

การพัฒนาแบบการสอนเพื่อเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียน
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

Development of Teaching Model to Strengthen Mathematical Process Skills for
Prathomsuksa 5 Students

เจียรนัย จันขุนทด*

Jiaranai Jankuntod *

โรงเรียนเทศบาล 5 (วัดดาวเรือง) สังกัดสำนักงานการศึกษา เทศบาลเมืองสระบุรี

Municipality School 5 (WatDownrueng) under the Office of Education, Saraburi Municipality

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เพื่อพัฒนาแบบการสอนเพื่อเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 2) เพื่อศึกษาประสิทธิผลของรูปแบบการสอนเพื่อเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

ผลการวิจัยพบว่า 1) รูปแบบการสอนเพื่อเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีชื่อว่า “MATHER Model” มีองค์ประกอบ คือ องค์ประกอบเชิงหลักการและวัตถุประสงค์ องค์ประกอบเชิงกระบวนการและองค์ประกอบเชิงเงื่อนไขการนำรูปแบบไปใช้ กระบวนการเรียนการสอน มี 6 ขั้นตอน คือ 1) ขั้นการสร้างแรงจูงใจในการเรียน (Motivation : M) 2) ขั้นการเรียนรู้โดยตรง (Active Learning : A) 3) ขั้นการถ่ายโยงการเรียนรู้ (Transfer of Learning : T) 4) ขั้นการฝึกปฏิบัติให้เกิดความชำนาญ (Habituating : H) 5) ขั้นการขยายความรู้ (Elaboration : E) 6) ขั้นการประเมินผลและสรุป (Review : R) โดยที่รูปแบบการสอนเพื่อเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 (MATHER Model) ที่พัฒนาขึ้นมามีประสิทธิภาพเท่ากับ 85.80/86.64 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนด 2) หลังการเรียนการสอนโดยใช้รูปแบบการสอนเพื่อเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 นักเรียนมีความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 3) ความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนที่เรียนโดยใช้รูปแบบการสอนเพื่อเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ พัฒนาขึ้นในช่วงระหว่างเรียน 4) ความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการใช้รูปแบบการสอนเพื่อเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก

คำสำคัญ : การพัฒนาแบบการสอน, ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์.

Abstract

The purposes of this research were 1) to develop teaching model to strengthen mathematical process skills for Prathomsuksa 5 students, and 2) to examine effectiveness of teaching model to strengthen mathematical process skills for Prathomsuksa 5 students.

The results were as follows: 1) The teaching model to strengthen mathematical process skills for Prathomsuksa 5 students was known as MATHER Model which revealed the components of principles and objectives, and process and conditional implementation. The teaching and

learning process consisted of 6 steps: 1) Motivation : M, 2) Active Learning : A, 3) Transfer of Learning : T, 4) Habituating : H, 5) Elaboration : E, and 6) Review : R. The developed teaching model to strengthen mathematical process skill for Prathomsuksa 5 students revealed the efficiency at 85.80/86.64 which was higher than the required criteria of 80/80. 2) After learning and teaching by using the teaching model to strengthen mathematical process skills for Prathomsuksa 5 students, the had higher ability in mathematical process skills at the .01 level of statistical significance. 3) The ability in mathematical process skills of the students studying through teaching model was better. 4) The overall students' opinions towards the use of teaching model to strengthen mathematical process skills for Prathomsuksa 5 students were at the high level.

Keywords: Development of Teaching Model, mathematical process skills

บทนำ

โลกยุคศตวรรษที่ 21 เป็นสังคมแห่งความรู้ (Knowledge Society) ผู้ที่จะประสบความสำเร็จในสังคมของโลกยุคใหม่จะต้องมีความรู้อันเป็นสากล มีความสามารถในการสื่อสาร การคิด การแก้ปัญหา การใช้เทคโนโลยี มีคุณธรรม จริยธรรม สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่น มีวินัยและมีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ที่จำเป็นต่อการเรียนรู้ การพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง และมีทักษะชีวิต สามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นในสังคมโลกได้อย่างสันติสุข ดังนั้นการจัดการศึกษาในปัจจุบันต้องเป็นการจัดการศึกษาให้คนในชาติเป็นคนเก่ง คนดีและมีความสุข ดังนั้นการจัดการศึกษาในปัจจุบันต้องเป็นการจัดการศึกษาให้คนในชาติเป็นคนเก่ง คนดีและมีความสุข ตามปฏิญญาว่าด้วยการจัดการศึกษาของ UNESCO โดยในศตวรรษที่ 21 ทุกประเทศตื่นตัวให้ความใส่ใจต่อการพัฒนาคุณภาพของมนุษย์ทุกเพศทุกวัยทุกสมรรถนะ จึงได้มีการพัฒนาและใช้หลักสูตรการศึกษาที่มีเป้าหมายให้ผู้เรียน Learn to know, Learn to be, Learn to do เพื่อให้มีคุณลักษณะที่พึงประสงค์ในฐานะพลเมืองของชาติ และ Learn to live together เพื่อสร้างคุณลักษณะที่พึงประสงค์ในฐานะพลโลกเยาวชนไทยกำลังเติบโตในสังคมโลกที่กำลังเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วด้วยเทคโนโลยีและสติปัญญาของมนุษย์ เช่นเดียวกับเยาวชนในประเทศต่างๆ ทั่วโลก เมื่อคำนึงถึงอัตราการเปลี่ยนแปลงที่รวดเร็วและองค์ความรู้มหาศาลที่กำลังถูกสร้างขึ้นอย่างต่อเนื่อง ผู้เรียนจำเป็นต้องมีทักษะที่จำเป็น เพื่อเผชิญความเปลี่ยนแปลงและใช้ชีวิตอย่างคุ้มค่า

ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ถือเป็นสมรรถภาพที่จำเป็นต่อการเรียนรู้คณิตศาสตร์ซึ่งหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ได้กำหนดไว้เป็นสาระหลักสาระหนึ่งของกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา, 2551; สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2546) เป็นคุณลักษณะที่ต้องการให้เกิดขึ้นในตัวผู้เรียน และมีความจำเป็นอย่างยิ่งสำหรับผู้เรียนตั้งแต่เริ่มต้นในชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 และเข้มข้นขึ้นตามลำดับชั้น ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ถือเป็นความสามารถของผู้เรียนที่จะนำองค์ความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปประยุกต์ใช้ในการเรียนรู้สิ่งต่างๆ เพื่อให้ได้มาซึ่งความรู้ และการประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างมีประสิทธิภาพ ดังนั้นในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ผู้สอนควรบูรณาการด้านทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์เข้ากับด้านเนื้อหาความรู้ ซึ่งทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ในที่นี้เน้นทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่จำเป็นและต้องการพัฒนาให้เกิด

ขึ้นกับผู้เรียน ได้แก่ ทักษะการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ และความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ (สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา, 2551)

จากรายงานผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาคณิตศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในระดับระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ปีการศึกษา 2559 และปีการศึกษา 2560 โรงเรียนเทศบาล 5 (วัดดาวเรือง) พบว่า ข้อมูลผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาคณิตศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในระดับ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีผลการเรียนเฉลี่ย 2.13 และ 2.06 ตามลำดับ (จากเกรด 4 คิดเป็นร้อยละ 47.75) และ รายงานผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติด้านพื้นฐาน (O-NET) ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2559 และปีการศึกษา 2560 รายวิชาภาษาอังกฤษ พบว่ามีค่าเฉลี่ย 25.30 ซึ่งต่ำกว่าระดับจังหวัด (ค่าเฉลี่ย 26.30) ต่ำกว่าระดับสังกัด (ค่าเฉลี่ย 26.40) ต่ำกว่าระดับภาค (ค่าเฉลี่ย 27.20) และต่ำกว่าระดับประเทศ (ค่าเฉลี่ย 27.46) จากการสำรวจและวิเคราะห์ปัญหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ พบว่า นักเรียนขาดทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ จึงส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 และคะแนนการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติด้านพื้นฐาน (O-NET) ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐาน ซึ่งเป็นปัญหาที่น่าหนักใจสำหรับครูผู้สอนคณิตศาสตร์ที่จะต้องหาวิธีการจัดการเรียนรู้ที่สามารถส่งเสริมประสิทธิภาพการเรียนรู้ของนักเรียนได้อย่างแท้จริง

และจากสภาพปัญหาดังกล่าว ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับวิธีการจัดการเรียนการสอนเพื่อเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ผู้วิจัยจึงทำการพัฒนารูปแบบการสอนเพื่อเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยอาศัยแนวคิดทฤษฎีที่ผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษาค้นคว้า แล้วนำมาบูรณาการเป็นรูปแบบการจัดการเรียนการสอนของผู้วิจัยเอง เพื่อนำความรู้มาใช้พัฒนาและเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ให้เป็นไปตามมาตรฐาน ตัวชี้วัด และคุณลักษณะพึงประสงค์ที่สถานศึกษากำหนดไว้ โดยคำนึงถึงแนวทางการออกแบบการจัดการเรียนรู้ของหลักสูตรแกนกลาง การศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 ที่ระบุว่า ผู้สอนต้องศึกษาหลักสูตรสถานศึกษาให้เข้าใจถึงมาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน คุณลักษณะอันพึงประสงค์ และสาระการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับผู้เรียน รวมทั้งเหตุผลที่ว่าทุกรูปแบบการเรียน การสอนที่พัฒนาขึ้นหรือวิธีสอนแบบต่าง ๆ ไม่สามารถใช้ในการพัฒนาผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ ประสิทธิผลในทุก ๆ ด้าน ทุกสถานการณ์และทุกเวลา สอดคล้องกับที่ วัชร เล่าเรียนดี (2552, หน้า44) ที่ได้เสนอแนวคิดว่ารูปแบบการสอนและวิธีจัดการเรียนรู้มีมากมายหลายรูปแบบ และ หลายวิธี การเลือกใช้ควรให้เหมาะสมกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง ลักษณะเนื้อหาวิชา ความพร้อม ของผู้เรียนและสื่อการเรียนรู้ รูปแบบวิธีสอนคิดหรือวิธีสอนคิดหลาย ๆ วิธีสามารถนำมาพัฒนาได้ทั้งทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์และความรู้ในเนื้อหาสาระ แล้วจึงพิจารณาออกแบบการจัดการเรียนรู้โดยเลือกใช้วิธีสอน และเทคนิคการสอน สื่อ/แหล่งเรียนรู้ การวัดและประเมินผล เพื่อให้ผู้เรียนได้พัฒนาเต็มตามศักยภาพและบรรลุตามเป้าหมายที่กำหนด อีกทั้งเป็นแนวทางสำหรับครู นักวิชาการ และผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนได้นำไปประยุกต์ใช้ในการเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 หรือนักเรียนในระดับชั้นอื่นต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. พัฒนารูปแบบการสอน เพื่อเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

2. เพื่อศึกษาประสิทธิผลของรูปแบบการสอน เพื่อเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

2.1 เปรียบเทียบความสามารถทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ก่อนและหลังการใช้รูปแบบการเรียนการสอน

2.2 ศึกษาพัฒนาการของความสามารถทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนโดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนในช่วงเวลาระหว่างเรียน

2.3 ศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการใช้รูปแบบการเรียนการสอน

ปัญหาในการวิจัย

1. การพัฒนารูปแบบการสอนเพื่อเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีองค์ประกอบและกระบวนการจัดการเรียนรู้หรือไม่ และมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 หรือไม่

2. ประสิทธิภาพของการพัฒนารูปแบบการสอนเพื่อเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เป็นอย่างไรในด้านต่อไปนี้

2.1 ความสามารถทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 หลังการเรียนโดยใช้ รูปแบบการเรียนการสอนสูงกว่าก่อนเรียนหรือไม่

2.2 พัฒนาการของความสามารถทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียน โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนในช่วงเวลาระหว่างเรียนเป็นอย่างไร

2.3 ความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการใช้รูปแบบการเรียนการสอนเป็นอย่างไร

สมมติฐานการวิจัย

1. รูปแบบการสอนเพื่อเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80

2. ความสามารถทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 หลังการเรียนโดยใช้รูปแบบการเรียนการสอน สูงกว่าก่อนเรียน

3. ความสามารถทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนโดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนพัฒนาขึ้น ในช่วงเวลาระหว่างเรียน

ขอบเขตในการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนเทศบาล 5 (วัดดาวเรือง) สังกัดสำนักงานการศึกษา เทศบาลเมืองสระบุรี ที่กำลังเรียนในปีการศึกษา 2561

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนเทศบาล 5 (วัดดาวเรือง) สังกัดสำนักงานการศึกษา เทศบาลเมืองสระบุรี ที่กำลังเรียนในปีการศึกษา 2561 จำนวน 25 คน ได้มาจากการเลือกแบบเจาะจง (Purposive sampling)

ตัวแปรที่ศึกษา

ตัวแปรอิสระ (Independent Variable) คือ รูปแบบการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ (MATHER Model)

ตัวแปรตาม (Dependent Variable) ได้แก่

1. ความสามารถทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
2. ความคิดเห็นที่มีต่อการใช้รูปแบบการเรียนการสอน

การดำเนินการทดลอง

ขั้นตอนที่ 1 การวิจัย (Research : R₁) เป็นการวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐาน (Analysis : A) : การศึกษาข้อมูลพื้นฐานสำหรับการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอน

1. ศึกษาข้อมูลพื้นฐานเชิงนโยบายการจัดการศึกษาวิเคราะห์มาตรฐาน ตัวชี้วัดของหลักสูตรแกนกลาง การศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
2. วิเคราะห์สภาพที่คาดหวังตามมาตรฐานและตัวชี้วัดของหลักสูตรกับสภาพที่เป็นจริงของการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์เพื่อเติมเต็มทักษะที่ต้องมีมาก่อน (Prerequisite Skills)
3. เพื่อสังเคราะห์แนวคิด หลักการและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนเพื่อเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
4. วิเคราะห์ผู้เรียน สืบหาข้อมูลพื้นฐานวิธีการเรียนรู้ของนักเรียน โดยการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนคณิตศาสตร์อย่างไม่เป็นทางการ
5. ศึกษาความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนคณิตศาสตร์เกี่ยวกับการวิจัยการเรียนรู้ที่เสริมสร้างทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์

ขั้นตอนที่ 2 การพัฒนา (Development: D₁) เป็นการออกแบบและพัฒนา (Design and Development : D & D) : การพัฒนาและหาประสิทธิภาพของรูปแบบการเรียนการสอน

1. สร้างโครงร่างรูปแบบการเรียนการสอนเพื่อเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
2. ตรวจสอบรูปแบบโดยผู้เชี่ยวชาญด้านการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนเพื่อเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 5 คน เพื่อตรวจสอบคุณภาพรูปแบบ คู่มือการใช้รูปแบบ แผนการสอนและนำไปทดลองใช้เพื่อหาประสิทธิภาพ
3. สร้างเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล
4. ตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลโดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน เพื่อตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือและนำไปทดลองใช้กับนักเรียนเพื่อหาประสิทธิภาพ
5. ปรับปรุงแก้ไขรูปแบบการเรียนการสอนและเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

ขั้นตอนที่ 3 การวิจัย (Research : R₂) เป็นการนำไปใช้ (Implementation : I) : การทดลองใช้รูปแบบการเรียนการสอน

1. ชี้แจงทำความเข้าใจกับนักเรียน
2. ทดสอบความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนก่อนเรียน
3. จัดการเรียนรู้ตามรูปแบบ MATHER Model และแผนการจัดการเรียนรู้
4. ติดตามพัฒนาการความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน ระหว่างเรียน
5. ทดสอบความสามารถทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน หลังเรียน

ขั้นตอนที่ 4 การพัฒนา (Development : D₂) เป็นการประเมินผล (Evaluation : E) : การประเมินและปรับปรุงแก้ไขรูปแบบการเรียนการสอน

1. เปรียบเทียบความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน ก่อนและหลังเรียนการใช้รูปแบบการสอนคณิตศาสตร์ MATHER Model
2. ศึกษาพัฒนาการความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน ที่เรียนโดยใช้รูปแบบการสอนคณิตศาสตร์ MATHER Model ในช่วงเวลาระหว่างเรียน
3. ศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการใช้รูปแบบการสอนคณิตศาสตร์ MATHER Model

สรุปผลการวิจัย

1. รูปแบบการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ (MATHER Model) ประกอบด้วยองค์ประกอบ 3 องค์ประกอบ คือ องค์ประกอบเชิงหลักการและวัตถุประสงค์ องค์ประกอบเชิงกระบวนการ และ องค์ประกอบเชิงเงื่อนไขการนำรูปแบบไปใช้ กระบวนการเรียนการสอนมี 6 ขั้นตอน คือ

- ขั้นที่ 1 การสร้างแรงจูงใจในการเรียน (Motivation : M)
- ขั้นที่ 2 การเรียนรู้โดยตรง (Active Learning : A)
- ขั้นที่ 3 การถ่ายโยงการเรียนรู้ (Transfer of Learning : T)
- ขั้นที่ 4 การฝึกปฏิบัติให้เกิดความชำนาญ (Habituating : H)
- ขั้นที่ 5 การขยายความรู้ (Elaboration : E)
- ขั้นที่ 6 การประเมินผลและสรุป (Review : R)

ผลการตรวจสอบคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญ 5 คน ได้ค่าความเหมาะสม/สอดคล้องมีค่าเฉลี่ย ตั้งแต่ 4.60 - 4.80 และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ตั้งแต่ 0.43 - 0.55 ซึ่งแสดงว่ารูปแบบการสอนเพื่อเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5(MATHER Model) ที่พัฒนาขึ้นมีความเหมาะสม/สอดคล้องเชิงโครงสร้าง สามารถนำไปทดลองใช้ได้และผลการหาประสิทธิภาพ (E1/E2) โดยการทดลองภาคสนาม (Field Tryout) ได้ค่าประสิทธิภาพของรูปแบบการเรียนการสอนโดยภาพรวมเท่ากับ 83.80/86.84 ในการคิดขั้นสูง ด้านการคิดวิเคราะห์ได้ค่าประสิทธิภาพของรูปแบบการเรียนการสอนเท่ากับ 83.44/86.15 สูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ซึ่งยอมรับสมมติฐานการวิจัยข้อที่ 1

2. หลังการเรียนการสอนโดยใช้รูปแบบการเรียนการสอน (MATHER Model) นักเรียนมีความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ โดยภาพรวมอยู่ในระดับสูงมากและสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งยอมรับสมมติฐานการวิจัยข้อที่ 2 เมื่อพิจารณาในแต่ละด้านนักเรียนมีทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ โดยภาพรวมอยู่ในระดับสูงมากและสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งยอมรับสมมติฐานการวิจัยข้อที่ 2

3. ความสามารถทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนที่เรียนโดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ (MATHER Model) พัฒนาขึ้นในช่วงเวลาระหว่างเรียนจากระดับสูงเป็น ระดับสูงมาก โดยที่ระยะที่ 1 และระยะที่ 2 อยู่ในระดับสูง ระยะที่ 3 และระยะที่ 4 อยู่ในระดับสูงมาก ซึ่งยอมรับสมมติฐานการวิจัยข้อที่ 3 และเมื่อพิจารณาในแต่ละด้านนักเรียนมีความสามารถในการคิดขั้นสูงด้านการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เป็นอันดับ 1 และด้านการคิดวิเคราะห์ เป็นอันดับ 2

4. ความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการใช้รูปแบบการเรียนการสอน (MATHER Model) ในภาพรวมอยู่ในระดับเห็นด้วยมากที่สุดและเมื่อแยกรายด้าน ทั้งในด้านกระบวนการจัดกิจกรรม การเรียนการสอนและด้านพฤติกรรมจิตตนิสัยโดยภาพรวมอยู่ในระดับเห็นด้วยมากที่สุด

การอภิปรายผลการทดลอง

1. รูปแบบการเรียนการสอน (MATHER Model) ที่พัฒนาขึ้นนี้ผ่านการตรวจสอบจาก ผู้เชี่ยวชาญ 5 คน พบว่า ในภาพรวมมีความเหมาะสม/สอดคล้องอยู่ในระดับมากที่สุด และเมื่อ พิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า การกำหนดองค์ประกอบของรูปแบบมีความเหมาะสมครอบคลุม ความต้องการจำเป็นของการส่งเสริมความ สามารถในการคิดขั้นสูงและจิตตนิสัย และองค์ประกอบ ของรูปแบบแต่ละองค์ประกอบมีความสัมพันธ์สอดคล้อง ส่งเสริมซึ่งกันและกัน มีความเหมาะสม/ สอดคล้องอยู่ในระดับมากที่สุด และเมื่อพิจารณาองค์ประกอบของ รูปแบบการเรียนการสอนแต่ละ องค์ประกอบ ในส่วนขององค์ประกอบเชิงหลักการและวัตถุประสงค์หลักการ ของรูปแบบมีความ เหมาะสมสอดคล้องกับแนวคิดและทฤษฎีพื้นฐาน สามารถใช้เป็นกรอบในการกำหนด กิจกรรม การเรียนการสอน แสดงให้เห็นจุดเน้นในการเรียนการสอน วัตถุประสงค์มีความเหมาะสมชัดเจน สามารถแสดงถึงสิ่งที่มุ่งหวังให้เกิดในตัวผู้เรียน หลักการและวัตถุประสงค์มีความสอดคล้องกัน ตามความคิดเห็น ของผู้เชี่ยวชาญ มีความเหมาะสม/สอดคล้องอยู่ในระดับมากที่สุด สำหรับองค์ประกอบเชิงกระบวนการ กระบวนการเรียนการสอนมีขั้นตอนครบถ้วนเหมาะสมและสอดคล้องต่อเนื่องกัน ขั้นตอนการเรียนการสอนมีความเหมาะสม สามารถทำให้การเรียนการสอน บรรลุผลตามวัตถุประสงค์ มีความเหมาะสม/สอดคล้องอยู่ใน ระดับมากที่สุด นอกจากนี้แล้ว องค์ประกอบเชิงเงื่อนไขการนำรูปแบบไปใช้ ปัจจัยที่เอื้อต่อการเรียนรู้มีความ เหมาะสมสอดคล้อง กับหลักการและวัตถุประสงค์ ปัจจัยสนับสนุนมีความเหมาะสมสอดคล้องกับกระบวนการ เรียนการสอนตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ มีความเหมาะสม/สอดคล้องอยู่ในระดับมากที่สุด ทั้งนี้ อาจเนื่องมาจากรูปแบบการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่ส่งเสริมความสามารถในการคิดขั้นสูงของ นักเรียนระดับ มัธยมศึกษา (MATHER Model) ได้พัฒนาขึ้นอย่างเป็นระบบ มีการดำเนินการตามขั้นตอน ของวิธีการเชิงระบบ โดยนำผลการวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับนโยบายการจัดการศึกษา วิเคราะห์มาตรฐานและตัวชี้วัดของ หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 สารการเรียนรู้คณิตศาสตร์และศึกษาวิเคราะห์สิ่งที่คาดหวัง กับสภาพที่เป็นจริงเพื่อเติมเต็มทักษะที่ต้องมีมาก่อน (Prerequisite Skills) วิเคราะห์แนวคิด ทฤษฎี งานวิจัยที่ เกี่ยวข้องกับการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ การสร้างความรู้ แนวทางการจัดการศึกษา คณิต ศาสตร์ในศตวรรษที่ 21 ทักษะแห่งอนาคตใหม่ วิเคราะห์ผู้เรียนโดยการสำรวจข้อมูลพื้นฐาน วิธีการเรียนรู้ของ นักเรียนจากการสัมภาษณ์ครูผู้เชี่ยวชาญการสอนคณิตศาสตร์เพื่อเติมเต็มความรู้ทักษะที่จำเป็นในการเรียนรู้ เรื่องใหม่ ซึ่งเป็นการดำเนินการอย่างเป็นระบบตามแนวคิด ADDIE Model ที่ปรับปรุงจากแนวคิดเดิมของ University of Florida ซึ่งดำเนินการตามลำดับขั้นตอนอย่างเป็นระบบ เกี่ยวเนื่องสัมพันธ์กัน (Kruse, 2009: 1) รวมกับกระบวนการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) โดยหลักการและแนวปฏิบัติของ รูปแบบ การเรียนการสอนสำหรับการวิจัยครั้งนี้ ได้เน้นการเชื่อมโยงความรู้เดิมกับความรู้ใหม่ นำไปสู่การสร้างความรู้ของ ตนเองด้วยกระบวนการคิดวิเคราะห์ กระบวนการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และการร่วมมือกันเรียนรู้ ซึ่ง สอดคล้องกับแนวคิดทฤษฎีของธอร์นไคค์ (Thorndike's Classical Connectionism, cited in Hergenhahn and Olson, 1993) ที่ว่าด้วยการเชื่อมโยงความรู้เดิม กับความรู้ใหม่และหลักการฝึกหัด (Law of Exercise) การฝึกหัดหรือกระทำบ่อย ๆ ด้วยความเข้าใจ จะทำให้เกิดการเรียนรู้ที่คงทน รวมทั้งแนวคิดการสร้างความรู้ของ ไวก็อตสกี (Vygotsky, 1978) ที่ว่าการเรียนรู้ตามหลักการแนวคิดทฤษฎีการสร้างความรู้ มุ่งเน้นไปที่ กระบวนการสร้างความรู้ (Process of Knowledge Construction) เป็นการเรียนรู้เกิดจากการปฏิบัติจริง (Authentic Tasks) สอดคล้องกับที่ วัชรา เถาเรียนดี (2552) ที่ให้แนวคิดว่ารูปแบบการสอนและวิธีจัดการ เรียนรู้มีมากมายหลายรูปแบบและหลายวิธี การเลือกใช้ควรให้เหมาะสมกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง ลักษณะ เนื้อหาวิชา ความพร้อมของผู้เรียน และสื่อการเรียนรู้อุปกรณ์หรือวิธีสอนคิดหรือวิธีสอนคิดหลาย ๆ วิธีสามารถนำมา

พัฒนาได้ทั้งทักษะการคิดและความรู้ในเนื้อหาสาระครูควรสามารถเลือกและตัดสินใจได้ว่าควรเลือกรูปแบบใด หรือควรบูรณาการรูปแบบใดกับเทคนิควิธีสอนแบบใด ในการจัดการเรียนการสอน การส่งเสริมและพัฒนา ทักษะการคิดนั้นไม่จำเป็นต้องขึ้นอยู่กับวิธีสอนหรือรูปแบบการสอนคิดเฉพาะที่เหมาะสมเท่านั้น เพราะทักษะ การคิด ลักษณะการคิดแต่ละประเภท แต่ละระดับ สามารถจะผสมผสานกับวิธีจัดการเรียนรู้อื่น ๆ ได้แม้กระทั่ง วิธีสอนแบบบรรยายหรือวิธีสอนอื่น ๆ ที่ไม่ใช่วิธีสอนทักษะการคิดโดยตรง ดังนั้นรูปแบบการเรียนการสอน (MATHER Model) ที่พัฒนาขึ้นนี้จึงมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ องค์ประกอบต่าง ๆ ของรูปแบบการ เรียนการสอนมีความเหมาะสมสอดคล้องกันทุกองค์ประกอบ สามารถนำรูปแบบการเรียนการสอนไปใช้ในการ จัดการเรียนการสอนเพื่อพัฒนา ความสามารถในการคิดขั้นสูงของนักเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2. จากผลการเปรียบเทียบความสามารถทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนก่อนและหลัง การเรียนการสอน และผลการศึกษา พัฒนาการของทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนที่เรียนโดย ใช้รูปแบบการเรียนการสอนในช่วงเวลาระหว่าง เรียน โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอน (MATHER Model) พบว่า หลังการเรียนการสอนโดยใช้รูปแบบ การเรียนการสอน (MATHER Model) นักเรียนมีความสามารถทักษะ กระบวนการทางคณิตศาสตร์ โดยภาพรวมอยู่ในระดับสูงมาก และสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับ .01 ยอมรับสมมติฐานการวิจัย ข้อที่ 2 ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการเรียนการสอนโดยใช้รูปแบบการเรียน การสอนคณิตศาสตร์เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดขั้นสูงและจิตตนิสัยของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา (MATHER Model) มีการทบทวนความรู้ ทักษะสำคัญที่เกี่ยวข้องจนเข้าใจ จัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ นักเรียนได้ฝึกการคิด การวิเคราะห์และการแก้ปัญหาที่มุ่งเน้นกระบวนการ มีขั้นตอนที่ชัดเจน นำไปสู่การคิดที่ ต่อเนื่องเชื่อมโยงและให้ความสำคัญกับการตรวจสอบย้อนกลับ นักเรียนมีโอกาสแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกันสร้าง พลังในการเรียน ได้แนวคิด มุมมองที่หลากหลาย และได้ฝึกทักษะโดยการชี้แนะของครูผู้สอน ฝึกทักษะอย่าง อิสระเป็นกลุ่มร่วมมือกันเรียนรู้กับเพื่อน รวมทั้งการฝึกทักษะด้วยตนเอง สอดคล้องกับที่วัชรรา เล่าเรียนดี (2552) ให้แนวคิดว่ารูปแบบการสอนและวิธีจัดการเรียนรู้มีมากมายหลายรูปแบบและหลายวิธี การเลือกใช้ควรให้ เหมาะสมกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง ลักษณะเนื้อหาวิชา ความพร้อมของผู้เรียน และสื่อการเรียนรู้ รูปแบบวิธี สอนคิดหรือวิธีสอนคิดหลาย ๆ วิธีสามารถนำมาพัฒนาได้ทั้งทักษะการคิดและความรู้ใน เนื้อหาสาระ ครูควร จะสามารถเลือกและตัดสินใจได้ว่าควรเลือกรูปแบบใด หรือควรบูรณาการ รูปแบบใดกับเทคนิควิธีสอนแบบใดใน การจัดการเรียนการสอน การส่งเสริมและพัฒนาทักษะการคิดนั้น ไม่จำเป็นต้องขึ้นอยู่กับวิธีสอนหรือรูปแบบการ สอนคิดที่เหมาะสมเท่านั้น เพราะทักษะการคิด ลักษณะการคิดแต่ละประเภท แต่ละระดับสามารถจะผสมผสาน กับวิธีจัดการเรียนรู้อื่น ๆ ได้ แม้กระทั่งวิธีสอนแบบบรรยายหรือวิธีสอนอื่น ๆ ที่ไม่ใช่วิธีสอนทักษะการคิด โดยตรง การสอนเพื่อพัฒนาทักษะการคิดจะต้องใช้กิจกรรมหลากหลาย ประกอบด้วย กิจกรรมการใช้คำถาม ปลายเปิดที่ ไม่ได้มีคำตอบเพียงคำตอบเดียว คำถามเปิดกว้างให้คิดหาคำตอบ คำอธิบายที่หลากหลาย

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะเพื่อนำผลการวิจัยไปใช้

1. จากผลการวิจัย พบว่า หลังการเรียนการสอนโดยใช้รูปแบบการสอน เพื่อเสริมสร้างทักษะกระบวนการ ทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 (MATHER Model) นักเรียนมีจิตตนิสัยสูงกว่าก่อน เรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทั้งโดย ภาพรวมและในแต่ละด้าน และจิตตนิสัยของนักเรียน พัฒนาขึ้นในช่วงเวลาระหว่างเรียนแสดงว่า รูปแบบนี้สามารถพัฒนาจิตตนิสัยของนักเรียนได้ ดังนั้นในการจัดการ

เรียนการสอนสถานศึกษา และผู้เกี่ยวข้องควรนำรูปแบบการเรียนการสอนนี้ไปใช้ในการพัฒนาความสามารถในการคิดขั้นสูง และจิตตนิสัยของนักเรียน

2. ในการนำรูปแบบการเรียนการสอนนี้ไปใช้ควรมุ่งเน้นการเชื่อมโยงและการสื่อสารให้มาก ครูผู้สอนควรใช้คำถามนำไปสู่การเชื่อมโยงและการสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพ

3. ก่อนนำรูปแบบการเรียนการสอนนี้ไปใช้ ผู้สอนจะต้องศึกษาทำความเข้าใจกับทุกองค์ประกอบของรูปแบบการเรียนการสอนโดยเฉพาะองค์ประกอบเชิงเงื่อนไขการนำรูปแบบไปใช้ ปัจจัยที่เอื้อต่อการเรียนรู้และปัจจัยสนับสนุนในเรื่องที่ครูผู้สอนต้องเตรียมความพร้อมก่อนนำรูปแบบไปใช้ ผู้สอนต้องศึกษาทำความเข้าใจองค์ประกอบของรูปแบบการเรียนการสอนและ กระบวนการต่าง ๆ ทุกขั้นตอน พร้อมทั้งทำความเข้าใจกับผู้เรียน ให้ผู้เรียนเข้าใจองค์ประกอบของรูปแบบการเรียนการสอนและกระบวนการต่าง ๆ ทุกขั้นตอน ผู้สอนต้องมีความรู้ความสามารถใน ด้านเทคนิควิธีสอนที่ใช้ในรูปแบบการเรียนการสอน มีทักษะการสอน การบริหารจัดการชั้นเรียน และสามารถประเมินผลตามสภาพจริง มีทักษะการเชื่อมโยง การให้เหตุผล การใช้กระบวนการคิดแก้ปัญหา การใช้คำถาม และสามารถถ่ายทอดทักษะเหล่านี้สู่ผู้เรียน

ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการวิจัยเพื่อพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดขั้นสูง และการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

2. ควรมีการวิจัยเพื่อพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนที่บูรณาการเนื้อหาสาระในรายวิชา เพื่อส่งเสริมความสามารถด้านทักษะกระบวนการของนักเรียน

3. ควรมีการวิจัยเพื่อพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนเพื่อส่งเสริมทักษะต่าง ๆ ในศตวรรษที่ 21 เช่น ทักษะการคิดสร้างสรรค์ ทักษะด้านเทคโนโลยี ทักษะการสื่อสาร ทักษะการทำงานเป็นทีม

4. ควรมีการวิจัยเพื่อพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนที่เน้นความแตกต่างของผู้เรียน

5. ควรมีการวิจัยเพื่อพัฒนารูปแบบการพัฒนาวิชาชีพครูเพื่อส่งเสริมให้ครูมีความสามารถในการจัดการเรียนการสอนที่ส่งเสริมความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียน

บรรณานุกรม

กระทรวงศึกษาธิการ. (2552). หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพมหานคร:

โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.

วัชรวิภา เลาห์เรียนดี. (2554). รูปแบบและกลยุทธ์การจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะการคิด.

พิมพ์ครั้งที่ 8. นครปฐม: โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยศิลปากร.

สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา. (2553). แนวทางการจัดการเรียนรู้ ตามหลักสูตรแกนกลาง การศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.

Kruse, K. (2009). Introduction to Instructional Design and the ADDIE Model, accessed October

5. available from http://www.transformativedesigns.com/id_systems.html

Vygotsky, L. (1978). Problems of Method in Mind in Society. Cambridge, MA: Harvard University Press.