

หลักสูตรพัฒนาครูคณิตศาสตร์ต้นแบบในการจัดกิจกรรมพัฒนาทักษะการคิด
วิเคราะห์และการแก้ปัญหาสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

**A Training Course for Development of Master Teachers in Organizing
Mathematics Activities to Develop Analytical Thinking and Problem
Solving Skills for Junior High School Students**

บุญชัย อารีเอื้อ, พรสิน สุภาวาลย์,
อภิชาติ ลือสมัย, ภัทรพร ตัสโต และ เมธัช เชื้อแดง

มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร

**Boonchai Areeuea, Pornsin Supawan,
Apichart Luesamai, Prattaraporn Tusto and Metat Chuedamg**
Phranakhon Rajabhat University, Thailand
Corresponding Author, E-mail: pornsin@gmail.com

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้เป็นการวิจัยและพัฒนา มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาสภาพการณ์ ความต้องการในการเข้ารับการอบรม และรูปแบบของหลักสูตรพัฒนาครูต้นแบบในการจัดกิจกรรมพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหาสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น 2) ออกแบบและพัฒนาหลักสูตรฯ 3) จัดอบรมครูต้นแบบฯ และ 4) ประเมินผลการใช้หลักสูตรฯ และจัดกิจกรรมแลกเปลี่ยนเรียนรู้ฯ กลุ่มตัวอย่างวิจัย ได้แก่ ผู้อำนวยการเขตพื้นที่การศึกษา ผู้อำนวยการโรงเรียน รองผู้อำนวยการโรงเรียน หัวหน้าหมวดคณิตศาสตร์ศึกษานิเทศก์ ครูผู้สอนคณิตศาสตร์และนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ในจังหวัดนนทบุรีและจังหวัดปทุมธานี ผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ เครื่องมือที่ใช้ประกอบด้วย แบบสอบถามสภาพการณ์และความต้องการในการอบรมฯ แบบสัมภาษณ์เชิงลึกแบบกึ่งโครงสร้าง หลักสูตรพัฒนาครูต้นแบบฯ แบบสอบถามความพึงพอใจของครูที่เข้าร่วมอบรมหลักสูตรฯ แบบวัดความรู้ครูในการออกแบบและการจัดกิจกรรมพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหา คู่มือครู เอกสารประกอบการเรียน แบบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหา แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้ฯ และแบบสอบถามความคิดเห็นของครูที่เข้าร่วมกิจกรรมเสวนาแลกเปลี่ยนเรียนรู้ฯ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลประกอบด้วย ความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ดัชนีประสิทธิผล (E.I.) และ t-test

ผลการวิจัย พบว่า 1) สภาพการจัดการเรียนการสอนด้านที่มีคะแนนการปฏิบัติน้อยที่สุดคือ ด้านนักเรียนอยู่ในระดับน้อย ความต้องการในการเข้ารับการอบรมด้านที่มีคะแนนมากที่สุด คือ ด้านการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์เพื่อพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหาอยู่ในระดับมาก รูปแบบของหลักสูตร

* วันที่รับบทความ : 6 กรกฎาคม 2566; วันที่แก้ไขบทความ 17 กรกฎาคม 2566; วันที่ตอบรับบทความ : 18 กรกฎาคม 2566

เป็นการผสมผสานการให้ความรู้และฝึกปฏิบัติออกแบบกิจกรรมพัฒนานักเรียน 2) หลักสูตรฯ ที่ได้มีเนื้อหาเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์สำหรับศตวรรษที่ 21 การจัดการเรียนรู้เชิงรุก การจัดการกิจกรรมเพื่อพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหา การออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ และการวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ใช้เวลาในการอบรม 2 วัน 3) การจัดอบรมครูในจังหวัดปทุมธานีมีครูเข้าอบรมจำนวน 30 คน และการจัดอบรมครูในจังหวัดนนทบุรีมีครูเข้าอบรมจำนวน 42 คน ผู้เข้าอบรมส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง มีอายุ 26 – 30 ปี มีการศึกษาระดับปริญญาตรีมากที่สุด สังกัดโรงเรียนขนาดใหญ่ 4) ผลของการใช้หลักสูตรฯ แบ่งเป็น (1) ผลการจัดอบรมครู พบว่า ครูที่เข้าอบรมมีคะแนนความรู้ในการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหาสูงกว่าก่อนการจัดอบรมฯ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ความพึงพอใจในภาพรวมทุกด้านของผู้เข้าอบรม อยู่ในระดับมาก (2) ผลการทดลองใช้กิจกรรมที่ครูต้นแบบฯ ออกแบบพบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 และ 3 มีคะแนนการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหาหลังการจัดการเรียนรู้สูงกว่าก่อนการจัดการเรียนรู้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 และ 3 ต่อการจัดการเรียนรู้ในภาพรวม อยู่ในระดับมากและปานกลาง ตามลำดับ และ (3) ผลการเสวนาแลกเปลี่ยนเรียนรู้ พบว่า ผู้เข้าร่วมเสวนามีความพึงพอใจในภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด และผลการนำความรู้ไปใช้ของผู้เข้าร่วมเสวนาแลกเปลี่ยนเรียนรู้ โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด

คำสำคัญ: หลักสูตรพัฒนาครูต้นแบบ; ทักษะการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหา; คณิตศาสตร์

Abstracts

This research is a research and development. The objectives were to 1) study the teaching management conditions, needs for the training, and the model of the master teacher development course in organizing activities to develop critical thinking and problem solving skills for junior high school students. 2) design and develop this course. 3) organize the training course. 4) evaluate the use of this course and organize the knowledge sharing seminar. The samples used were Educational Service Area Office directors, educational supervisors, school directors, school deputy directors, head of mathematics department, math teachers and junior high school students at schools in Nonthaburi and Pathum Thani, and Mathematical learning management experts. The research tools consisted of a questionnaire on conditions, needs for the master teacher development course, a semi-structured in-depth interview form, the master teacher development course, a satisfaction questionnaire of teachers who participated in the training course, the teacher's test for the design and organize the activities to develop critical thinking and problem solving skills, teacher manuals, student materials, critical thinking and problem solving tests, a student satisfaction questionnaire on Learning Management, and a questionnaire on the opinions of teachers who participated in the knowledge sharing seminar. The statistics used in data analysis consisted of frequency, percentage, mean, standard deviation, Effectiveness Index (E.I.) and t-test.

The research resulted showed that 1) the aspect of condition in teaching and learning management that has the lowest score was the student aspect at low level and the needs for training that has the highest score was the mathematical learning management to develop critical thinking and problem solving skills. The course comprised of lecturing and practicing on writing lesson plans. 2) The 2-day course comprised of student-centered learning management, mathematics learning management for the 21st century, active learning management, activities to develop critical thinking and problem solving skills, design learning activities, research to develop mathematics learning. 3) There were 30 teachers attended the training course in Pathum Thani and 42 teachers attended the training course in Nonthaburi. Most of them were female, age of 26 – 30 years old, graduated bachelor degree, and from large schools. 4) The results of using the course were that (1) teachers who attended the training course had higher scores of the activity's design to develop critical thinking and problem solving skills than before attending at the significance level of .05. The overall satisfaction scores for the training course were at the high level. (2) After using the lesson plans developed by master teachers, The Mathayomsuksa 1 and 3 students had critical thinking and problem solving scores higher than before the learning management at the significance level of .05. The overall students satisfied with the learning management of the Mathayomsuksa 1 and 3 students was at high level and fair level, respectively. (3) After attending the knowledge sharing seminar, teachers had overall satisfaction and overall knowledge's utilization after training course at the highest levels

Keywords: Master teacher development course; Critical thinking and problem solving skills; Mathematics

บทนำ

การจัดการเรียนรู้ในปัจจุบันควรเป็นการเตรียมผู้เรียนให้พร้อมสำหรับการดำเนินชีวิตในสังคมศตวรรษที่ 21 โดยทักษะที่สำคัญ คือ ทักษะการเรียนรู้ (Learning Skills) ซึ่งผู้เรียนจะต้องมีทั้งความรู้ ความสามารถที่สำคัญต่าง ๆ และสมรรถนะที่จำเป็น เพื่อใช้ในการดำรงชีวิตในสังคมแห่งความเปลี่ยนแปลง วิจารย์ พานิช (2555: 16-21) ได้กล่าวถึง ทักษะเพื่อการดำรงชีวิตในศตวรรษที่ 21 ว่าเป็นทักษะที่มีความสำคัญยิ่งต่อความสำเร็จในการเรียนรู้ตลอดชีวิต ประกอบด้วยทักษะ 7 ด้าน คือ (1) ด้านการคิดอย่างมีวิจารณญาณและการแก้ปัญหา (2) ด้านการสื่อสารสารสนเทศและการรู้เท่าทันสื่อ (3) ด้านความร่วมมือ การทำงานเป็นทีมและภาวะผู้นำ (4) ด้านการสร้างสรรค์และนวัตกรรม (5) ด้านคอมพิวเตอร์ และเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (6) ด้านการทำงาน การเรียนรู้ และการพึ่งตนเอง และ (7) ด้านความเข้าใจต่างวัฒนธรรม ต่างกระบวนทัศน์

การจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะในศตวรรษที่ 21 ควรได้รับการส่งเสริมและพัฒนาเป็นพิเศษ โดยเฉพาะระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ซึ่งเป็นช่วงสุดท้ายของการศึกษาภาคบังคับ ควรได้รับการปลูกฝังหรือวางรากฐานสำคัญเพื่อให้สามารถนำไปใช้ในการดำเนินชีวิตในอนาคต โดยมุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้สำรวจความถนัดและความสนใจของตนเอง ส่งเสริมการพัฒนาศักยภาพส่วนตัว มีทักษะในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ คิด

สร้างสรรค์ ทักษะการคิดวิเคราะห์และคิดแก้ปัญหา มีทักษะในการดำเนินชีวิต มีทักษะการใช้เทคโนโลยี (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551 : 45) สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) (2551) ได้ตระหนักถึงความสำคัญของการพัฒนาทักษะของผู้เรียนเพื่อให้ดำรงชีวิตอยู่ได้อย่างมีคุณภาพในศตวรรษที่ 21 จึงได้ปรับเปลี่ยนหลักสูตรวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และเทคโนโลยีในทุกกระดับที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้พัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอนและเป็นระบบ มีทักษะการคิดเชิงคำนวณ

การพัฒนาผู้เรียนสำหรับศตวรรษแห่งศตวรรษที่ 21 ครูเป็นผู้มีบทบาทสำคัญ ดังนั้นการพัฒนาผู้เรียนจึงต้องพัฒนาครูผู้สอนให้มีความรู้และทักษะในศตวรรษที่ 21 และมีความกระตือรือร้นในการพัฒนาทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 การพัฒนาศักยภาพและสมรรถภาพของครูให้เป็นครูที่ดีและประสบความสำเร็จในวิชาชีพครูและเป็นแบบอย่างให้กับครูได้ ซึ่งเรียกครูเหล่านี้ว่า **“ครูต้นแบบ”** ยังพบว่า ครูบางส่วนยังขาดความตระหนักและกระตือรือร้นในการพัฒนาทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ขาดความรู้ความเข้าใจในหลักการการออกแบบหลักสูตร วิธีการสอนและวิธีการวัดและประเมินผลตามแนวคิดทักษะในศตวรรษที่ 21 อีกทั้งครูยังขาดแรงจูงใจในการเปลี่ยนรูปแบบการจัดการเรียนรู้ (พิพนันท์ รชตะไพโรจน์, 2559 : 14) ดังนั้นในการวางแผนการพัฒนาครูจำเป็นต้องมีการวางแผนอย่างเป็นระบบ มีรูปแบบวิธีการพัฒนาอย่างชัดเจน ตรวจสอบได้ โดยเน้นการพัฒนาการเรียนรู้ของครูเป็นสำคัญเพื่อให้ครูได้พัฒนาองค์ความรู้และประสบการณ์ไปใช้ในการวางแผนพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียนให้บรรลุตามเป้าหมายที่กำหนด

จากเป้าหมายการพัฒนาผู้เรียนที่ต้องการพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหา และครูเป็นผู้มีบทบาทสำคัญในการพัฒนาผู้เรียนให้เป็นผู้มีคุณภาพตามเป้าหมายที่กำหนด คณะผู้วิจัยจึงสนใจศึกษาการพัฒนาครูในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์เพื่อพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหาสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โดยกำหนดเป็นหลักสูตรพัฒนาครูต้นแบบขึ้น เพื่อให้ครูได้รับความรู้และประสบการณ์เกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในศตวรรษที่ 21 และสามารถถ่ายทอดให้เพื่อนครูในวงกว้างต่อไป

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. ศึกษาสภาพการณ์ ความต้องการในการอบรม และรูปแบบของหลักสูตรพัฒนาครูต้นแบบในการจัดกิจกรรมพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น
2. ออกแบบและพัฒนาหลักสูตรพัฒนาครูต้นแบบในการจัดกิจกรรมพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น
3. จัดอบรมครูต้นแบบในการจัดกิจกรรมพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

4. ประเมินผลการใช้หลักสูตรพัฒนาครูต้นแบบ และจัดกิจกรรมแลกเปลี่ยนเรียนรู้ในการจัดกิจกรรมพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

ระเบียบวิธีวิจัย

การวิจัยนี้เป็นการวิจัยและพัฒนาผู้วิจัยใช้วิธีดำเนินการวิจัยตามขั้นตอนโดยมีรายละเอียด ดังนี้

ขั้นที่ 1 การศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐาน ดำเนินการ ดังนี้

1.1 การศึกษาสภาพการณ์และความต้องการในการเข้ารับการอบรมหลักสูตรพัฒนาครูคณิตศาสตร์ต้นแบบในการจัดกิจกรรมพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหาสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

ผู้วิจัยได้ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลทั้งจากการแจกแบบสอบถามออนไลน์โดยขอความอนุเคราะห์ผู้อำนวยการสังกัดเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาและมัศึกษานนทบุรีและปทุมธานี เพื่อส่งต่อไปกับครูคณิตศาสตร์ที่สอนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นในสังกัดทุกคนเพื่อตอบแบบสอบถามออนไลน์ และในส่วนของ การสัมภาษณ์เชิงลึกนั้นผู้วิจัยได้ทำการสัมภาษณ์ผู้อำนวยการเขตพื้นที่การศึกษา ศึกษาพิเศษ ผู้อำนวยการโรงเรียน รองผู้อำนวยการโรงเรียน หัวหน้ากลุ่มสาระคณิตศาสตร์ ครูคณิตศาสตร์ที่สอนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นที่สังกัดเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาและมัศึกษานนทบุรีและปทุมธานี ที่ยินดีให้สัมภาษณ์ เพื่อให้ได้ข้อมูลที่จะใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาหลักสูตรฯ ต่อไป

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการแจกแบบสอบถาม ได้แก่ ครูคณิตศาสตร์ที่สอนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นที่สังกัดเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาและมัศึกษานนทบุรีและปทุมธานี โดยมีผู้ตอบแบบสอบถามจำนวน 84 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการสัมภาษณ์เชิงลึก ผู้อำนวยการเขตพื้นที่การศึกษา ศึกษาพิเศษ ผู้อำนวยการโรงเรียน รองผู้อำนวยการโรงเรียน หัวหน้ากลุ่มสาระคณิตศาสตร์ ครูคณิตศาสตร์ที่สอนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นที่สังกัดเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาและมัศึกษานนทบุรีและปทุมธานี จำนวน 20 คน ได้มาโดยการเลือกตัวอย่างแบบสะดวก

เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย คือ แบบสอบถามสภาพการณ์และความต้องการในการเข้ารับการอบรม มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.67 – 1.00 และค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.975 และแบบสัมภาษณ์เชิงลึกแบบกึ่งโครงสร้างมีค่า IOC ตั้งแต่ 0.67 – 1.00

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

1.2 การศึกษารูปแบบการจัดการเรียนรู้และกำหนดเป้าหมายของหลักสูตรพัฒนาครูต้นแบบในการจัดกิจกรรมพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

ขั้นตอนนี้เป็นการศึกษาหลักการ แนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแนวทางการพัฒนาครูต้นแบบและรูปแบบของหลักสูตรพัฒนาครูต้นแบบ เพื่อกำหนดเป้าหมาย แนวทางและวิธีการพัฒนาครูต้นแบบ เป็นการศึกษาข้อมูลจากหนังสือ ตำรา บทความและงานวิจัย จากนั้นนำผลการศึกษามาหาข้อสรุปเกี่ยวกับลักษณะและรูปแบบของหลักสูตรพัฒนาครูต้นแบบ รวมถึงรูปแบบการจัดการเรียนรู้ เทคนิคการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ และการประเมินผลการจัดการเรียนรู้ เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการนำไปออกแบบหลักสูตรพัฒนาครูต้นแบบ

ขั้นที่ 2 การออกแบบและพัฒนาหลักสูตรพัฒนาครูต้นแบบในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ดำเนินการ ดังนี้

2.1 การออกแบบหลักสูตร

นำข้อมูลที่ได้จากขั้นที่ 1 นำมาประกอบการพิจารณาออกแบบหลักสูตรพัฒนาครูต้นแบบ โดยจัดกิจกรรมในการประชุมกลุ่มย่อยของคณะกรรมการออกแบบหลักสูตร ดำเนินการ ดังนี้

2.1.1 ออกแบบหลักสูตรพัฒนาครูต้นแบบและรูปแบบการพัฒนาครูต้นแบบ โดยหลักสูตรจะเน้นให้ความรู้ที่สำคัญสำหรับพัฒนาครูต้นแบบ เช่น การจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ การจัดการเรียนรู้เชิงรุก การจัดการเรียนรู้สำหรับศตวรรษที่ 21 การจัดกิจกรรมเพื่อพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหา การออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ และการวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ โดยกำหนดโครงสร้างของหลักสูตรพัฒนาครูต้นแบบในการจัดกิจกรรมพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหา และระดับที่จะพัฒนา คือ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

ผู้ออกแบบหลักสูตรและรูปแบบการพัฒนาครูต้นแบบ ประกอบด้วย อาจารย์สาขาวิชาคณิตศาสตร์ จำนวน 5 ท่าน และศึกษานิเทศก์ จำนวน 2 ท่าน

2.1.2 ยกร่างหลักสูตรพัฒนาครูต้นแบบในการจัดกิจกรรมพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหา ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น จากโครงสร้างของหลักสูตรในขั้น 2.1.1 นำมายกร่างหลักสูตรพัฒนาครูต้นแบบในการจัดกิจกรรมพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหา ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โดยกำหนดเนื้อหาของหลักสูตรและกิจกรรมการพัฒนาครูต้นแบบ ดังนี้

- เนื้อหาหลักสูตร ประกอบด้วย

1) การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับศตวรรษที่ 21 2) การคิดวิเคราะห์ 3) การแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ 4) การออกแบบการจัดการเรียนรู้ และ 5) การวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนรู้

- กิจกรรมการพัฒนาครูต้นแบบ เป็นการจัดกิจกรรมอบรมเชิงปฏิบัติการพัฒนาครูต้นแบบในการจัดกิจกรรมพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหา ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ใช้เวลา 2 วัน กิจกรรมประกอบด้วย 1) การบรรยายให้ความรู้เกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ การจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหา การออกแบบกิจกรรมการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะการคิด

วิเคราะห์และการแก้ปัญหา การวัดและประเมินทักษะการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหา พร้อมทั้งยกกรณีตัวอย่างกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ 2) การฝึกออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหา โดยแบ่งเป็นการฝึกปฏิบัติร่วมกันเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 4 – 5 คน (ตามระดับชั้น) โดยให้แต่ละกลุ่มออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ พร้อมทั้งสร้างแบบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหา และกำหนดเกณฑ์การประเมินทักษะการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหา กลุ่มละ 1 หน่วยการเรียนรู้ โดยมีทีมวิทยากรเป็นผู้เลี้ยงคอยให้คำแนะนำ ข้อเสนอแนะและตอบข้อซักถามแก่ผู้เข้าอบรม 3) การนำเสนอผลการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ของแต่ละกลุ่ม สมาชิกกลุ่มอื่นวิพากษ์/วิจารณ์ และอภิปรายในประเด็นที่เห็นต่างจากกลุ่มที่นำเสนอ เพื่อเป็นข้อมูลในการพัฒนาให้กิจกรรมที่มีความสมบูรณ์ เหมาะสมและสามารถนำไปใช้ในการจัดการเรียนรู้ได้จริง โดยมีทีมวิทยากรคอยช่วยสรุปเพิ่มเติมและเสนอแนะหลังจากการอภิปรายของแต่ละกลุ่ม เพื่อให้ผู้เข้าอบรมได้แกัดคิด แนวทางที่จะสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ในเรื่องอื่นๆ ได้อย่างถูกต้องเหมาะสม

2.2 การพัฒนาหลักสูตร

หลังจากที่ได้ร่างหลักสูตรแล้วจึงนำร่างหลักสูตรพร้อมด้วยตัวอย่างกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหา เสนอผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดการเรียนรู้จำนวน 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง ความเหมาะสมและความเป็นไปได้ พร้อมทั้งให้ข้อเสนอแนะในการปรับปรุง แก้ไขหลักสูตรที่จะใช้พัฒนาครุต้นแบบ จากนั้นคณะผู้วิจัยนำมาทบทวนและปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ ก่อนจัดทำเป็นหลักสูตรที่จะนำไปใช้ในการพัฒนาครุต้นแบบต่อไป จากนั้นนำหลักสูตรพัฒนาครุต้นแบบที่พัฒนาขึ้นไปใช้ในอบรมโดยจัดกิจกรรมการพัฒนออกเป็น 3 ระยะ คือ

ระยะที่ 1 การอบรม เป็นการอบรมเชิงปฏิบัติการ ที่มีการเรียนรู้และฝึกปฏิบัติให้กับครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ในจังหวัดนนทบุรีและจังหวัดปทุมธานี โดยผู้เข้ารับการอบรมจากจังหวัดนนทบุรี และจังหวัดปทุมธานี โดยจัดอบรมจังหวัดละ 2 วัน เป็นเวลา 16 ชั่วโมง

ระยะที่ 2 การนำผลการฝึกปฏิบัติที่ได้จากการอบรมไปปรับปรุงและทดลองใช้ในการจัดการเรียนรู้ในชั้นเรียนจริง โดยครุต้นแบบที่สมัครใจเข้าร่วมการทดลองใช้กิจกรรม ทำการทดลองในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565

ระยะที่ 3 การติดตามและประเมินผลการปฏิบัติการจัดการเรียนรู้ แล้วนำเสนอผลการจัดการเรียนรู้โดยการจัดกิจกรรมแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน เป็นลักษณะของกิจกรรมสร้างชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพ (Professional Learning Community : PLC) และเป็นสังคมแห่งการเรียนรู้ (Learning Society)

ขั้นที่ 3 การจัดอบรมครูในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหาสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

การอบรมเชิงปฏิบัติการให้กับครูคณิตศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ในจังหวัดนนทบุรีและจังหวัดปทุมธานี ตามหลักสูตรที่ได้ออกแบบและพัฒนาไว้ในขั้นที่ 2 เพื่อให้การอบรมเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพและดูแลได้ทั่วถึง จึงกำหนดกลุ่มผู้เข้ารับการอบรมจังหวัดละ 40 คน รวมเป็น 80 คน ระยะเวลาในการจัดอบรมจังหวัดละ 2 วัน วันละ 8 ชั่วโมง รวมเวลา 16 ชั่วโมง

กิจกรรมการอบรม ประกอบด้วย

1) การให้ความรู้เกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยเน้นการใช้วิธีการจัดการเรียนรู้เชิงรุก การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในศตวรรษที่ 21 การออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ และเกณฑ์การประเมินผลการเรียนรู้ 2) การฝึกออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหา เป็นการฝึกปฏิบัติออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกันเป็นกลุ่ม ๆ ละ 4 – 5 คน (ตามระดับชั้น) แล้วนำเสนอผลการออกแบบกิจกรรม และวิพากษ์/วิจารณ์กิจกรรมการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาร่วมกัน และ 3) การประเมินและวิเคราะห์ผลการเข้ารับการอบรม เกี่ยวกับความรู้ในการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ที่พัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหา ก่อนและหลังการอบรม และความพึงพอใจในการเข้ารับการอบรม

ผู้ให้ข้อมูล คือ ครูที่เข้ารับการอบรม จำนวน 72 คน

เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย คือ หลักสูตรพัฒนาครูต้นแบบในการจัดกิจกรรมพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น แบบทดสอบวัดความรู้ในการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ที่พัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหา มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.67 – 1.00 ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.25 – 0.78 ค่าความยากง่ายตั้งแต่ 0.21 – 0.64 และค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.842 และแบบสอบถามความพึงพอใจในการเข้ารับการอบรม มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.67 – 1.00 และค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.986

ขั้นที่ 4 การประเมินผลการใช้หลักสูตร การติดตามผลการนำความรู้ของครูที่ได้จากการอบรมไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ และการจัดกิจกรรมแลกเปลี่ยนเรียนรู้

ในขั้นนี้มีการดำเนินงานแบ่งเป็น 2 ส่วน คือ

1. การประเมินผลการใช้หลักสูตร ทำโดย 1) วิเคราะห์ผลการเข้ารับการอบรมฯ โดยเปรียบเทียบคะแนนความรู้ของครูในการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ก่อนและหลังการอบรมฯ และการวิเคราะห์คะแนนความพึงพอใจในการเข้ารับการอบรมฯ 2) การนำผลจากการฝึกปฏิบัติออกแบบกิจกรรมพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นมาพัฒนาให้เกิดความสมบูรณ์ โดยได้เชิญตัวแทนครูอาสาสมัครจำนวน 8 คน ศึกษาพิเศษจำนวน 2 คน และผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 3 คน มาร่วมพัฒนา

กิจกรรมการเรียนรู้และทำความเข้าใจเกี่ยวกับการใช้กิจกรรมการเรียนรู้ แล้วจัดทำเป็นเอกสารการเรียนรู้ของนักเรียนและคู่มือครูเพื่อให้ครูอาสาสมัครนำไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 และ 3 (ไม่มีครูระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เข้าร่วม) โดยมีการสอบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหาของนักเรียนก่อนและหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ และการสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ และ 3) ผลการทดลองใช้กิจกรรมพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น เป็นการนำกิจกรรมที่พัฒนาขึ้นไปทดลองใช้โดยครูอาสาสมัครจำนวน 7 คน (เนื่องจากครูที่เข้าร่วมพัฒนา 1 คนประสบอุบัติเหตุจึงไม่สามารถทดลองได้) ทำการทดลองในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 ดังนี้

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 4 โรงเรียน ได้แก่ โรงเรียนขนาดใหญ่ 2 โรงเรียน โดยโรงเรียนที่ 1 มีนักเรียน 53 คน โรงเรียนที่ 2 มีนักเรียน 62 คน โรงเรียนขนาดกลาง 2 โรงเรียน โดยโรงเรียนที่ 1 มีนักเรียน 70 คน และ โรงเรียนที่ 2 มีนักเรียน 115 คน รวมนักเรียนทั้งหมด 300 คน

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 2 โรงเรียน เป็นโรงเรียนขนาดกลางทั้ง 2 โรงเรียน โดยโรงเรียนที่ 1 มีนักเรียน 77 คน และโรงเรียนที่ 2 มีนักเรียน 83 คน รวมนักเรียนทั้งหมด 160 คน

เนื้อหาสำหรับนำมาใช้ทดลองประกอบด้วย เรื่องกราฟและความสัมพันธ์เชิงเส้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ใช้เวลาในการทดลอง 15 ชั่วโมง และเรื่องอัตราส่วนตรีโกณมิติ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ใช้เวลาในการทดลอง 10 ชั่วโมง

2. การติดตามผลการนำความรู้ของครูที่ได้จากการอบรมไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ และการจัดกิจกรรมแลกเปลี่ยนเรียนรู้ ขั้นนี้ทำหลังจากการทดลองใช้กิจกรรมฯ เสร็จแล้วจึงเชิญครูอาสาสมัครดังกล่าวมาอภิปรายผลการจัดการเรียนรู้ที่ได้ แล้วปรับเอกสารประกอบการเรียนรู้ของนักเรียนและคู่มือครูให้มีความสมบูรณ์ จากนั้นจึงจัดการเสวนาแลกเปลี่ยนเรียนรู้โดยให้ครูต้นแบบที่สมัครร่วมทำการทดลองใช้กิจกรรมฯ มาถ่ายทอดประสบการณ์ในการจัดการเรียนรู้ให้กับครูที่เข้ารับการอบรม (แต่ไม่ได้ทดลองใช้กิจกรรม) จำนวน 30 คน โดยนำผลที่ได้จากการจัดการเรียนรู้เสนอที่ประชุมครู เพื่อแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกันเป็นลักษณะของการจัดกิจกรรม PLC และมีการเก็บข้อมูลการนำความรู้ที่ครูต้นแบบได้รับจากการอบรมหลักสูตรฯ จากขั้นที่ 3 ไปใช้ประโยชน์ในการจัดการเรียนการสอนและถ่ายทอดให้กับเพื่อนร่วมงาน

ผู้ให้ข้อมูล คือ ครูอาสาสมัครที่ทำการทดลองจัดการเรียนรู้ ครูผู้สอนที่เข้าร่วมอบรมหลักสูตรฯ ศึกษาพิเศษ และนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 และ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

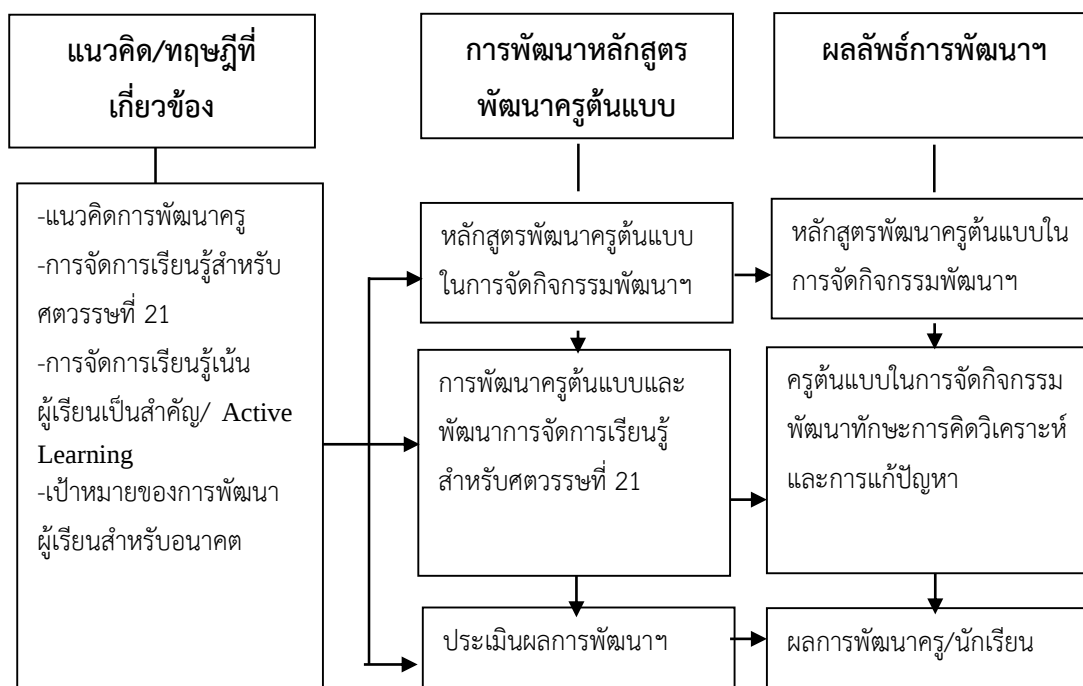
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ เอกสารประกอบการเรียนรู้ของนักเรียน มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.67 – 1.00 คู่มือครู มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.67 – 1.00 แบบทดสอบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหาของนักเรียน มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.67 – 1.00 ข้อสอบปรนัย ที่มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.21 – 0.60 ค่าความยากง่ายตั้งแต่ 0.22 – 0.68 และค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.741 และข้อสอบอัตนัยมีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.25 –

0.75 ค่าความยากง่ายตั้งแต่ 0.20 – 0.46 และค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.921 แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.67 – 1.00 ค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.734 และแบบสอบถามความพึงพอใจของครูในการแลกเปลี่ยนเรียนรู้และการนำผลจากการอบรมหลักสูตรฯ ไปใช้ประโยชน์ มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.67 – 1.00 ค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.932

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ดัชนีประสิทธิผล (E.I.) และ paired-t test

กรอบแนวคิดในการวิจัย



แผนภาพที่ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

ผลการวิจัย

เพื่อให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์และการรายงานผลการวิจัย ผู้วิจัยจึงสรุปผลการวิจัยโดยแบ่งออกเป็น 4 ส่วน ดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการศึกษาสภาพการณ์ ความต้องการในการอบรม และรูปแบบของหลักสูตรพัฒนาครูต้นแบบ ในการจัดกิจกรรมพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

ผลการศึกษาแบ่งออกเป็น 2 ส่วนคือ

1. ผลการศึกษาสภาพการณ์และความต้องการในการเข้ารับการอบรมหลักสูตรพัฒนาครูต้นแบบ ในการจัดกิจกรรมพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

ผลการศึกษาสภาพการณ์และความต้องการ ฯ โดยใช้แบบสอบถามและการสัมภาษณ์เชิงลึกมีดังนี้

1.1 ผลการศึกษาสภาพการณ์และความต้องการ ฯ จากแบบสอบถามแบ่งเป็นผลการศึกษา สภาพการณ์การจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ และผลการศึกษาความต้องการในการอบรม การจัดการเรียนรู้ คณิตศาสตร์เพื่อพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหา ดังนี้

ผลการศึกษาสภาพการณ์การจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์แบ่งเป็น 5 ด้าน พบว่าทุกด้านมีความคิดเห็นในภาพรวมอยู่ในระดับมาก ด้านที่มีค่าเฉลี่ยรวมสูงสุดคือ ด้านการสอนและเทคนิคการสอน ($\bar{X}=4.10$, $SD=0.575$) รองลงมาคือ ด้านนโยบายโรงเรียน ($\bar{X}=3.91$, $SD=0.704$) ด้านการวัดและประเมินผล ($\bar{X}=3.90$, $SD=1.006$) ด้านสื่อและแหล่งเรียนรู้ ($\bar{X}=3.86$, $SD=0.710$) และด้านนักเรียน ($\bar{X}=3.74$, $SD=0.660$) ตามลำดับ

ผลการศึกษาความต้องการในการอบรมการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์เพื่อพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์แบ่งเป็น 4 ด้าน พบว่าทุกด้านมีความต้องการโดยรวมอยู่ในระดับมาก ด้านที่มีค่าเฉลี่ยรวมสูงสุดคือ ด้านการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์เพื่อพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหา ($\bar{X}=4.02$, $SD=0.634$) รองลงมาคือด้านการออกแบบการเรียนรู้คณิตศาสตร์และขั้นตอนการพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหา ($\bar{X}=4.01$, $SD=0.611$) ด้านการวิจัยและการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหา ($\bar{X}=4.00$, $SD=0.682$) และด้านความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหา ($\bar{X}=3.99$, $SD=0.665$) ตามลำดับ

1.2 ผลการศึกษาสภาพการณ์และความต้องการ ฯ จากการสัมภาษณ์เชิงลึก ได้ข้อมูลโดยสรุปดังนี้

ด้านสภาพการณ์การจัดการเรียนรู้ ครูผู้สอนให้ข้อมูลความเห็นเป็นไปในทิศทางเดียวกัน กล่าวคือ การจัดการเรียนรู้ ยังเน้นสอนเนื้อหาตามหลักสูตร โดยยึดเนื้อหาสาระตามที่สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) กำหนด ส่วนการพัฒนาทักษะต่าง ๆ จะเน้นการพัฒนาทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ทั้ง 5 ทักษะ ตามที่ สสวท.กำหนด โดยจัดกิจกรรมพัฒนาสอดคล้องไปกับการ

จัดการเรียนรู้ปกติ ซึ่งพัฒนาได้ไม่มากนักเพราะต้องใช้เวลาในการจัดกิจกรรมพัฒนาและโรงเรียนมักมีกิจกรรมต่าง ๆ ที่ต้องดำเนินการ ทำให้กระทบต่อเวลาในการจัดการเรียนรู้และการพัฒนาทักษะต่าง ๆ โรงเรียนไม่มีกิจกรรมหรือนโยบายในการส่งเสริมและพัฒนากิจการการเรียนรู้คณิตศาสตร์เป็นการเฉพาะ เพราะมีข้อจำกัดด้านบุคลากรและงบประมาณ มักเป็นการพัฒนาร่วมกับวิชาอื่น ๆ เป็นภาพรวมของโรงเรียนเกี่ยวกับความต้องการในการเข้ารับการอบรมหลักสูตรพัฒนาครูต้นแบบฯ ในการจัดกิจกรรม ครูผู้สอนอยากให้มีการอบรมพัฒนาการจัดการเรียนรู้ที่มากกว่าการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยเฉพาะการพัฒนาคุณลักษณะที่พึงประสงค์ตามหลักสูตรและสถานการณ์ปัจจุบัน (ทักษะสำหรับศตวรรษที่ 21) เพราะการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โรงเรียนได้มีกิจกรรมพัฒนาอย่างต่อเนื่องอยู่แล้ว และอยากให้มีการอบรมเกี่ยวกับการพัฒนาการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาผู้เรียนในมิติต่าง ๆ เพื่อให้ผู้เข้ารับการอบรมนำไปปรับใช้เพื่อพัฒนาการจัดการเรียนรู้สู่การประเมินเพื่อเลื่อนวิทยฐานะ เนื่องจากครูผู้สอนคณิตศาสตร์ส่วนใหญ่เป็นครูที่ได้รับการบรรจุใหม่ เป็นครูผู้ช่วยหรือครู ยังไม่มีวิทยฐานะ ซึ่งต้องประเมินวิทยฐานะระบบใหม่ (ว. PA)

2. ผลการศึกษารูปแบบของหลักสูตรพัฒนาครูต้นแบบในการจัดกิจกรรมพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

ผลจากการศึกษาหลักการ แนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อหาข้อสรุปเกี่ยวกับ รูปแบบของหลักสูตรการพัฒนาครูต้นแบบ ฯ ที่เหมาะสมสรุปได้ดังนี้

2.1 รูปแบบของหลักสูตรพัฒนาครูต้นแบบ ควรเป็นหลักสูตรที่ผสมผสานการให้ความรู้และฝึกปฏิบัติร่วมกันของครูผู้สอน ในการออกแบบกิจกรรมพัฒนาผู้เรียนแล้วนำผลการออกแบบกิจกรรมไปทดลองใช้ในสถานการณ์จริง

2.2 การพัฒนาครูที่เหมาะสมและสอดคล้องกับสถานการณ์ปัจจุบัน ควรเน้นการพัฒนาที่มีการให้ความรู้และการลงมือปฏิบัติจริงของครู โดยเฉพาะการปฏิบัติร่วมกันในประเด็นที่เป็นปัญหาในการจัดการเรียนรู้ที่ผ่านมา เพื่อเป็นแนวทางสำหรับนำไปประยุกต์และพัฒนาต่อยอดได้ และประเด็นที่เลือกใช้ในการพัฒนาผู้เรียน คือ การพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหา ซึ่งถือว่าเป็นทักษะที่สำคัญสำหรับผู้เรียนที่จะต้องไปเผชิญในชีวิตจริง โดยออกแบบเป็นกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เพื่อพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ที่ต้องใช้แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้ และการผสมผสานเทคนิคการจัดการเรียนรู้แบบต่างๆ ที่เหมาะสมกับสถานการณ์โลกปัจจุบัน และมีการวัดและประเมินผลการจัดการเรียนรู้ที่สอดคล้องการเป้าหมายการจัดการเรียนรู้ คือ พัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหา

2.3 การพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหาใช้แนวคิดและทฤษฎีการคิดวิเคราะห์ของ Bloom และ Marzano ส่วนการแก้ปัญหาใช้แนวคิดเกี่ยวกับกระบวนการแก้ปัญหาของ Polya KWDL SSCS และ 5E เป็นต้น

ตอนที่ 2 ผลการออกแบบและพัฒนาหลักสูตรพัฒนาครูต้นแบบในการจัดกิจกรรมพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

1. ผลการออกแบบและพัฒนาหลักสูตรพัฒนาครูคณิตศาสตร์ต้นแบบ ฯ ทำให้ได้หลักสูตรพัฒนาครูต้นแบบในการจัดกิจกรรมพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ที่มีลักษณะดังนี้

1.1 เนื้อหาสาระที่ใช้ในการพัฒนาครูต้นแบบประกอบด้วย ความรู้เกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์สำหรับศตวรรษที่ 21 ความรู้เกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ การจัดการเรียนรู้เชิงรุกเพื่อพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหา ความรู้เกี่ยวกับการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ และความรู้เกี่ยวกับการวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนรู้คณิตศาสตร์

1.2 กระบวนการพัฒนาครูต้นแบบ ประกอบด้วย 1) การบรรยายให้ความรู้เกี่ยวกับการพัฒนาการเรียนรู้และการพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหา 2) การฝึกออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหา 3) การนำเสนอผลการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ของแต่ละกลุ่ม สมาชิกกลุ่มอื่นวิพากษ์/วิจารณ์ และอภิปรายในประเด็นที่เห็นต่างจากกลุ่มที่นำเสนอ เพื่อเป็นข้อมูลในการพัฒนาให้ได้กิจกรรมที่มีความสมบูรณ์ เหมาะสมและสามารถนำไปใช้ในการจัดการเรียนรู้ได้จริง โดยมีทีมวิทยากรคอยช่วยสรุปเพิ่มเติมและเสนอแนะหลังจากการอภิปรายของแต่ละกลุ่ม เพื่อให้ผู้เข้าอบรมได้แง่คิด แนวทางที่จะสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ในเรื่องอื่น ๆ ได้อย่างถูกต้องเหมาะสม

2. ผลการพัฒนาหลักสูตรพัฒนาครูคณิตศาสตร์ต้นแบบ ฯ คือ หลักสูตรและกิจกรรมที่ออกแบบมาในขั้นก่อนหน้าได้รับการตรวจสอบความถูกต้องโดยผู้เชี่ยวชาญซึ่งหลักสูตรมีองค์ประกอบดังนี้ 1) สภาพปัญหาและความสำคัญจำเป็น 2) หลักการของหลักสูตร 3) เป้าหมายของหลักสูตร 4) วัตถุประสงค์ของหลักสูตร 5) เนื้อหาของหลักสูตร 6) กระบวนการพัฒนา 7) สื่อและอุปกรณ์ที่ใช้ และ 8) การวัดและประเมินผลหลักสูตร

ตอนที่ 3 ผลการจัดอบรมครูในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

ในการจัดอบรมครูพบว่าผู้ที่เข้าอบรมส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง มีอายุอยู่ระหว่าง 26-30 ปี มีการศึกษาระดับปริญญาตรีจำนวนมากที่สุด ครูที่เข้าอบรมมีตำแหน่งระดับปฏิบัติการมากที่สุด มีประสบการณ์การสอนวิชาคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นไม่เกิน 5 ปี มาจากโรงเรียนขนาดใหญ่มากที่สุด มาจากเขตพื้นที่การศึกษาจังหวัดนนทบุรี จำนวน 42 คน และเขตพื้นที่การศึกษาจังหวัดปทุมธานี 30 คน

ตอนที่ 4 ผลการประเมินผลการใช้หลักสูตร การติดตามผลการนำความรู้ของครูที่ได้จากการอบรมไปใช้ในการ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ และการจัดกิจกรรมแลกเปลี่ยนเรียนรู้

แบ่งเป็นการประเมินผลการใช้หลักสูตร และการติดตามผลการนำความรู้ของครูที่ได้จากการอบรมไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์และการจัดกิจกรรมแลกเปลี่ยนเรียนรู้ ดังนี้

1. ผลการประเมินผลการใช้หลักสูตร แบ่งเป็น 3 ส่วนย่อย ๆ ได้แก่

1.1 ผลการจัดอบรมครูต้นแบบ ฯ

ผลการเปรียบเทียบคะแนนก่อนและหลังจัดการอบรมของผู้เข้าร่วมอบรมพบว่า ผู้เข้าอบรมมีคะแนนเฉลี่ยหลังการอบรม ($\bar{X}=24.30$, $SD=3.614$) สูงกว่าคะแนนก่อนเข้ารับการอบรม ($\bar{X}=18.564$, $SD=3.455$) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ด้วยค่า $p\text{-value} = 0.000$ และผู้เข้าร่วมอบรมมีความพึงพอใจต่อการจัดอบรมในภาพรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}=4.41$, $SD=0.651$)

1.2 ผลการพัฒนากิจกรรมพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหา ฯ

ผลที่ได้จากการพัฒนากิจกรรมพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นคือ เอกสารประกอบการเรียนรู้ของนักเรียน และคู่มือครู เรื่อง กราฟและความสัมพันธ์เชิงเส้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ใช้เวลาในการทดลอง 15 ชั่วโมงและเรื่อง อัตราส่วนตรีโกณมิติ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ใช้เวลาในการทดลอง 10 ชั่วโมง

1.3 ผลการทดลองใช้กิจกรรมพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหา ฯ

ผลการทดลองใช้กิจกรรมพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหากับกลุ่มตัวอย่างซึ่งเป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 และ ปีที่ 3 พบว่า นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีคะแนนเฉลี่ยหลังจัดการเรียนรู้ ($\bar{X}=23.10$, $SD=6.321$) สูงกว่าก่อนจัดการเรียนรู้ ($\bar{X}=15.99$, $SD=3.968$) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ด้วยค่า $p\text{-value} = 0.000$ และมีค่าดัชนีประสิทธิผล ($E.I.$) = 0.3088 เช่นเดียวกับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีคะแนนเฉลี่ยหลังจัดการเรียนรู้ ($\bar{X}=24.33$, $SD=8.092$) สูงกว่าก่อนจัดการเรียนรู้ ($\bar{X}=8.53$, $SD=3.650$) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ด้วยค่า $p\text{-value} = 0.000$ และมีค่าดัชนีประสิทธิผล ($E.I.$) = 0.5754

ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ของทุกโรงเรียนในภาพรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}=3.84$, $SD=0.860$) และความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ของทุกโรงเรียนในภาพรวมอยู่ในระดับปานกลาง ($\bar{X}=3.49$, $SD=0.680$)

2. ผลการติดตามผลการนำความรู้ของครูที่ได้จากการอบรมไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์และการจัดกิจกรรมแลกเปลี่ยนเรียนรู้

ผลการติดตามการนำความรู้ที่ได้จากการฝึกอบรมไปใช้ในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์จากครูหลังการฝึกอบรมจากแบบสอบถามและการสัมภาษณ์เชิงลึกมีดังนี้

2.1 ผลการติดตามการนำความรู้ที่ได้จากการฝึกอบรมไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้
คณิตศาสตร์จากครูหลังการฝึกอบรมที่ได้จากแบบสอบถามในการจัดเสวนาแลกเปลี่ยนเรียนรู้ แบ่งออกเป็น
ผลการติดตามการนำความรู้ที่ได้จากการฝึกอบรมไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ และ
ผลการประเมินความพึงพอใจต่อการจัดเสวนาแลกเปลี่ยนเรียนรู้

ผลการติดตามการนำความรู้ที่ได้จากการฝึกอบรมไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้พบว่า
ระดับการนำความรู้ไปใช้ของผู้เข้าร่วมเสวนาแลกเปลี่ยนเรียนรู้โดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด
($\bar{X}=4.69$, $SD=0.437$) เมื่อพิจารณารายข้อพบว่าข้อที่มีค่าเฉลี่ยมากที่สุด คือ ตระหนักถึงการพัฒนาผู้เรียนให้
มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์และแก้ปัญหาที่มากขึ้นกว่าก่อนการอบรมฯ ($\bar{X}=4.80$, $SD=0.407$)

ผลการประเมินความพึงพอใจต่อการจัดเสวนาแลกเปลี่ยนเรียนรู้พบว่า ผู้เข้าร่วมเสวนา
แลกเปลี่ยนเรียนรู้มีความพึงพอใจในภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}=4.76$, $SD=0.400$) เมื่อพิจารณาราย
ข้อพบว่าข้อที่มีค่าเฉลี่ยมากที่สุด คือ เอกสารที่ใช้ในการจัดการเสวนา ($\bar{X}=4.83$, $SD=0.461$)

2.2 ข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์เชิงลึก

ครูต้นแบบมีความเข้าใจและเห็นความสำคัญของการพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียน โดยเฉพาะ
การพัฒนาทักษะที่สำคัญ อยากให้มหาวิทยาลัยจัดอบรมพัฒนาครูโดยเฉพาะการพัฒนาทักษะที่สำคัญและ
คุณลักษณะที่พึงประสงค์ อย่างต่อเนื่อง และจัดเวทีให้มีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้เช่นนี้อีกครูต้นแบบต้องการ
พัฒนาการจัดการเรียนรู้ในรูปแบบต่างๆ โดยจัดในรูปของกิจกรรมเชิงปฏิบัติการที่มีการออกแบบการเรียนรู้
เฉพาะเรื่อง เพื่อเป็นต้นแบบหรือเป็นแนวทางในการนำไปประยุกต์หรือพัฒนาต่อยอดต่อไป จัดกิจกรรมที่มี
เวลามากกว่านี้ อาจจัดเวลากลางคืนด้วย นอกจากนี้ครูต้นแบบยังต้องการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ที่เป็นการ
พัฒนาระดับการปฏิบัติงานที่คาดหวังเพื่อนำไปสู่การประเมินวิทยฐานะ

อภิปรายผลการวิจัย

การอภิปรายผลการวิจัยเรื่อง หลักสูตรพัฒนาครูคณิตศาสตร์ต้นแบบในการจัดกิจกรรมพัฒนาทักษะ
การคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหาสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นมีดังนี้

1. การศึกษาสภาพการณ์ ความต้องการในการอบรม และรูปแบบของหลักสูตรพัฒนาครูต้นแบบ
ในการจัดกิจกรรมพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษา
ตอนต้น

ผลการศึกษาสภาพการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์จำนวน 5 ด้าน ได้แก่ ด้านการสอนและ
เทคนิคการสอน ด้านนักเรียน ด้านสื่อและแหล่งเรียนรู้ ด้านการวัดและประเมินผลและด้านนโยบายโรงเรียน
พบว่าทุกด้านมีความคิดเห็นในภาพรวมอยู่ในระดับมาก สอดคล้องกับบทความวิจัยของ จิราวรรณ เทพจินดา
และคณะ (2564 : 154-166) เรื่องการศึกษาสภาพการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับการตั้งปัญหา

ทางคณิตศาสตร์ของนักศึกษาครูคณิตศาสตร์ อาจารย์และครูพี่เลี้ยง ซึ่งพบว่า นักศึกษาครู อาจารย์และครูพี่เลี้ยงมีความเชื่ออยู่ในระดับมากเกี่ยวกับการตั้งปัญหาคณิตศาสตร์

ผลการศึกษาความต้องการในการอบรมการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์เพื่อพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์จำนวน 4 ด้าน ได้แก่ ด้านความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหา ด้านการออกแบบการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์และขั้นตอนการพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหา ด้านการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์เพื่อพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหา และด้านการวิจัยและการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหา พบว่าทุกด้านมีความต้องการโดยรวมอยู่ในระดับมาก สอดคล้องกับบทความวิจัยของพิมพ์า จันทาแล้ว และมัศยา รุ่งอรุณ (2565 : 137-149) เรื่องการพัฒนาหลักสูตรเสริมสมรรถนะด้านการสอนงานประดิษฐ์ทางคณิตศาสตร์สำหรับครูในสังกัดการศึกษาขั้นพื้นฐานเพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น จังหวัดราชบุรี ซึ่งพบว่าครูต้องการอบรมเชิงปฏิบัติการงานประดิษฐ์ทางคณิตศาสตร์เพิ่มขึ้น

ผลการศึกษารูปแบบการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์และพัฒนาครูคณิตศาสตร์ต้นแบบ ฯ พบว่ารูปแบบของหลักสูตรพัฒนาครูต้นแบบ ควรเป็นหลักสูตรที่ผสมผสานการให้ความรู้และฝึกปฏิบัติร่วมกันของครูผู้สอนในการออกแบบกิจกรรมพัฒนาผู้เรียนแล้วนำผลการออกแบบกิจกรรมไปทดลองใช้ในสถานการณ์จริง การพัฒนาครูที่เหมาะสมและสอดคล้องกับสถานการณ์ปัจจุบัน ควรเน้นการพัฒนาที่มีการให้ความรู้และการลงมือปฏิบัติจริงของครู ส่วนประเด็นที่เลือกใช้ในการพัฒนาผู้เรียน คือ การพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหา ซึ่งถือว่าเป็นทักษะที่สำคัญสำหรับผู้เรียนที่จะต้องไปเผชิญในชีวิตจริง โดยออกแบบเป็นกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เพื่อพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ที่ต้องใช้แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวกับการเรียนรู้ และการผสมผสานเทคนิคการจัดการเรียนรู้แบบต่างๆ ที่เหมาะสมกับสถานการณ์โลกปัจจุบัน และมีการวัดและประเมินผลการจัดการเรียนรู้ที่สอดคล้องการเป้าหมายการจัดการเรียนรู้ คือ พัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหา สอดคล้องกับบทความวิจัยของสุทธิพงศ์ บุญผดุง (2561 : 218-236) เรื่อง การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ซึ่งพบว่า (1) แบบปฏิบัติที่ดีในการจัดการเรียนรู้ตามความคิดเห็นของครูเรียงจากมากไปหาน้อยประกอบด้วย (1.1) การเชื่อมโยงความรู้เดิมกับความรู้ใหม่ได้ (1.2) การประยุกต์ใช้ความรู้ใหม่หรือการนำความรู้ใหม่ไปใช้ได้ (เน้นกระบวนการกลุ่ม) และนำเสนอผลงาน (1.3) การใช้ปัญหาที่พบในชีวิต / โลกความเป็นจริง / ข้อสอบนานาชาติ PISA (1.4) การแสดงความรู้ใหม่หรือสาธิตให้นักเรียนได้รับรู้ และ (1.5) การบูรณาการความรู้ใหม่ในโลกการเรียนรู้ของนักเรียน (2) รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นจะเกี่ยวข้องกับการบูรณาการ (ฝึกปฏิบัติโดยใช้ปัญหาจากโลกความเป็นจริง) การกระตุ้น (กิจกรรมเกม การถามตอบ การศึกษาจากวีดิทัศน์ การระลึกความรู้ การทดสอบย่อย) การ

สาธิต (ครูผู้สอนแสดงการแก้ปัญหา ยกตัวอย่างให้นักเรียนเห็นประโยชน์) และการนำไปใช้ / การประยุกต์ใช้ (การทำแบบฝึกหัด การทำข้อสอบมาตรฐานระดับชาติและนานาชาติ การทำโครงงาน)

2. การออกแบบและพัฒนาหลักสูตรพัฒนาครูต้นแบบในการจัดกิจกรรมพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

ผลการออกแบบและพัฒนาหลักสูตรพัฒนาครูคณิตศาสตร์ต้นแบบ ฯ ทำให้ได้หลักสูตรพัฒนาครูต้นแบบในการจัดกิจกรรมพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหาสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นที่มีเนื้อหาสาระที่ใช้ในการพัฒนาครูต้นแบบประกอบด้วย ความรู้เกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์สำหรับศตวรรษที่ 21 ความรู้เกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ การจัดการเรียนรู้เชิงรุกเพื่อพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์เกี่ยวกับการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ และความรู้เกี่ยวกับการวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนรู้คณิตศาสตร์ทั้งนี้เนื่องจากความสามารถในการออกแบบกิจกรรมการเรียนการสอนของครูมีบทบาทสำคัญในการทำให้นักเรียนมีความเข้าใจเนื้อหาที่เรียน รวมทั้งช่วยพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหาและทักษะอื่นๆ ของนักเรียน ซึ่งในการออกแบบกิจกรรมการเรียนการสอนดังกล่าวจะต้องมีการคำนึงถึงบริบทของนักเรียนและมีการเสาะหาความรู้ใหม่ๆ อยู่เสมอ ซึ่งผลการออกแบบดังกล่าวข้างต้นมีความสอดคล้องกับบทความวิชาการของวัลลีย์ ครินชัย และคณะ (2566 : 355-365) เรื่อง สมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์ ซึ่งกล่าวถึงองค์ประกอบที่เป็นแนวทางที่สำคัญในการพัฒนาสมรรถนะครูคณิตศาสตร์ให้สามารถจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์ให้กับนักเรียน ได้แก่ 1) ความรู้ในเนื้อหาการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์ 2) ความรู้ในการสอนการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์ 3) ความสามารถในการออกแบบการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์ 4) ความสามารถในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์ และ 5) คุณลักษณะในการพัฒนาการสอน

ผลการพัฒนาหลักสูตรพัฒนาครูคณิตศาสตร์ต้นแบบ ฯ คือ หลักสูตรฯ และกิจกรรมที่ออกแบบมาในขั้นก่อนหน้าได้รับการตรวจสอบความถูกต้อง ซึ่งหลักสูตรมีองค์ประกอบดังนี้ 1) สภาพปัญหาและความสำคัญจำเป็น 2) หลักการของหลักสูตร 3) เป้าหมายของหลักสูตร 4) วัตถุประสงค์ของหลักสูตร 5) เนื้อหาของหลักสูตร 6) กระบวนการพัฒนา 7) สื่อและอุปกรณ์ที่ใช้ 8) การวัดและประเมินผลหลักสูตร สอดคล้องกับบทความวิจัยของ ภิญโญ วงษ์ทอง และสมเสมอ ทักษิณ (2565 : 83-98) เรื่อง การพัฒนาหลักสูตรโดยใช้แนวคิด STEAM เพื่อเสริมสร้างทักษะที่จำเป็น 4Cs สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ซึ่งกำหนดองค์ประกอบหลักสูตรนี้ 1) สภาพปัญหาและความสำคัญ 2) หลักการ 3) จุดมุ่งหมาย 4) โครงสร้าง 5) กิจกรรมการเรียนรู้ 6) สื่อและแหล่งการเรียนรู้ 7) การวัดและประเมินผล และ 8) การนำหลักสูตรไปใช้

3. การจัดอบรมครูต้นแบบในการจัดกิจกรรมพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

กิจกรรมการอบรมประกอบด้วย 1) การบรรยายให้ความรู้เกี่ยวกับการพัฒนาการเรียนรู้และการพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหา 2) การฝึกออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหา โดยใช้แนวคิดและทฤษฎีการคิดวิเคราะห์ของ Bloom และ Marzano ส่วนการแก้ปัญหาใช้แนวคิดเกี่ยวกับกระบวนการแก้ปัญหาของ Polya KWDL SSCS และ 5E เป็นต้น 3) การนำเสนอผลการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ของแต่ละกลุ่ม สมาชิกกลุ่มอื่นวิพากษ์/วิจารณ์ และอภิปรายในประเด็นที่เห็นต่างจากกลุ่มที่นำเสนอ เพื่อเป็นข้อมูลในการพัฒนาให้ได้กิจกรรมที่มีความสมบูรณ์ เหมาะสม และสามารถนำไปใช้ในการจัดการเรียนรู้ได้จริง โดยมีทีมวิทยากรคอยช่วยสรุปเพิ่มเติมและเสนอแนะหลังจากการอภิปรายของแต่ละกลุ่ม เพื่อให้ผู้เข้าอบรมได้แง่คิด แนวทางที่จะสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ในเรื่องอื่นๆ ได้อย่างถูกต้องเหมาะสม สอดคล้องกับบทความวิชาการของวันชัย ครินชัย และคณะ (2565 : 355-365) เรื่อง สมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์ ซึ่งนำเสนอสมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา ประกอบด้วย 5 องค์ประกอบได้แก่ 1) ความรู้ในเนื้อหาการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์ 2) ความรู้ในการสอนการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์ 3) ความสามารถในการออกแบบการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์ 4) ความสามารถในการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์ และ 5) คุณลักษณะในการพัฒนาการสอน

4. การประเมินผลการใช้หลักสูตรพัฒนาครูต้นแบบ และจัดกิจกรรมแลกเปลี่ยนเรียนรู้ในการจัดกิจกรรมพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

4.1 การประเมินผลการใช้หลักสูตร

4.1.1 ผลการจัดอบรมครูต้นแบบในการจัดกิจกรรมพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

ผลการเปรียบเทียบคะแนนก่อนและหลังจัดการอบรมของผู้เข้าร่วมอบรมพบว่า ผู้เข้าอบรมมีคะแนนเฉลี่ยหลังการอบรมสูงกว่าคะแนนก่อนเข้ารับการอบรมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากหัวข้อที่จัดอบรมตรงกับความต้องการของผู้เข้าอบรมซึ่งดูได้จากผลการศึกษาความต้องการในการอบรมในตอนต้นที่ผู้ตอบมีความต้องการอบรมการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์เพื่อพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหามากที่สุด รวมทั้งหลังการอบรมมีผู้เข้าอบรมเสนอให้จัดอบรมเพิ่มอีกหนึ่งวัน และสอดคล้องกับบทความวิจัยของ ชนิศรา อริยะเดช, ญัฐชัย จันทชุม และ ทศนีย์ นาคุนทร (2562 : 149-157) เรื่อง การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ของครูกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา ซึ่งผลการประเมินการใช้หลักสูตรอบรมพบว่าคะแนนหลัง

ฝึกอบรมสูงกว่าก่อนฝึกอบรมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และผู้เข้าอบรมมีความพึงพอใจต่อหลักสูตร ฝึกอบรมอยู่ในระดับมากที่สุดทุกข้อ

4.1.2 ผลการทดลองใช้กิจกรรมพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหาสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นโดยครูต้นแบบ

ผลการทดลองใช้กิจกรรมพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหากับกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งเป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 และ ปีที่ 3 พบว่า นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีคะแนนเฉลี่ยหลังจัดการเรียนรู้สูงกว่าก่อนจัดการเรียนรู้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และมีค่าดัชนีประสิทธิผล (E.I.) = 0.3088 เช่นเดียวกับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีคะแนนเฉลี่ยหลังจัดการเรียนรู้สูงกว่าก่อนจัดการเรียนรู้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และมีค่าดัชนีประสิทธิผล (E.I.) = 0.5754 ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากครูต้นแบบมีความเข้าใจ และให้ความสำคัญกับการพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ และการแก้ปัญหามากขึ้น อีกทั้งกิจกรรมที่ออกแบบยังมีขั้นตอนการวิเคราะห์และแก้ปัญหาโจทย์ปัญหาที่ชัดเจนทำให้นักเรียนที่ไม่ถนัดแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์สามารถทำโจทย์ปัญหาได้มากขึ้น สอดคล้องกับบทความวิจัยของอมรดา มินเทน และดุจเดือน ไชยพิชิต (2563 : 145-158) เรื่อง การพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของโพลยา ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ซึ่งผลการวิจัยพบว่า 1) ทักษะการแก้ปัญหาวทางคณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของโพลยา ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับร้อยละ 73.90 ของคะแนนเต็ม และมีจำนวนนักเรียนผ่านเกณฑ์เท่ากับร้อยละ 85.29 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมดซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ โดยกระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของโพลยา ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับร้อยละ 82.16 และจำนวนนักเรียนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 85.29 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมดซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด

4.2 การติดตามผลการนำความรู้ของครูที่ได้จากการอบรมไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ และการจัดกิจกรรมแลกเปลี่ยนเรียนรู้

ในการจัดงานเสวนาแลกเปลี่ยนเรียนรู้และติดตามผลการนำความรู้ที่ได้จากการอบรมไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้พบว่า ผู้เข้าอบรมมีการนำความรู้ที่ได้จากการฝึกอบรมไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของตนเองในภาพรวมในระดับมากที่สุดและมีความพึงพอใจต่อการจัดงานเสวนาแลกเปลี่ยนเรียนรู้ในภาพรวมในระดับมากที่สุด สอดคล้องกับข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์เชิงลึกที่ครูอยากให้มีมหาวิทยาลัยจัดอบรมพัฒนาครูโดยเฉพาะการพัฒนาทักษะที่สำคัญและคุณลักษณะที่พึงประสงค์ อย่างต่อเนื่อง และจัดเวทีให้มีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้เช่นนี้อีก และสอดคล้องกับบทความวิจัยของ ญัฐินี คำมา และพัชรารัตน์ มีทรัพย์ (2562 : 590-603) เรื่องการศึกษาความต้องการจำเป็นในการจัดการเรียนรู้เพื่อเสริมทักษะการแก้ปัญหาทาง

คณิตศาสตร์ของครูผู้สอน ผลการวิจัยพบว่า ผู้สอนมีระดับความต้องการจำเป็นเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้เพื่อเสริมทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์มากที่สุด และเมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน 4 ด้าน พบว่า ด้านที่มีความต้องการจำเป็นมากที่สุดคือ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ รองลงมาคือ ด้านวิธีการดำเนินการจัดการเรียนรู้ ด้านเทคนิคการจัดการเรียนรู้ และด้านการประเมินผลการจัดการเรียนรู้ตามลำดับ

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1.1 การนำหลักสูตรไปใช้ในการอบรมจะต้องจัดสรรเวลาระหว่างการบรรยาย การฝึกออกแบบกิจกรรม และการนำเสนอให้เหมาะสมกับประสบการณ์ของผู้เข้าร่วมอบรม เพื่อให้การอบรมเป็นที่น่าสนใจ

1.2 ในการนำหลักสูตรไปใช้ ควรมีเวลาให้ผู้เข้ารับการอบรมได้ฝึกออกแบบกิจกรรมระหว่างการอบรมอย่างเพียงพอ เพื่อให้ผู้เข้าอบรมเกิดการเรียนรู้ และเพิ่มทักษะจากการได้ลงมือปฏิบัติจริง

2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 จากผลการศึกษาความต้องการในการอบรมการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่ระบุว่าครูยังมีความต้องการอยู่ในระดับมากทุกด้าน ดังนั้นผู้วิจัยสามารถวิจัยและพัฒนาหลักสูตรในเรื่องที่คุณครูให้ความสนใจได้อีกมาก

2.2 ในขั้นตอนการประเมินผลการใช้หลักสูตร หากมีการนำหลักสูตรไปขอความร่วมมือให้ครูต้นแบบช่วยทดลองใช้กับนักเรียน มีความจำเป็นที่จะต้องวางแผนเรื่องเนื้อหา และเวลาการทดลองใช้อย่างละเอียดถี่ถ้วนเพื่อไม่ให้เกิดความคลาดเคลื่อนและรบกวนครูต้นแบบมากเกินไป เนื่องจากครูต้นแบบที่ช่วยนำหลักสูตรไปทดลองใช้มีภาระงานที่ต้องรับผิดชอบจากต้นสังกัดค่อนข้างมากอยู่แล้ว

เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). *หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551*. กรุงเทพมหานคร: กระทรวงศึกษาธิการ
- จิราวรรณ เทพจินดา และคณะ. (2564). การศึกษาสภาพการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับการ ตั้ง ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักศึกษาครูคณิตศาสตร์อาจารย์และครูพี่เลี้ยง. *NRRU Community Research Journal*. 16 (1), 154–166.
- ชนิสรา อริยะเดช, ญัฐชัย จันทุม และ ทศนีย์ นาคคุณทรง. (2562). การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรม การ จัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ของครูกลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ ระดับประถมศึกษา. *RMU. J.* 13 (3), 149–157.
- ณัฐินี คำมา และ พชรวาลัย มีทรัพย์. (2562). การศึกษาความต้องการจำเป็นในการจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริม ทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของครูผู้สอน. *วารสารมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ บัณฑิต วิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม*. 13 (2), 590–603.
- พัทธนันท์ รชตะไพโรจน์. (2559). *การพัฒนาทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ของครูโรงเรียนเอกชน อำเภอ เมือง จังหวัดลำพูน*. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต. บัณฑิตวิทยาลัย: มหาวิทยาลัยฟาร์อีส เทอร์น.
- พิมพ์ จันทาแล้ว และ มัสยา รุ่งอรุณ. (2565). การพัฒนาหลักสูตรเสริมสมรรถนะด้านการสอนงาน ประดิษฐ์ ทางคณิตศาสตร์สำหรับครูในสังกัดการศึกษาขั้นพื้นฐาน เพื่อพัฒนาความคิด สร้างสรรค์นักเรียนชั้น มัธยมศึกษาตอนต้น จังหวัดราชบุรี. *วารสารวิจัยวิชาการ*. 5 (6), 137–149.
- ภิญโญ วงษ์ทอง และสมเสมอ ทักษิณ. (2565). การพัฒนาหลักสูตรโดยใช้แนวคิด STEAM เพื่อ เสริมสร้าง ทักษะที่จำเป็น 4Cs สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. *วารสารรัชต์ภาคย์*. 16 (45), 83–98.
- วัลลีย์ ครินชัย และคณะ. (2566). สมรรถนะ ครูด้านการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์. *วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร*. 25 (1), 355–365.
- วิจารณ์ พานิช. (2555). *วิธีสร้างการเรียนรู้เพื่อศิษย์ในศตวรรษ ที่ 21*. กรุงเทพมหานคร: มูลนิธิสดศรี- สฤษดิ์ วงศ์.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2551). *ทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์*. กรุงเทพมหานคร: หจก. ส เจริญการพิมพ์.

- สุทธิพงศ์ บุญผดุง. (2561). การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมความสามารถด้านการคิด วิเคราะห์ วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น. *วารสารมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม*. 12 (1), 218–236
- อมลรดา มินเทน และ ดุจเดือน ไชยพิชิต. (2563). การพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของโพลยาพร้อมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. *Journal of Modern Learning Development*. 5 (4), 145-158.