

การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมเสริมสร้างทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การวัด สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
DEVELOPMENT OF TRAINING CURRICULUM ON ENHANCING MATHEMATICAL SKILLS AND PROCESSES ON THE MEASUREMENT FOR MATTHAYOMSUKSA 2 STUDENTS

¹ พิริยา สีสอด, ² เนติ เฉลยวาเรศ, ³ ทรงศรี ตุ่นทอง
 Piriya Srisod¹, Neti Chaloeaywares², Songsri Toonthong³

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีความมุ่งหมายเพื่อ 1) พัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมเสริมสร้างทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การวัด และ 2) ศึกษาผลการใช้หลักสูตรฝึกอบรมเสริมสร้างทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การวัด กลุ่มตัวอย่างในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/2 โรงเรียนหน้าพระลาน (พิบูลสงคราม) ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2557 จำนวน 1 ห้อง มีจำนวน 35 คน ได้มาโดยการสุ่มอย่างง่าย (Simple random sampling) โดยวิธีจับสลากห้องเรียน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ 1) หลักสูตรฝึกอบรมเสริมสร้างทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การวัด 2) แบบสัมภาษณ์ 3) แบบสอบถาม 4) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.887 5) แบบทดสอบวัดทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ซึ่งมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.831 6) แบบสอบถามเจตคติต่อหลักสูตรฝึกอบรม ซึ่งมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.780 วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน การทดสอบที และการวิเคราะห์เนื้อหา

ผลการวิจัย พบว่า

1. ผลการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมเสริมสร้างทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การวัด สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 พบว่า หลักสูตรประกอบด้วย ความสำคัญ หลักการ จุดมุ่งหมาย ผู้เข้ารับการฝึกอบรม โครงสร้าง เนื้อหาสาระ ระยะเวลาที่ใช้ในการฝึกอบรม กระบวนการและวิธีการฝึกอบรม สื่อประกอบการฝึกอบรม การวัดและประเมินผล ซึ่งมีความสอดคล้องและเหมาะสม

2. ผลการใช้หลักสูตรฝึกอบรมเสริมสร้างทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การวัด สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 พบว่า 1) นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง การวัด สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังใช้หลักสูตรสูงกว่าก่อนใช้หลักสูตร อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 2) นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์หลังการฝึกอบรม สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และ 3) นักเรียนมีเจตคติต่อหลักสูตรฝึกอบรมเสริมสร้างทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การวัด สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 อยู่ในระดับมาก

คำสำคัญ: ทักษะและกระบวนการคิดทางคณิตศาสตร์/ การวัด

¹ นิสิตระดับมหาบัณฑิต สาขาหลักสูตรและการสอน คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี
 M.Ed. in Curriculum and Instruction, Faculty of Education, Thepsatri Rajabhat University,
 E-mail: tong.gunypat@gmail.com

² ดร., สาขาวิชาหลักสูตรการสอน คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี
 Dr., Program in Curriculum and Instruction, Faculty of Education, Thepsatri Rajabhat University

³ ดร., สาขาวิชาหลักสูตรการสอน คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี
 Dr., Program in Curriculum and Instruction, Faculty of Education, Thepsatri Rajabhat University,
 E-mail: toonthong@hotmail.com

Abstract

The purposes of this research were 1) to develop training curriculum to enhancing mathematical skills and processes on the measurement, and 2) examine training curriculum to enhancing mathematical skills and processes on the measurement. The samples in the research consisted of 35 Matthayomsuksa 2/2 students at Naphra Lan School (Phibun Songkraw) in the First semester, Academic Year 2014, obtained by simple random sampling by drawing lots of the classroom. The instruments used in this study were as follows: 1) Training curriculum to enhancing mathematical skills and processes on the measurement, 2) interviews, 3) questionnaires, 4) Learning achievement test with the reliability of 0.887, 5) the test on mathematical skills and processes with a reliability of 0.831, 6) the attitude questionnaire on the training curriculum with the reliability of 0.780. The Data were analyzed by standard deviation, t-test, and content analysis.

The findings were as follows:

1. The results of training curriculum development to enhancing mathematical skills and processes on the Measurement for Matthayomsuksa 2 students found that the training curriculum consisted of a primary importance, the principles, aims, the trainee, structure, content, the duration of training, processes and training methods, training media, measurement and evaluation, and 12 programmes for management training activities which was consistent and appropriate.

2. The results of using training curriculum to enhancing mathematical skills and processes on the Measurement for Matthayomsuksa 2 students were as follows: 1) the students had learning achievement in mathematics after using the curriculum higher than before using the curriculum with statistical significance at the .01 level, 2) Matthayomsuksa 2 students have mathematical skills and processes after training higher than the criteria at the 70 percent with statistical significance at the .01 level, 3) students had attitudes towards training curriculum to enhancing mathematical skills and processes on the Measurement for Matthayomsuksa 2 students at the high level, and 4) training curriculum improvement in terms of skill training forms should have an answer after each programme of management training activities, and it should be documented and distributed to students after solving problems of the training form in performing training activities so that students can review the method to find the correct answers by themselves.

Keywords: Skills and Mathematical Thinking Processes/ Measurement

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พุทธศักราช 2545 มาตรา 4 ระบุว่า “การศึกษา” หมายความว่า กระบวนการเรียนรู้เพื่อความเจริญงอกงามของบุคคลและสังคมโดยการถ่ายทอดความรู้ การฝึก การอบรม การสืบสานทางวัฒนธรรม การสร้างสรรค์จรรโลงความก้าวหน้าทางวิชาการ การสร้างองค์ความรู้ขึ้นเกิดจากการจัดสภาพแวดล้อม สังคมการเรียนรู้และปัจจัยเกื้อหนุนให้บุคคลเรียนรู้

อย่างต่อเนื่องตลอดชีวิตใน หมวด 4 มาตรา 22 ว่า ผู้เรียนทุกคนมีความสำคัญที่สุด กระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มศักยภาพ และมาตรา 24 กล่าวว่า การจัดกระบวนการเรียนรู้ต้องสอดคล้องกับความสนใจและความถนัดของผู้เรียน โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล มีการฝึกทักษะ กระบวนการคิด การจัดการ การเผชิญสถานการณ์ และการประยุกต์ความรู้มาใช้เพื่อป้องกันและแก้ไขปัญหา ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริงฝึกปฏิบัติให้ได้ คิดเป็น ทำเป็น รักการอ่านและเกิดการใฝ่รู้อย่างต่อเนื่อง

(สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, 2546, หน้า 2 - 12)

คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดมนุษย์ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผลเป็นระบบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วนรอบคอบ ช่วยให้คาดการณ์วางแผน ตัดสินใจแก้ปัญหา และนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างถูกต้องเหมาะสม นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือในการศึกษาทางด้านวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและศาสตร์อื่นๆ คณิตศาสตร์จึงมีประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิตช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้นและสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551, หน้า 1) ดังนั้น การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ จึงต้องมุ่งพัฒนาให้ผู้เรียนมีความรู้ ความเข้าใจในคณิตศาสตร์พื้นฐาน มีทักษะการคิดคำนวณ สามารถถ่ายทอดความคิดได้อย่างชัดเจน และเห็นความสำคัญของการเรียนรู้ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่นำไปใช้ได้ในชีวิตประจำวัน ตลอดจนส่งเสริมให้ผู้เรียนมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่ผ่านมา แม้ผู้เรียนจะมีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาสาระเป็นอย่างดี แต่นักเรียนจำนวนไม่น้อยยังด้อยความสามารถเกี่ยวกับการแก้ปัญหา การแสดงหรืออ้างอิงเหตุผล การสื่อสารหรือการนำเสนอแนวคิดทางคณิตศาสตร์ การเชื่อมโยงระหว่างเนื้อหาคณิตศาสตร์กับสถานการณ์ต่างๆ และความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ปัญหาเหล่านี้ทำให้นักเรียนไม่สามารถนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปประยุกต์ในชีวิตประจำวัน และในการศึกษาต่อได้อย่างมีประสิทธิภาพ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2551, หน้า 1)

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ได้กำหนดสาระหลักที่จำเป็น ดังนี้ 1) จำนวนและการดำเนินการ 2) การวัด 3) เรขาคณิต 4) พีชคณิต 5) การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น และ 6) ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ (สำนักงานวิชาการและมาตรฐานการศึกษา, 2551, หน้า 1 - 2) อีกทั้งได้กำหนดเกณฑ์คุณภาพว่าเมื่อจบการศึกษาขั้นพื้นฐาน 12 ปีแล้ว นักเรียนต้องมีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาคณิตศาสตร์ มีทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ มีเจตคติที่ดีต่อสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตลอดจนสามารถนำความรู้ไปเป็น

เครื่องมือในการเรียนรู้ต่างๆ และเป็นพื้นฐานในการศึกษาระดับที่สูงขึ้น การที่นักเรียนจะเกิดการเรียนรู้คณิตศาสตร์อย่างมีคุณภาพนั้น จะต้องมียุทธศาสตร์ระหว่างสาระด้านความรู้ ทักษะและกระบวนการควบคู่ไปกับคุณลักษณะที่พึงประสงค์ ดังนี้ 1) มีความรู้ความเข้าใจคณิตศาสตร์พื้นฐานเกี่ยวกับจำนวนและการดำเนินการ การวัด เรขาคณิตพีชคณิต การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็นพร้อมทั้งสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ได้ 2) มีทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่จำเป็น ได้แก่ ความสามารถในการแก้ปัญหาด้วยวิธีการที่หลากหลาย การให้เหตุผล การสื่อสารสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอการมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ การเชื่อมโยงความรู้ต่างๆทางคณิตศาสตร์และศาสตร์อื่นๆ และ 3) มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์เช่น มีความสามารถในการทำงานอย่างเป็นระบบ มีระเบียบวินัย มีความรอบคอบ มีความรับผิดชอบ มีวิจารณญาณ มีความเชื่อมั่นในตนเองพร้อมทั้งตระหนักในคุณค่าและเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551, หน้า 4-6) ดังนั้น การจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 นอกจากมีจุดมุ่งหมายเพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับสาระการเรียนรู้แล้วเรียนจะต้องมีทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ซึ่งเป็นความสามารถในการนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปใช้งานหรือใช้ในชีวิตจริง ในการเสริมสร้างทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ให้แก่ผู้เรียน ครูต้องให้นักเรียนทำกิจกรรมที่พัฒนาทักษะทั้งในและนอกห้องเรียนโดยเลือกกิจกรรมให้เหมาะสมกับพื้นฐานความรู้และวุฒิภาวะของนักเรียน (ดนิดา ชื่นอารมณ์, 2552, หน้า 65)

การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ตามแนวใหม่ จึงต้องอาศัยวิธีการสอนที่เหมาะสม การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ใช้ปัญหาเป็นฐานเป็นรูปการสอนที่สามารถนำมาใช้ในการพัฒนาคุณภาพการเรียนรู้ของผู้เรียนที่ดีที่สุดวิธีหนึ่ง เพราะสอดคล้องกับแนวการจัดการศึกษาตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 ทำให้ผู้เรียนเกิดทักษะในการวิเคราะห์ คิดแก้ปัญหา และคิดอย่างสร้างสรรค์ โดยลักษณะการเรียนรู้จะจัดผู้เรียนเป็นกลุ่มย่อย ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนและได้ลงมือปฏิบัติมากขึ้น ในส่วนของผู้สอนก็ลดบทบาทของการเป็นผู้ควบคุมในชั้นเรียนลง แต่ผู้เรียนจะมีอำนาจในการจัดการควบคุม

ตนเองส่วนจะหาความรู้ใหม่ได้มากหรือน้อยแค่ไหนนั้นก็แล้วแต่ความประสงค์ของผู้เรียนเนื่องจากผู้เรียนเป็นฝ่ายรับผิดชอบการเรียนรู้ของตน การที่ผู้เรียนต้องการความรู้อย่างต่อเนื่องทำให้กระบวนการเรียนรู้เป็นกระบวนการตลอดชีวิตเพราะความรู้เก่าที่ผู้เรียนมีอยู่แล้วจะถูกนำมาเชื่อมโยงให้เข้ากับความรู้ใหม่ตลอดเวลาจึงทำให้ผู้เรียนไม่ล้าหลัง ทันเหตุการณ์ ทันโลก และสามารถปรับตัวให้เข้ากับสังคมในโลกอนาคตได้อย่างดีที่สุด (มณฑรา ธรรมบุศย์, 2545, หน้า 11 – 17)

ซึ่งในหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ได้กำหนดตัวชี้วัดทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 – 3 ไว้ดังนี้ ได้แก่ ใ่วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา ใ่วิธีการใช้ความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆ ได้อย่างเหมาะสม ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจ และสรุปผลได้อย่างเหมาะสม ใ่วิธีการใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอ ได้อย่างถูกต้อง และชัดเจนเชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ในคณิตศาสตร์ และนำความรู้ หลักการ กระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปเชื่อมโยงกับศาสตร์อื่นๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551, หน้า 60) ซึ่งในการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาผู้เรียนให้บรรลุมาตรฐานด้านทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ดังกล่าว ผู้สอนจะต้องให้โอกาสผู้เรียนได้ฝึกคิดด้วยตนเองให้มาก โดยการจัดสถานการณ์หรือปัญหาให้เหมาะสมกับศักยภาพของผู้เรียนแต่ละคน หรือผู้เรียนแต่ละกลุ่ม ซึ่งอาจจะเริ่มต้นด้วยปัญหาที่ผู้เรียนสามารถใช้ความรู้ที่เรียนมาแล้วมาประยุกต์ก่อน ต่อจากนั้นจึงเพิ่มสถานการณ์หรือปัญหาที่แตกต่างจากที่เคยพบมา

เมื่อพิจารณาคะแนนผลการทดสอบระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-net) ปีการศึกษา 2555 ปรากฏว่าผลคะแนนการทดสอบระดับขั้นพื้นฐานในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 คะแนนระดับประเทศได้คะแนนเฉลี่ย 26.95 คะแนนระดับเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาได้คะแนนเฉลี่ย 24.04 และคะแนนนักเรียนในระดับโรงเรียนได้คะแนนเฉลี่ย 22.45 จากการประเมินดังกล่าวนี้นักเรียนได้คะแนนต่ำทั้งในระดับเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา และระดับประเทศ ซึ่งพบว่านักเรียนมีผลสัมฤทธิ์

ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ต่ำกว่าเกณฑ์การประเมินโดยเฉพาะสาระที่ 2 การวัด จากคะแนนเต็ม 100 คะแนน คะแนนเฉลี่ยระดับประเทศได้ 37.25 คะแนนเฉลี่ยระดับจังหวัดได้ 36.64 และคะแนนเฉลี่ยระดับโรงเรียนได้ 30.40 และสาระที่ 6 ทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์ คะแนนเฉลี่ยในระดับประเทศได้ 11.55 คะแนนเฉลี่ยในระดับจังหวัดได้ 11.57 และคะแนนเฉลี่ยในระดับโรงเรียนได้ 9.55 (สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ, 2555) ดังนั้นจึงมีความจำเป็นต้องพัฒนาทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ โดยศึกษาว่ารูปแบบการเรียนรู้แบบใดที่จะส่งผลต่อทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียน เพื่อเป็นการพัฒนาผู้เรียนให้เกิดการเรียนรู้ด้านทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์อย่างเต็มศักยภาพ ใ่วิธีการให้นักเรียนเป็นคนคิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วนรอบคอบ ช่วยให้เกิดการวางแผน ตัดสินใจ แก้ปัญหาและนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างถูกต้อง

จากสภาพปัญหาดังกล่าวข้างต้น ผู้มีส่วนร่วมทุกฝ่ายจึงควรหันกลับมาทบทวนเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ที่จะนำไปสู่การพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณภาพ โดยหาแนวทางการจัดการเรียนรู้ เพื่อให้ผู้เรียนประสบความสำเร็จและได้รับประโยชน์จากการเรียนรู้ให้มากที่สุด ซึ่งในหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา, 2551, หน้า 2) ได้กำหนดกรอบและทิศทางการจัดการเรียนรู้ และพัฒนาผู้เรียนทั้งด้านความรู้ ความเข้าใจ ตลอดจนทักษะและกระบวนการที่จำเป็นสำหรับกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์นั้น ในหลักสูตรได้ระบุสาระและมาตรฐานการเรียนรู้เพื่อใช้เป็นเกณฑ์ในการกำหนดคุณภาพของผู้เรียน ซึ่งนอกเหนือไปจากความรู้ที่ผู้เรียนจะได้รับในสาระที่เกี่ยวกับเรื่องของจำนวนและการดำเนินการ การวัด เรขาคณิตพีชคณิต การวิเคราะห์ข้อมูล และความน่าจะเป็นแล้ว ผู้เรียนยังต้องได้เรียนรู้ในสาระที่เกี่ยวกับทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ เพื่อแสดงให้เห็นถึงความสามารถในการนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปใช้งานหรือใช้ในชีวิตจริง โดยมีทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่จำเป็น ได้แก่ การแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสารสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์และเชื่อมโยง

คณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ และความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ซึ่งทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์มีความจำเป็นต่อการเรียนรู้ของผู้เรียนเป็นอย่างยิ่ง ครูผู้สอนควรส่งเสริมให้ผู้เรียนได้พัฒนาทั้งด้านความรู้ ความเข้าใจ พร้อมกับการพัฒนาทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ควบคู่กันไป ภายใต้กิจกรรมการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนได้รู้จักการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆ ด้วยวิธีการที่หลากหลาย มีเหตุผลประกอบการตัดสินใจ และสรุปผลได้อย่างเหมาะสม ได้เรียนรู้การใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอได้อย่างถูกต้อง มีการเชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ในคณิตศาสตร์ และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ รวมทั้งการส่งเสริมให้มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ เพื่อให้ผู้เรียนสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในการเรียนรู้สิ่งต่างๆ และประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างมีประสิทธิภาพ

จากเหตุผลและสภาพปัญหาดังกล่าว จึงมีความสนใจที่จะพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมเสริมสร้างทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การวัด สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เพื่อเป็นแนวทางให้กับครูและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาในการพัฒนาทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน และเพื่อยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นให้สูงขึ้น

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมเสริมสร้างทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การวัด สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

2. เพื่อศึกษาผลการใช้หลักสูตรฝึกอบรมเสริมสร้างทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การวัด สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

2.1 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง การวัด ระหว่างก่อนและหลังการฝึกอบรม

2.2 เปรียบเทียบทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ หลังการฝึกอบรมกับเกณฑ์ร้อยละ 70

2.3 ศึกษาเจตคติต่อหลักสูตรฝึกอบรมเสริมสร้างทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การวัด

ขอบเขตของการวิจัย

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากร ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนหน้าพระลาน (พิบูลสงคราม) ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2557 จำนวน 3 ห้องเรียน รวม 118 คน

1.2 กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/2 โรงเรียนหน้าพระลาน (พิบูลสงคราม) ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2557 จำนวน 1 ห้อง จำนวน 35 คน ที่ได้มาโดยการสุ่มอย่างง่าย (Simple random sampling) โดยวิธีจับสลากห้องเรียน

2. ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา

2.1 ตัวแปรต้น ได้แก่ หลักสูตรฝึกอบรมเสริมสร้างทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การวัด

2.2 ตัวแปรตาม ได้แก่ 1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง การวัด 2) ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ 3) เจตคติต่อหลักสูตรฝึกอบรมเสริมสร้างทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การวัด

3. เนื้อหา

เป็นเนื้อหาความรู้เกี่ยวกับวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การวัด สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ประกอบด้วยเนื้อหาย่อย จำนวน 12 เรื่อง ได้แก่ 1) การวัดความยาวในระบบต่างๆ 2) การเปรียบเทียบหน่วยการวัดความยาวต่างระบบ 3) การเลือกใช้หน่วยการวัดความยาว และการนำความรู้ไปใช้ 4) การหาพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก 5) การหาพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมด้านขนาน 6) การหาพื้นที่ของรูปสามเหลี่ยม 7) การหาพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมคางหมู 8) การหาพื้นที่ของรูปวงกลม 9) การเปรียบเทียบหน่วยพื้นที่ 10) การเลือกใช้หน่วยพื้นที่ และการนำไปใช้ 11) การวัดเวลา และ 12) การวัดปริมาตรและน้ำหนัก

4. ระยะเวลาในการทดลองใช้หลักสูตร

ผู้วิจัยได้กำหนดระยะเวลาที่ใช้ในการทดลองหลักสูตรฝึกอบรมเสริมสร้างทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การวัด สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2557 จำนวน 3 วัน วันละ 5 ชั่วโมง รวมระยะเวลา 15 ชั่วโมง

สมมติฐานการวิจัย

1. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการฝึกอบรมสูงกว่าก่อนการฝึกอบรม ด้วยหลักสูตรฝึกอบรมเสริมทางทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

2. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เข้ารับการฝึกอบรมมีทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ หลังการฝึกอบรมด้วยหลักสูตรฝึกอบรมเสริมทางทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สูงกว่าร้อยละ 70

วิธีดำเนินการวิจัย

การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมเสริมสร้างทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การวัด สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผู้วิจัยได้กำหนดขั้นตอนการดำเนินการวิจัยออกเป็น 4 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การศึกษาข้อมูลพื้นฐาน

1. ศึกษาหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ แนวคิดทฤษฎีเกี่ยวกับหลักสูตรฝึกอบรม ศึกษาเอกสารเกี่ยวกับทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ศึกษาขอบข่ายเนื้อหาเกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมเสริมสร้างทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

2. ศึกษาความต้องการในการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมเสริมสร้างทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ โดยการสัมภาษณ์ผู้ที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ จากผู้บริหารสถานศึกษา จำนวน 1 คน ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตร 1 คน ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดผลและประเมินผล 1 คน ครูผู้สอนรายวิชาคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 1 คน และครูผู้สอนรายวิชาคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 1 คน รวมเป็นจำนวน 5 คน

3. ศึกษาความต้องการในการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรม โดยการสอบถามจากนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ปีการศึกษา 2557 โรงเรียนหน้าพระลาน (พิบูลสงคราม) จำนวน 35 คน

ขั้นตอนที่ 2 การพัฒนาหลักสูตร

1. นำข้อมูลที่ได้จากการศึกษาเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำมาวิเคราะห์เป็นข้อมูลเบื้องต้นที่จะพัฒนาหลักสูตรการฝึกอบรมเสริมสร้างทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การวัด สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ซึ่งเป็นหลักสูตร

ฝึกอบรมฉบับร่างโดยมีองค์ประกอบ ได้แก่ 1) ความสำคัญ 2) หลักการ 3) จุดมุ่งหมาย 4) ผู้เข้ารับการฝึกอบรม 5) โครงสร้าง 6) เนื้อหาสาระ 7) ระยะเวลาที่ใช้ในการฝึกอบรม 8) กระบวนการและวิธีการฝึกอบรม 9) สื่อประกอบการฝึกอบรม 10) การวัดและประเมินผล และ 12) แผนการจัดกิจกรรมฝึกอบรม

2. การประเมินหลักสูตร โดยนำหลักสูตรฉบับร่างไปให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน ประกอบด้วย ผู้เชี่ยวชาญด้านการพัฒนาหลักสูตร ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาของหลักสูตร และผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดผลและประเมินผล เพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา โดยพิจารณาความเหมาะสม และสอดคล้องขององค์ประกอบของหลักสูตร (IOC: Index of Item Objective Congruence) ซึ่งผลการตรวจสอบความเหมาะสมของหลักสูตรมีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) เท่ากับ 1.00

3. การปรับปรุงหลักสูตรฝึกอบรมฉบับร่าง โดยนำผลการประเมินหลักสูตรฝึกอบรมฉบับร่างมาเป็นข้อมูลในการปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ และจัดทำเป็นหลักสูตรฝึกอบรมฉบับสมบูรณ์

ขั้นตอนที่ 3 การทดลองใช้หลักสูตร

นำหลักสูตรฝึกอบรมไปใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนหน้าพระลาน (พิบูลสงคราม) จำนวน 35 คน ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2557 โดยใช้เวลาในการฝึกอบรมทั้งหมด 3 วัน วันละ 5 ชั่วโมง รวมเป็น 15 ชั่วโมง

ขั้นตอนที่ 4 การประเมินผลและปรับปรุงหลักสูตร

1. การเปรียบเทียบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง การวัด ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ก่อนและหลังใช้หลักสูตรฝึกอบรมเครื่องมือที่ใช้ คือ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 30 ข้อ เป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก มีความยากง่ายเท่ากับ 0.31 – 0.77 ค่าอำนาจจำแนกเท่ากับ 0.21-0.53 และมีค่าความเชื่อมั่น โดยใช้สูตร KR – 20 ของ คูเดอร์-ริชาร์ดสัน (Kuder-Richardson) เท่ากับ 0.887 ทำการวิเคราะห์ข้อมูลโดยหาค่าเฉลี่ย (Mean) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และค่าสถิติ t-test แบบ dependent

2. เปรียบเทียบทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เข้ารับการฝึกอบรม หลังการฝึกอบรมกับเกณฑ์ร้อยละ 70

เครื่องมือที่ใช้ คือ แบบทดสอบวัดความรู้ด้านทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การวัด จำนวน 20 ข้อ เป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก มีความยากง่ายเท่ากับ 0.43 – 0.77 ค่าอำนาจจำแนกเท่ากับ 0.23-0.60 และมีค่าความเชื่อมั่น โดยใช้สูตร KR – 20 ของ คูเดอร์-ริชาร์ดสัน (Kuder-Richardson) เท่ากับ 0.831 ทำการวิเคราะห์ข้อมูล โดยหาค่าเฉลี่ย (Mean) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และค่าสถิติ t-test แบบ one sample test

3. ประเมินเจตคติต่อหลักสูตรฝึกอบรมเสริมสร้างทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การวัด สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เครื่องมือที่ใช้ คือ แบบประเมินเจตคติต่อหลักสูตรฝึกอบรมเสริมสร้างทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การวัด สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 20 ข้อ มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.780 โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟา (α - Coefficient) ของครอนบาค (Cronbach) ซึ่งทำการประเมินเจตคติต่อหลักสูตรฝึกอบรม โดยนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 และทำการวิเคราะห์ข้อมูล โดยหาค่าเฉลี่ย (Mean) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) แล้วนำมาแปลความหมายตามค่าเฉลี่ย เกณฑ์ 5 ของ บุญธรรม กิจปรีดาบริสุทธิ์ (2542, หน้า 138) กำหนดไว้ดังนี้

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 4.51 - 5.00 หมายถึง มีเจตคติในระดับมากที่สุด

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 3.51 - 4.50 หมายถึง มีเจตคติในระดับมาก

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 2.51 - 3.50 หมายถึง มีเจตคติในระดับปานกลาง

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 1.51 - 2.50 หมายถึง มีเจตคติในระดับน้อย

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 1.00 - 1.50 หมายถึง มีเจตคติในระดับน้อยที่สุด

4. การปรับปรุงแก้ไขหลักสูตร โดยการนำผลการประเมินหลักสูตรและข้อเสนอแนะด้านต่าง ๆ ทั้งจากผู้วิจัย ผู้เข้ารับการฝึกอบรม และผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องมาใช้ในการแก้ไขปรับปรุง เพื่อให้หลักสูตรมีความสมบูรณ์และมีความเหมาะสมในการนำไปใช้ในโอกาสต่อไป

สรุปผลการวิจัย

จากการดำเนินการตามขั้นตอนการวิจัยที่ได้นำเสนอปรากฏผลการวิจัย ดังนี้

1. ผลการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมเสริมสร้างทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การวัด สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 พบว่า 1) การศึกษาข้อมูลพื้นฐานเพื่อการพัฒนาหลักสูตร จากผู้ที่เกี่ยวข้องในการพัฒนาหลักสูตรมีความคิดเห็นในด้านความสำคัญ ของทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ เป็นความสามารถที่จะนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในการเรียนรู้สิ่งต่างๆ เพื่อให้ได้มาซึ่งความรู้และประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างมีประสิทธิภาพ มีหลักการจัดกิจกรรมฝึกอบรมให้เน้นการสอนสัมพันธ์กับเนื้อหา หรือสามารถทำให้ผู้เรียนบรรลุจุดประสงค์ที่ตั้งไว้มากที่สุด และเน้นให้ผู้เรียนเกิดการฝึกทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ โดยนำสถานการณ์จริงมาใช้ในการสอน และฝึกปฏิบัติให้คิดเป็นและเกิดการเรียนรู้อย่างต่อเนื่องให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในกิจกรรม เพื่อให้ผู้เรียนก็จะกล้าคิดกล้าทำและร่วมกันรับผิดชอบในการเรียนมากขึ้น การมีส่วนร่วมนี้ช่วยให้นักเรียนเกิดความกระตือรือร้นและมีแรงจูงใจเพื่อให้นักเรียนพัฒนาตนเองให้ดีขึ้น และเป็น การสร้างเจตคติที่ดีให้กับผู้เรียน ในด้านการประเมินให้เน้นการประเมินตามสภาพจริง มีการประเมินที่หลากหลาย และควรให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการประเมินด้วย ส่วนเรื่องระยะเวลาควรกำหนดจากเนื้อหา ให้มีความเหมาะสมและยืดหยุ่น 2) การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมฉบับร่าง ประกอบด้วย ความสำคัญ หลักการ จุดมุ่งหมาย ผู้เข้ารับการฝึกอบรม โครงสร้าง เนื้อหา สาระ ระยะเวลาที่ใช้ในการฝึกอบรม กระบวนการและวิธีการฝึกอบรม สื่อประกอบการฝึกอบรม การวัดและประเมินผล ได้ค่าดัชนีความสอดคล้องเท่ากับ 1.00 และมีความสอดคล้องและเหมาะสม และ 3) ผลการทดลองใช้หลักสูตรฝึกอบรม นักเรียนมีให้ความร่วมมือในการเรียน ปฏิบัติกิจกรรมกลุ่มและตอบคำถามจากใบงานอย่างตั้งใจ แสดงความคิดเห็นโดยให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ได้ดี สามารถเชื่อมโยงความรู้นำมาแก้ไขปัญหาของโจทย์ และสามารถนำเสนอและสื่อสารได้อย่างดี มีความสุขกับการเรียนรู้

2. ผลการใช้หลักสูตรฝึกอบรมเสริมสร้างทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การวัด สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 พบว่า

2.1 นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง การวัด สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังใช้หลักสูตรสูงกว่าก่อนใช้หลักสูตร อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2.2 นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์หลังการฝึกอบรม สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2.3 นักเรียนมีเจตคติต่อหลักสูตรฝึกอบรมเสริมสร้างทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การวัด สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 อยู่ในระดับมาก

2.4 การปรับปรุงหลักสูตรฝึกอบรมในเรื่องของแบบฝึกทักษะทุกชิ้นควรมีเฉลยหลังแผนการจัดกิจกรรมฝึกอบรมแต่ละแผน และควรทำเป็นเอกสารแจกให้กับนักเรียนหลังจาก เฉลยแบบฝึกในการปฏิบัติกิจกรรมฝึกอบรมแล้ว เพื่อให้นักเรียนสามารถทบทวนวิธีการหาคำตอบที่ถูกต้องได้ด้วยตนเอง

การอภิปรายผล

จากผลการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมเสริมสร้างทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การวัด สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีประเด็นสำคัญที่จะอภิปรายผล ในแต่ละขั้นตอนดังนี้

1. ผลพัฒนาและทดลองใช้หลักสูตรฝึกอบรมเสริมสร้างทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การวัด สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 พบว่า 1) การศึกษาข้อมูลพื้นฐานเพื่อการพัฒนาหลักสูตร จากผู้ที่เกี่ยวข้องในการพัฒนาหลักสูตรมีความคิดเห็นในด้านความสำคัญ ของทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ เป็นความสามารถที่จะนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในการเรียนรู้สิ่งต่างๆ เพื่อให้ได้มาซึ่งความรู้และประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างมีประสิทธิภาพ มีหลักการจัดกิจกรรมฝึกอบรมให้เน้นการสอนสัมพันธ์กับเนื้อหา หรือสามารถทำให้ผู้เรียนบรรลุจุดประสงค์ที่ตั้งไว้มากที่สุด และเน้นให้ผู้เรียนเกิดการฝึกทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ โดยนำสถานการณ์จริงมาใช้ในการสอน และฝึกปฏิบัติให้คิดเป็นและเกิดการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง ให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในกิจกรรม เพื่อให้นักเรียนมีความมั่นใจในตนเองและร่วมกันรับผิดชอบในการเรียนมากขึ้น การมีส่วนร่วมนี้ช่วยให้นักเรียนเกิดความรู้สึกกระตือรือร้นและมีแรงจูงใจเพื่อให้นักเรียนพัฒนาตนเองให้ดีขึ้น และเป็น

การสร้างเจตคติที่ดีให้กับผู้เรียน ในด้านการประเมินให้เน้นการประเมินตามสภาพจริง มีการประเมินที่หลากหลาย และควรให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการประเมินด้วย ส่วนเรื่องระยะเวลาควรกำหนดจากเนื้อหา ให้มีความเหมาะสมและยืดหยุ่น 2) การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมฉบับร่าง ประกอบด้วย ความสำคัญ หลักการ จุดมุ่งหมาย ผู้เข้ารับ

การฝึกอบรม โครงสร้าง เนื้อหาสาระ ระยะเวลาที่ใช้ในการฝึกอบรม กระบวนการและวิธีการฝึกอบรม สื่อประกอบการฝึกอบรม การวัดและประเมินผล และแผนการจัดกิจกรรมฝึกอบรม จำนวน 12 แผน ได้ค่าดัชนีความสอดคล้องเท่ากับ 1.00 และมีความสอดคล้องและเหมาะสม และ 3) ผลการทดลองใช้หลักสูตรฝึกอบรม นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียน ปฏิบัติกิจกรรมกลุ่มและตอบคำถามจากใบงานอย่างตั้งใจ แสดงความคิดเห็นโดยให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ได้ดี สามารถเชื่อมโยงความรู้เข้ามาแก้ไขปัญหาของโจทย์ และสามารถนำเสนอและสื่อสารได้อย่างดี มีความสุขกับการเรียนรู้ ซึ่งผลที่เกิดขึ้นเป็นเช่นนี้อาจเป็นเพราะพื้นฐานการสอบถามเอกสาร และจากการสอบถามความคิดเห็นของผู้ที่เกี่ยวข้องและเป็นผู้ที่มีความเชี่ยวชาญ ทำให้ได้หลักสูตรฝึกอบรมเสริมสร้างทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การวัด สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ซึ่งเป็นหลักสูตรเสริมการเรียนรู้ให้เด็กได้เรียนรู้เพิ่มเติม นอกเหนือจากหลักสูตรปกติ เนื้อหาในหลักสูตรมีความเข้มข้นกว่าหลักสูตรปกติ รูปแบบการจัดกิจกรรมฝึกอบรมเน้นการแก้ปัญหา ระดมความคิด การลงมือปฏิบัติจริงและการให้คำแนะนำปรึกษา ส่งเสริมให้เด็กพัฒนาทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ด้านการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ด้านการให้เหตุผล ด้านการสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ และด้านการเชื่อมโยง จึงสอดคล้องกับแนวคิดของการพัฒนาหลักสูตรของ โอлива (Oliva, 1992, pp. 171-175) ได้เสนอรูปแบบการพัฒนาหลักสูตรประกอบด้วย 1) จุดหมายของการศึกษา 2) วิเคราะห์ความต้องการ และความจำเป็น 3) เป้าหมายของหลักสูตร 4) จุดประสงค์ของหลักสูตร 5) รวบรวม และนำหลักสูตรไปใช้ 6) กำหนดเป้าหมายของการสอน 7) กำหนดจุดประสงค์ของการจัดการเรียนการสอนรายวิชา 8) เลือกยุทธวิธีในการสอน 9) เทคนิควิธีการประเมินผล 10) นำเทคนิคการสอนไปปฏิบัติจริง

11) ประเมินผลการจัดการเรียนการสอน และ
12) ประเมินผลหลักสูตร และยังสอดคล้องกับ
ผลการวิจัยของ ปณัฏฐา ศรีเดช (2553) ได้
ทำการศึกษาวิจัยเรื่อง การพัฒนาหลักสูตรการฝึก
ทักษะการคิดทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนระดับ
ประถมศึกษา การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนา
หลักสูตรการฝึกทักษะการคิดทางคณิตศาสตร์ สำหรับ
นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาจากข้อมูลพื้นฐานและ
ผลการวิจัย พบว่า หลักสูตรการฝึกทักษะการคิดทาง
คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษา มี
ความเหมาะสมที่จะนำไปใช้ในการพัฒนาการเรียนการสอน

2. ผลการใช้หลักสูตรฝึกอบรมเสริมสร้าง
ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การวัด
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 พบว่า
1) นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง
การวัด สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังใช้
หลักสูตรสูงกว่าก่อนใช้หลักสูตร อย่างมีนัยสำคัญทาง
สถิติที่ระดับ .01 2) นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
มีทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์หลังการ
ฝึกอบรม สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญ
ทางสถิติที่ระดับ .01 3) นักเรียนมีเจตคติต่อหลักสูตร
ฝึกอบรมเสริมสร้างทักษะและกระบวนการทาง
คณิตศาสตร์ เรื่อง การวัด สำหรับนักเรียนชั้น
มัธยมศึกษาปีที่ 2 อยู่ในระดับมาก และ 4) การ
ปรับปรุงหลักสูตรฝึกอบรมในเรื่องของแบบฝึกทักษะ
ทุกชิ้นควรมีเฉลยหลังแผนการจัดกิจกรรมฝึกอบรมแต่
ละแผน และควรทำเป็นเอกสารแจกให้กับนักเรียน
หลังจากเฉลยแบบฝึกในการปฏิบัติกิจกรรมฝึกอบรม
แล้ว เพื่อให้ให้นักเรียนสามารถทบทวนวิธีการหาคำตอบที่
ถูกต้องได้ด้วยตนเอง ผลที่เป็นเช่นนี้อาจเป็นเพราะ
ในการจัดกิจกรรมฝึกอบรมตามหลักสูตรที่พัฒนาขึ้น
เป็นกระบวนการที่เน้นการแก้ปัญหาด้วยตนเอง
จนกระทั่งได้ข้อสรุปเป็นความรู้ใหม่ นักเรียนมีส่วนร่วม
ในการปฏิบัติกิจกรรมอย่างทั่วถึง นักเรียนเข้าใจเนื้อหา
สาระการเรียนรู้มากยิ่งขึ้น สอดคล้องกับแนวคิดในการ
จัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของกรมวิชาการ (2545,
หน้า 191-192) ว่าควรเป็นการจัดการเรียนรู้ที่เน้น
นักเรียนเป็นสำคัญ เป็นการจัดการเรียนรู้ที่เปิดโอกาส
ให้นักเรียนได้ร่วมคิดร่วมกันแก้ปัญหา ปรัชญาหรือ
อภิปราย และแสดงความคิดเห็นด้วยเหตุผล
แลกเปลี่ยนซึ่งกันและกันช่วยให้ผู้เรียนได้พัฒนาทั้งด้าน
ความรู้ ทักษะ/กระบวนการคิด และมีประสบการณ์

มากขึ้น และสอดคล้องกับคำกล่าวของ คาร์เพนเทอร์
และเลเซอร์ (Carpenter and Lehrer, 1999, pp. 20-
23) ที่กล่าวว่า กิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการสร้าง
ความรู้ทางคณิตศาสตร์ด้วยตนเอง ช่วยส่งเสริมความ
เข้าใจทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน และสอดคล้องกับ
จอยส์ และวิล (Joyce and Wiel, 1986) กล่าวว่า
เทคนิค การเรียนรู้แบบร่วมมือช่วยพัฒนาผู้เรียน
ทางด้านสติปัญญาเกิดการเรียนรู้จนบรรลุถึง
ขีดความสามารถสูงสุดได้ โดยมีเพื่อนในวัยเดียวกัน
กลุ่มเดียวกันเป็นผู้คอยแนะนำหรือช่วยเหลือ ทั้งนี้
เนื่องจากผู้เรียนที่อยู่ในวัยเดียวกันย่อมจะมีการใช้ภาษา
สื่อสารที่เข้าใจง่ายกว่าครูผู้สอน สอดคล้องกับคำกล่าว
ของ อัมพร ม้าคะนอง (2546, หน้า 1-2) ที่กล่าวว่า
ปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียน มีบทบาทเป็น
อย่างมากต่อการพัฒนาปัญญาทั้งในเชิงปริมาณและ
คุณภาพ การให้ผู้เรียนได้คิด พูด อภิปราย แลกเปลี่ยน
ความคิดเห็น และประเมินความคิดตนเองและผู้อื่นจะ
ช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจตนเองและผู้อื่นได้ดีขึ้น นอกจากนี้
ผลการวิจัยยังสอดคล้องกับผลการวิจัยของ จิตสุภา
อุตสงควัฒน์ (2547) ได้ทำการศึกษาวิจัยเรื่อง
การพัฒนาหลักสูตรคณิตศาสตร์ เรื่อง “เมทริกซ์”
สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น โครงการดาวรุ่งมุง
โอลิมปิก โรงเรียนนครสวรรค์ ผลการวิจัย พบว่า
1) หลักสูตรคณิตศาสตร์ เรื่อง “เมทริกซ์” ที่พัฒนาขึ้น
มีประสิทธิภาพ โดยองค์ประกอบของหลักสูตร
เหมาะสมมาก และด้านพุทธิพิสัย ผ่านเกณฑ์ร้อยละ
70 ของคะแนนเต็ม ด้านคุณลักษณะ นักเรียนทุกคนมี
คะแนนจากการสังเกตผ่านเกณฑ์ตั้งแต่ 13 คะแนนจาก
คะแนนเต็ม 16 คะแนนด้านทักษะ นักเรียนทุกคนได้
คะแนนจากการทำกิจกรรมใบงานทุกหน่วยการเรียนรู้
ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม 2) ผลการใช้
หลักสูตรคณิตศาสตร์ เรื่อง “เมทริกซ์” พบว่า
1) ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
คณิตศาสตร์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมี
นัยสำคัญทางสถิติระดับ .05 2) จำนวนนักเรียนร้อยละ
75 ของนักเรียนทั้งหมดมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
คณิตศาสตร์ ผ่านเกณฑ์ตั้งแต่ร้อยละ 70 ของคะแนน
เต็ม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระดับ .05 สอดคล้อง
กับผลการวิจัยของ ปณัฏฐา ศรีเดช (2553)
ได้ทำการศึกษาวิจัยเรื่อง การพัฒนาหลักสูตรการฝึก
ทักษะการคิดทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนระดับ
ประถมศึกษา การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนา
หลักสูตรการฝึกทักษะการคิดทางคณิตศาสตร์ สำหรับ

นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษา ผลการวิจัย พบว่าทักษะการคิดทางคณิตศาสตร์ของกลุ่มทดลองหลังใช้สูงกว่าใช้หลักสูตรการฝึกทักษะการคิดทางคณิตศาสตร์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และสอดคล้องกับผลการวิจัยของ เคอร์ทิส (Curtis, 2006) ได้ทำการศึกษาเรื่อง การพัฒนาเจตคติของนักเรียนโดยศึกษาเกี่ยวกับนวัตกรรมที่ใช้ในหลักสูตรคณิตศาสตร์ ผลการวิจัยพบว่า วิธีการสอนแบบร่วมมือ การสอนการแก้ปัญหา การอภิปรายและเครื่องคำนวณเชิงตัวเลข ทำให้นักเรียนมีความมั่นใจในการเรียนคณิตศาสตร์มากขึ้น เนื่องจากพวกเขารู้สึกว่ามีความรู้และความสามารถมากพอสำหรับการแก้ปัญหาในแบบทดสอบ และนักเรียนยังพบว่า ในบรรยากาศห้องเรียนที่เต็มไปด้วยความสนุกสนาน จะทำให้ความคิดวิตกกังวลในการเรียนลดน้อยลง ซึ่งทำให้นักเรียนรู้สึกคุ้นเคยกับกลยุทธ์ในการสอน และเห็นคุณค่าของคณิตศาสตร์มากขึ้นในฐานะที่เป็นความรู้พื้นฐานและทักษะที่จำเป็นในการทำงานและดำเนินธุรกิจ

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการนำหลักสูตรไปใช้

1.1 ควรเตรียมสื่อ วัสดุ อุปกรณ์ที่ระบุไว้ในแผนการจัดกิจกรรมฝึกอบรมให้พร้อมที่จะใช้ในการจัดกิจกรรมฝึกอบรม

1.2 ก่อนทำกิจกรรมฝึกอบรม วิทยากรควรแนะนำในเรื่องของการทำงานกลุ่ม โดยความรับผิดชอบหน้าที่ รู้จักยอมรับความคิดเห็นซึ่งกันและกัน ซึ่งส่งผลให้นักเรียนประสบความสำเร็จในการเรียนได้ดี

1.3 วิทยากรควรสร้างปฏิสัมพันธ์ดีระหว่างวิทยากร และนักเรียนให้เกิดขึ้นพร้อมกับกิจกรรมฝึกอบรม และวิทยากรควรดูแลเอาใจใส่นักเรียนอย่างใกล้ชิด คอยอำนวยความสะดวกช่วยเหลือ ให้คำแนะนำแก่นักเรียน เสริมแรง เพื่อให้นักเรียนสามารถเรียนรู้ได้อย่างเต็มศักยภาพ

1.4 ในการแบ่งกลุ่มนักเรียน ควรจัดกลุ่มให้นักเรียนแต่ละกลุ่มความสามารถกัน เพื่อให้ นักเรียนเก่ง และปานกลาง ช่วยเหลือนักเรียนที่เรียนอ่อน เพื่อเป็นการส่งเสริมให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพที่ดีขึ้น

2. ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมเสริมสร้างทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์เรื่องอื่นๆ กับนักเรียนที่อยู่ในระดับชั้นอื่นๆ ต่อไป

2.2 ควรมีการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมเสริมสร้างทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ให้ครบทุกทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ในเรื่องอื่นๆ กับนักเรียนทุกระดับชั้น

เอกสารอ้างอิง

- กรมวิชาการ. (2545). *การวิจัยเพื่อการพัฒนาการเรียนรู้ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน*. กรุงเทพฯ: องค์การรับส่งสินค้าและครุภัณฑ์.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). *ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551*. กรุงเทพฯ: ชุมชนสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- จิตสุภา อุดสงควัฒน์. (2547). *การพัฒนาหลักสูตรคณิตศาสตร์ เรื่อง “เมทริกซ์” สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น โครงการดาวรุ่งมุ่งโอลิมปิก โรงเรียนนครสวรรค์. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์.*
- ดนิดา ชื่นอารมณ. (2552). *กิจกรรมคณิตศาสตร์ที่เน้นทักษะกระบวนการ*. กรุงเทพฯ: วิเจ. พรินต์ติ้ง.
- บุญธรรม กิจปรีดาบริสุทธิ์. (2542). *เทคนิคการสร้างเครื่องมือรวบรวมข้อมูลสำหรับการวิจัย*. กรุงเทพฯ: คณะสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล.
- ปณัฏฐา ศรีเดช. (2553). *การพัฒนาหลักสูตรการฝึกทักษะกระบวนการคิดทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษา*. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารศึกษามหาวิทยาลัยบูรพา.
- มณฑรา ธรรมบุศย์. (2545). *การพัฒนาคุณภาพการเรียนรู้โดยใช้ PBL (Problem Based Learning)*. กรุงเทพฯ: องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2551). *ทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์*. กรุงเทพฯ: เจริญการพิมพ์.

สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ. (2555). *รายงานผลการทดสอบทางการศึกษา ระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3*. สืบค้น มีนาคม 20, 2556 จาก [Http://bet.obec.go.th/eqa/](http://bet.obec.go.th/eqa/)

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. (2546). *พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542*.

กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.

สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา. (2551). *ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551*. กรุงเทพฯ:

ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.

อัมพร ม้าคะนอง. (2546). *คณิตศาสตร์ : การสอนและการเรียนรู้*. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

Carpenter, T. and Lehrer, R. (1999). *Teaching and learning mathematics with understanding*.

Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

Curtis, K.M. (2006). *Improving Student Attitudes: A Study of a Mathematics Curriculum Innovation*.

Dissertation, Ph.D. Kansas state University.

Joyce B. and Wiel M. (1986). *Models of Teaching* Englewood Cliffs. NJ: Prentice-Hal.

Oliva, P. F. (1992). *Developing the curriculum* (3rd ed.). New York: HarperCollins.