการพัฒนา และหลังกระบวนการพัฒนา

5.4 เกณฑ์การตัดสินทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครู

	ระดับทักษะ			
	4 สมบูรณ์ (Robust)	3 รูปธรรม (Substantial)	2 จำกัด (Limited)	1 บกพร่อง (Lack)
ทักษะด้านการสนใจ	นักศึกษาครูสามารถระบุเหตุการณ์หรือพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียน ได้ดังต่อไปนี้ - ระบุเนื้อหาได้เจาะจง ครบถ้วน และมีการอ้างอิงหลักฐานที่สอดคล้อง - ระบุกลยุทธ์การแก้ปัญหาที่สัมพันธ์กับสถานการณ์ปัญหา และการได้มาของคำตอบได้ และครบถ้วน และมีการอ้างอิงหลักฐานที่สอดคล้อง - ระบุข้อผิดพลาด/ขั้นตอนที่ผิดพลาดของผู้เรียนได้ถูกต้อง ครบถ้วน และมีการอ้างอิงหลักฐานที่สอดคล้อง - ระบุสาเหตุที่ทำให้ผู้เรียนไม่สามารถแก้ปัญหาได้ถูกต้อง ครบถ้วน และมีการอ้างอิงหลักฐานที่สอดคล้อง	นักศึกษาครูสามารถระบุเหตุการณ์หรือพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียน ได้ดังต่อไปนี้ - ระบุเนื้อหาได้เจาะจง แต่ไม่ครบถ้วน และมีการอ้างอิงหลักฐานที่สอดคล้อง - ระบุกลยุทธ์การแก้ปัญหาที่สัมพันธ์กับสถานการณ์ปัญหา และการได้มาของคำตอบได้ แต่ไม่ครบถ้วน และมีการอ้างอิงหลักฐานที่สอดคล้อง - ระบุข้อผิดพลาด/ขั้นตอนที่ผิดพลาดของผู้เรียนได้ แต่ไม่ครบถ้วน และมีการอ้างอิงหลักฐานที่สอดคล้อง - ระบุสาเหตุที่ทำให้ผู้เรียนไม่สามารถแก้ปัญหาได้ แต่ไม่ครบถ้วน และมีการอ้างอิงหลักฐานที่สอดคล้อง	นักศึกษาครูสามารถระบุเหตุการณ์หรือพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียน ได้ดังต่อไปนี้ - ระบุเนื้อหาห้วนๆไป แต่ไม่มีการอ้างอิงหลักฐาน - ระบุกลยุทธ์การแก้ปัญหาแบบทั่วไป แต่ไม่มีการอ้างอิงหลักฐาน - ระบุข้อผิดพลาด/ขั้นตอนที่ผิดพลาดของผู้เรียนได้แบบทั่วไป แต่ไม่มีการอ้างอิงหลักฐาน - ระบุสาเหตุที่ทำให้ผู้เรียนไม่สามารถแก้ปัญหาได้แบบทั่วไป แต่ไม่มีการอ้างอิงหลักฐาน	นักศึกษาครูไม่สามารถระบุเหตุการณ์หรือพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียน ได้ดังต่อไปนี้ - ไม่ระบุเนื้อหา หรือระบุเนื้อหาผิด - ไม่ระบุกลยุทธ์การแก้ปัญหา หรือระบุกลยุทธ์การแก้ปัญหา ผิด - ไม่ระบุข้อผิดพลาด/ขั้นตอนที่ผิดพลาดของผู้เรียน หรือ-ระบุไม่ถูกต้อง - ไม่ระบุสาเหตุที่ทำให้ผู้เรียนไม่สามารถแก้ปัญหาได้ หรือระบุผิด

	ระดับทักษะ			
	4 สมบูรณ์ (Robust)	3 รูปธรรม (Substantial)	2 จำกัด (Limited)	1 บกพร่อง (Lack)
ทักษะด้านการตีความ	นักศึกษาครูสามารถอธิบายความเข้าใจของผู้เรียน โดยการวิเคราะห์ความเข้าใจในประเด็นดังต่อไปนี้ 1. วิเคราะห์ความเข้าใจในเนื้อหาของผู้เรียนได้ถูกต้อง ครบถ้วน 2. วิเคราะห์ความเข้าใจการใช้กลยุทธ์การแก้ปัญหาของผู้เรียนได้ถูกต้อง ครบถ้วน 3. วิเคราะห์ความเข้าใจในข้อ/ขั้นตอนที่ผิดพลาดของผู้เรียนได้ถูกต้อง ครบถ้วน 4. วิเคราะห์ความเข้าใจถึงสาเหตุที่ทำให้ผู้เรียนไม่สามารถแก้ปัญหาได้ถูกต้อง ครบถ้วน และมีการอ้างอิงหลักฐานที่สอดคล้อง	นักศึกษาครูสามารถอธิบายความเข้าใจของผู้เรียน โดยการวิเคราะห์ความเข้าใจในประเด็นดังต่อไปนี้ 1. วิเคราะห์ความเข้าใจในเนื้อหาของผู้เรียนได้ แต่ไม่ครบถ้วน 2. วิเคราะห์ความเข้าใจการใช้กลยุทธ์การแก้ปัญหาของผู้เรียนได้ แต่ไม่ครบถ้วน 3. วิเคราะห์ความเข้าใจในข้อ/ขั้นตอนที่ผิดพลาดของผู้เรียนได้ แต่ไม่ครบถ้วน 4. วิเคราะห์ความเข้าใจถึงสาเหตุที่ทำให้ผู้เรียนไม่สามารถแก้ปัญหาได้ แต่ไม่ครบถ้วน และมีการอ้างอิงหลักฐานที่สอดคล้อง	นักศึกษาครูสามารถอธิบายความเข้าใจของผู้เรียน โดยการวิเคราะห์ความเข้าใจเกี่ยวกับ 1. วิเคราะห์ความเข้าใจในเนื้อหาของผู้เรียนได้แบบทั่วไป 2. วิเคราะห์ความเข้าใจการใช้กลยุทธ์การแก้ปัญหาของผู้เรียนได้ถูกต้อง ครบถ้วน 3. วิเคราะห์ความเข้าใจในข้อ/ขั้นตอนที่ผิดพลาดของผู้เรียนได้แบบทั่วไป 4. วิเคราะห์ความเข้าใจถึงสาเหตุที่ทำให้ผู้เรียนไม่สามารถแก้ปัญหาได้แบบทั่วไป แต่ไม่มีการอ้างอิงหลักฐาน	นักศึกษาครูไม่สามารถอธิบายความเข้าใจของผู้เรียน โดยการวิเคราะห์ความเข้าใจเกี่ยวกับ 1. ไม่วิเคราะห์ความเข้าใจในเนื้อหาของผู้เรียน หรือวิเคราะห์ผิด 2. ไม่วิเคราะห์ความเข้าใจการใช้กลยุทธ์การแก้ปัญหาของผู้เรียน หรือวิเคราะห์ผิด 3. ไม่วิเคราะห์ความเข้าใจในข้อ/ขั้นตอนที่ผิดพลาดของผู้เรียน หรือวิเคราะห์ผิด 4. ไม่วิเคราะห์ความเข้าใจถึงสาเหตุที่ทำให้ผู้เรียนไม่สามารถแก้ปัญหาได้ หรือวิเคราะห์ผิด

	ระดับทักษะ			
	4 สมบูรณ์ (Robust)	3 รูปธรรม (Substantial)	2 จำกัด (Limited)	1 บกพร่อง (Lack)
ทักษะด้านการ ตอบสนอง	นักศึกษาครูสามารถตัดสินใจแก้ปัญหาของผู้เรียนได้อย่างสมเหตุสมผลด้วยวิธีการที่หลากหลายในประเด็นดังต่อไปนี้ 1. นำเสนอแนวทางการสอนเนื้อหาได้เหมาะสมกับความเข้าใจของผู้เรียน 2. นำเสนอแนวทางการสอนกลยุทธ์การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียนได้ และเหมาะสมกับความเข้าใจของผู้เรียน 3. ชี้แจงและแก้ไขข้อผิดพลาด / ขั้นตอนที่ผิดพลาดของผู้เรียนก่อน และนำเสนอแนวทางการสอนได้ 4. ชี้แจงและแก้ไขสาเหตุที่ทำให้ผู้เรียนไม่สามารถแก้ปัญหาได้ และนำเสนอแนวทางการสอนได้ พร้อมให้รายละเอียดที่ชัดเจน	นักศึกษาครูสามารถตัดสินใจแก้ปัญหาของผู้เรียนได้อย่างสมเหตุสมผลด้วยวิธีการที่หลากหลายในประเด็นดังต่อไปนี้ 1. นำเสนอแนวทางการสอนเนื้อหาได้ และเหมาะสมกับความเข้าใจของผู้เรียน 2. นำเสนอแนวทางการสอนกลยุทธ์การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียนได้ และเหมาะสมกับความเข้าใจของผู้เรียน 3. ชี้แจงและแก้ไขข้อผิดพลาด/ขั้นตอนที่ผิดพลาดของผู้เรียน และนำเสนอแนวทางการสอนได้แบบทั่วไป 4. ชี้แจงและแก้ไขสาเหตุที่ทำให้ผู้เรียนไม่สามารถแก้ปัญหาได้ และนำเสนอแนวทางการสอนได้แบบทั่วไป	นักศึกษาครูสามารถตัดสินใจแก้ปัญหาของผู้เรียนได้อย่างสมเหตุสมผลด้วยวิธีการที่หลากหลายในประเด็นดังต่อไปนี้ 1. นำเสนอแนวทางการสอนเนื้อหาได้แบบทั่วไป 2. นำเสนอแนวทางการสอนกลยุทธ์การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียนได้แบบทั่วไป 3. ชี้แจงแต่ไม่แก้ไขข้อผิดพลาด / ขั้นตอนที่ผิดพลาดของผู้เรียน และไม่นำเสนอแนวทางการสอน 4. ชี้แจงแต่แก้ไขสาเหตุที่ทำให้ผู้เรียนไม่สามารถแก้ปัญหา และไม่นำเสนอแนวทางการสอน	นักศึกษาครูสามารถตัดสินใจแก้ปัญหาของผู้เรียนได้อย่างสมเหตุสมผลด้วยวิธีการที่หลากหลายในประเด็นดังต่อไปนี้ 1. ไม่นำเสนอแนวทางการสอนเนื้อหา 2. ไม่นำเสนอแนวทางการสอนกลยุทธ์การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ 3. ไม่ชี้แจงข้อผิดพลาด / ขั้นตอนที่ผิดพลาดของผู้เรียน 4. ไม่ชี้แจงสาเหตุที่ทำให้ผู้เรียนไม่สามารถแก้ปัญหาได้

4. คู่มือการใช้รูปแบบการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครุคณิตศาสตร์ตามแนวคิดชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ

องค์ประกอบของคู่มือการใช้รูปแบบ

คู่มือการใช้รูปแบบการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครุคณิตศาสตร์ตามแนวคิดชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ ประกอบด้วย

1. วัตถุประสงค์ของคู่มือการใช้รูปแบบ
2. คำชี้แจงของคู่มือการใช้รูปแบบ
3. โครงสร้างการจัดกิจกรรม
4. แผนการจัดกิจกรรม
5. เครื่องมือการวัดและประเมินผล

ซึ่งมีรายละเอียดแต่ละรายการของคู่มือการใช้รูปแบบการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครุคณิตศาสตร์ตามแนวคิดชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ ดังนี้

วัตถุประสงค์ของคู่มือการใช้รูปแบบ

เพื่อพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครุคณิตศาสตร์ตามกระบวนการชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ

คำชี้แจงของคู่มือการใช้รูปแบบ

คู่มือการใช้รูปแบบฉบับนี้จัดทำขึ้นเพื่อให้รายละเอียดเกี่ยวกับรูปแบบการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครุคณิตศาสตร์ตามแนวคิดชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ โดยแบ่งแนวทางการจัดกิจกรรมเป็น 3 ช่วง ได้แก่ ช่วงก่อนการจัดกิจกรรม ช่วงการจัดกิจกรรมและ ช่วงหลังจัดกิจกรรม ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

1. ช่วงก่อนการจัดกิจกรรม

1.1 ศึกษารูปแบบรูปแบบการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครุคณิตศาสตร์ตามแนวคิดชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพเพื่อให้ทราบถึงที่มาและความสำคัญของรูปแบบ ช่วยให้เห็นภาพโดยรวมของรูปแบบ และศึกษาคู่มือการใช้รูปแบบการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครุคณิตศาสตร์ตามแนวคิดชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพอย่างละเอียด

1.2 ศึกษาโครงสร้างของการจัดกิจกรรมเพื่อให้ทราบแนวทางในการจัดกิจกรรม

1.3 จัดเตรียมความพร้อมและสื่อและแหล่งการเรียนรู้

1.4 จัดเตรียมเครื่องมือสำหรับวัดทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาคูคณิตศาสตร์ ได้แก่ แบบทดสอบวัดทักษะการสังเกตทางวิชาชีพ แบบประเมินทักษะการสังเกตทางวิชาชีพ แบบบันทึกการเรียนรู้ของนักศึกษาคู

2. ช่วงการจัดกิจกรรม

2.1 ทดสอบก่อนการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาคูคณิตศาสตร์ตามแนวคิดชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ

2.2 ดำเนินการจัดกิจกรรมเพื่อพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาคูคณิตศาสตร์ตามแนวคิดชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ

3. ช่วงหลังจัดกิจกรรม

ทดสอบหลังการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาคูคณิตศาสตร์ตามแนวคิดชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ

โครงสร้างการจัดกิจกรรม

โครงสร้างการจัดกิจกรรมของรูปแบบการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาคูคณิตศาสตร์ตามแนวคิดชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ แบ่งการดำเนินการออกเป็น 2 ระยะ ได้แก่ ระยะที่ 1 การสร้างกระบวนการเรียนรู้ร่วมกัน และ ระยะที่ 2 การพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพตามแนวคิดชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

ระยะที่ 1 การสร้างกระบวนการเรียนรู้ร่วมกัน ผู้วิจัยดำเนินการจัดอบรมเชิงปฏิบัติการแบ่งออกเป็น 6 แผน โดยแต่ละแผนกิจกรรมมีรายละเอียดดังตาราง

แผนกิจกรรมที่	วัตถุประสงค์	เนื้อหา	ผลลัพธ์	เวลา (ชม.)
1.1 การสร้างองค์ความรู้เกี่ยวกับชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ	เพื่อให้ศึกษาคูมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ	1. ความหมายของชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ 2. ความสำคัญของชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ 3. องค์ประกอบของชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ	นักศึกษาคูมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ	3

แผนกิจกรรมที่	วัตถุประสงค์	เนื้อหา	ผลลัพธ์	เวลา (ชม.)
		4. วิธีการและขั้นตอนในการสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ 5. เครื่องมือที่ใช้ในการสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ		
1.2 การสร้างองค์ความรู้เกี่ยวกับเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์	เพื่อให้ นักศึกษาครูมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์	1. การวิเคราะห์เนื้อหาสาระการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์แต่ละระดับช่วงชั้น 2. การศึกษามโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนทางคณิตศาสตร์	นักศึกษาครูมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์	3
1.3 การสร้างองค์ความรู้เกี่ยวกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้	เพื่อให้ นักศึกษาครูมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้	1. รูปแบบการจัดการเรียนรู้ 2. ขั้นตอนการจัดการจัดการเรียนรู้ 3. เทคนิคการจัดการเรียนรู้	นักศึกษาครูมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้	3
1.4 การสร้างองค์ความรู้เกี่ยวกับกลวิธีแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์	เพื่อให้ นักศึกษาครูมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับวิธีการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์	1. ความหมายของการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ 2. ขั้นตอนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ 3. กลวิธีการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ 4. เทคนิคการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์	นักศึกษาครูมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับวิธีการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์	3
1.5 การสร้างองค์ความรู้เกี่ยวกับวิธีการจัดการชั้นเรียน	เพื่อให้ นักศึกษาครูมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับวิธีการจัดการชั้นเรียน	1. ความหมายและความสำคัญของการจัดการชั้นเรียน	นักศึกษาครูมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับวิธีการจัดการเรียนชั้นเรียน	3

แผนกิจกรรมที่	วัตถุประสงค์	เนื้อหา	ผลลัพธ์	เวลา (ชม.)
		2. การจัดชั้นเรียนเพื่อส่งเสริมบรรยากาศการเรียนรู้ 3. การเสริมแรงเพื่อส่งเสริมการจัดการเรียนรู้		
1.6 การสร้างองค์ความรู้เกี่ยวกับทักษะการสังเกตทางวิชาชีพ	เพื่อให้ นักศึกษาครูมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับทักษะการสังเกตทางวิชาชีพ	1. ความหมายของทักษะการสังเกตทางวิชาชีพ 2. องค์ประกอบของทักษะการสังเกตทางวิชาชีพ 3. แนวทางการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพ	นักศึกษาครูมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับทักษะการสังเกตทางวิชาชีพ	3

ระยะที่ 2 การพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพตามแนวคิดชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ ผู้วิจัยดำเนินการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพตามรูปแบบที่พัฒนาขึ้น แบ่งออกเป็น 4 แผน ดังนี้

แผน การพัฒนา	วัตถุประสงค์	กิจกรรม	ผลลัพธ์	เวลา (ชม.)
1	เพื่อพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพด้านการสนใจ และด้านการตีความ	1. ดูคลิปวิดีโอแบบสั้นเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ 2. วิเคราะห์ กำหนดประเด็น และแลกเปลี่ยนเรียนรู้จากคลิปวิดีโอแบบสั้นเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์	นักศึกษาเกิดการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพด้านการสนใจ ด้านการตีความ และด้านการตอบสนอง	6
2	เพื่อพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพด้านการสนใจ และด้านการตีความ	1. ดูคลิปวิดีโอแบบยาวเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ 2. วิเคราะห์ กำหนดประเด็น และแลกเปลี่ยนเรียนรู้จากคลิปวิดีโอแบบยาวเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์	นักศึกษาเกิดการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพด้านการสนใจ ด้านการตีความ และด้านการตอบสนอง	8
3	เพื่อพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพด้านการสนใจ ด้านการตีความ และด้านการตอบสนอง	1. ดูครูพี่เลี้ยงจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์จากชั้นเรียน 2. วิเคราะห์ กำหนดประเด็น และแลกเปลี่ยนเรียนรู้จากการดูครูพี่เลี้ยงจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในชั้นเรียน	นักศึกษาเกิดการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพด้านการสนใจ ด้านการตีความ และด้านการตอบสนอง	8
4	เพื่อพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพด้านการสนใจ ด้านการตีความ และด้านการตอบสนอง	1. นักศึกษาครูดำเนินการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในชั้นเรียน 2. วิเคราะห์ กำหนดประเด็น และแลกเปลี่ยนเรียนรู้ จากการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในชั้นเรียน	นักศึกษาเกิดการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพด้านการสนใจ ด้านการตีความ และด้านการตอบสนอง	12

บทบาทของสมาชิกชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพ

ระยะที่ 1 การสร้างกระบวนการเรียนรู้ร่วมกัน ผู้วิจัยดำเนินการจัดอบรมเชิงปฏิบัติการเพื่อเสริมสร้างองค์ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ และทักษะการสังเกตทางวิชาชีพ

กิจกรรม	บทบาทของสมาชิกชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพ			
	นักศึกษาครู	เพื่อนนักศึกษาครู	ครูพี่เลี้ยง	อาจารย์นิเทศก์
1.1 การสร้างองค์ความรู้เกี่ยวกับชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ	1. ศึกษาองค์ความรู้เกี่ยวกับชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ 2. แลกเปลี่ยนเรียนรู้ซึ่งกันและกัน	1. ศึกษาองค์ความรู้เกี่ยวกับชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ 2. แลกเปลี่ยนเรียนรู้ซึ่งกันและกัน	1. ศึกษาองค์ความรู้เกี่ยวกับชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ 2. แลกเปลี่ยนเรียนรู้ซึ่งกันและกัน	1. สร้างองค์ความรู้เกี่ยวกับชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ 2. แลกเปลี่ยนเรียนรู้ซึ่งกันและกัน
1.2 การสร้างองค์ความรู้เกี่ยวกับเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์	1. ศึกษาองค์ความรู้เกี่ยวกับเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ 2. แลกเปลี่ยนเรียนรู้ซึ่งกันและกัน	1. ศึกษาองค์ความรู้เกี่ยวกับเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ 2. แลกเปลี่ยนเรียนรู้ซึ่งกันและกัน	แลกเปลี่ยนเรียนรู้ซึ่งกันและกัน	แลกเปลี่ยนเรียนรู้ซึ่งกันและกัน
1.3 การสร้างองค์ความรู้เกี่ยวกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้	1. ศึกษาองค์ความรู้เกี่ยวกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้ 2. แลกเปลี่ยนเรียนรู้ซึ่งกันและกัน	1. ศึกษาองค์ความรู้เกี่ยวกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้ 2. แลกเปลี่ยนเรียนรู้ซึ่งกันและกัน	แลกเปลี่ยนเรียนรู้ซึ่งกันและกัน	แลกเปลี่ยนเรียนรู้ซึ่งกันและกัน
1.4 การสร้างองค์ความรู้เกี่ยวกับกลวิธีแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์	1. ศึกษาองค์ความรู้เกี่ยวกับกลวิธีแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ 2. แลกเปลี่ยนเรียนรู้ซึ่งกันและกัน	1. ศึกษาองค์ความรู้เกี่ยวกับกลวิธีแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ 2. แลกเปลี่ยนเรียนรู้ซึ่งกันและกัน	แลกเปลี่ยนเรียนรู้ซึ่งกันและกัน	แลกเปลี่ยนเรียนรู้ซึ่งกันและกัน

กิจกรรม	บทบาทของสมาชิกชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพ			
	นักศึกษาครู	เพื่อนนักศึกษาครู	ครูพี่เลี้ยง	อาจารย์นิเทศก์
1.5 การสร้างองค์ความรู้เกี่ยวกับวิธีการจัดการเรียนชั้นเรียน	1. ศึกษาองค์ความรู้เกี่ยวกับวิธีการจัดการเรียนชั้นเรียน 2. แลกเปลี่ยนเรียนรู้ซึ่งกันและกัน	1. ศึกษาองค์ความรู้เกี่ยวกับวิธีการจัดการเรียนชั้นเรียน 2. แลกเปลี่ยนเรียนรู้ซึ่งกันและกัน	แลกเปลี่ยนเรียนรู้ซึ่งกันและกัน	แลกเปลี่ยนเรียนรู้ซึ่งกันและกัน
1.6 การสร้างองค์ความรู้เกี่ยวกับทักษะการสังเกตทางวิชาชีพ	1. ศึกษาองค์ความรู้เกี่ยวกับทักษะการสังเกตทางวิชาชีพ 2. แลกเปลี่ยนเรียนรู้ซึ่งกันและกัน	1. ศึกษาองค์ความรู้เกี่ยวกับทักษะการสังเกตทางวิชาชีพ 2. แลกเปลี่ยนเรียนรู้ซึ่งกันและกัน	1. ศึกษาองค์ความรู้เกี่ยวกับทักษะการสังเกตทางวิชาชีพ 2. แลกเปลี่ยนเรียนรู้ซึ่งกันและกัน	1. สร้างองค์ความรู้เกี่ยวกับทักษะการสังเกตทางวิชาชีพให้กับนักศึกษาครู 2. แลกเปลี่ยนเรียนรู้ซึ่งกันและกัน

ระยะที่ 2 การพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพตามแนวคิดชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ
ผู้วิจัยดำเนินการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพตามรูปแบบที่พัฒนาขึ้น โดยมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

กิจกรรม	บทบาทของสมาชิกชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพ			
	นักศึกษาครู	เพื่อนนักศึกษาครู	ครูพี่เลี้ยง	อาจารย์นิเทศก์
1. การรวมกลุ่ม PLC	จัดตั้งสมาชิกกลุ่ม PLC กำหนดบทบาทหน้าที่	จัดตั้งสมาชิกกลุ่ม PLC กำหนดบทบาทหน้าที่	จัดตั้งสมาชิกกลุ่ม PLC กำหนดบทบาทหน้าที่	จัดตั้งสมาชิกกลุ่ม PLC กำหนดบทบาทหน้าที่
2. การกำหนดเป้าหมาย	ทำความเข้าใจเกี่ยวกับเป้าหมายการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพครู	ทำความเข้าใจเกี่ยวกับเป้าหมายการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพครู	ทำความเข้าใจเกี่ยวกับเป้าหมายการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพครู	กำหนดเป้าหมายเป้าหมายการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพครูให้กลุ่ม
3. การแลกเปลี่ยนประสบการณ์ที่ดี	แลกเปลี่ยนเรียนรู้จากประสบการณ์การสังเกตพฤติกรรม	แลกเปลี่ยนเรียนรู้จากประสบการณ์การสังเกตพฤติกรรม	แลกเปลี่ยนเรียนรู้จากประสบการณ์การสังเกตพฤติกรรม	จัดเตรียมประสบการณ์การสังเกตพฤติกรรม

กิจกรรม	บทบาทของสมาชิกชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพ			
	นักศึกษาครู	เพื่อนนักศึกษาครู	ครูพี่เลี้ยง	อาจารย์นิเทศก์
	เรียนรู้ของผู้เรียนในชั้นเรียน	เรียนรู้ของผู้เรียนในชั้นเรียน	เรียนรู้ของผู้เรียนในชั้นเรียน	เรียนรู้ของผู้เรียนในชั้นเรียนให้กลุ่ม
4. การออกแบบประเด็นการสังเกต	ออกแบบประเด็นการสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียนในแต่ละสถานการณ์ได้	ออกแบบประเด็นการสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียนในแต่ละสถานการณ์ได้	แลกเปลี่ยนเรียนรู้และให้ข้อเสนอแนะ	แลกเปลี่ยนเรียนรู้และให้ข้อเสนอแนะ
5. การเสนอแนะและแลกเปลี่ยน	นำเสนอผลการออกแบบประเด็นการสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียนให้สมาชิกในกลุ่ม PLC และการแลกเปลี่ยนเสนอแนะ	นำเสนอผลการออกแบบประเด็นการสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียนให้สมาชิกในกลุ่ม PLC และการแลกเปลี่ยนเสนอแนะ	แลกเปลี่ยนเรียนรู้และให้ข้อเสนอแนะ	แลกเปลี่ยนเรียนรู้และให้ข้อเสนอแนะ
6. การปฏิบัติการสังเกตการสอน และการร่วมสังเกต	ดำเนินการปฏิบัติการตามขั้นตอนของตนเอง	เข้าร่วมสังเกต	เข้าร่วมสังเกต	เข้าร่วมสังเกต
7. การสะท้อนผล	แลกเปลี่ยนเรียนรู้ซึ่งกันและกัน เพื่อนำผลการสะท้อนที่ได้ไปปรับปรุงในวงต่อไป	แลกเปลี่ยนเรียนรู้ซึ่งกันและกัน เพื่อนำผลการสะท้อนที่ได้ไปปรับปรุงในวงต่อไป	แลกเปลี่ยนเรียนรู้และให้ข้อเสนอแนะ	แลกเปลี่ยนเรียนรู้และให้ข้อเสนอแนะ

แผนการจัดกิจกรรม

แผนการจัดกิจกรรม แบ่งออกเป็น 2 ระยะ ได้แก่ ระยะที่ 1 การสร้างกระบวนการเรียนรู้ร่วมกัน และระยะที่ 2 การพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพตามแนวคิดชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ โดยที่แต่ละระยะมีแผนการดำเนินกิจกรรมดังนี้

ระยะที่ 1 การสร้างกระบวนการเรียนรู้ร่วมกัน

แผนการสร้างกระบวนการเรียนรู้ร่วมกันที่ 1.1

แผนการสร้างกระบวนการเรียนรู้ร่วมกันที่ 1.2

แผนการสร้างกระบวนการเรียนรู้ร่วมกันที่ 1.3

แผนการสร้างกระบวนการเรียนรู้ร่วมกันที่ 1.4

แผนการสร้างกระบวนการเรียนรู้ร่วมกันที่ 1.5

แผนการสร้างกระบวนการเรียนรู้ร่วมกันที่ 1.6

ระยะที่ 2 การพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพตามแนวคิดชุมชนแห่งการเรียนรู้ทาง

วิชาชีพ

แผนการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพจากการดูคลิปวิดีโอการจัดการเรียนรู้
คณิตศาสตร์แบบสั้น (PLC ที่ 1)

แผนการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพจากการดูคลิปวิดีโอการจัดการเรียนรู้
คณิตศาสตร์แบบยาว (PLC ที่ 2 - 3)

แผนการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพจากการดูครูที่เลี้ยงจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ใน
ชั้นเรียน (PLC ที่ 4 - 5)

แผนการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพจากการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในชั้นเรียน
ของนักศึกษาครูแต่ละคน (PLC ที่ 6 - 8)

โดยแต่ละแผนมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

แผนการสร้างกระบวนการเรียนรู้ร่วมกันที่ 1.1

เรื่อง การสร้างองค์ความรู้เกี่ยวกับชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ

เวลา 3 ชั่วโมง

สาระสำคัญ

ชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ หมายถึง การรวมกลุ่มกันของบุคลากรที่มีเป้าหมายเดียวกันเพื่อพัฒนาคุณภาพการศึกษาผ่านกระบวนการเรียนรู้ การวิพากษ์ วิจารณ์ การทำงานร่วมกัน ฟังพาดพิงกัน แลกเปลี่ยนเรียนรู้ สืบเสาะหาคำตอบในประเด็นต่าง ๆ และมีการสะท้อนผลการปฏิบัติแบบร่วมมือ ดังนั้นในงานวิจัยนี้ชุมชนการเรียนรู้จึงหมายถึง การรวมกลุ่มกันของนักศึกษาครูที่มีเป้าหมายในการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพ และนำทักษะการสังเกตทางวิชาชีพไปใช้ในการจัดการเรียนรู้ โดยมีครูพี่เลี้ยง บุคลากรทางการศึกษา และผู้เชี่ยวชาญ มาร่วมกันแลกเปลี่ยนเรียนรู้ วิพากษ์วิจารณ์ การทำงานร่วมกันเพื่อพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครูคณิตศาสตร์

จุดประสงค์

เพื่อให้ นักศึกษาครูมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ

เนื้อหา

1. ความหมายของชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ
2. ความสำคัญของชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ
3. องค์ประกอบของชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ
4. วิธีการและขั้นตอนในการสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ
5. เครื่องมือที่ใช้ในการสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ

ขั้นตอนการดำเนินงานกิจกรรม

การดำเนินงานกิจกรรม	ร่องรอย	เวลา (นาที)
1. ผู้วิจัยแบ่งกลุ่มนักศึกษาครูออกเป็นกลุ่มที่เท่ากัน หรือเป็นคู่ โดยใช้เกณฑ์โรงเรียนเป็นตัวกำหนด	ป้ายชื่อ	10
2. ผู้วิจัยจัดกิจกรรมสนทนาสัมพันธ์ให้นักศึกษาครูแต่ละกลุ่ม	ป้ายชื่อ	10
3. นักศึกษาครูและผู้วิจัยร่วมกันแลกเปลี่ยนเรียนรู้เกี่ยวกับความหมายของชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ	แบบบันทึกการเรียนรู้ ของนักศึกษา	20
4. นักศึกษาครูและผู้วิจัยร่วมกันแลกเปลี่ยนเรียนรู้เกี่ยวกับความสำคัญของชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ	แบบบันทึกการเรียนรู้ ของนักศึกษา	20
5. นักศึกษาครูและผู้วิจัยร่วมกันแลกเปลี่ยนเรียนรู้เกี่ยวกับองค์ประกอบของชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ	แบบบันทึกการเรียนรู้ ของนักศึกษา	20
6. นักศึกษาครูและผู้วิจัยร่วมกันแลกเปลี่ยนเรียนรู้เกี่ยวกับวิธีการและขั้นตอนในการสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ	แบบบันทึกการเรียนรู้ ของนักศึกษา	20
7. นักศึกษาครูและผู้วิจัยร่วมกันแลกเปลี่ยนเรียนรู้เกี่ยวกับเครื่องมือที่ใช้ในการสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ	แบบบันทึกการเรียนรู้ ของนักศึกษา	20
10. นักศึกษาครูแต่ละกลุ่มฝึกปฏิบัติการวิเคราะห์สังเคราะห์เครื่องมือที่ใช้ในการสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ	กระดาษาบรูฟ	20
10. นักศึกษาครูแต่ละกลุ่มนำเสนอผลการฝึกปฏิบัติการวิเคราะห์สังเคราะห์เครื่องมือที่ใช้ในการสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ	กระดาษาบรูฟ	20
11. นักศึกษาครูและผู้วิจัยร่วมกันสรุปผลการจัดกิจกรรมเพื่อเสริมสร้างองค์ความรู้เกี่ยวกับชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ	แบบบันทึกการเรียนรู้ ของนักศึกษา	20

สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

1. แบบบันทึกการเรียนรู้ของนักศึกษา
2. กระดาษาบรูฟ
3. ใบความรู้เกี่ยวกับชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ
4. คลิปวิดีโอ

การวัดผลประเมินผล

จุดประสงค์	วิธีการ	เครื่องมือที่ใช้	เกณฑ์การประเมิน
เพื่อให้ นักศึกษา มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ	1. ตรวจสอบบันทึกการเรียนรู้ของนักศึกษา 2. ตรวจสอบกระดานบรูฟ	1. แบบบันทึกการเรียนรู้ของนักศึกษา 2. กระดานบรูฟ	- ผ่านเกณฑ์การประเมินอยู่ในระดับคุณภาพ 3 ขึ้นไป

เกณฑ์การประเมิน

เพื่อให้ นักศึกษา มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ

พฤติกรรม	ระดับคะแนน
- นักศึกษา มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพได้เป็นอย่างดี	ระดับ 4
- นักศึกษา มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพได้	ระดับ 3
- นักศึกษา มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพได้ แต่ยังไม่ถูกต้อง	ระดับ 2
- นักศึกษา คุไม่มี ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ	ระดับ 1

หมายเหตุ : ผ่านเกณฑ์การประเมินอยู่ในระดับคุณภาพ 3 ขึ้นไป

แผนการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพ
จากการดูลิขิตวีดิโอการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบสั้น (PLC ที่ 1)

เรื่อง การพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพด้วยการ PLC ที่ 1

เวลา 6 ชั่วโมง

สาระสำคัญ

รูปแบบการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครุคณิตศาสตร์ด้วยกระบวนการชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ แบ่งออกเป็น 2 ระยะ ได้แก่ระยะที่ 1 การสร้างกระบวนการเรียนรู้ร่วมกัน และระยะที่ 2 การพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพตามแนวคิดชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ

จุดประสงค์

เพื่อพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครุคณิตศาสตร์ตามแนวคิดชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ ในด้านการสนใจและด้านการตีความ

เนื้อหา

การพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพตามแนวคิดชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพในแผนนี้ ประกอบด้วยขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. **การรวมกลุ่ม PLC** คือ การรวมกลุ่มนักศึกษาครูที่ต้องการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพ โดยสมาชิกกลุ่ม PLC ประกอบด้วย นักศึกษาครู (Model Student Teacher) เพื่อนนักศึกษาครู (Peer Student coaching) อาจารย์นิเทศก์ (Expert coaching) และครูพี่เลี้ยง (Teacher Mentoring)
2. **การกำหนดเป้าหมาย** คือ การกำหนดเป้าหมายการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพครูให้กับนักศึกษาครู
3. **การแลกเปลี่ยนประสบการณ์ที่ดี** คือ นักศึกษาครูกลุ่ม PLC ร่วมกันแลกเปลี่ยนเรียนรู้เกี่ยวกับการนำประสบการณ์การสังเกตทางวิชาชีพไปใช้ในชั้นเรียน
4. **การออกแบบประเด็นการสังเกต** คือ นักศึกษาครูแต่ละคนออกแบบประเด็นการสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียนในแต่ละสถานการณ์เพื่อพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครู

5. การเสนอแนะและแลกเปลี่ยน คือ นักศึกษาครูแต่ละคนนำเสนอผลการออกแบบประเด็นการสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียนให้สมาชิกในกลุ่ม PLC ฟังเพื่อแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน โดยมีผู้เชี่ยวชาญหรือผู้ที่มีประสบการณ์ให้ข้อเสนอแนะ

6. การปฏิบัติการสังเกต การสอน และการร่วมสังเกต คือ นักศึกษาครูนำประเด็นการสังเกตไปปฏิบัติการสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียนในสถานการณ์ปัญหาที่ผู้วิจัยกำหนดขึ้นจากคลิปวิดีโอแบบสั้น

7. การสะท้อนผล คือ นักศึกษาครูแต่ละคนนำเสนอผลการสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียนให้กลุ่ม PLC ได้ฟังและร่วมกันสะท้อนผลการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพ โดยมีผู้เชี่ยวชาญหรือผู้ที่มีประสบการณ์ให้ข้อเสนอแนะแนวทางในการพัฒนาต่อไป

ขั้นตอนการดำเนินงานกิจกรรม

ขั้นตอน	การดำเนินงานกิจกรรม	ร่องรอย	เวลา (นาที)
1. การรวมกลุ่ม PLC	1. การกำหนดสมาชิกภายในกลุ่ม PLC โดยมีสมาชิกภายในกลุ่ม PLC ประกอบด้วย นักศึกษาครู เพื่อนนักศึกษาครู ครูพี่เลี้ยง และอาจารย์นิเทศก์ 2. การกำหนดบทบาทหน้าที่ให้แก่สมาชิกภายในกลุ่ม PLC	- แบบบันทึกการเรียนรู้ของนักศึกษา	30
2. การกำหนดเป้าหมาย	การกำหนดเป้าหมายการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพครูร่วมกัน โดยมีสมาชิกภายในกลุ่ม PLC คอยให้ข้อเสนอแนะและแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกันเพื่อให้ นักศึกษาสามารถกำหนดเป้าหมายการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพครูได้	- แบบบันทึกการเรียนรู้ของนักศึกษา	30
3. การแลกเปลี่ยนประสบการณ์ที่ดี	1. การแลกเปลี่ยนเรียนรู้ประสบการณ์การสอนที่ใช้การสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียน โดยมีสมาชิกภายในกลุ่ม PLC คอยให้ข้อเสนอแนะและแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน	- แบบบันทึกการเรียนรู้ของนักศึกษา	60
4. การออกแบบประเด็นการสังเกต	1. การดูคลิปวิดีโอแบบสั้นเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ครั้งที่ 1 2. การกำหนดประเด็นการสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียนจากการดูคลิปวิดีโอแบบสั้นเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ได้	- แบบบันทึกการเรียนรู้ของนักศึกษา	60

ขั้นตอน	การดำเนินงานกิจกรรม	ร่องรอย	เวลา (นาที)
5. การเสนอแนะและแลกเปลี่ยน คือนักศึกษาครู	1. การนำเสนอผลการประเด็นการสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียนจากการดูคลิปวิดีโอแบบสั้นเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ครั้งที่ 1 ของนักศึกษาครูแต่ละคน 2. การแลกเปลี่ยนเรียนรู้และเสนอแนะประเด็นการสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียนจากสมาชิกในกลุ่ม PLC 3. การปรับปรุงประเด็นการสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียนตามข้อเสนอแนะจากสมาชิกในกลุ่ม PLC	- แบบบันทึกการเรียนรู้ของนักศึกษา	60
6. การปฏิบัติการสังเกต การสอน และการร่วมสังเกต	1. การปฏิบัติการสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียนจากการดูคลิปวิดีโอแบบสั้นเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ครั้งที่ 2 2. การเพิ่มเติมประเด็นจากการดูคลิปวิดีโอแบบสั้นเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ครั้งที่ 2	- แบบบันทึกการเรียนรู้ของนักศึกษา	60
7. การสะท้อนผล	1. การนำเสนอผลการสะท้อนผลจากการปฏิบัติการสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้จากการดูคลิปวิดีโอแบบสั้นเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ครั้งที่ 2 ของนักศึกษาครูแต่ละคน 2. สมาชิกในกลุ่ม PLC ร่วมกันแลกเปลี่ยนเรียนรู้และสะท้อนผลจากการปฏิบัติการสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียน 3. การปรับปรุงตามผลการสะท้อนผลการสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียนตามข้อเสนอแนะจากสมาชิกในกลุ่ม PLC	- แบบบันทึกการเรียนรู้ของนักศึกษา	60

การวัดผลประเมินผล

จุดประสงค์	วิธีการ	เครื่องมือที่ใช้	เกณฑ์การประเมิน
เพื่อพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครู คณิตศาสตร์ตามแนวคิดชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ ในด้านการสนใจ และด้าน การตีความ	1. ตรวจสอบบันทึก การเรียนรู้ของ นักศึกษา 2. กระดาษบรูฟ 3. ประเมินการ สังเกต	1. แบบบันทึกการ เรียนรู้ของนักศึกษา 2. กระดาษบรูฟ 3. แบบประเมินการ สังเกต	- ผ่านเกณฑ์การประเมิน อยู่ในระดับคุณภาพ 3 ผ่านระดับการเป็นรูปธรรม (Substantial)ขึ้นไป

เกณฑ์การประเมิน

เพื่อพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครูคณิตศาสตร์ตามแนวคิดชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ

พฤติกรรม	ระดับคะแนน
- นักศึกษามีทักษะการสังเกตทางวิชาชีพอยู่ในระดับสมบูรณ์ (Robust)	ระดับ 4
- นักศึกษามีทักษะการสังเกตทางวิชาชีพอยู่ในระดับรูปธรรม (Substantial)	ระดับ 3
- นักศึกษามีทักษะการสังเกตทางวิชาชีพอยู่ในระดับจำกัด (Limited)	ระดับ 2
- นักศึกษามีทักษะการสังเกตทางวิชาชีพอยู่ในระดับบกพร่อง (Lack)	ระดับ 1

หมายเหตุ : ผ่านเกณฑ์การประเมินอยู่ในระดับคุณภาพ 3 ขึ้นไป

5. แบบประเมินทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครูคณิตศาสตร์

คำชี้แจง ให้ผู้ประเมินใส่เครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับทักษะการสังเกตทางวิชาชีพ พร้อมทั้งให้รายละเอียด

รายการประเมินทักษะการสังเกตทางวิชาชีพ		ระดับ				รายละเอียด
		4	3	2	1	
ทักษะด้านการสนใจ นักศึกษาครูสามารถระบุเหตุการณ์หรือพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียน โดยการระบุเกี่ยวกับ						
☐	1. เนื้อหา					
☐	2. กลยุทธ์การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์					
☐	3. ข้อผิดพลาด/ขั้นตอนที่ผิดพลาดของผู้เรียนได้					
☐	4. สาเหตุที่ทำให้ผู้เรียนไม่สามารถแก้ปัญหาได้					
ทักษะด้านการตีความ นักศึกษาครูสามารถอธิบายความเข้าใจของผู้เรียน โดยการวิเคราะห์ความเข้าใจเกี่ยวกับ						
☐	1. เนื้อหา					
☐	2. กลยุทธ์การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์					
☐	3. ข้อผิดพลาด/ขั้นตอนที่ผิดพลาดของผู้เรียนได้					
☐	4. สาเหตุที่ทำให้ผู้เรียนไม่สามารถแก้ปัญหาได้					
ทักษะด้านการตอบสนอง นักศึกษาครูสามารถในการตัดสินใจแก้ปัญหาของผู้เรียนได้อย่างสมเหตุสมผลด้วยวิธีการที่หลากหลาย โดยการพิจารณาจากความเข้าใจเกี่ยวกับ						
☐	1. เนื้อหา					
☐	2. กลยุทธ์การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์					
☐	3. ข้อผิดพลาด/ขั้นตอนที่ผิดพลาดของผู้เรียนได้					
☐	4. สาเหตุที่ทำให้ผู้เรียนไม่สามารถแก้ปัญหาได้					

6. แบบบันทึกการเรียนรู้ของนักศึกษาครูคณิตศาสตร์ (Logbook)

ตัวอย่างใบบันทึกกิจกรรมการสร้างกระบวนการเรียนรู้ร่วมกันที่ 1.1

เรื่อง การสร้างองค์ความรู้เกี่ยวกับชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ

คำชี้แจง ให้นักศึกษาคูบันทึกข้อมูลที่ได้จากการสร้างกระบวนการเรียนรู้ร่วมกัน ตามข้อดังต่อไปนี้

1. จากการอบรมครั้งนี้ นักศึกษาครูได้เรียนรู้อะไรเกี่ยวกับชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ

จงอธิบายความหมายของชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ
 จงอธิบายความสำคัญของชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ
 จงอธิบายองค์ประกอบของชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ
 จงอธิบายวิธีการและขั้นตอนในการสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ
 จงอธิบายว่าเครื่องมือที่ใช้ในการสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพมีอะไรบ้าง และเป็นอย่างไร

2. จากการอบรมครั้งนี้มีประเด็นอะไรบ้างเกี่ยวกับชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพสิ่งที่นักศึกษาครูยังไม่รู้ หรือประเด็นที่ต้องการพัฒนา/ศึกษาเพิ่มเติม และมีวิธีการอะไรบ้างที่ได้มาซึ่งคำตอบของชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ

ประเด็นที่ยังไม่รู้ / ต้องการพัฒนา / ศึกษาเพิ่มเติม	วิธีการที่ได้มาของคำตอบ

ใบบันทึกกิจกรรมการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพ
จากการดูคลิปวิดีโอการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบสัณ (PLC ที่ 1)

คำชี้แจง ให้นักศึกษาครูบันทึกข้อมูลดังต่อไปนี้

L1 - (1) ขั้นการรวมกลุ่ม PLC

คำชี้แจง ให้นักศึกษาครูบันทึกข้อมูลสมาชิกในกลุ่มชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ (PLC) ดังนี้

ชื่อกลุ่ม PLC

โรงเรียน ชั้นที่สอน.....

นักศึกษาครู Model Student Teacher	เพื่อนนักศึกษาครู Peer Student coaching
ชื่อ	ชื่อ
.....	
นามสกุล	นามสกุล
.....	
ชั้น	ชั้น
.....	
ครูพี่เลี้ยง Teacher Mentoring	อาจารย์นิเทศก์ Expert coaching
ชื่อ	ชื่อ
.....	
นามสกุล	นามสกุล
.....	
ชั้น	ชั้น
.....	

L1 - (2) ขั้นการกำหนดเป้าหมาย

คำชี้แจง กำหนดเป้าหมายการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพกำหนดให้นักศึกษาครู

แผน การพัฒนา	วัตถุประสงค์	กิจกรรม	เวลา (ชม.)
1	เพื่อพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพ	ดูคลิปวิดีโอแบบสั้นเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ วิเคราะห์ กำหนดประเด็น และแลกเปลี่ยนเรียนรู้	10
2	เพื่อพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพ	ดูคลิปวิดีโอแบบยาวเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ วิเคราะห์ กำหนดประเด็น และแลกเปลี่ยนเรียนรู้	8
3	เพื่อพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพ	ดูครูพี่เลี้ยงจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์จากชั้นเรียน วิเคราะห์ กำหนดประเด็น และแลกเปลี่ยนเรียนรู้	12
4	เพื่อพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพ	นักศึกษาครูดำเนินการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในชั้นเรียน วิเคราะห์ กำหนดประเด็น และแลกเปลี่ยนเรียนรู้	16

L1 - (1) ขั้นการแลกเปลี่ยนประสบการณ์ที่ดี

คำชี้แจง ให้นักศึกษาครูแต่ละกลุ่ม PLC ร่วมกันแลกเปลี่ยนเรียนรู้ประสบการณ์จากการสังเกตทางวิชาชีพไปใช้ในการจัดการเรียนรู้

จากการ PLC ครั้งนี้นักศึกษาครูได้เรียนรู้อะไร และมีประเด็นอะไรบ้างที่นักศึกษาครูยังไม่รู้หรือประเด็นที่ต้องการพัฒนา/ศึกษาเพิ่มเติม เพื่อที่จะนำมาใช้ในการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพ			
รายการ	ทักษะด้านการสนใจ	ทักษะด้านการตีความ	ทักษะด้านการตอบสนอง
นักศึกษาครูได้เรียนรู้อะไร			
นักศึกษาครูที่ต้องการพัฒนา/ศึกษาเพิ่มเติม			
ลงชื่อ..... นักศึกษาครู	ลงชื่อ..... เพื่อนนักศึกษาครู		
ลงชื่อ..... ครูพี่เลี้ยง	ลงชื่อ..... อาจารย์นิเทศก์		

L1 - (4) ขั้นการออกแบบประเด็นการสังเกต

คำชี้แจง ให้นักศึกษาครูร่วมกันดูคลิปวิดีโอแบบสั้นเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ และร่วมกันออกแบบประเด็นการสังเกตเพื่อพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพ

1. จากการดูคลิปวิดีโอแบบสั้นเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ครั้งที่ 1 ในขณะที่ครูกำลังสอน มีเหตุการณ์หรือประเด็นหรือพฤติกรรมอะไรบ้างที่เกิดขึ้นในห้องเรียน และนักศึกษาครูทำอะไรอธิบายเหตุการณ์นั้นว่าอย่างไร ถ้านักศึกษาครูเป็นนักศึกษาครูจะดำเนินการอย่างไรต่อไป

ทักษะด้านการสนใจ	ทักษะด้านการตีความ	ทักษะด้านการตอบสนอง

2. จงนำผลที่ได้จากข้อที่ 1 มาออกแบบประเด็นการสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียน

ครูกำลังทำอะไร	ความคาดหวังว่าผู้เรียนจะแสดงพฤติกรรมการเรียนรู้อะไร

L1 - (5) ขั้นการเสนอแนะและแลกเปลี่ยน

คำชี้แจง ให้นักศึกษาครูแต่ละคนนำเสนอผลการออกแบบประเด็นการสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียนให้สมาชิกในกลุ่ม PLC ฟังเพื่อแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน โดยมีผู้เชี่ยวชาญหรือผู้ที่มีประสบการณ์ให้ข้อเสนอแนะ

การ PLC รอบการปฏิบัติการที่ 1 ครั้งที่			
ข้อเสนอแนะที่ได้	ทักษะด้านการสนใจ	ทักษะด้านการตีความ	ทักษะด้านการตอบสนอง
เพื่อนนักศึกษาครู (ถ้ามี)			
ครูพี่เลี้ยง (ถ้ามี)			
อาจารย์นิเทศก์ (ถ้ามี)			
ลงชื่อ.....นักศึกษาครู	ลงชื่อ.....เพื่อนนักศึกษาครู		
ลงชื่อ.....ครูพี่เลี้ยง	ลงชื่อ.....อาจารย์นิเทศก์		

L1 - (6) ขั้นการปฏิบัติการสังเกต การสอน และการร่วมสังเกต

คำชี้แจง ให้นักศึกษานำประเด็นการสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียนไปใช้ปฏิบัติการสังเกต และร่วมสังเกตจากการดูคลิปวิดีโอแบบสั้นเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ แล้วบันทึกข้อมูล ดังนี้

ประเด็นเพิ่มเติม	

L1 - (7) ขั้นการสะท้อนผล

คำชี้แจง ให้นักศึกษาครูแต่ละคนนำเสนอผลการสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียนให้กลุ่ม PLC ได้ฟังและร่วมกันสะท้อนผลการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพ โดยมีผู้เชี่ยวชาญหรือผู้ที่มีประสบการณ์ให้ข้อเสนอแนะแนวทางในการพัฒนาต่อไป

การ PLC รอบที่ 1 ครั้งที่			
ข้อเสนอแนะที่ได้จากการสะท้อนผลทักษะการสังเกตทางวิชาชีพ			
ข้อเสนอแนะ	ทักษะด้านการสนใจ	ทักษะด้านการตีความ	ทักษะด้านการตอบสนอง
เพื่อนนักศึกษาครู (ถ้ามี)			
ครูพี่เลี้ยง (ถ้ามี)			
อาจารย์นิเทศก์ (ถ้ามี)			
ลงชื่อ..... นักศึกษาครู	ลงชื่อ..... เพื่อนนักศึกษาครู		
ลงชื่อ..... ครูพี่เลี้ยง	ลงชื่อ..... อาจารย์นิเทศก์		

L1 – (T) แบบฝึกหัดกิจกรรมการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพด้วยการ PLC

จากคลิปวิดีโอการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่มอบให้ จงระบุเหตุการณ์หรือพฤติกรรมที่เรียนรู้ของผู้เรียนที่ตนเองสนใจ พร้อมทั้งบอกว่าผู้เรียนมีความเข้าใจเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างไร และถ้านักศึกษาครูเป็นครู นักศึกษาครูจะดำเนินการสอนอย่างไรเพื่อตอบสนองต่อพฤติกรรมที่เรียนรู้ของผู้เรียน

ทักษะด้านการสนใจ

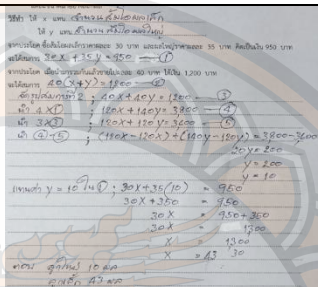
ทักษะด้านการตีความ

ทักษะด้านการตอบสนอง

7. แบบทดสอบวัดทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครุคณิตศาสตร์

1. ผลงานของผู้เรียนเด็กชาย A (นามสมมติ)

“มะลิซื้อส้มโอผลเล็กราคาผลละ 30 บาท และผลใหญ่ราคาผลละ 35 บาท คิดเป็นเงิน 950 บาท เมื่อนำมารวมกันแล้วแบ่งขายไปผลละ 40 บาท ได้เงิน 1,200 บาท จงหามะลิซื้อส้มโอแต่ละขนาดอย่างละกี่ผล”

รายการ	รายละเอียดผลงาน
ผลงานของผู้เรียน	
แปลข้อความของผู้เรียน	วิธีทำ ให้ x แทน จำนวนส้มโอผลเล็ก และให้ y แทน จำนวนส้มโอผลใหญ่ จากประโยค ซื้อส้มโอผลเล็กราคาผลละ 30 บาท และผลใหญ่ราคาผลละ 35 บาท คิดเป็นเงิน 950 บาท จะได้สมการ $30x + 35y = 950$(1) จากประโยค เมื่อนำมารวมกันแล้วแบ่งขายไปผลละ 40 บาท ได้เงิน 1,200 บาท จะได้สมการ $40(x + y) = 1,200$(2) จัดรูปสมการที่ 2 ; $40x + 40y = 1,200$(3) นำ $4 \times (1)$; $120x + 140y = 3,800$(4) นำ $3 \times (3)$; $120x + 120y = 3,600$(5) นำ $(4) - (5)$; $(120x - 120x) + (140y - 120y) = 3,800 - 3,600$ $20y = 200$ $y = 10$ แทนค่า $y = 10$ ใน (1) ; $30x + 35(10) = 950$ $30x + 350 = 950$ $30x = 950 - 350$ $30x = 600$ $x = \frac{600}{30}$ $x = 20$ ตอบ ลูกใหญ่ 10 ผล ลูกเล็ก 43 ผล

จากผลงานของผู้เรียนเด็กชาย A (นามสมมติ) ขอให้ศึกษาระบุเหตุการณ์หรือพฤติกรรม การเรียนรู้ของผู้เรียนที่ตนเองสนใจ พร้อมทั้งบอกว่าผู้เรียนมีความเข้าใจเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างไร และ ถ้านักศึกษาเป็นครู นักศึกษาจะดำเนินการสอนอย่างไรเพื่อตอบสนองต่อพฤติกรรมการเรียนรู้ของ ผู้เรียน

ทักษะด้านการสนใจ

ทักษะด้านการตีความ



ทักษะด้านการตอบสนอง

[illegible]

เฉลยแบบทดสอบ

คำอธิบายทักษะการสนใจ	ระดับทักษะ
จากผลงานของผู้เรียนเด็กชาย A (นามสมมติ) จงให้รายละเอียดผลงานของผู้เรียนดังต่อไปนี้ ผู้เรียนได้นำความรู้เกี่ยวกับการแก้โจทย์ปัญหาของระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร เช่น $30x + 35y = 950$ และ $40(x + y) = 1,200$ ผู้เรียนใช้การแทนค่าในระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร เช่น ให้ x แทน จำนวนส้มโอผลเล็ก และให้ y แทน จำนวนส้มโอผลใหญ่ จากประโยค ซื้อส้มโอผลเล็กราคาผลละ 30 บาท และผลใหญ่ราคาผลละ 35 บาท คิดเป็นเงิน 950 บาท จะได้สมการ $30x + 35y = 950$ (1) จากประโยค เมื่อนำมารวมกันแล้วแบ่งขายไปผลละ 40 บาท ได้เงิน 1,200 บาท จะได้สมการ $40(x + y) = 1,200$ แต่ผู้เรียนเกิดข้อผิดพลาดตรงที่บรรทัด จาก $30x + 350 = 950$ จะได้ $30x = 950 + 350$ ผู้เรียนอาจคิดว่าการย้ายข้างของระบบสมการคือการย้ายค่าตัวนั้นไปเลย ดังตัวอย่าง $30x + 350 = 950$ แล้ว $30x = 950 + 350$	4 สมบูรณ์ (Robust)
จากผลงานของผู้เรียนเด็กชาย A (นามสมมติ) จงให้รายละเอียดผลงานของผู้เรียนดังต่อไปนี้ ผู้เรียนได้นำความรู้เกี่ยวกับการแก้โจทย์ปัญหาของระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร เช่น $30x + 35y = 950$ และ $40(x + y) = 1,200$ ผู้เรียนใช้การแทนค่าในระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร เช่น ให้ x แทน จำนวนส้มโอผลเล็ก และให้ y แทน จำนวนส้มโอผลใหญ่ จากประโยค ซื้อส้มโอผลเล็กราคาผลละ 30 บาท และผลใหญ่ราคาผลละ 35 บาท คิดเป็นเงิน 950 บาท จะได้สมการ $30x + 35y = 950$ (1) จากประโยค เมื่อนำมารวมกันแล้วแบ่งขายไปผลละ 40 บาท ได้เงิน 1,200 บาท จะได้สมการ $40(x + y) = 1,200$ แต่ผู้เรียนเกิดข้อผิดพลาดตรงที่บรรทัด จาก $30x + 350 = 950$ จะได้ $30x = 950 + 350$ ผู้เรียนอาจคิดว่าการย้ายข้างของระบบสมการคือการย้ายค่าตัวนั้นไปเลย ดังตัวอย่าง $30x + 350 = 950$ แล้ว $30x = 950 + 350$ หรือไม่ครบทุกประเด็น	3 รูปร่าง (Substantial)
จากผลงานของผู้เรียนเด็กชาย A (นามสมมติ) จงให้รายละเอียดผลงานของผู้เรียนดังต่อไปนี้ ผู้เรียนได้นำความรู้เกี่ยวกับการแก้โจทย์ปัญหาของระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร ผู้เรียนใช้การแทนค่าในระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร เช่น ให้ x แทน จำนวนส้มโอผลเล็ก และให้ y แทน จำนวนส้มโอผลใหญ่ จากประโยค ซื้อส้มโอผลเล็กราคาผลละ 30 บาท และผลใหญ่ราคาผลละ 35 บาท คิดเป็นเงิน 950 บาท จะได้สมการ $30x + 35y = 950$ (1) จากประโยค เมื่อนำมารวมกันแล้วแบ่งขายไปผลละ 40	2 จำกัด (Limited)

คำอธิบายทักษะการสนใจ	ระดับทักษะ
บาท ได้เงิน 1,200 บาท จะได้สมการ $40(x + y) = 1,200$ แต่ผู้เรียนเกิดข้อผิดพลาดตรงที่บรรทัด ผู้เรียนอาจคิดว่าการย้ายข้างของระบบสมการคือการย้ายค่าตัวนั้นไปเลย ดังตัวอย่าง	
จากผลงานของผู้เรียนเด็กชาย A (นามสมมติ) จงให้รายละเอียดผลงานของผู้เรียนดังต่อไปนี้ ไม่ตอบหรือตอบผิด	1 บกพร่อง (Lack)

8. แบบประเมินรูปแบบการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครุคณิตศาสตร์ตามแนวคิดชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ

คำชี้แจง ให้ผู้ประเมินใส่เครื่องหมาย ✓ ตามความคิดเห็นของท่าน พร้อมทั้งให้รายละเอียด

รายการประเมิน	ระดับ					ข้อเสนอแนะ
	5	4	3	2	1	
1. รูปแบบการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครุคณิตศาสตร์ตามแนวคิดชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพดำเนินการสอดคล้องกับองค์ประกอบของรูปแบบ						
1.1 ที่มาและความสำคัญ						
1.2 หลักการ						
1.3 วัตถุประสงค์						
1.4 กระบวนการพัฒนา						
1.5 การวัดและประเมินผล						
2. กระบวนการพัฒนาตามรูปแบบการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครุคณิตศาสตร์ตามแนวคิดชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพมีความเหมาะสม						
2.1 ระยะที่ 1 การสร้างกระบวนการเรียนรู้ร่วมกัน						
2.2 ระยะที่ 2 การพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพตามแนวคิดชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ						
2.2.1 การพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพจากการดูคลิปแบบสั้น						
2.2.2 การพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพจากการดูคลิปแบบยาว						
2.2.3 การพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพจากการดูครูพี่เลี้ยงจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในชั้นเรียน						

รายการประเมิน	ระดับ					ข้อเสนอแนะ
	5	4	3	2	1	
2.2.4 การพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพจากการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในชั้นเรียนของนักศึกษาครูแต่ละคน						
3. รูปแบบการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครูคณิตศาสตร์ตามแนวคิดชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพสามารถพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาได้						
3.1 ทักษะด้านการสนใจ						
2.2 ทักษะด้านการตีความ						
3.3 ทักษะด้านการตอบสนอง						
4. รูปแบบการพัฒนานี้เป็นประโยชน์ต่อตัวนักศึกษา						
5 รูปแบบการพัฒนานี้เป็นประโยชน์ต่อตัวครูพี่เลี้ยง						
6 รูปแบบการพัฒนานี้เป็นประโยชน์ต่อตัวอาจารย์นิเทศก์						

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....

ภาคผนวก ค คุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ตาราง 24 แสดงผลการพิจารณาความสอดคล้องของแบบสัมภาษณ์สภาพปัญหาของนักศึกษาครู
คณิตศาสตร์เกี่ยวกับทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครูคณิตศาสตร์
(นักศึกษาครู)

ข้อที่	รายการประเมิน	คะแนนความคิดเห็น ของผู้เชี่ยวชาญคนที่					IOC	ผลการ พิจารณา
		1	2	3	4	5		
1	ท่านคิดว่าทักษะที่จำเป็นเมื่อ เข้าสอนในห้องเรียนมี อะไรบ้าง	+1	+1	+1	0	+1	0.8	สอดคล้อง
2	ขณะที่ท่านสอนอยู่ในชั้น เรียน ท่านสังเกตผู้เรียนเรื่อง ใดบ้าง สังเกตอย่างไร และ สังเกตในเรื่องเหล่านั้นบ่อย แค่ไหน	+1	+1	+1	0	+1	0.8	สอดคล้อง
3	ท่านคิดว่าอะไรคือปัญหาที่ ทำให้ไม่สามารถสังเกต พฤติกรรมการเรียนรู้ของ ผู้เรียนได้	+1	+1	+1	+1	+1	1	สอดคล้อง

ตาราง 25 แสดงผลการพิจารณาความสอดคล้องของแบบสัมภาษณ์สภาพปัญหาของนักศึกษาครู
คณิตศาสตร์เกี่ยวกับทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครูคณิตศาสตร์ (ครูพี่เลี้ยง
และอาจารย์นิเทศก์)

ข้อที่	รายการประเมิน	คะแนนความคิดเห็น ของผู้เชี่ยวชาญคนที่					IOC	ผลการพิจารณา
		1	2	3	4	5		
1	ท่านคิดว่านักศึกษาครู คณิตศาสตร์มีสภาพปัญหา เกี่ยวกับทักษะการสังเกตทาง วิชาชีพ หรือไม่ อย่างไร	+1	+1	+1	+1	+1	1.0	สอดคล้อง
2	ท่านคิดว่าทักษะการสังเกตทาง วิชาชีพของนักศึกษาครู คณิตศาสตร์ที่พบว่าเป็นปัญหา เป็นปัญหาอย่างไร	+1	+1	+1	+1	+1	1.0	สอดคล้อง
3	ท่านคิดว่าทักษะการสังเกตทาง วิชาชีพ ที่มี 3 ด้าน ได้แก่ ด้าน ทักษะการสนใจ ด้านทักษะการ ตีความ และด้านทักษะการ ตอบสนอง ด้านที่เป็นปัญหามาก ที่สุดคือด้านใด และเป็นอย่างไร	+1	+1	+1	+1	+1	1.0	สอดคล้อง
4	ท่านคิดว่าแนวทางการพัฒนา ทักษะการสังเกตทางวิชาชีพแต่ละ ด้าน ควรเป็นอย่างไร	+1	+1	0	+1	+1	0.8	สอดคล้อง

ตาราง 26 แสดงผลการประเมินความสอดคล้องของแบบประเมินความเหมาะสมของรูปแบบการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครุคณิตศาสตร์ตามแนวคิดชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ

ข้อที่	รายการประเมิน	คะแนนความคิดเห็น ของผู้เชี่ยวชาญคนที่					IOC	ผลการ พิจารณา
		1	2	3	4	5		
ด้านที่ 1 ด้านความเหมาะสม		+1	+1	0	+1	+1	0.8	สอดคล้อง
1.1	ที่มาและความสำคัญมีความเหมาะสม	+1	+1	0	+1	+1	0.8	สอดคล้อง
1.2	หลักการของรูปแบบมีความเหมาะสม	+1	+1	0	+1	+1	0.8	สอดคล้อง
1.3	วัตถุประสงค์มีความเหมาะสม	+1	+1	0	+1	+1	0.8	สอดคล้อง
1.4	กระบวนการพัฒนามีความเหมาะสม	+1	+1	0	+1	+1	0.8	สอดคล้อง
1.5	การวัดและประเมินผลมีความเหมาะสม	+1	+1	0	+1	+1	0.8	สอดคล้อง
ด้านที่ 2 ความเป็นไปได้								
2.1	รูปแบบที่สร้างขึ้นสามารถนำไปพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพ	+1	+1	0	+1	+1	0.8	สอดคล้อง
2.2	รูปแบบที่สร้างขึ้นมีความสอดคล้องกับความต้องการในการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพ	+1	+1	0	+1	+1	0.8	สอดคล้อง
ด้านที่ 3 ความเป็นประโยชน์								
3.1	รูปแบบที่สร้างขึ้นมีประโยชน์ต่อการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพ	+1	+1	0	+1	+1	0.8	สอดคล้อง
3.2	รูปแบบที่สร้างขึ้นมีประโยชน์ต่อการจัดการเรียนรู้ของนักศึกษาครู	+1	+1	0	+1	+1	0.8	สอดคล้อง
ด้านที่ 4 ความถูกต้อง								
4.1	เนื้อหาของรูปแบบมีความถูกต้อง	+1	+1	0	+1	+1	0.8	สอดคล้อง
4.2	รูปแบบมีความถูกต้องตามแนวคิดและทฤษฎีการพัฒนารูปแบบ	+1	+1	0	+1	+1	0.8	สอดคล้อง

ตาราง 27 แสดงผลการประเมินความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของ
นักศึกษาครุคณิตศาสตร์

รายการประเมิน	คะแนนความคิดเห็น ของผู้เชี่ยวชาญคนที่					IOC	ผลการ พิจารณา
	1	2	3	4	5		
ผลงานของผู้เรียนเด็กชาย A (นามสมมติ)							
1. จากผลงานของผู้เรียนเด็กชาย A (นามสมมติ) ขอให้ นักศึกษาระบุเหตุการณ์หรือพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียนที่ ตนเองสนใจ (ทักษะด้านการสนใจ)	+1	+1	0	+1	+1	0.8	สอดคล้อง
2. จากผลงานของผู้เรียนเด็กชาย A (นามสมมติ) ขอให้ นักศึกษากล่าวว่าผู้เรียนมีความเข้าใจเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างไร (ทักษะด้านการตีความ)	+1	+1	0	+1	+1	0.8	สอดคล้อง
3. จากผลงานของผู้เรียนเด็กชาย A (นามสมมติ) ถ้านักศึกษา เป็นครู นักศึกษาจะดำเนินการสอนอย่างไรเพื่อตอบสนองต่อ พฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียน (ทักษะด้านการตอบสนอง)	+1	+1	0	+1	+1	0.8	สอดคล้อง
ผลงานของผู้เรียนเด็กหญิง B (นามสมมติ)							
1. จากผลงานของผู้เรียนเด็กหญิง B (นามสมมติ) ขอให้ นักศึกษาระบุเหตุการณ์หรือพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียนที่ ตนเองสนใจ(ทักษะด้านการสนใจ)	+1	+1	0	+1	+1	0.8	สอดคล้อง
2. จากผลงานของผู้เรียนเด็กหญิง B (นามสมมติ) ขอให้ นักศึกษากล่าวว่าผู้เรียนมีความเข้าใจเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างไร (ทักษะด้านการตีความ)	+1	+1	0	+1	+1	0.8	สอดคล้อง
3. จากผลงานของผู้เรียนเด็กหญิง B (นามสมมติ) ถ้านักศึกษา เป็นครู นักศึกษาจะดำเนินการสอนอย่างไรเพื่อตอบสนองต่อ พฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียน (ทักษะด้านการตอบสนอง)	+1	+1	0	+1	+1	0.8	สอดคล้อง
ผลงานของผู้เรียนเด็กชาย C (นามสมมติ)							
1. จากผลงานของผู้เรียนเด็กชาย C (นามสมมติ) ขอให้ นักศึกษาระบุเหตุการณ์หรือพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียนที่ ตนเองสนใจ (ทักษะด้านการสนใจ)	+1	+1	0	+1	+1	0.8	สอดคล้อง
2. จากผลงานของผู้เรียนเด็กชาย C (นามสมมติ) ขอให้ นักศึกษากล่าวว่าผู้เรียนมีความเข้าใจเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างไร (ทักษะด้านการตีความ)	+1	+1	0	+1	+1	0.8	สอดคล้อง

รายการประเมิน	คะแนนความคิดเห็น ของผู้เชี่ยวชาญคนที่					IOC	ผลการ พิจารณา
	1	2	3	4	5		
3. จากผลงานของผู้เรียนเด็กชาย C (นามสมมติ) ถ้านักศึกษาเป็นครู นักศึกษาจะดำเนินการสอนอย่างไรเพื่อตอบสนองต่อพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียน (ทักษะด้านการตอบสนอง)	+1	+1	0	+1	+1	0.8	สอดคล้อง

ตาราง 28 แสดงผลการประเมินความสอดคล้องของแบบบันทึกการเรียนรู้ของนักศึกษาครุคณิตศาสตร์

รายการประเมินความสอดคล้องรายการประเมิน	คะแนนความคิดเห็น ของผู้เชี่ยวชาญคนที่					IOC	ผลการ พิจารณา
	1	2	3	4	5		
ระยะที่ 1 การสร้างกระบวนการเรียนรู้ร่วมกัน							
ใบบันทึกกิจกรรมการสร้างกระบวนการเรียนรู้ร่วมกันที่ 1 เรื่อง การสร้างองค์ความรู้เกี่ยวกับชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
ใบบันทึกกิจกรรมการสร้างกระบวนการเรียนรู้ร่วมกันที่ 2 เรื่อง การสร้างองค์ความรู้เกี่ยวกับทักษะการสังเกตทางวิชาชีพ	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
ใบบันทึกกิจกรรมการสร้างกระบวนการเรียนรู้ร่วมกันที่ 3 เรื่อง การสร้างองค์ความรู้เกี่ยวกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
ใบบันทึกกิจกรรมการสร้างกระบวนการเรียนรู้ร่วมกันที่ 4 การสร้างองค์ความรู้เกี่ยวกับกลวิธีแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์	+1	+1	+1	+1		1.00	สอดคล้อง
ใบบันทึกกิจกรรมการสร้างกระบวนการเรียนรู้ร่วมกันที่ 5 การสร้างองค์ความรู้เกี่ยวกับวิธีการจัดการชั้นเรียน	+1	+1	+1	+1		1.00	สอดคล้อง
ใบบันทึกกิจกรรมการสร้างกระบวนการเรียนรู้ร่วมกันที่ 6 การสร้างองค์ความรู้เกี่ยวกับทักษะการสังเกตทางวิชาชีพ	+1	+1	+1	+1		1.00	สอดคล้อง

รายการประเมินความสอดคล้องรายการประเมิน	คะแนนความคิดเห็น ของผู้เชี่ยวชาญคนที่					IOC	ผลการ พิจารณา
	1	2	3	4	5		
ระยะที่ 2 การพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพตามแนวคิดชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ							
ใบบันทึกกิจกรรม จากการดูคลิปวิดีโอการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบสั้น (1)							
ขั้นการรวมกลุ่ม PLC	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
ขั้นการกำหนดเป้าหมาย	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
ขั้นการแลกเปลี่ยนประสบการณ์ที่ดี	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
ขั้นการออกแบบประเด็นการสังเกต	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
ขั้นการเสนอแนะและแลกเปลี่ยน	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
ขั้นการปฏิบัติการสังเกต การสอน และการร่วมสังเกต	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
ขั้นการสะท้อนผล	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
ใบบันทึกกิจกรรมจากการดูคลิปวิดีโอการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบยาว (2 - 3)							
ขั้นการออกแบบประเด็นการสังเกต	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
ขั้นการเสนอแนะและแลกเปลี่ยน	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
ขั้นการปฏิบัติการสังเกต การสอน และการร่วมสังเกต	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
ขั้นการสะท้อนผล	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
ใบบันทึกกิจกรรมจากการดูครูพี่เลี้ยงจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในชั้นเรียน (4 - 5)							
ขั้นการออกแบบประเด็นการสังเกต	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
ขั้นการเสนอแนะและแลกเปลี่ยน	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
ขั้นการปฏิบัติการสังเกต การสอน และการร่วมสังเกต	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
ขั้นการสะท้อนผล	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
ใบบันทึกกิจกรรมจากการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในชั้นเรียนของตนเอง (6 - 8) บทบาทผู้ปฏิบัติการสอนและสังเกตการสอน (Model Student Teacher)							
ขั้นการออกแบบประเด็นการสังเกต	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
ขั้นการเสนอแนะและแลกเปลี่ยน	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
ขั้นการปฏิบัติการสังเกต การสอน และการร่วมสังเกต	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
ขั้นการสะท้อนผล	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง

รายการประเมินความสอดคล้องรายการประเมิน	คะแนนความคิดเห็น ของผู้เชี่ยวชาญคนที่					IOC	ผลการ พิจารณา
	1	2	3	4	5		
ใบบันทึกกิจกรรมจากการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในชั้นเรียนของตนเอง (6 - 8) บทบาทผู้สังเกตการสอน (Peer Student coaching)							
ขั้นการออกแบบประเด็นการสังเกต	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
ขั้นการเสนอแนะและแลกเปลี่ยน	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
ขั้นการปฏิบัติการสังเกต การสอน และการร่วมสังเกต	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
ขั้นการสะท้อนผล	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง

ตาราง 29 แสดงผลการประเมินความสอดคล้องของแบบประเมินทักษะการสังเกตทางวิชาชีพ
ของนักศึกษาครุคณิตศาสตร์

ข้อ	รายการประเมิน	คะแนนความคิดเห็น ของผู้เชี่ยวชาญคนที่					IOC	ผลการ พิจารณา
		1	2	3	4	5		
ทักษะด้านการสนใจ นักศึกษาครูสามารถระบุเหตุการณ์หรือพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียน ในประเด็นดังนี้								
1	แนวคิด/นิยาม/คุณสมบัติ/กฎ/ทฤษฎี/หลักการทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียนได้	+1	+1	0	+1	+1	0.8	สอดคล้อง
2	กลยุทธ์การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียนได้	+1	+1	0	+1	+1	0.8	สอดคล้อง
3	ข้อผิดพลาด/ขั้นตอนที่ผิดพลาดผู้เรียนได้	+1	+1	0	+1	+1	0.8	สอดคล้อง
4	สาเหตุที่ทำให้ผู้เรียนไม่สามารถแก้ปัญหาได้	+1	+1	0	+1	+1	0.8	สอดคล้อง
ทักษะด้านการตีความ นักศึกษาครูสามารถอธิบายความเข้าใจของผู้เรียน โดยการวิเคราะห์ความเข้าใจในประเด็นดังนี้								
1	แนวคิด/นิยาม/คุณสมบัติ/กฎ/ทฤษฎี/หลักการทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียนได้	+1	+1	0	+1	+1	0.8	สอดคล้อง
2	กลยุทธ์การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียนได้	+1	+1	0	+1	+1	0.8	สอดคล้อง
3	ข้อผิดพลาด/ขั้นตอนที่ผิดพลาดผู้เรียนได้	+1	+1	0	+1	+1	0.8	สอดคล้อง
4	สาเหตุที่ทำให้ผู้เรียนไม่สามารถแก้ปัญหาได้	+1	+1	0	+1	+1	0.8	สอดคล้อง

ข้อ	รายการประเมิน	คะแนนความคิดเห็น ของผู้เชี่ยวชาญคนที่					IOC	ผลการ พิจารณา
		1	2	3	4	5		
ทักษะด้านการสนใจ นักศึกษาครูสามารถระบุเหตุการณ์หรือพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียน ในประเด็นดังนี้								
ทักษะด้านการตอบสนอง นักศึกษาครูสามารถในการตัดสินใจแก้ปัญหาของผู้เรียนได้อย่างสมเหตุสมผลด้วยวิธีการที่หลากหลาย โดยการพิจารณาจากความเข้าใจในประเด็นดังนี้								
1	แนวคิด/นิยาม/คุณสมบัติ/กฎ/ทฤษฎี/หลักการทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียนได้	+1	+1	0	+1	+1	0.8	สอดคล้อง
2	กลยุทธ์การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียนได้	+1	+1	0	+1	+1	0.8	สอดคล้อง
3	ข้อผิดพลาด/ขั้นตอนที่ผิดพลาดผู้เรียนได้	+1	+1	0	+1	+1	0.8	สอดคล้อง
4	สาเหตุที่ทำให้ผู้เรียนไม่สามารถแก้ปัญหาได้	+1	+1	0	+1	+1	0.8	สอดคล้อง

ตาราง 30 แสดงผลการประเมินความสอดคล้องของแบบประเมินรูปแบบการหลังการใช้รูปแบบฯ

รายการประเมิน	คะแนนความคิดเห็น ของผู้เชี่ยวชาญคนที่					IOC	ผลการ พิจารณา
	1	2	3	4	5		
1. รูปแบบการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครูคณิตศาสตร์ตามแนวคิดชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพดำเนินการสอดคล้องกับองค์ประกอบของรูปแบบ							
1.1 ที่มาและความสำคัญ	+1	+1	0	+1	+1	0.8	สอดคล้อง
1.2 หลักการ	+1	+1	0	+1	+1	0.8	สอดคล้อง
1.3 วัตถุประสงค์	+1	+1	0	+1	+1	0.8	สอดคล้อง
1.4 กระบวนการพัฒนา	+1	+1	0	+1	+1	0.8	สอดคล้อง
1.5 การวัดและประเมินผล	+1	+1	0	+1	+1	0.8	สอดคล้อง
2. กระบวนการพัฒนาตามรูปแบบการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครูคณิตศาสตร์ตามแนวคิดชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพมีความเหมาะสม							
2.1 ระยะที่ 1 การสร้างกระบวนการเรียนรู้ร่วมกัน	+1	+1	0	+1	+1	0.8	สอดคล้อง
2.2 ระยะที่ 2 การพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพตามแนวคิดชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ							
2.2.1 การพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพจากการดูคลิปแบบสั้น	+1	+1	0	+1	+1	0.8	สอดคล้อง
2.2.2 การพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพจากการดูคลิปแบบยาว	+1	+1	0	+1	+1	0.8	สอดคล้อง

รายการประเมิน	คะแนนความคิดเห็น ของผู้เชี่ยวชาญคนที่					IOC	ผลการ พิจารณา
	1	2	3	4	5		
2.2.3 การพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพจากการดูครู พี่เลี้ยงจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในชั้นเรียน	+1	+1	0	+1	+1	0.8	สอดคล้อง
2.2.4 การพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพจากการ จัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในชั้นเรียนของแต่ละคน	+1	+1	0	+1	+1	0.8	สอดคล้อง
3. รูปแบบการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาครุคณิตศาสตร์ตามแนวคิดชุมชนแห่งการเรียนรู้ ทางวิชาชีพสามารถพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพของนักศึกษาได้							
3.1 ทักษะด้านการสนใจ	+1	+1	0	+1	+1	0.8	สอดคล้อง
3.2 ทักษะด้านการตีความ	+1	+1	0	+1	+1	0.8	สอดคล้อง
3.3 ทักษะด้านการตอบสนอง	+1	+1	0	+1	+1	0.8	สอดคล้อง
4. รูปแบบการพัฒนานี้เป็นประโยชน์ต่อตัวนักศึกษา	+1	+1	0	+1	+1	0.8	สอดคล้อง
5 รูปแบบการพัฒนานี้เป็นประโยชน์ต่อตัวครูพี่เลี้ยง	+1	+1	0	+1	+1	0.8	สอดคล้อง
6 รูปแบบการพัฒนานี้เป็นประโยชน์ต่อตัวอาจารย์นิเทศ์	+1	+1	0	+1	+1	0.8	สอดคล้อง

ภาคผนวก ง ภาพกิจกรรมต่างๆ



ภาพ 53 แสดงการสัมภาษณ์ผู้เข้าร่วมวิจัย



ภาพ 54 แสดงกิจกรรมการสร้างกระบวนการเรียนรู้ร่วมกัน



ภาพ 55 แสดงการแลกเปลี่ยนประสบการณ์ที่ดีจากครูพี่เลี้ยง



ภาพ 56 แสดงการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพด้วยการดูคลิปวิดีโอแบบสั้น (รอบที่ 1)



ภาพ 57 แสดงการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพด้วยการดูคลิปวิดีโอแบบยาว (รอบที่ 2)



ภาพ 58 แสดงการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพด้วยการดูคลิปวิดีโอแบบยาว (รอบที่ 3)



ภาพ 59 แสดงการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพด้วยการดูครูพี่เลี้ยง (รอบที่ 4)



ภาพ 60 แสดงการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพด้วยการดูครูพี่เลี้ยง (รอบที่ 5)



ภาพ 61 แสดงการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพด้วยการจัดการเรียนรู้ (รอบที่ 6)



ภาพ 62 แสดงการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพด้วยการจัดการเรียนรู้ (รอบที่ 7)



ภาพ 63 แสดงการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพด้วยการจัดการเรียนรู้ (รอบที่ 8)



ภาพ 64 แสดงกิจกรรมการประเมินรูปแบบการพัฒนาทักษะการสังเกตทางวิชาชีพ