



การพัฒนาหลักสูตรเสริมสร้างทักษะการคิดทางคณิตศาสตร์ด้านการแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

Development of Curriculum Enhancing Mathematical Thinking Skills of Problem Solving for 6th Grade Students

ARTICLE INFO

Article history:

Received 10 July 2018

Revised 3 October 2018

Accepted 1 September 2018

Available Online 19 February 2020

สมสัตย์ แทนคำ^{1*}, ภูษิต บุญทองเถิง² และ อรุณี จันทร์ศิลา³

Somsat Thankham^{1*}, Poosit Boontongtherng²

and Arunee Jansila³

ABSTRACT

This purposes of this research were: 1) to study fundamental datas in theories of thinking skills on mathematics in problems solving, 2) to develop an enhancing mathematical thinking skills curriculum on problem solving, 3) to implementation an enhancing mathematical thinking skills curriculum on problem solving, 4) to evaluate and improve an enhancing mathematical thinking skills curriculum on problem solving. The samples of the study were 35 students in grade 6 at BanNonsong school during 2nd semester of academic year 2016 by purposive sampling technique. The research instruments consisted of 1) a enhancing mathematical thinking skills curriculum of problems solving, 2) lesson plans, and 3) mathematical thinking skills test. The statistics used for data analysis were percentage, mean, standard deviation, and t-test (dependent sample)

The findings of this research were: 1) students have knowledge and comprehension on learning management and needs for themselves development at high level ($\bar{x} = 4.32$, S.D. = 0.47), 2) the results of curriculum developed found that the curriculum has appropriately at a high level ($\bar{x} = 4.15$, S.D. = 0.14), 3) the results of the experimental group was a higher than before used a curriculum enhancing mathematical thinking skills of problem solving period at the statistical significance level of .05, and 4) the result of evaluation the curriculum found that the students' satisfied on curriculum was overall at a high level.

KEYWORDS: THE DEVELOPMENT OF CURRICULUM / ENHANCING /
MATHEMATICAL THINKING SKILLS / PROBLEM SOLVING

¹ หลักสูตรครุศาสตรดุษฎีบัณฑิต (หลักสูตรและการเรียนการสอน) คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ประเทศไทย
Doctor of Education (Curriculum and Instruction) Faculty of Education Rajabhat Maha Sarakham University, Thailand.

^{2,3} สาขาวิชาหลักสูตรและการเรียนการสอน คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ประเทศไทย
Curriculum and Instruction Faculty of Education Rajabhat Maha Sarakham University, Thailand.

* Corresponding author; E-mail address: somsat.t@hotmail.com doi: 10.14456/joe.2020.4

บทคัดย่อ

การวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เพื่อศึกษาข้อมูลพื้นฐานประกอบด้วยแนวคิดทฤษฎีทักษะการคิดทางคณิตศาสตร์ด้านการแก้ปัญหา 2) เพื่อพัฒนาหลักสูตรเสริมสร้างทักษะการคิดทางคณิตศาสตร์ด้านการแก้ปัญหา 3) เพื่อทดลองใช้หลักสูตรเสริมสร้างทักษะการคิดทางคณิตศาสตร์ด้านการแก้ปัญหา 4) เพื่อประเมินและปรับปรุงหลักสูตรเสริมสร้างทักษะการคิดทางคณิตศาสตร์ด้านการแก้ปัญหสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มตัวอย่างคือนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านโนนสูง ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 จำนวน 35 คน ซึ่งได้มาจากการเลือกแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง ประกอบด้วย 1) หลักสูตรเสริมสร้างทักษะการคิดทางคณิตศาสตร์ด้านการแก้ปัญหา 2) แผนการจัดการเรียนรู้ และ 3) แบบวัดทักษะการคิดทางคณิตศาสตร์ สถิติที่ใช้ได้แก่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และค่า t-test (dependent Sample)

ผลการวิจัยพบว่า 1. นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้และความต้องการพัฒนาการเพื่อการเสริมสร้างทักษะการคิดทางคณิตศาสตร์ด้านการแก้ปัญหายอยู่ในระดับมาก ($\bar{x} = 4.32$, S.D. = 0.47) 2. ผลการพัฒนาหลักสูตร พบว่า หลักสูตรมีความเหมาะสมในระดับมาก ($\bar{x} = 4.15$, S.D. = 0.14) 3. ผลการทดลองใช้หลักสูตร พบว่า หลังใช้หลักสูตรกับกลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยสูงกว่าก่อนใช้หลักสูตรเสริมสร้างทักษะการคิดทางคณิตศาสตร์ด้านการแก้ปัญหา แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ 4. ผลของการประเมินหลักสูตร พบว่า ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อหลักสูตรโดยภาพรวม อยู่ในระดับมาก

คำสำคัญ: การพัฒนาหลักสูตรเสริมสร้างทักษะ / การคิดทางคณิตศาสตร์ / การแก้ปัญหา

บทนำ

หลักสูตรเป็นแนวทางและเป็นเกณฑ์มาตรฐานทางการศึกษาสำหรับควบคุมการเรียนการสอนในแต่ละระดับการศึกษาเพราะหลักสูตรเป็นเครื่องมือในการแปลงจุดมุ่งหมายและนโยบายทางการศึกษาของชาติสู่การปฏิบัติ ในสถาบันการศึกษาระดับต่าง ๆ หลักสูตรจะเป็นเสมือนกับหางเสือที่จะคอยกำหนดทิศทางการเรียนการสอนเป็นไปตามความมุ่งหมายของการศึกษา หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งคือ หลักสูตรเป็นเครื่องชี้ทางในการจัดความรู้และประสบการณ์แก่ผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนได้รับการศึกษาที่มุ่งสู่จุดหมายเดียวกัน หลักสูตรจึงเป็นหัวใจสำคัญของการศึกษาและเป็นเครื่องชี้ถึงคุณภาพของชาติ ถ้าประเทศใดมีหลักสูตรที่เหมาะสมทันสมัยและมีประสิทธิภาพคนในประเทศนั้นก็จะมีความรู้และศักยภาพในการพัฒนาประเทศได้อย่างเต็มที่ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551)

คณิตศาสตร์เป็นกลุ่มสาระการเรียนรู้หนึ่งจาก 8 กลุ่มสาระในหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 จุดมุ่งหมายของการศึกษาคณิตศาสตร์คือ การกำหนดคุณภาพของนักเรียนให้มีความรู้ความเข้าใจในมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ และมีทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่จำเป็น สามารถแก้ปัญหาด้วยวิธีการที่หลากหลายและใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสม ดังนั้นการพัฒนาคุณภาพของนักเรียนทางคณิตศาสตร์ควรพัฒนาทางด้านความรู้ทางคณิตศาสตร์และพัฒนาทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ และพัฒนาการเรียนการสอนทางคณิตศาสตร์ควรมุ่งเน้นการพัฒนาให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้อย่างถ่องแท้ โดยเปิดโอกาสให้นักเรียนเป็นผู้สร้างองค์ความรู้ทางคณิตศาสตร์ด้วยตนเอง จากการมีปฏิสัมพันธ์ในชั้นเรียนการใช้กระบวนการคิด การแสดงความคิดเห็น การโต้แย้ง การลงมือปฏิบัติหรือการใช้เครื่องมือ อุปกรณ์เพื่อช่วยให้นักเรียนมีความเข้าใจในสถานการณ์ที่ซับซ้อนมากขึ้น และพัฒนาการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ผู้สอนควรบูรณาการสาระต่าง ๆ เข้าด้วยกัน (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551)



หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 จึงได้จัดให้คณิตศาสตร์เป็นสาระการเรียนรู้ที่สถานศึกษาต้องใช้เป็นหลักในการจัดการเรียนรู้เพื่อสร้างพื้นฐานการคิดและเป็นกลยุทธ์เพื่อแก้ปัญหาวิกฤตของชาติ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551) ดังนั้นหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 ในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ได้กำหนดมาตรฐานการเรียนรู้ด้านทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่จำเป็นอย่างยิ่ง 5 ด้านดังนี้ ด้านที่ 1 มีความสามารถในการแก้ปัญหา ด้านที่ 2 มีความสามารถในการให้เหตุผล ด้านที่ 3 มีความสามารถในการสื่อสาร ด้านที่ 4 มีความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ต่างๆทางคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ และ ด้านที่ 5 ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ในการจัดการเรียนรู้ ดังนั้นผู้สอนจำเป็นต้องจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยกำหนดสถานการณ์หรือปัญหาเพื่อพัฒนา

จากทักษะข้างต้นเห็นได้ว่า การแก้ปัญหาเป็นทักษะกระบวนการที่มีความสำคัญเพราะการแก้ปัญหาเป็นกระบวนการคิดตรรกะตรงหาเหตุผลให้พิจารณาแนวทางในการแก้ปัญหาโดยอาศัยองค์ประกอบพื้นฐานคือการสังเกตความรู้และประสบการณ์เดิม ซึ่งสามารถแสดงออกมาให้รับรู้โดยใช้ภาษาเป็นการพูดหรือภาษาเขียนก็ได้ เนื่องจากการแก้ปัญหาทำให้เด็กมีพัฒนาการทางด้านความคิด ที่เป็นรูปธรรมจนถึงระดับนามธรรมและสามารถเชื่อมโยงความรู้ให้เข้ากับศาสตร์หรือวิชาอื่น ๆ ได้ ดังนั้นการแก้ปัญหามีความสำคัญอย่างยิ่ง ในการพัฒนาการเรียนการสอนและพัฒนา ด้านความคิดของนักเรียน

ปัญหาการเรียนการสอนคณิตศาสตร์เป็นปัญหาสำคัญระดับชาติที่ผู้มีส่วนเกี่ยวข้องต้องช่วยกันแก้ไข นักเรียนนักเรียนต้องมีความสนใจในการเรียนคณิตศาสตร์และต้องมีการศึกษาเป็นพิเศษที่ต้องมีโอกาสได้รับการสนับสนุนในการทำความเข้าใจ ซึ่งเป็นสิ่งสำคัญในวิชาคณิตศาสตร์ สังคมเป็นส่วนหนึ่งที่สร้างความรู้ทางคณิตศาสตร์เป็นอย่างมาก ความรู้ทางคณิตศาสตร์เต็มไปด้วยสถานการณ์ทางเศรษฐกิจและกฎหมายทางวิทยาศาสตร์ วิชาคณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญและมีความจำเป็นหลายประการดังที่กล่าวมาแล้ว จากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านโนนสูง พบว่าการทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินั้นพื้นฐาน (O-NET: Ordinary National Education Test) ในปีการศึกษา 2558 (สำนักทดสอบทางการศึกษา, 2558) พบว่ามีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 39.00 ซึ่งต่ำกว่าเกณฑ์ขั้นต่ำที่กำหนดไว้โดยกระทรวงศึกษาธิการคือร้อยละ 60 ซึ่งไม่เป็นที่น่าพอใจและพบว่ามีปัญหาในเรื่องของการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ปัญหาดังกล่าวครูไม่ได้ปรับเปลี่ยนกระบวนการจัดการเรียนการสอนให้หลากหลายโดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ สอนให้นักเรียนมีความรู้เฉพาะในเนื้อหาวิชา แต่ไม่สอนให้นักเรียนนำความรู้ไปแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันเพื่อเป็นพื้นฐานในการเรียนรู้ในสถานการณ์ใหม่ด้วยตนเองและทำให้นักเรียนไม่สามารถพัฒนาตนเองทั้งด้านความรู้และทักษะการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ ดังนั้นในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนครูต้องใช้เทคนิคการเรียนการสอน ต้องเน้นให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติจริงและสร้างความรู้ได้ด้วยตนเอง

จากคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์อยู่ในเกณฑ์ต่ำอาจเนื่องมาจากกระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผ่านมาส่วนใหญ่ครูเป็นผู้บอกคำตอบโดยไม่ให้ออกาสักนักเรียนคิดพิจารณาหาข้อมูลรอบด้านเพื่อหาข้อสรุปของบทเรียนจึงทำให้นักเรียนไม่ได้รับการพัฒนาการใช้ความคิดทางคณิตศาสตร์ในการเรียนรู้ ซึ่งการคิดทางคณิตศาสตร์เป็นการนิยามข้อมูลให้กระจ่างส่งผลให้เกิดความเข้าใจทางคณิตศาสตร์อย่างมีประสิทธิภาพของแต่ละบุคคล Sternberg และ Davidson (1989) กล่าวว่าการใช้ความคิดทางคณิตศาสตร์ช่วยให้สามารถจัดการสิ่งที่มีความซับซ้อนและสามารถประยุกต์เทคนิคที่เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์ในด้านมโนทัศน์ และด้านกระบวนการเพื่อนำไปใช้แก้ปัญหา ดังนั้นสถานศึกษาและครูผู้สอนจึงจำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องตระหนักและให้ความสำคัญในการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่เน้นกระบวนการคิดส่งเสริมและพัฒนาความคิดทางคณิตศาสตร์ด้านการแก้ปัญหของผู้เรียนไปพร้อม ๆ กับการใช้ความรู้ตามเนื้อหาโดยให้ออกาสักผู้เรียนได้พูด อธิบายหรือแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับ

ความคิดโดยลงมือปฏิบัติตามความคิดของตนเองในการหาประสบการณ์ เพื่อให้ผู้เรียนวิเคราะห์ปัญหาสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างรอบคอบและตัดสินใจได้อย่างถูกต้อง

การพัฒนาหลักสูตรเพื่อเน้นการพัฒนาทักษะการคิดทางคณิตศาสตร์ด้านการแก้ปัญหา สามารถทำได้หลายรูปแบบอาจพัฒนาเป็นหลักสูตรเฉพาะกลุ่มที่มีความสามารถพิเศษหรือหลักสูตรทั่วไป เพื่อมุ่งพัฒนาด้านใดด้านหนึ่งที่มีปัญหาหรือส่งเสริมโดยตรง เมื่อพิจารณาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ที่มีอยู่ในระดับประถมศึกษาปัจจุบันปรากฏว่า หลักสูตรดังกล่าวไม่มีหลักสูตรเฉพาะเพื่อการฝึกทักษะการคิดสำหรับผู้เรียนระดับประถมศึกษาโดยตรงทั้งนี้เพราะหลักสูตรปกติในโรงเรียนมีข้อจำกัดในเนื้อหาและวิธีการซึ่งจัดไว้สำหรับผู้เรียนทั่ว ๆ ไป หากครูผู้สอนหรือสถานศึกษาใดจะมุ่งพัฒนาทักษะการคิดย่อมขึ้นอยู่กับวิสัยทัศน์หรือจุดเน้นในการพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณภาพในเรื่องนั้น ๆ เป็นสำคัญ โดยให้ครูผู้สอนดำเนินการพัฒนาทักษะการคิดนั้น ๆ สอดแทรกในกระบวนการจัดการเรียนรู้ตามเนื้อหาสาระที่ครูผู้สอนแต่ละคนรับผิดชอบ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551)

จากเหตุผลและความสำคัญดังกล่าวข้างต้น ทำให้ผู้วิจัยสนใจที่จะพัฒนาหลักสูตรเสริมสร้างทักษะการคิดทางคณิตศาสตร์ด้านการแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาชั้น ซึ่งเป็นหลักสูตรเพิ่มเติม โดยมีเป้าหมายเพื่อนำผลการวิจัยไปใช้พัฒนาคุณภาพด้านทักษะการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียนให้มีความรู้ความสามารถบรรลุถึงขีดความสามารถสูงสุดตามศักยภาพของตนและตอบสนองความต้องการของหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษาข้อมูลพื้นฐานประกอบด้วยแนวคิดทฤษฎี ข้อมูลพื้นฐานที่ประกอบด้วยแนวคิดทฤษฎีทักษะการคิดทางคณิตศาสตร์ด้านการแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
2. เพื่อพัฒนาหลักสูตรเสริมสร้างทักษะการคิดทางคณิตศาสตร์ด้านการแก้ปัญหาสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
3. เพื่อศึกษาผลการทดลองใช้หลักสูตรเสริมสร้างทักษะการคิดทางคณิตศาสตร์ด้านการแก้ปัญหาสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
4. เพื่อประเมินและปรับปรุงหลักสูตรเสริมสร้างทักษะการคิดทางคณิตศาสตร์ด้านการแก้ปัญหาสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

วิธีดำเนินการวิจัย

หลักสูตรเสริมสร้างทักษะการคิดทางคณิตศาสตร์ด้านการแก้ปัญหา นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผู้วิจัยได้กำหนดขอบเขตของการวิจัยไว้ ดังนี้

1. ขอบเขตด้านประชากร กลุ่มตัวอย่างและผู้ให้ข้อมูลสำคัญ

1.1 ระยะที่ 1 การศึกษาข้อมูลพื้นฐาน ศึกษาปัญหาและความต้องการในการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ด้านทักษะการคิดทางคณิตศาสตร์ด้านการแก้ปัญหานักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

ประชากร ประกอบด้วย 1) ครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษาปีที่ 6 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาศรีสะเกษ เขต 4 มีประสบการณ์สอนไม่น้อยกว่า 10 ปี จาก 200 โรงเรียน มีครู 257 คน 2) นักเรียนระดับประถมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มโรงเรียนภูกระเจา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาศรีสะเกษ เขต 4 มี 20 โรงเรียน จำนวน 339 คน

กลุ่มตัวอย่าง ประกอบด้วย 1) ครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มโรงเรียนภูกระจาน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาศรีสะเกษ เขต 4 มีประสบการณ์สอนไม่น้อยกว่า 10 ปี จาก 20 โรงเรียน มีครู 25 คน ซึ่งได้จากการเลือกแบบเจาะจง 2) นักเรียนที่เรียน วิชาคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านโนนสูง จำนวน 35 คนซึ่งได้จากการเลือกแบบเจาะจง เพื่อสะท้อนปัญหาต่อการพัฒนาหลักสูตรเสริมสร้างทักษะการคิดทางคณิตศาสตร์ด้านการแก้ปัญหา

1.2 ระยะที่ 2 การพัฒนาหลักสูตร เป็นการทดลองนำร่อง (Pilot) ก่อนนำไปทดลองใช้จริง

ประชากร ได้แก่ นักเรียนระดับประถมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มโรงเรียนภูกระจาน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาศรีสะเกษ เขต 4 จาก 20 โรงเรียน จำนวน 339 คน

กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนที่เรียน วิชาคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านกระแซงใหญ่ จำนวน 50 คนซึ่งได้จากการเลือกแบบเจาะจง

1.3 ระยะที่ 3 การทดลองใช้หลักสูตร

ประชากร ได้แก่ นักเรียนระดับประถมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มโรงเรียนภูกระจาน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาศรีสะเกษ เขต 4 มี 20 โรงเรียน จำนวน 339 คน

กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนที่เรียน วิชาคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านโนนสูง จำนวน 35 คนซึ่งได้จากการเลือกแบบเจาะจง

1.4 ระยะที่ 4 การประเมินหลักสูตร ประชากรและกลุ่มตัวอย่างในระยะที่ 4 เป็นประชากรและกลุ่มตัวอย่างเดียวกัน กับระยะที่ 3

2. ขอบเขตด้านเนื้อหาหลักสูตรเสริมสร้างทักษะการคิดทางคณิตศาสตร์ด้านการแก้ปัญหา ประกอบด้วย

2.1 การบวก การลบ และการคูณจำนวนนับที่มีจำนวนหลักเท่ากันหรือต่างกันโดยใช้สัญลักษณ์แทนเลขโดดบางหลักหรือทุกหลัก

2.2 การหารจำนวนนับที่มีหลายหลักกับจำนวนนับที่มีหนึ่งหลักหรือสองหลักโดยใช้สัญลักษณ์แทนเลขโดดบางหลักหรือทุกหลัก

2.3 แบบรูปและความสัมพันธ์กับการแก้ปัญหา (การนับเพิ่ม การนับลด และการเจริญเติบโต)

2.4 การแก้โจทย์ปัญหาด้วยสมการร่วมกับการใช้ตัวแปร

2.5 การแก้โจทย์ปัญหาการบวก และการลบเศษส่วน

2.6 การแก้โจทย์ปัญหาการบวก การลบ การคูณ และการหารเศษส่วนระคน

2.7 การแก้โจทย์ปัญหาการบวก และการลบทศนิยม

2.8 บทประยุกต์ (ร้อยละ กำไร ขาดทุน และดอกเบี้ย)

2.9 รูปเรขาคณิตสองมิติ (รูปสามเหลี่ยม รูปสี่เหลี่ยม และรูปวงกลม)

2.10 การมองรูปเรขาคณิตสามมิติและการหาปริมาตร

3. ตัวแปรที่ศึกษา

3.1. ตัวแปรต้น ได้แก่ หลักสูตรเสริมสร้างทักษะการคิดทางคณิตศาสตร์ด้านการแก้ปัญหาเพื่อจัดกิจกรรมการเรียนการสอน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

3.2. ตัวแปรตาม ได้แก่ ทักษะการคิดทางคณิตศาสตร์ด้านการแก้ปัญหาคำพิพจน์ของครูหรือนักเรียน ผู้มีส่วนเกี่ยวข้องในการพัฒนาหลักสูตร

4. ขอบเขตด้านระยะเวลาในการวิจัย การดำเนินการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยใช้ระยะเวลาในการทดลองใช้หลักสูตรเสริมสร้างทักษะการคิดทางคณิตศาสตร์ด้านการแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในภาคเรียนที่ 2

ปีการศึกษา 2559 ในระหว่างวันที่ 4 ตุลาคม 2559 ถึงวันที่ 10 มกราคม 2560 จำนวน 15 สัปดาห์ ละ 1 ชั่วโมง รวมทั้งหมด 15 ชั่วโมง

ขั้นตอนการเก็บรวบรวมข้อมูล

ระยะที่ 1 การศึกษาข้อมูลพื้นฐาน เป็นการศึกษาเกี่ยวกับ

1) ศึกษาแนวคิด หลักการ และทฤษฎีในการจัดการเรียนรู้
2) ศึกษาปัญหาและความต้องการในการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ต่อการเสริมสร้างทักษะการคิดทางคณิตศาสตร์ด้านการแก้ปัญหา ของครูผู้สอน

3) ศึกษาปัญหาและความต้องการในการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ต่อการเสริมสร้างทักษะการคิดทางคณิตศาสตร์ด้านการแก้ปัญหา นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ระยะที่ 2 การพัฒนาหลักสูตร เป็นการสร้างและพัฒนาหลักสูตรที่สอดคล้องกับข้อมูล พื้นฐานที่ได้จากการศึกษาในระยะที่ 1 ดังนี้

- 1) การพัฒนาโครงสร้างหลักสูตรให้สอดคล้องกับหลักการของหลักสูตรและองค์ประกอบของหลักสูตร
- 2) ตรวจสอบคุณภาพของโครงสร้างหลักสูตรและ เครื่องมือประกอบหลักสูตร
- 3) ทดลองนำร่อง (Pilot) เพื่อให้ทราบถึงข้อบกพร่องและความเป็นไปได้ ของหลักสูตร

ระยะที่ 3 การทดลองใช้หลักสูตร เป็นการนำหลักสูตรที่ผ่านการพัฒนาจากระยะที่ 2 ไปทดลองใช้จริง (Try out) กับกลุ่มตัวอย่างโดยใช้การทดลองการวิจัยแบบกึ่งการทดลองแผนแบบการทดลองแบบ Single-Group Time Series Design เพื่อให้ทราบถึงผลการใช้หลักสูตรที่พัฒนาขึ้น

ระยะที่ 4 การประเมินและปรับปรุงหลักสูตรเป็นการประเมินภายหลังจากการใช้หลักสูตร ในมิติของผู้เรียนว่าเป็นอย่างไร เพื่อให้ทราบผลที่เกิดขึ้นภายหลังจากการใช้หลักสูตรในมิติของผู้เรียนและนำผลจากการประเมินที่ได้ไปปรับปรุงหลักสูตรให้ดียิ่งขึ้น

ผลการวิจัย

ระยะที่ 1 การศึกษาข้อมูลพื้นฐาน

1. การศึกษาข้อมูลพื้นฐาน ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี ในการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ต่อการเสริมสร้างทักษะการคิดทางคณิตศาสตร์ด้านการแก้ปัญหา นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ผลการวิเคราะห์สอบถามความคิดเห็นของครูต่อสภาพปัญหาการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ต่อการเสริมสร้างทักษะการคิดทางคณิตศาสตร์ด้านการแก้ปัญหา นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผู้วิจัยใช้แบบสอบถามความคิดเห็นของครูผู้สอนและนักเรียนต่อปัญหาการจัดการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดทางคณิตศาสตร์ด้านการแก้ปัญหาของครูผู้สอนตอบแบบสอบถาม จำนวน 47 คน พบว่า สภาพปัญหาจัดการเรียนรู้เพื่อการเสริมสร้างทักษะการคิดทางคณิตศาสตร์ด้านการแก้ปัญหา อยู่ในระดับปานกลาง ($\bar{x} = 3.07$, S.D. = 0.66) เมื่อพิจารณาในรายประเด็นคำถาม พบว่า ด้านที่มีคะแนนเฉลี่ยของสภาพปัญหาในการจัดการเรียนรู้การเสริมสร้างทักษะการคิดทางคณิตศาสตร์ด้านการแก้ปัญหา อยู่ในระดับมากมี 3 ประเด็น คือ ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ เพื่อการเสริมสร้างทักษะการคิดทางคณิตศาสตร์ด้านการแก้ปัญหา ($\bar{x} = 4.32$, S.D. = 0.47) เพื่อพัฒนาการจัดการเรียนรู้ เพื่อการเสริมสร้างทักษะการคิดทางคณิตศาสตร์ด้านการแก้ปัญหา จะทำให้ท่านมีแนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่การเสริมสร้างทักษะการคิดทางคณิตศาสตร์ด้านการแก้ปัญหา ($\bar{x} = 4.28$, S.D. = 0.45) และความต้องการพัฒนาการจัดการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดทางคณิตศาสตร์ด้านการแก้ปัญหา ($\bar{x} = 4.12$, S.D. = 0.32) และพบว่า ครูผู้สอนคณิตศาสตร์ มีความคิดเห็นเกี่ยวกับพฤติกรรมของนักเรียนที่คิดไม่เป็น

ระบบ คิดไม่มีทักษะการคิดทางคณิตศาสตร์ด้านการแก้ปัญหา โดยรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{x} = 3.61$, S.D. = 1.04) เมื่อพิจารณารายข้อ ทุกข้อ มีระดับความคิดเห็นอยู่ในระดับมาก ยกเว้น นักเรียนไม่เข้าใจและจับประเด็นหลัก และมีความลังเลในคำถามและสิ่งที่สงสัย ($\bar{x} = 3.81$, S.D. = 1.25) และนักเรียนไม่เข้าใจและจับประเด็นหลักและมีความลังเลในคำถามและสิ่งที่สงสัย ($\bar{x} = 3.20$, S.D. = 0.56) มีความคิดเห็นอยู่ในระดับปานกลาง

ระยะที่ 2 การพัฒนาหลักสูตร

1. ผลการสว้างและคุณภาพของหลักสูตรเสริมสร้างทักษะการคิดทางคณิตศาสตร์ด้านการแก้ปัญหาสำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผู้วิจัยได้ศึกษาข้อมูลพื้นฐานรวมทั้งเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องมาเป็นข้อมูลในการสร้างโครงสร้างหลักสูตรเสริมสร้างทักษะการคิดทางคณิตศาสตร์ด้านการแก้ปัญหาสำหรับนักเรียน

2. ผลการประเมินความเหมาะสมของโครงร่างหลักสูตรเสริมสร้างทักษะการคิดทางคณิตศาสตร์ด้านการแก้ปัญหาสำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่าโดยภาพรวมผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นว่าโครงร่างหลักสูตรเสริมสร้างทักษะการคิดทางคณิตศาสตร์ด้านการแก้ปัญหาสำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีความเหมาะสมมาก ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.14 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ .62 เมื่อพิจารณารายด้านพบว่า สื่อการเรียนการสอน มีความเหมาะสมมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยสูงที่สุด เท่ากับ 4.43

นอกจากนี้ผู้เชี่ยวชาญยังแสดงความคิดเห็น โดยให้เพิ่มและปรับข้อความให้มีความกระชับและรัดกุมขึ้น เช่น ปรับจุดมุ่งหมายโดยปรับการจัดระดับความสำคัญใหม่ ปรับเนื้อหาและเวลาเรียนให้เหมาะสม ทั้งนี้เนื่องจากเนื้อหาบางแต่เวลาเรียนน้อยไป กิจกรรมการเรียนการสอนควรเขียนขยายความกลยุทธ์ในการแก้ปัญหาแต่ละตัวว่ามีหลักการและวิธีการสอนอย่างไร เรียบเรียงการเขียนให้อ่านได้ง่ายขึ้น

3. ผลการประเมินความสอดคล้องขององค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้ในหลักสูตรเสริมสร้างทักษะการคิดทางคณิตศาสตร์ด้านการแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่า ผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นว่าแผนการจัดการเรียนรู้ในหลักสูตรเสริมสร้างทักษะการคิดทางคณิตศาสตร์ด้านการแก้ปัญหาสำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีมาตรฐาน ตัวชี้วัด สาระสำคัญ จุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหา กิจกรรมการเรียนการสอน สื่อการเรียนการสอนและการวัดและประเมินผล แผนการจัดการเรียนรู้ทุกแผน มีความสอดคล้องกันมากทั้งหมด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.07 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน .74 เมื่อพิจารณารายแผนพบว่า แต่ละแผนการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสมมาก ค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 4.00-4.14 โดยแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1, 3, 4, 5, 9, 14, และ 15 มีความเหมาะสมมาก ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.14 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน .69 ผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นใกล้เคียงกันมากที่สุดเมื่อเทียบกับแผนการจัดการเรียนรู้อื่น ๆ

ระยะที่ 3 การทดลองใช้หลักสูตร

ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองใช้หลักสูตรเสริมสร้างทักษะการคิดทางคณิตศาสตร์ด้านการแก้ปัญหากับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านโนนสูง สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาศรีสะเกษ เขต 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 จำนวน 35 คน ซึ่งได้จากการเลือกแบบเจาะจง ซึ่งผลการทดลองใช้หลักสูตรของกลุ่มทดลองมาเปรียบเทียบกับภายในกลุ่มโดยใช้ $t - \text{test Dependent Sample}$ ดังผลในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 การเปรียบเทียบคะแนนหลักสูตรเสริมสร้างทักษะการคิดทางคณิตศาสตร์ก่อนใช้และหลังใช้หลักสูตรเสริมสร้างทักษะการคิดทางคณิตศาสตร์ ของกลุ่มทดลอง

กลุ่มทดลอง	n	คะแนนเต็ม	$\bar{x}$	S.D.	t	P
ก่อนใช้หลักสูตร	35	60	29.23	11.01	8.86*	.000
หลังใช้หลักสูตร	35	60	43.50	5.78		

* $p < .05$

จากตารางที่ 1 พบว่า ก่อนใช้หลักสูตรเสริมสร้างทักษะการคิดทางคณิตศาสตร์ด้านการแก้ปัญหา มีคะแนนเฉลี่ย 29.23 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 11.01 และหลังใช้หลักสูตรเสริมสร้างทักษะการคิดทางคณิตศาสตร์ด้านการแก้ปัญหา มีคะแนนเฉลี่ย 43.50 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 5.78 คะแนนการฝึกทักษะการคิดทางคณิตศาสตร์หลังใช้หลักสูตรสูงกว่าก่อนใช้หลักสูตรเสริมสร้างทักษะการคิดทางคณิตศาสตร์ด้านการแก้ปัญหา อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 แสดงว่า หลังใช้หลักสูตร นักเรียนมีทักษะการคิดทางคณิตศาสตร์เพิ่มขึ้น

ผลการใช้หลักสูตรเสริมสร้างทักษะการคิดทางคณิตศาสตร์ด้านการแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในการศึกษาประสิทธิภาพของหลักสูตรเสริมสร้างทักษะการคิดทางคณิตศาสตร์ด้านการแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผู้วิจัยได้นำไปใช้กับนักเรียนกลุ่มทดลองจำนวน 35 คน และได้ค้นพบในด้านทักษะการคิดแก้ปัญหาด้วยกลยุทธ์ต่าง ๆ ตามที่ผู้วิจัยได้ออกแบบการจัดการเรียนรู้ไว้ในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ ดังรายละเอียดต่อไปนี้

1. ข้อค้นพบด้านความสามารถด้านเนื้อหา ผู้วิจัยได้ข้อค้นพบจากการใช้หลักสูตรเสริมสร้างทักษะการคิดทางคณิตศาสตร์ จากกลุ่มทดลอง จำนวน 35 คน ดังนี้

1.1 การบวก การลบ และการคูณจำนวนนับที่มีจำนวนหลักเท่ากันหรือต่างกัน โดยใช้สัญลักษณ์แทนเลขโดดบางหลักหรือทุกหลัก ผู้วิจัยพบว่า การฝึกทักษะทางคณิตศาสตร์เกี่ยวกับเนื้อหาดังกล่าว ในช่วงตอนต้นของการฝึกทักษะกลุ่มทดลองยังไม่คุ้นเคยกับการแก้ปัญหาในกรณีที่ใช้นิยามสัญลักษณ์แทนเลขโดดบางหลักหรือทุกหลัก ทำให้กระบวนการแก้ปัญหาล่าช้า แต่หลังจากที่ผู้วิจัยได้นำเสนอวิธีการแก้ปัญหาให้ทีละขั้นตอน ทำให้กลุ่มทดลองมีความเข้าใจ และเห็นว่าหากโจทย์ปัญหาหรือสถานการณ์ที่กำหนดสัญลักษณ์แทนเลขโดดทุกหลักนั้น จะเป็นช่องทางให้กลุ่มทดลองมีความคิดที่หลากหลายมากขึ้น

1.2 การหารจำนวนนับที่มีหลายหลักกับจำนวนนับที่มีหนึ่งหลักหรือสองหลักโดยใช้สัญลักษณ์แทนเลขโดดบางหลักหรือทุกหลัก ผู้วิจัยพบว่า กลุ่มทดลองมีความเห็นเช่นเดียวกับ การบวก การลบ และการคูณ ว่าการกำหนดโจทย์ปัญหาที่แตกต่างที่เคยพบเห็นมาก่อนนั้น สามารถช่วยพัฒนาทักษะการคิดแก้ปัญหา ฝึกความคิดรอบคอบ ความถูกต้องของความเป็นไปได้ของคำตอบที่มีความหลากหลายขึ้นมากกว่าคำตอบเดียวที่ฝึกกันเป็นประจำอยู่แล้ว ช่วยเปิดโลกทรรศน์ในการคิดได้กว้างขวางขึ้น

1.3 แบบรูปและความสัมพันธ์กับแก้ปัญหา (การนับเพิ่ม, การนับลด, การเจริญเติบโต ฯลฯ) ผู้วิจัยพบว่า กลุ่มทดลองมีความรอบคอบและเห็นความสัมพันธ์ของจำนวนกับลำดับที่นำเสนอ นอกจากนี้ยังสามารถสร้างข้อสรุปที่มีสมเหตุสมผลของแบบรูปและความสัมพันธ์ที่พบได้เป็นอย่างดี

1.4 การแก้โจทย์ปัญหาด้วยสมการร่วมกับการใช้ตัวแปร ผู้วิจัยพบว่า กลุ่มทดลองสามารถนำตัวแปรหรือตัวไม่ทราบค่ามาใช้เพื่อแก้ปัญหามาตามโจทย์ที่ต้องการเป็นอย่างดี มีการวิเคราะห์แยกแยะโดยเขียนประโยคสัญลักษณ์แทนโจทย์ปัญหาแล้วนำไปสู่กระบวนการแก้ปัญหาเพื่อหาคำตอบได้ นอกจากนี้ยังมีการนำการเขียนแผนภาพแทนโจทย์ปัญหาร่วมกับการเขียนประโยคสัญลักษณ์เพื่อช่วยในการหาคำตอบ ซึ่งเป็นอีกวิธีการหนึ่งในการหาคำตอบ

1.5 การแก้โจทย์ปัญหาการบวก การลบ การคูณ และการหารเศษส่วน ผู้วิจัยพบว่า ผู้ทดลองได้นำกลยุทธ์การวาดรูปภาพมาช่วยในการวางแผนแก้ปัญหาเพื่อหาคำตอบร่วมกับการเขียนประโยคสัญลักษณ์ซึ่งสามารถคาดคะเนคำตอบที่เป็นไปได้ได้ด้วย ทั้งนี้เนื่องจากการเขียนแผนภาพจะชี้ให้เห็นถึงแนวโน้มของคำตอบที่โจทย์ต้องการได้

1.6 การแก้โจทย์ปัญหาการบวกและการลบทศนิยมสำหรับเนื้อหาเกี่ยวกับทศนิยม นักเรียนกลุ่มทดลองมีการวางแผนในการแก้ปัญหาอย่างเป็นลำดับขั้นตอน รวมทั้งการใช้แผนภาพช่วยในการคิดคำนวณหาคำตอบที่สามารถตรวจสอบความเป็นไปได้ของคำตอบอย่างสมเหตุสมผล เช่นเดียวกับโจทย์ปัญหาการบวก การลบ เศษส่วน



1.7 บทประยุกต์ (ร้อยละ กำไร ขาดทุน และดอกเบี้ย) ผู้วิจัยพบว่ากลุ่มทดลองมีการนำเสนอการแก้ปัญหาด้วยการเทียบบัญญัติไตรยางศ์ บางคนเสนอลดขั้นตอน แต่ขาดความรอบคอบจึงทำให้การแก้ปัญหามีข้อผิดพลาดมาก นอกจากนี้ยังมีการนำกลยุทธ์การวาดรูปภาพหรือการเขียนแผนภาพมาใช้ในการระดมการวางแผนการแก้ปัญหา

1.8 เราคาดณีสองมิติและรูปสามมิติ ผู้วิจัยพบว่า กลุ่มทดลองได้นำสูตรมาใช้ในการคิดคำนวณหาคำตอบส่วนหนึ่ง นอกจากนี้ยังใช้วิธีการวาดรูปภาพแทนโจทย์ปัญหา ซึ่งช่วยให้มีการวางแผนเพื่อแก้ปัญหาได้ดี รวมทั้งยังช่วยให้มีการวิเคราะห์แยกแยะสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ได้ถูกต้อง มีการตรวจสอบได้ว่าสัญลักษณ์ที่เขียนในรูปนั้นถูกต้องหรือไม่ด้วย

2. ค้นพบความสามารถในการแก้ปัญหากลยุทธ์การแก้ปัญหาลักษณะต่าง ๆ จากการกำหนดเนื้อหาของหลักสูตรเสริมสร้างทักษะการคิดทางคณิตศาสตร์ด้านการแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผู้วิจัยได้นำเสนอกลยุทธ์ในการแก้ปัญหาลักษณะต่าง ๆ เกี่ยวกับเนื้อหาคณิตศาสตร์ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 แต่ละเนื้อหาไว้ เช่น การคูณและการตรวจสอบ สำหรับเนื้อหาการบวก การลบ การคูณ และการหารจำนวนนับ การใช้ตัวแปรในเนื้อหาการแก้สมการ การมองหาแบบรูปเนื้อหาเกี่ยวกับแบบรูปและความสัมพันธ์ การเขียนแผนภาพหรือการวาดรูปภาพในเนื้อหาเกี่ยวกับว่าด้วยเรื่อง กำไร ขาดทุน และการหาร้อยละ เป็นต้น รวมทั้งการบวก การลบ การคูณ และการหารเศษส่วน อีกทั้งเนื้อหาเกี่ยวกับทศนิยมด้วย ซึ่งแต่ละเนื้อหาผู้วิจัยได้นำเสนอวิธีการแก้ปัญหาร่วมกับกลยุทธ์ในการแก้ปัญหาร่วมกับการใช้สูตร

ระยะที่ 4 การประเมินหลักสูตรและปรับปรุงหลักสูตร

1. การประเมินหลักสูตร

หลังจากการทำทดลองหลักสูตรที่พัฒนาขึ้น ผู้วิจัยได้ประเมินหลักสูตรโดยการศึกษาผลที่เกิดขึ้นภายหลังจากการใช้หลักสูตรในมิติของผู้เรียนประกอบด้วย

1.1 ความคิดเห็นของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างที่มีต่อหลักสูตรและกระบวนการจัดการเรียนการสอนตามหลักสูตรภายหลังการใช้หลักสูตร พบว่า ค่าเฉลี่ยความคิดเห็นของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างที่มีต่อหลักสูตรและกระบวนการจัดการเรียนการสอนตามหลักสูตรโดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 3.87$, S.D. = 0.44) เมื่อพิจารณารายด้านพบว่ามีความเฉลี่ยในระดับมากทุกด้านและทุกข้อ

2. การปรับปรุงหลักสูตร

จากผลการประเมินหลักสูตรโดยศึกษาผลที่เกิดขึ้นภายหลังจากการใช้หลักสูตรโดยรวมเห็นด้วยว่าหลักสูตรที่พัฒนาขึ้นสามารถพัฒนาผู้เรียนให้เกิดทักษะการแก้ปัญหาและมีความพึงพอใจต่อหลักสูตรสามารถนำไปปฏิบัติได้ อย่างไรก็ตามยังพบประเด็นที่จะต้องปรับปรุงหลักสูตรเพิ่มเติมเพื่อให้หลักสูตรมีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น ดังนี้

2.1 ปรับปรุงภาษาในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ให้อ่านง่ายให้สอดคล้องกับวัยผู้เรียนให้มากยิ่งขึ้น

2.2 เนื้อหาบางส่วนที่มีความซับซ้อนและผู้เรียนไม่คุ้นเคยผู้วิจัยได้จัดแสดงเนื้อหาในป้ายนิเทศเพื่อให้ผู้เรียนได้ศึกษาล่วงหน้าและเกิดความคุ้นเคย

2.3 ทำความเข้าใจลำดับการทำกิจกรรมตามหลักสูตรก่อนเริ่มกิจกรรมเพื่อให้ผู้เรียนสามารถร่วมกิจกรรมได้ตามลำดับขั้นตอนอันจะส่งผลต่อการพัฒนาเสริมสร้างทักษะการคิดทางคณิตศาสตร์ด้านการแก้ปัญหา

2.4 ปรับปรุงและพัฒนาเนื้อหา บางหน่วยการเรียนรู้ให้กระชับ

สรุปและอภิปรายผล

1. ศึกษาข้อมูลพื้นฐานประกอบด้วยแนวคิดทฤษฎี ข้อมูลพื้นฐานที่ประกอบด้วยแนวคิดทฤษฎี ทักษะการคิดทางคณิตศาสตร์ด้านการแก้ปัญหสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่า 1) หลักสูตรเสริมสร้างทักษะการคิดทางคณิตศาสตร์ด้านการแก้ปัญหสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีองค์ประกอบเหมาะสม อยู่ใน

ระดับมาก แผนการจัดการเรียนรู้มีองค์ประกอบสอดคล้องอยู่ในระดับมาก และ 2) ทักษะการคิดทางคณิตศาสตร์ของกลุ่มทดลองหลังใช้หลักสูตรเสริมสร้างทักษะการคิดทางคณิตศาสตร์ด้านการแก้ปัญหาสูงกว่าก่อนใช้หลักสูตรเสริมสร้างทักษะการคิดทางคณิตศาสตร์ด้านการแก้ปัญหามีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ผลการวิจัยดังกล่าว ทำให้เชื่อได้ว่าน่าจะนำหลักสูตรเสริมสร้างทักษะการคิดทางคณิตศาสตร์ด้านการแก้ปัญหาไปใช้ได้นักเรียนระดับประถมศึกษาในทุกระดับชั้น ด้วยเหตุที่ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เป็นทักษะสำคัญที่ทุกระดับชั้นต้องได้รับการพัฒนาอย่างต่อเนื่องและเป็นตามวัยของผู้เรียน ซึ่งเป็นมาตรฐานหนึ่งตามที่สภาคุรุศาสตร์แห่งชาติของสหรัฐอเมริกา (Krulik, Rudnick, & Milou, 2003) สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2545) และหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราชได้กำหนดไว้

2. พัฒนาหลักสูตรเสริมสร้างทักษะการคิดทางคณิตศาสตร์ด้านการแก้ปัญหาสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

จากผลการวิจัยดังกล่าว ได้หลักสูตรเสริมสร้างทักษะการคิดทางคณิตศาสตร์ด้านการแก้ปัญหาสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีคุณภาพ โดยพิจารณาใน 2 ประเด็น ประเด็นแรก คือ ผลการประเมินโครงสร้างหลักสูตรเสริมสร้างทักษะการคิดทางคณิตศาสตร์ด้านการแก้ปัญหาสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ พบว่า บทนำ หลักการ จุดมุ่งหมาย มาตรฐานและตัวชี้วัด โครงสร้างเนื้อหา การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน สื่อการเรียนการสอน และการวัดและประเมินผล มีความเหมาะสมที่จะนำไปทดลองใช้ได้ ในระดับมาก ทุกรายการประเมิน โดยเฉพาะอย่างยิ่ง สื่อการเรียนการสอนมีค่าเฉลี่ยสูงสุด ผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นสอดคล้องกันเป็นส่วนใหญ่

นอกจากนี้ กิจกรรมการเรียนการสอนและจุดมุ่งหมาย ผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นสอดคล้องกันและมีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับสูงเช่นกัน สำหรับเวลาเรียนและเนื้อหา ผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นอยู่ในระดับมาก แต่ต่ำกว่ารายการประเมินอื่น ๆ ซึ่งผู้เชี่ยวชาญให้ความคิดเห็นเพิ่มเติมโดยให้ปรับเนื้อหาบางตอนให้มีความเข้มข้นขึ้นและเพิ่มเวลาในการเรียนให้มีความเหมาะสมตามกิจกรรมที่นำเสนอไว้และเมื่อพิจารณาความสอดคล้องในองค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้แต่ละแผนตามโครงสร้างของหลักสูตร พบว่า ผู้เชี่ยวชาญให้ความคิดเห็นว่ามีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมากทุกแผน ทั้งนี้เนื่องจากการสร้างและการพัฒนาหลักสูตร การฝึกทักษะการคิดทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนของกระบวนการพัฒนาหลักสูตรอย่างละเอียดตามแนวคิดการพัฒนาหลักสูตรของ โอлива (Oliva, 1992) จากที่ผู้วิจัยดำเนินการตามขั้นตอนของการพัฒนาหลักสูตรนี้เองจึงส่งผลให้การฝึกทักษะการคิดทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษาที่สร้างขึ้นเป็นไปอย่างมีระบบ เรียบร้อย และได้ผลดีทุกขั้นตอนเป็นไปตามกรอบแนวคิดของการพัฒนาหลักสูตร โดยเฉพาะอย่างยิ่งขั้นตอนของการประเมินหลักสูตร ประเด็นที่สอง การทดสอบเพื่อวัดทักษะการคิดทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านโนนสูง สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาศรีสะเกษ เขต 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 จำนวน 35 คน ซึ่งเป็นกลุ่มทดลอง พบว่า ทักษะการคิดทางคณิตศาสตร์ ที่เกี่ยวกับการแก้ปัญหาของนักเรียนที่เป็นกลุ่มทดลองหลังใช้หลักสูตรเสริมสร้างทักษะการคิดทางคณิตศาสตร์ด้านการแก้ปัญหา อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ฉะนั้นการใช้หลักสูตรเสริมสร้างทักษะการคิดทางคณิตศาสตร์ด้านการแก้ปัญหาสำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษาที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นนี้ ส่งผลต่อทักษะการคิดทางคณิตศาสตร์ได้จริง ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากปัจจัยหลาย ๆ ประการด้วยกัน เช่น ผู้วิจัยได้พัฒนาหลักสูตรโดยมุ่งการจัดการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยจัดกลุ่มการเรียนรู้โดยอาศัยหลักการเรียนรู้แบบร่วมมือ ซึ่งมีองค์ประกอบสำคัญ 5 ประการด้วยกันคือ 1) การพึ่งพาและเกื้อกูลกัน (Positive Interdependence) ซึ่งความสำเร็จของบุคคลและกลุ่มขึ้นอยู่กับซึ่งกันและกัน ดังนั้นแต่ละคน



ต้องรับผิดชอบในบทบาทหน้าที่ของตนและในขณะเดียวกันก็ช่วยเหลือสมาชิกคนอื่น ๆ ด้วย เพื่อประโยชน์ร่วมกัน ซึ่งในระหว่างการดำเนินการวิจัย ผู้วิจัยคอยกำกับ ชี้แนะ ช่วยเหลือให้สมาชิกทุกคน ทุกกลุ่มได้ร่วมมือกันอย่างเต็มที่ ตามบทบาทหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย 2) การปรึกษาหารือกันอย่างใกล้ชิด (Face-To-Face Promotive Interaction) การที่สมาชิกในกลุ่มมีการพึ่งพาช่วยเหลือซึ่งกันและกัน เป็นปัจจัยที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์ซึ่งกันและกันในทางที่จะช่วยให้กลุ่มบรรลุเป้าหมาย สมาชิกกลุ่มจะห่วงใย ไว้วางใจ ส่งเสริมและช่วยเหลือกันและกันในการทำงานต่าง ๆ ส่งผลให้เกิดสัมพันธ์ภาพที่ดีต่อกัน สังเกตได้จากความกระตือรือร้นของสมาชิกในกลุ่ม การนำเสนอผลงานของกลุ่มในระยะเวลาที่กำหนดไม่มากนัก ซึ่งเป็นเครื่องบ่งบอกได้อีกอย่างหนึ่งว่าสมาชิกในกลุ่มมีความร่วมมือร่วมกันอย่างดียิ่ง 3) ความรับผิดชอบที่ตรวจสอบได้ของสมาชิกแต่ละคน (Individual Accountability) สมาชิกในกลุ่มทุกคนมีหน้าที่รับผิดชอบ และทำงานที่ได้รับมอบหมายอย่างเต็มความสามารถ ไม่มีใครที่จะได้รับประโยชน์โดยที่มิทำหน้าที่ของตน ดังนั้นกลุ่มจึงมีระบบตรวจสอบผลงาน ทั้งที่เป็นรายบุคคลและเป็นกลุ่ม วิธีการที่สามารถส่งเสริมให้ทุกคนได้ทำหน้าที่ของตนได้อย่างเต็มที่ โดยผู้วิจัยได้จัดกลุ่มให้มีขนาดเล็ก ซึ่งมีสมาชิก 4-5 คนเท่านั้น เพื่อจะได้มีการเอาใจใส่กันและกันได้อย่างทั่วถึง และในขณะเดียวกันมีการทดสอบเป็นรายบุคคล มีการสุ่มเรียกชื่อให้รายงาน หรือเสนอผลงานเป็นระยะ ๆ ซึ่งสามารถตรวจสอบได้ว่า สมาชิกแต่ละคนภายในกลุ่มมีความรับผิดชอบในหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายมากน้อยเพียงใด เป็นต้น 4) การใช้ทักษะการปฏิสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและทักษะการทำงานกลุ่มย่อย (Interpersonal and Small Group Skills) การเรียนรู้แบบร่วมมือประสบความสำเร็จได้ โดยอาศัยทักษะทางสังคม ทักษะปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่น ทักษะการทำงานกลุ่ม ทักษะการสื่อสาร ซึ่งแต่ละทักษะสมาชิกในกลุ่มแต่ละคนต่างมีจุดเด่นที่แตกต่างกัน การจัดกลุ่มระหว่างการดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอนนั้น ผู้วิจัยคำนึงถึงคุณภาพของสมาชิกเพื่อให้แต่ละกลุ่มมีความเท่าเทียมกันให้มากที่สุดเท่าที่จะพึงกระทำได้ โดยนำผลการประเมินของโรงเรียนมาใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการจัดนักเรียนเข้ากลุ่มเพื่อคัดความสามารถของแต่ละกลุ่มให้เท่าเทียมกัน และ 5) การวิเคราะห์กระบวนการกลุ่ม (Group Processing) มีการวิเคราะห์กระบวนการทำงานของกลุ่ม เพื่อช่วยให้กลุ่มเกิดการเรียนรู้และทำงานกลุ่มได้ดียิ่งขึ้น พฤติกรรมของสมาชิกกลุ่มและผลงานของกลุ่ม การวิเคราะห์การเรียนรู้นี้ทำโดยครูหรือผู้เรียนหรือทั้งสองฝ่าย การวิเคราะห์กระบวนการกลุ่มนี้เป็นยุทธวิธีหนึ่งที่ส่งเสริมให้กลุ่มช่วยกันทำงาน เพราะจะรู้ว่าจะได้รับข้อมูลป้อนกลับ และฝึกทักษะการรู้คิด (Metacognition) คือสามารถที่จะประเมินการคิดและพฤติกรรมของตนที่ได้ทำไปได้ (Johnson & Johnson, 1994)

จากองค์ประกอบสำคัญทั้ง 5 องค์ประกอบที่ผู้วิจัยนำมาใช้ในการออกแบบกิจกรรมการเรียนการสอนในแต่ละแผนตามแนวคิดการเรียนรู้แบบร่วมมือนี้เอง จึงเป็นปัจจัยหนึ่งที่ส่งผลให้นักเรียนเกิดทักษะการคิดทางคณิตศาสตร์เพิ่มขึ้น ด้วยเหตุที่การเรียนรู้แบบร่วมมือมีผลดีต่องานการวิจัยที่ได้รับการตีพิมพ์ในปี ค.ศ. 1898 และ มีงานวิจัยที่เกี่ยวข้องโดยเป็นงานวิจัยเชิงทดลองประมาณ 600 เรื่อง และงานวิจัยเชิงหาความสัมพันธ์ประมาณ 100 เรื่อง ซึ่งผลจากการวิจัยทั้งหลายดังกล่าวพบว่า การเรียนรู้แบบร่วมมือส่งผลดีต่อผู้เรียนโดยตรงในด้านต่าง ๆ ดังนี้ (Johnson & Johnson, 1994) 1) มีความพยายามที่จะบรรลุเป้าหมายมากขึ้น (Greater Efforts to Achieve) การเรียนรู้แบบร่วมมือช่วยให้ผู้เรียนพยายามที่จะเรียนรู้เพื่อให้บรรลุเป้าหมาย เป็นผลทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น มีผลงานมากขึ้น การเรียนรู้มีความคงทนมากขึ้น (Long-Term Retention) มีแรงจูงใจภายในและแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ มีการใช้เวลาอย่างมีประสิทธิภาพ ใช้เหตุผลดีขึ้นและคิดอย่างมีวิจารณญาณมากขึ้น 2) มีความสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนดีขึ้น (More Positive Relationship Among Students) การเรียนรู้แบบร่วมมือช่วยให้นักเรียนมีน้ำใจนักกีฬามากขึ้น ใส่ใจในผู้อื่นมากขึ้น เห็นคุณค่าของความแตกต่าง ความหลากหลาย การประสานสัมพันธ์และการรวมกลุ่ม 3) มีสุขภาพจิตดีขึ้น (Greater Psychological Health) การเรียนรู้แบบร่วมมือช่วยให้ผู้เรียนมีสุขภาพจิตดีขึ้น มีความรู้สึกที่ดีเกี่ยวกับตนเองและมีความมั่นใจในตัวเองมากขึ้น นอกจากนั้นยังช่วยพัฒนาทักษะทางสังคมและความสามารถในการเผชิญกับความเครียดและความผันแปรต่าง ๆ

จากผลดีของการเรียนรู้แบบร่วมมือดังกล่าวนี้เอง ผู้วิจัยได้ค้นพบว่า การจัดกลุ่มการเรียนรู้ที่มีประมาณ 4-5 คน โดยทุกคนกำหนดบทบาทหน้าที่ที่กันอย่างชัดเจน ร่วมเรียน ร่วมรู้ ร่วมมือกันอย่างเต็มกำลังความสามารถนั้น สามารถส่งผลให้การเรียนรู้สูงขึ้นได้ ซึ่งทั้งหมดนี้สอดคล้องกับแนวคิดของ บาร์ดี้ (Barody, 1993) ซึ่งกล่าวโดยสรุปว่า การเรียนรู้แบบร่วมมือเป็นรูปแบบการเรียนรู้ที่อาศัยการร่วมมือร่วมใจในการแก้ปัญหาเพื่อให้บรรลุเป้าหมายที่กำหนดโดยเฉพาะอย่างยิ่ง เดวิดสัน (Davidson, 1994) กล่าวว่า การเรียนรู้แบบร่วมมือสามารถนำไปใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพกับคณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล และการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ ผู้วิจัยใช้หลักการดังกล่าวกำหนดไว้ในขั้นของกิจกรรมการเรียนการสอนสำหรับขั้นตอนของกระบวนการพัฒนาหลักสูตรที่ผู้วิจัยนำมาใช้นั้นยึดแนวการพัฒนาหลักสูตรของโอลิเวียและทาบา เป็นหลัก เริ่มตั้งแต่ขั้นการกำหนดความต้องการของนักเรียน สังคม ชุมชน วิชา การกำหนดเป้าหมายและจุดประสงค์ของหลักสูตร การจัดและนำหลักสูตรไปใช้การกำหนดเป้าหมายและจุดประสงค์ของการสอน การเลือกกลยุทธ์ การเลือกเทคนิคการประเมินผล การประเมินผลการสอน และการประเมินหลักสูตร ซึ่งแต่ละขั้นตอนผู้วิจัยได้กลั่นกรองตรวจสอบอย่างดีมีระบบ ประการสำคัญ การเลือกกลยุทธ์ในการสอน ซึ่งเป็นองค์ประกอบที่สำคัญที่จะเป็นตัวขับเคลื่อนให้การพัฒนาผู้เรียนบรรลุตามเป้าหมายที่หลักสูตรกำหนด ในการเลือกกลยุทธ์นั้น ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าและการคัดเลือกกลยุทธ์ในการแก้ปัญหาจากตำราคณิตศาสตร์สำหรับครูผู้สอนในระดับโรงเรียนประถมศึกษา จำนวน 7 กลยุทธ์ ประกอบด้วย การเดาและการตรวจสอบ การใช้ตัวแปร การแจกแจงรายการ การเขียนภาพ การวาดรูปภาพ การคิดย้อนกลับ การมองหาแบบรูป รวมทั้งการใช้สูตรในการคิดคำนวณ ที่มีอยู่ในหนังสือคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ของ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2545) สำหรับความต้องการของนักเรียนหรือวิชา ผู้วิจัยได้ศึกษาจากหลักสูตรคณิตศาสตร์ของประเทศในแถบภูมิภาคเอเชียที่มีผลการประเมินการแก้ปัญหาอยู่ในระดับชั้นนำ ประกอบด้วย ประเทศเกาหลี ญี่ปุ่น จีน-ฮ่องกง และสิงคโปร์ ที่ให้ความสำคัญเกี่ยวกับการแก้ปัญหาโดยมีเนื้อหาเกี่ยวกับจำนวนและการดำเนินการ (Number & Operation) เรขาคณิต (Geometric) การวัด (Measuring) สถิติและความน่าจะเป็น (Probability & Statistics) การเขียนและการนำเสนอ (Letter & Expression) แบบรูปและฟังก์ชัน (Pattern & Function)

3. ศึกษาผลการทดลองใช้หลักสูตรเสริมสร้างทักษะการคิดทางคณิตศาสตร์ด้านการแก้ปัญหาสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ผู้วิจัยได้นำหลักสูตรผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญชั้นเบื้องต้นและนำไปทดลองใช้กับกลุ่มทดลองจำนวน 48 คน ปรากฏได้ผลเป็นที่น่าพอใจ สามารถนำไปใช้พัฒนาผู้เรียนให้มีทักษะการคิดทางคณิตศาสตร์ในระดับที่สูงขึ้นได้ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ พิชากร แปลงประสพโชค (2540) จินดิษฐ์ ละออบักษิน (2550) และลาวัญญ์ ทองมนต์ (2550) ที่ได้พัฒนาหลักสูตรเพื่อยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้สูงขึ้นโดยมีกระบวนการพัฒนาหลักสูตรที่เป็นระบบมีขั้นตอนในการพัฒนาหลักสูตรชัดเจนจนส่งผลให้หลักสูตรที่พัฒนาขึ้นมีคุณภาพจนสามารถนำไปใช้พัฒนานักเรียนให้มีคุณภาพตามจุดมุ่งหมายของหลักสูตรที่กำหนดไว้ได้

4. นอกจากผลการสร้างและพัฒนาหลักสูตรจนได้หลักสูตรที่มีคุณภาพจนสามารถนำไปใช้ในการพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณภาพตามเป้าหมายที่ต้องการแล้ว ผู้วิจัยได้ค้นพบจากการประเมินหลักสูตรในครั้งนี้ที่น่าสนใจ คือ กลยุทธ์ที่ได้จากการคิดในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามเนื้อหาในหลักสูตร พบว่า ผู้เรียนได้มีการใช้กลยุทธ์การเดาและการตรวจสอบ (Guess & Test) การใช้ตัวแปร (Use a Variable) การใช้แบบรูป (Use a Pattern) การเขียนรูปภาพ (Draw a Picture) เป็นต้น ร่วมกับการใช้สูตรในการคิดคำนวณเพื่อหาคำตอบที่มีอยู่ในหลักสูตร การศึกษาขั้นพื้นฐานอยู่แล้ว ซึ่งกลยุทธ์ดังกล่าวเป็นอีกแนวทางหนึ่งที่ช่วยให้นักเรียนมีแนวทางในการคิดที่หลากหลายขึ้น เป็นการเปิดโอกาสและให้อิสระทางความคิดกับนักเรียน ไม่สกัดกั้นความคิด ผู้วิจัยพบว่า นักเรียนที่เป็นกลุ่มทดลองมีแนวทางการคิดที่หลากหลายขึ้นกว่าที่เรียนอยู่ในหลักสูตรทั่ว ๆ ไป การเลือกนำกลยุทธ์ใน



การแก้ปัญหาที่แตกต่างกัน ช่วยส่งเสริมและพัฒนาการคิดได้อีกวิธีการหนึ่ง ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ รุ่งทิวนา บำรุง (2550) กล่าวว่า การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ควรมุ่งเน้นให้นักเรียนได้นำเสนอตัวแทนความคิดในรูปแบบที่หลากหลายหรือมีวิธีการคิดหลาย ๆ วิธี ซึ่งจะช่วยให้การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์บรรลุตามเป้าหมายได้และในขณะเดียวกัน ยุพิน พิพิธกุล (2545) กล่าวว่า ครูจะต้องพึงตระหนักอยู่เสมอว่า ฝึกอย่างไรนักเรียนจึงจะ “คิดเป็น” ไม่ใช่ “คิดตาม” ครูจะต้องฝึกให้นักเรียน “คิดเป็น” “ทำเป็น” และ “แก้ปัญหาเป็น” จึงจะช่วยพัฒนานักเรียนให้มีคุณภาพได้ ดังนั้นครูจะต้องเลือกและนำกลยุทธ์ที่ดีที่เล็งเห็นว่าจะช่วยพัฒนาทักษะการคิดได้นำมาใช้ในการดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอนในแต่ละครั้งให้บังเกิดประโยชน์สูงสุด

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะทั่วไป

1. ครูผู้สอนที่จะนำหลักสูตรเสริมสร้างทักษะการคิดทางคณิตศาสตร์ด้านการแก้ปัญหาสำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษาไปใช้ ควรศึกษาขั้นตอนการดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอนและกลยุทธ์ที่นำมาใช้ในการแก้ปัญหาอย่างรอบคอบ ซึ่งอาจปรับเนื้อหาหรือกิจกรรมให้มีความเหมาะสมได้
2. ระยะเวลาในการใช้หลักสูตรเสริมสร้างทักษะการคิดทางคณิตศาสตร์ด้านการแก้ปัญหามีการปรับเปลี่ยนได้ตามความเหมาะสม ทั้งนี้ให้อยู่ในดุลยพินิจของครูผู้สอนที่จะนำหลักสูตรเสริมสร้างทักษะการคิดทางคณิตศาสตร์ด้านการแก้ปัญหานี้ไปใช้
3. การประเมินผลในขั้นตอนของการดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอนในแต่ละครั้งควรมีให้ครบทั้ง 3 องค์ประกอบ กล่าวคือ ด้านพุทธิพิสัย ด้านทักษะพิสัยและจิตพิสัย จึงจะสามารถตรวจสอบคุณภาพของผู้เรียนได้ว่ามีทักษะครบทุกด้าน

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนควรให้มีความหลากหลาย ซึ่งอาจปรับได้ตามความเหมาะสมและความจำเป็น มุ่งให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติจริงโดยให้แสดงร่องรอยของการคิดแก้ปัญหานั้น ๆ ไว้ให้ครูผู้สอนได้ตรวจสอบได้ด้วย ว่านักเรียนมีแนวคิดในการแก้ปัญหาต่าง ๆ เหล่านั้นอย่างไร รวมทั้งให้นักเรียนได้เรียนรู้ร่วมกัน มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและความสามารถของกันและกันให้มากที่สุดเท่าที่จะปฏิบัติได้

เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). *หลักสูตรแกนกลาง การศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. กรุงเทพมหานคร: กรุงเทพมหานคร.
- จิณดิษฐ์ ละออปักชิน. (2550). *การพัฒนาหลักสูตรเรขาคณิตวิศุค สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ที่มีผลสัมฤทธิ์การเรียนคณิตศาสตร์สูง*. (วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษาดุขภูิบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์).
- มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, กรุงเทพมหานคร.
- พิชากร แปลงประสพโชค. (2540). *การพัฒนาหลักสูตรพิเศษทางเรขาคณิตเสริมสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์*. (วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษาดุขภูิบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์).
- มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, กรุงเทพมหานคร.
- ยุพิน พิพิธกุล. (2545). *การเรียนการสอนคณิตศาสตร์ยุคปฏิรูปการศึกษา*. กรุงเทพมหานคร: บพิธการพิมพ์.

- รุ่งทิวา นามารุง. (2550). *วิถีธรรมชาติแห่งการคิดเชิงคณิตศาสตร์เรื่องการคูณและการหารของเด็กที่มีอายุตั้งแต่ 7-10 ปี*. (วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษาดุษฎีบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, กรุงเทพมหานคร.
- ลาวัณย์ ทองมนต์. (2550). *การพัฒนาหลักสูตรเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ด้วยการนำตนเองของผู้เรียนในระดับประถมศึกษา*. (วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษาดุษฎีบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, กรุงเทพมหานคร.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2545). *คู่มือการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์*. กรุงเทพมหานคร: ศูนย์สภานาถปราชญ์.
- สำนักทดสอบทางการศึกษา. (2558). *สรุปผลการประเมินคุณภาพการศึกษาระดับชาติปีการศึกษา 2558*. กรุงเทพมหานคร: สำนักทดสอบทางการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ.
- Baroody, A. J. (1993). *Problem solving, reasoning, and communicating, K-8: Helping children think mathematically*. New York: Macmillan Publishing Co.
- Davidson, N. (1994). Cooperative and collaborative learning In Thousand, J., Villa, R., & Nevin, A. (Eds.), *Creativity and collaborative learning: A practical guide for empowering teachers and students* (pp. 13-30). Baltimore, MD: Brookes.
- Johnson, D. W., and Johnson, R. T. (1994). *An overview of cooperative learning*. Maryland: Paul H. Brookes.
- Krulik, S., and Rudnick, J. A. (1993). *Reasoning and problem solving : A handbook for Elementary School Teacher*. Boston: Allyn & Bacon.
- Oliva, P. F. *Developing the curriculum* [3rd ed]. New York: Harpers Collins, 1992.
- Sternberg, R. J. and Davidson, J. (1989). A four prong model for intellectual skill development. *Journal of Research and Development in Education*, 22(3), 22-28.