

การพัฒนาหลักสูตร การฝึกทักษะการคิดทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษา

The Development of Curriculum for Mathematical Thinking Skill Practice in Prathomsuksa level

ปณัฏฐา สรเดช¹, วิชิต สุรัตน์เรืองชัย², สุนทร บำเรอราช³

Panatta Sordej¹, Vichit Suratreungchai², Sunthorn Bumrerraj³

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาหลักสูตรการฝึกทักษะการคิดทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษาและ 2) ประเมินผลการใช้หลักสูตรการฝึกทักษะการคิดทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษา โดยสร้างหลักสูตรการฝึกทักษะ

การคิดทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษาจากข้อมูลพื้นฐานและเอกสาร งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ซึ่งผู้วิจัยได้นำหลักสูตรที่พัฒนาขึ้น ไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนอนุบาลระยอง ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2552 จำนวน 48 คน ซึ่งได้จากการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Sampling) ด้วยวิธีการจับฉลาก ทั้งนี้กลุ่มตัวอย่างทั้ง 48 คนนั้น ได้ผ่านกระบวนการสุ่มเข้าชั้นเรียนโดยคณะกรรมการอย่างเป็นระบบจากทาง

¹ นิสิตระดับปริญญาเอก สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

^{2,3} รองศาสตราจารย์ ดร. คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

¹ Ed.D. Candidate in Curriculum and Instruction, Faculty of Education, Burapha University

^{2,3} Associate Professor Dr., Faculty of Education, Burapha University



โรงเรียนอยู่แล้ว ซึ่งทุกหน่วยของกลุ่มตัวอย่างสามารถเป็นตัวแทนของประชากรได้ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย 1) หลักสูตรการฝึกทักษะการคิดทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษา 2) แผนการจัดการเรียนรู้ และ 3) แบบวัดทักษะการคิดทางคณิตศาสตร์ ซึ่งประกอบด้วย การแก้ปัญหาและการให้เหตุผล ตามหลักการของการ์คเนอร์, คาลวินและทอมป์สัน และมาตรฐานกระบวนการของ สภาครุคณิตศาสตร์แห่งชาติ ของสหรัฐอเมริกา สถิติที่ใช้ ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าที (t -test)

ผลการวิจัยพบว่า หลักสูตรการฝึกทักษะการคิดทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษา มีความเหมาะสมที่จะนำไปใช้ในการพัฒนาการเรียนการสอน เนื่องจาก

1. หลักสูตรการฝึกทักษะการคิดทางคณิตศาสตร์มีองค์ประกอบเหมาะสมและมีแผนการจัดการเรียนรู้ที่สอดคล้องกันทุกรายการอยู่ในระดับมาก

2. ทักษะการคิดทางคณิตศาสตร์ของกลุ่มทดลองหลังใช้ สูงกว่าก่อนใช้หลักสูตรการฝึกทักษะการคิดทางคณิตศาสตร์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

คำสำคัญ: การพัฒนาหลักสูตร, ทักษะการคิดทางคณิตศาสตร์, ประถมศึกษา

Abstract

The purposes of this research were to develop the curriculum for mathematical thinking skill practice in prathomsuksa level and to evaluate the implementation of curriculum for mathematical thinking skill practice in prathomsuksa level. The curriculum for mathematical thinking skill practice was constructed by the analysis on the related documents and researches. The subjects of this experimental research were 48 students in prathomsuksa 6 of Rayong kindergaten school , Rayong province in the second semester of the academic year 2009. The subjects were derived in experimental group by using cluster sampling. The research instruments consisted of curriculum for mathematical thinking skill practice, lesson plans and the mathematical thinking skill measurement form including problem solving and reasoning according to Gardner, Calvin & Thompson and process standards of the National Council of Teachers of Mathematics (NCTM).



The statistics used for data analysis were mean, standard deviation, and *t-test*.

The findings of this research was found that the curriculum for mathematical thinking skill practice in prathomsuksa level was suitable for learning development which were as follows:

1. There were suitable components in curriculum for mathematical thinking skill practice and the lesson plan had the consistency in each aspect at high level.
2. The students' mathematical thinking skill in experimental group after using curriculum for mathematical thinking skill practice had higher statistically significantly at level of .05

Keywords: Development of Curriculum, Mathematical Thinking Skill practice, Prathomsuksa level

บทนำ

การจัดการศึกษาเป็นกระบวนการหนึ่งในการพัฒนาคนให้มีคุณภาพและเป็นสิ่งจำเป็นในการดำรงชีวิตของสังคมในปัจจุบัน แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 10 (พ.ศ. 2550-2554) ได้ชี้ให้เห็นถึงความจำเป็นในการปรับเปลี่ยนจุดเน้นในการพัฒนาคุณภาพคนของสังคมไทยให้มีคุณธรรม และมีความรอบรู้อย่างเท่าทันให้มีความพร้อมทั้งด้านร่างกาย สติปัญญา อารมณ์ และศีลธรรม สามารถก้าวทันต่อการเปลี่ยนแปลงได้อย่างมั่นคง แนวการพัฒนาดังกล่าวมุ่งเตรียมเด็กและเยาวชนให้มีพื้นฐานจิตใจที่ดีงาม พร้อมทั้งมีสมรรถนะ ทักษะ และ

ความรู้พื้นฐานที่จำเป็นในการดำรงชีวิต อันจะส่งผลกระทบต่อพัฒนาประเทศแบบยั่งยืน (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, 2535, หน้า 8-9; สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ, 2545, หน้า 1; กระทรวงศึกษาธิการ, 2551, หน้า 2)

การเตรียมเด็กและเยาวชนให้มีความพร้อมโดยเฉพาะอย่างยิ่ง การคิด เพราะเป็นทักษะหนึ่งที่มีความสำคัญและจำเป็นที่จะต้องพัฒนาในระบบการจัดการศึกษา นักจิตวิทยาและนักการศึกษาได้ให้ความสนใจการปลูกฝังและพัฒนาการคิดของผู้เรียนให้มีคุณภาพหรือมีความสามารถในการคิดระดับสูงกว่าการรู้



การจำมากยิ่งขึ้น ทั้งนี้เพราะการจัดการศึกษาในปัจจุบันเพื่อพัฒนาการคิดของผู้เรียนยังไม่ประสบความสำเร็จเท่าที่ควรนัก ไม่ว่าจะเป็น การพัฒนาการคิด การสอนการคิดและการสอนเกี่ยวกับการคิดทั้งในลักษณะที่เป็นการสอนทักษะการคิดโดยตรงหรือการสอนทักษะการคิดควบคู่ไปกับการสอนเนื้อหาสาระวิชาในโรงเรียน ก็เพื่อมุ่งพัฒนาคุณภาพการคิด โดยการสร้างทักษะของวิธีการคิดชนิดต่าง ๆ ตามที่นักการศึกษาหรือครูผู้สอนแต่ละคนจะเห็นว่าวิธีการคิดใดมีความสำคัญและจำเป็นต่อการฝึกฝนให้เกิดทักษะ ซึ่งวิธีการต่าง ๆ ที่นำมาฝึกทักษะนั้นคือ สมรรถภาพสมองหรือเชาวน์ปัญญา ในส่วนที่เป็นศักยภาพของสมรรถภาพสมองในการที่จะเลือกการตอบสนองต่อสิ่งเร้าที่เป็นปัญหานั้นเอง ซึ่งหมายความว่านักการศึกษาเหล่านี้มีความเชื่อว่าการพัฒนาคุณภาพการคิดนั้นสามารถกระทำได้โดยการฝึกทักษะการคิดหรือฝึกสมรรถภาพสมอง

การพัฒนาหลักสูตรเพื่อเน้นการพัฒนาทักษะการคิดสามารถทำได้หลายรูปแบบ อาจพัฒนาเป็นหลักสูตรเฉพาะกลุ่มที่มีความสามารถพิเศษที่มุ่งพัฒนาเด็กพิเศษที่มีความเป็นอัจฉริยภาพในด้านนั้น ๆ โดยตรง หรือหลักสูตรทั่วไป ซึ่งเป็นหลักสูตรที่มุ่งพัฒนาผู้เรียนโดยรวมในทุก ๆ ด้านมิได้เฉพาะเจาะจงที่จะส่งเสริมหรือพัฒนา

ศักยภาพเพียงด้านใดด้านหนึ่งเท่านั้น แต่เป็นการพัฒนาให้ผู้เรียนทุกคนให้มีความรู้และทักษะพื้นฐานเพื่อการศึกษาต่อ การประกอบอาชีพและการศึกษาตลอดชีวิต (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551, หน้า 4)

เพื่อตอบสนองเจตนารมณ์ของหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ที่มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีสมรรถนะที่สำคัญโดยเฉพาะอย่างยิ่ง ความสามารถในการคิด รวมทั้งการแก้ปัญหาด้านการคิดที่ได้จากผลการประเมินในระดับต่าง ๆ ที่พบว่าผู้เรียนโดยรวมของประเทศไทย มีระดับความสามารถในการคิด โดยเฉพาะอย่างยิ่ง การแก้ปัญหา นั้น อยู่ในระดับที่ต่ำกว่ามาตรฐาน ดังเช่น ผลจากการประเมินคุณภาพภายนอกของการจัดการศึกษาระดับต่าง ๆ ของสำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา (สมศ.) พบว่ามาตรฐานผู้เรียนโดยภาพรวมทั้งประเทศได้คะแนนร้อยละต่ำมากที่สุด คือ มาตรฐานที่ 4 ผู้เรียนมีความสามารถคิดวิเคราะห์ คิดสังเคราะห์ มีวิจารณญาณ มีความคิดสร้างสรรค์ คิดไตร่ตรอง และมีวิสัยทัศน์ ได้คะแนนเพียงร้อยละ 11.1 ทั้งในระดับปฐมวัยและระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน ปัญหาสำคัญที่สุดที่ต้องหาทางแก้ไขปรับปรุงโดยเร่งด่วน (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2551, หน้า 72-73) และในขณะเดียวกันเมื่อ



พิจารณาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน
ชั้นสุดท้ายของช่วงชั้นระดับประถมศึกษา ซึ่ง
เป็นการประเมินคุณภาพผู้เรียนในระดับชาติ พบ
ว่าผลของผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ซึ่งเป็น
ชั้นสุดท้ายของช่วงชั้นที่สองลดลงอย่างต่อเนื่อง
ทุกวิชาในระยะเวลา 5 ปี โดยเฉพาะ ภาษาไทย
ภาษาอังกฤษและคณิตศาสตร์ โดยในปี พ.ศ.
2544 คะแนนทั้งสามวิชาปรากฏดังนี้ คือ 54.35
49.56 และ 46.95 ตามลำดับและในปี พ.ศ.2549
คะแนนทั้งสามวิชาลดลงดังนี้ 42.74 34.51 และ
38.87 ตามลำดับ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551,
หน้า 29 ; สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา,
2550, หน้า 18-19) รวมทั้ง องค์การเพื่อความ
ร่วมมือและพัฒนาทางเศรษฐกิจ หรือ OECD
(Organization for Economic Co-operation and Development) ที่มีการใช้ตัวชี้วัดคุณภาพ
การจัดการศึกษาหลายด้านเพื่อศึกษาคุณภาพ
การศึกษาเชิงเปรียบเทียบในกลุ่มประเทศสมาชิก
ในนามของโครงการประเมินผลนานาชาติ หรือ
PISA (Programme for International Student
Assessment) ผลการประเมินชี้ให้เห็นว่าผู้เรียน
ที่จบการศึกษาภาคบังคับของไทยอยู่ในระดับต่ำ
กว่ามาตรฐานโลก โดยเฉพาะอย่างยิ่งผลการ
ประเมินการแก้ปัญหาที่นักเรียนถึงร้อยละ 40 ที่
มีความสามารถแก้ปัญหาได้เพียงระดับพื้นฐานซึ่ง
เป็นสัดส่วนที่สูงมาก เมื่อเทียบกับประเทศเกาหลี

ญี่ปุ่นและจีน-ฮ่องกง หรือเมื่อพิจารณาคะแนน
เฉลี่ยในการแก้ปัญหาของนักเรียนประเทศไทย
พบว่ามีความแตกต่างค่าเฉลี่ยพื้นฐานที่คะแนน
500 ขององค์การเพื่อความร่วมมือ และพัฒนา
ทางเศรษฐกิจหรือ OECD (Organization for
Economic Co-operation and Development)
อยู่ที่คะแนนเฉลี่ย 425 คะแนน ในขณะที่ประเทศ
เกาหลี ญี่ปุ่น จีน-ฮ่องกง มีความเฉลี่ยอยู่
ที่ 550, 547 และ 548 ตามลำดับ จากข้อมูล
ดังกล่าวแสดงให้เห็นว่า ความสามารถในการ
แก้ปัญหาของผู้เรียนอยู่ในระดับต่ำ ในขณะที่
ประเทศชั้นนำในเอเชีย คือ เกาหลี ญี่ปุ่นและ
ฮ่องกง อยู่ในระดับสูง (สุนีย์ คล้ายนิล, ปรีชา
ญ เดชศรีและ อัมพลิกา ประโมจน์, 2550,
หน้า 5-146)

การจัดการเรียนการสอนให้ผู้เรียนมี
ทักษะการคิด เป็นบทบาทหน้าที่ของครูผู้สอนที่
ต้องออกแบบการจัดการเรียนรู้ โดยเฉพาะอย่าง
ยิ่งทักษะการคิดแก้ปัญหาและการให้เหตุผล
เพราะเป็นเครื่องมือที่สำคัญสำหรับคณิตศาสตร์
และการดำเนินชีวิตประจำวันของมนุษย์ ซึ่ง
การคิดแก้ปัญหาและการให้เหตุผลเป็นกระบวนการ
สำคัญที่ควรเน้น หากผู้เรียนสามารถคิดค้น
หรือพบสิ่งใหม่ ๆ ได้ด้วยตนเอง ด้วยการแสดง
เหตุผลที่คตินั้นมีคุณค่ามากกว่าคำตอบที่ถูกต้อง
(NCTM, 1989, pp.6-29; Baroody, 1993,



pp.2-25; Russell, 1999, p.1; NCTM, 2000, p.56; สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2547, หน้า 3)

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาหลักสูตรพบว่า ส่วนใหญ่จะเป็นการพัฒนาหลักสูตรเพื่อพัฒนาผู้เรียนกลุ่มที่มีความสามารถพิเศษ เช่น งานวิจัยของ กฤติกา ชิดชู (2550) จินดิษฐ์ ละออบักษิน (2550) และลาวัณย์ ทองมนต์ (2550, หน้า 162-163) จะเห็นว่างานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาหลักสูตรข้างต้นยังไม่มีงานวิจัยใดที่เป็นการพัฒนาผู้เรียนในกลุ่มปกติโดยทั่วไปทุกคน มีแต่การพัฒนาผู้เรียนเฉพาะกลุ่มใดกลุ่มหนึ่งที่มีความสามารถพิเศษเป็นส่วนใหญ่

จากเหตุผลและความสำคัญดังกล่าวข้างต้น ทำให้ผู้วิจัยสนใจที่จะพัฒนาหลักสูตรการฝึกทักษะการคิดทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษาชั้น โดยมีเป้าหมายเพื่อนำผลการวิจัยไปใช้พัฒนาคุณภาพด้านทักษะการคิดแก้ปัญหาและการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียนให้มีความรู้ความสามารถบรรลุถึงขีดความสามารถสูงสุดตามศักยภาพของตนเองและตอบสนองความต้องการของหลักสูตรแกนกลางการศึกษา ขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ที่กำหนด

ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาหลักสูตรการฝึกทักษะการคิดทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษา

2. เพื่อประเมินผลการใช้หลักสูตรการฝึกทักษะการคิดทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษาโดยใช้ระเบียบวิธีการวิจัยเชิงทดลอง

วิธีการวิจัย

การดำเนินการวิจัยแบ่งเป็น 2 ระยะ ดังนี้

ระยะที่ 1 การสร้างและหาคุณภาพ

หลักสูตร

ในระยะที่ 1 นี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสาร ตำราและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง แล้วนำมาวิเคราะห์จัดทำเป็นโครงร่างหลักสูตรโดยใช้กรอบแนวคิดการพัฒนาหลักสูตรของโอไลวา กับทาบาเป็นแนวทางในการพัฒนาร่วมกับหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 หลังจากนั้นนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความเหมาะสมของหลักสูตรและความสอดคล้องขององค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้ต่าง ๆ ก่อนนำไปทดลองใช้ในชั้นเบื้องต้นกับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 48 คน เพื่อตรวจสอบ



ความเหมาะสม ความสอดคล้อง และภาษาที่ใช้
ก่อนนำไปทดลองใช้จริง รวมทั้งการหาคุณภาพ
ของแบบวัดทักษะการคิดทางคณิตศาสตร์ ก่อน
ที่จะนำไปใช้เป็นเครื่องมือในการวิจัยในระยะที่
2 ต่อไป

ระยะที่ 2 การประเมินหลักสูตร

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษา
ปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2552
โรงเรียนอนุบาลระยอง สำนักงานเขตพื้นที่การ
ศึกษาระยอง เขต 1 จำนวน 492 คน จากจำนวน
11 ห้อง

กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษา
ปีที่ 6/8 โรงเรียนอนุบาลระยอง สังกัด
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา ระยอง เขต 1
ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2552 จำนวน 48 คน
ซึ่งได้จากการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Sampling)
โดยใช้วิธีการจับฉลาก ทั้งนี้กลุ่มตัวอย่างทั้ง
48 คนนั้น ได้ผ่านกระบวนการสุ่มเข้าชั้นเรียน
โดยคณะกรรมการอย่างเป็นระบบจากทาง
โรงเรียนอยู่แล้ว ซึ่งทุกหน่วยของกลุ่มตัวอย่าง
สามารถเป็นตัวแทนของประชากรได้

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. หลักสูตรการฝึกทักษะการคิด
ทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนระดับประถม
ศึกษา ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นโดยผ่านกระบวนการ

และขั้นตอนการพัฒนาและตรวจสอบคุณภาพ
โดยผู้เชี่ยวชาญ จนพบว่า หลักสูตรที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น
นี้มีคุณภาพสามารถนำไปใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2. แผนการจัดการเรียนรู้ ซึ่งมีเนื้อหา
ตามโครงสร้างหลักสูตรการฝึกทักษะการคิดทาง
คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษา
จำนวน 15 แผน ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยนำหลัก
การแนวคิด กระบวนการแก้ปัญหา 4 ขั้น ของ
โพลยา มาใช้เป็นแนวในการจัดลำดับขั้นของ
กิจกรรมการเรียนการสอน ประกอบด้วย ขั้น
ที่ 1 ทำความเข้าใจปัญหา ขั้นที่ 2 วางแผนแก้
ปัญหา ขั้นที่ 3 ดำเนินการตามแผนและขั้นที่ 4
ตรวจสอบผล รวมทั้งนำกลยุทธ์ต่าง ๆ ในการ
แก้ปัญหา เช่น การคาดคะเนและตรวจสอบ การเขียน
แผนภาพ การใช้ตัวแปร เป็นต้น มากำหนดไว้
ในขั้นวางแผนแก้ปัญหาและขั้นดำเนินการตาม
แผน ซึ่งแผนการจัดการเรียนรู้ทั้ง 15 แผนนี้
ได้ผ่านการตรวจสอบโดยผู้เชี่ยวชาญทางด้าน
หลักสูตรและการสอน และผู้เชี่ยวชาญทางด้าน
คณิตศาสตร์ สรุปว่าเป็นแผนการจัดการเรียนรู้
ที่มีคุณภาพ

3. แบบวัดทักษะการคิดทางคณิตศาสตร์
สำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษา ชนิดแสดงวิธีทำ
พร้อมร่องรอยการคิดที่อธิบายวิธีทำเป็นรายข้อ จำนวน
20 ข้อ แบบวัดทักษะการคิดทางคณิตศาสตร์ ที่ผู้วิจัย
สร้างขึ้นนี้ได้ผ่านการตรวจสอบอย่างเป็นระบบ มี
ค่าความยากง่าย ระหว่าง .26-.61 มีค่าอำนาจจำแนก



ระหว่าง .35-.73 และมีค่าความเชื่อมั่น .89

การดำเนินการทดลอง

1. ทดสอบก่อนใช้หลักสูตร (pre test) กับกลุ่มทดลอง ด้วยแบบวัดทักษะการคิดทางคณิตศาสตร์ จำนวน 20 ข้อ

2. ดำเนินการสอนโดยใช้หลักสูตรการฝึกทักษะการคิดทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษาที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น กับกลุ่มทดลอง

3. ทดสอบหลังใช้หลักสูตร (post test) กับกลุ่มทดลอง ด้วยแบบวัดทักษะการคิดทางคณิตศาสตร์ ชุดเดียวกันกับที่ใช้ทดสอบก่อนใช้หลักสูตร

การวิเคราะห์ข้อมูล

เปรียบเทียบคะแนนทักษะการคิดทางคณิตศาสตร์ของกลุ่มทดลอง ด้วยการทดสอบความแตกต่างของคะแนนก่อนใช้และหลังใช้หลักสูตรการฝึกทักษะการคิดทางคณิตศาสตร์ด้วยการทดสอบค่าที (t -test dependent samples)

ผลการวิจัย

ผลการวิจัยทั้งหมดพบว่า

1. ผลการสร้างหลักสูตรการฝึกทักษะการคิดทางคณิตศาสตร์ ในครั้งนี้ ได้หลักสูตรการฝึกทักษะการคิดทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษา ที่ครูผู้สอนสามารถนำ

ไปใช้กับนักเรียนระดับประถมศึกษา เพื่อพัฒนาทักษะการคิดทางคณิตศาสตร์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งทักษะการคิดแก้ปัญหาและการให้เหตุผล สำหรับหลักสูตรที่สร้างขึ้นนี้ประกอบด้วย 1) บทนำ ที่กล่าวถึงความเป็นมาและความสำคัญ รวมทั้งเหตุผลในการพัฒนาหลักสูตรเพื่อฝึกทักษะการคิดทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษา 2) หลักการ เป็นการกล่าวถึงหลักปรัชญาทางการศึกษาและจิตวิทยา ซึ่งเป็นสิ่งที่สะท้อนความเชื่อและความต้องการของสังคม ชุมชน ผู้เรียนในโรงเรียนระดับประถมศึกษา โดยนำมาใช้เป็นกรอบหลักการสำคัญในการพัฒนาคุณภาพผู้เรียน 3) จุดมุ่งหมาย เป็นการนำหลักการที่กำหนดไว้กว้าง ๆ ในข้อ 2) นั้น มากำหนดเป็นจุดมุ่งหมายที่เฉพาะเจาะจงของหลักสูตรเพื่อฝึกทักษะการคิดทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษา 4) มาตรฐานและตัวชี้วัด สำหรับหลักสูตรนี้ผู้วิจัยนำมาตรฐานและตัวชี้วัดของหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 มาเป็นองค์ประกอบหนึ่งของหลักสูตร 5) โครงสร้างเนื้อหา เป็นการกำหนดกรอบเนื้อหาด้านการคิดทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษาโดยมีเนื้อหา รวม 5 สาระ ประกอบด้วย จำนวนและการดำเนินการวัด เรขาคณิต พีชคณิต และสาระสุดท้ายคือทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ 6)



การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน เป็นขั้นตอนของการเลือกกลยุทธ์ในการสอนเพื่อให้เหมาะกับเนื้อหาที่มุ่งฝึกทักษะการคิด ทางคณิตศาสตร์ มีการนำหลักการเรียนรู้แบบร่วมมือมาใช้ในการออกแบบกิจกรรม มีการใช้เกม การใช้คำถาม การใช้แผนภาพ และกลยุทธ์อื่นๆ เพื่อเป็นการกระตุ้นหรือสร้างความสนใจให้นักเรียนกระหายใฝ่เรียนรู้ 7) สื่อการเรียนการสอน เป็นขั้นตอนของการนำเสนอสื่อการเรียนการสอนที่นำมาใช้ในการพัฒนาทักษะการคิดแก้ปัญหาและการให้เหตุผล โดยสื่อมีความหลากหลาย มีการใช้แผนภาพ การใช้ตาราง ของจริง และอื่น ๆ ที่เหมาะสมกับสถานการณ์ที่กำหนดขึ้นในการเรียนรู้แต่ละครั้ง และ 8) การวัดและประเมินผล ใช้การวัดประเมินผลก่อนใช้ ระหว่างใช้และหลังใช้อย่างต่อเนื่อง ด้วยแบบฝึกทักษะและแบบวัดทักษะการคิดทางคณิตศาสตร์ที่ผู้วิจัยได้ออกแบบและพัฒนาขึ้น ประกอบกับแผนการจัดการเรียนรู้จำนวน 15 แผน ตามโครงสร้างเนื้อหาที่กำหนดไว้ในหลักสูตรการฝึกทักษะการคิดทางคณิตศาสตร์ที่ครอบคลุมเนื้อหาทั้ง 5 สาระ ผลการประเมินความเหมาะสมของโครงสร้างหลักสูตรก่อนนำไปทดลองใช้ โดยใช้ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 7 คน ปรากฏว่าทุกองค์ประกอบของโครงสร้างหลักสูตรการฝึกทักษะการคิดทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียน

ระดับประถมศึกษามีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก สามารถนำไปใช้จัดกิจกรรมการเรียนการสอนได้ ส่วนความสอดคล้องขององค์ประกอบต่าง ๆ ในแผนการจัดการเรียนรู้ทั้ง 15 แผน นั้น ผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นว่ามี ความสอดคล้องกันอยู่ในระดับมาก ทุกแผนเช่นกัน สามารถนำไปใช้จัดกิจกรรมการเรียนการสอนได้

2. ผลการประเมินหลักสูตรการฝึกทักษะการคิดทางคณิตศาสตร์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ซึ่งเป็นการประเมินด้วยรูปแบบการทดลองพบว่า ความสามารถในการทักษะการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนเกี่ยวกับคณิตศาสตร์สามารถเพิ่มพูนทักษะความรู้และความสามารถทางคณิตศาสตร์ให้กับนักเรียนระดับประถมศึกษาได้หรือไม่ โดยเปรียบเทียบคะแนนที่ได้จากแบบวัดทักษะการคิดทางคณิตศาสตร์ในกลุ่มทดลองทั้งก่อนใช้และหลังใช้ หลักสูตรการฝึกทักษะการคิดทางคณิตศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น พบว่า คะแนนทักษะการคิดทางคณิตศาสตร์หลังใช้หลักสูตรการฝึกทักษะการคิดทางคณิตศาสตร์สูงกว่าก่อนใช้หลักสูตรการฝึกทักษะการคิดทางคณิตศาสตร์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงว่า หลังใช้หลักสูตรการฝึกทักษะการคิดทางคณิตศาสตร์ นักเรียนมีทักษะ มีความรู้และมีความสามารถในการคิดแก้ปัญหาและการให้เหตุผลเกี่ยวกับคณิตศาสตร์เพิ่มขึ้น



อภิปรายผล

จากผลการวิจัยที่พบว่า 1) หลักสูตรการฝึกทักษะการคิดทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษา มีองค์ประกอบเหมาะสม อยู่ในระดับมาก แผนการจัดการเรียนรู้มีองค์ประกอบสอดคล้อง อยู่ในระดับมาก และ 2) ทักษะการคิดทางคณิตศาสตร์ของกลุ่มทดลองหลังใช้หลักสูตรการฝึกทักษะการคิดทางคณิตศาสตร์สูงกว่าก่อนใช้หลักสูตรการฝึกทักษะการคิดทางคณิตศาสตร์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ผลการวิจัยดังกล่าวทำให้เชื่อได้ว่าน่าจะนำหลักสูตรการฝึกทักษะการคิดทางคณิตศาสตร์ไปใช้ได้กับนักเรียนระดับประถมศึกษาในทุกโรงเรียน ด้วยเหตุที่ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เป็นทักษะสำคัญที่ทุกระดับชั้นต้องได้รับการพัฒนาอย่างต่อเนื่องและเป็นตามวัยของผู้เรียนซึ่งเป็นมาตรฐานหนึ่งตามที่สภาคุรุคณิตศาสตร์แห่งชาติของสหรัฐอเมริกา (Krulik, Rudnick & Milou, 2003,p.21) สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท, 2550, หน้า 9-10) และหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ได้กำหนดไว้

จากผลการวิจัยดังกล่าว ได้หลักสูตรการฝึกทักษะการคิดทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษา ที่มีคุณภาพ โดย

พิจารณาใน 2 ประเด็น ประเด็นแรก คือ ผลการประเมินโครงสร้างหลักสูตรการฝึกทักษะการคิดทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษา โดยใช้ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ พบว่า บทนำ หลักการ จุดมุ่งหมาย มาตรฐานและตัวชี้วัด โครงสร้างเนื้อหา การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ การสอน สื่อการเรียนการสอน และการวัดและประเมินผล มีความเหมาะสมที่จะนำไปทดลองใช้ได้ ในระดับมาก ทุกรายการประเมิน โดยเฉพาะอย่างยิ่ง สื่อการเรียนการสอนมีค่าเฉลี่ยสูงสุด ผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นสอดคล้องกันเป็นส่วนใหญ่ นอกจากนี้ กิจกรรมการเรียนรู้ การสอนและจุดมุ่งหมาย ผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นสอดคล้องกันและมีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับสูงเช่นกัน สำหรับเวลาเรียนและเนื้อหา ผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นอยู่ในระดับมาก แต่ต่ำกว่ารายการประเมินอื่น ๆ ซึ่งผู้เชี่ยวชาญให้ความคิดเห็นเพิ่มเติมโดยให้ปรับเนื้อหาบางตอนให้มีความเข้มข้นขึ้นและเพิ่มเวลาในการเรียนให้มีความเหมาะสมตามกิจกรรมที่นำเสนอไว้ และเมื่อพิจารณาความสอดคล้องในองค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้แต่ละแผนตามโครงสร้างของหลักสูตร พบว่า ผู้เชี่ยวชาญให้ความคิดเห็นว่ามีค่าเฉลี่ยสอดคล้องกันอยู่ในระดับมาก ทุกแผน ทั้งนี้เนื่องจากการสร้างและการพัฒนาหลักสูตรการฝึกทักษะการคิดทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนระดับประถม



ศึกษา ครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนของ กระบวนการพัฒนาหลักสูตรอย่างละเอียด ตาม แนวคิดการพัฒนาหลักสูตรของ โอสิวา (2005) และทาบา (สุนทร บำเรอราช, 2536, หน้า 151 อ้างอิงจาก Tabu, pp.347-349) จากการที่ผู้วิจัย ดำเนินการตามขั้นตอนของการพัฒนาหลักสูตร นี้เอง จึงส่งผลให้หลักสูตรการฝึกทักษะการคิด ทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษา ที่สร้างขึ้นเป็นไปอย่างมีระบบ เรียบร้อย และได้ผลดีทุกขั้นตอนเป็นไปตามกรอบแนวคิด ของการพัฒนาหลักสูตร โดยเฉพาะอย่างยิ่งขั้นตอน ของการประเมินหลักสูตร ซึ่งเป็นขั้นตอน การตรวจสอบคุณภาพหลักสูตรที่พัฒนาขึ้นว่า มีคุณภาพอยู่ในระดับใดและมีองค์ประกอบใดที่ ควรปรับปรุงแก้ไขเพื่อให้หลักสูตรที่พัฒนาขึ้นมี คุณภาพและมีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น ขั้นตอนต่าง ๆ ในการพัฒนาหลักสูตรการฝึกทักษะการคิดทาง คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษา นั้น ผู้วิจัยเริ่มกระบวนการพัฒนาหลักสูตรตั้งแต่ การศึกษาข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับกระบวนการ พัฒนาหลักสูตร การคิด ซึ่งเป็นข้อมูลจำเป็นพื้นฐาน ในการพัฒนาหลักสูตรดังกล่าว หลังจากนั้น ผู้วิจัยได้ยกร่างหลักสูตรการฝึกทักษะการคิดทาง คณิตศาสตร์ขึ้น โดยมีการปรับปรุงแก้ไขเบื้องต้น ในองค์ประกอบต่าง ๆ โดยนำหลักสูตรที่ สร้างขึ้นไปเสนอให้ประธานและกรรมการได้

ตรวจสอบคุณภาพ พร้อมกับนำเสนอข้อเสนอแนะและความคิดเห็นต่าง ๆ มาปรับปรุงแก้ไข หลังจากนั้นผู้วิจัยนำหลักสูตรการฝึกทักษะการคิด ทางคณิตศาสตร์ไปให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 7 คน ได้ประเมินความเหมาะสมและความสอดคล้อง อีกครั้ง จนได้หลักสูตรที่มีคุณภาพสามารถนำไปใช้พัฒนาผู้เรียนให้มีคุณภาพตามจุดมุ่งหมาย ที่กำหนดไว้ได้ ประเด็นที่สอง คือ การทดสอบ เพื่อวัดทักษะการคิดทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนอนุบาลระยอง ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2552 จำนวน 48 คน ซึ่งเป็นกลุ่มทดลอง พบว่า ทักษะการคิด ทางคณิตศาสตร์ ที่เกี่ยวกับการแก้ปัญหาของ นักเรียนที่เป็นกลุ่มทดลองหลังใช้หลักสูตรการ ฝึกทักษะการคิดทางคณิตศาสตร์สูงกว่าก่อนใช้ หลักสูตรการฝึกทักษะการคิดทางคณิตศาสตร์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นั้นย่อม แสดงว่า การใช้หลักสูตรการฝึกทักษะการคิด ทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษา ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นนี้ ส่งผลต่อทักษะการคิด ทางคณิตศาสตร์ได้จริง ทั้งนี้อาจเนื่องมาจาก ปัจจัยหลาย ๆ ประการด้วยกัน เช่น ผู้วิจัยได้ พัฒนาหลักสูตรโดยมุ่งจัดกิจกรรมการเรียนรู้ การสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ด้วยการจัดกลุ่ม การเรียนที่อาศัยหลักการเรียนรู้แบบร่วมมือ ซึ่งมี องค์ประกอบสำคัญ 5 ประการคือ 1) การฟังพา



และเกื้อกูลกัน (Positive interdependence) ซึ่งความสำเร็จของบุคคลและของกลุ่มขึ้นอยู่กับซึ่งกันและกัน ด้วยประโยชน์ร่วมกัน และในระหว่างการค้าเนกาการวิจัย ผู้วิจัยคอยกำกับชี้แนะช่วยเหลือให้สมาชิกทุกคน ทุกกลุ่มได้ร่วมมือกันอย่างเต็มที่ ตามบทบาทหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย 2) การปรึกษาหารือกันอย่างใกล้ชิด (Face-to-Face Promotive Interaction) การที่สมาชิกในกลุ่มมีการพึ่งพาช่วยเหลือกันเกื้อกูลกัน มีปฏิสัมพันธ์ต่อกันและกันในทางที่จะช่วยให้กลุ่มบรรลุเป้าหมาย สมาชิกกลุ่มห่วงใย ไว้วางใจ ส่งเสริมและช่วยเหลือกันและกันในการทำงานต่าง ๆ จึงส่งผลให้เกิดสัมพันธภาพที่ดีต่อกัน สังเกตได้จากความกระตือรือร้นของสมาชิกในกลุ่ม การนำเสนอผลงานของกลุ่มในระยะเวลาที่กำหนดไม่มากนัก 3) ความรับผิดชอบที่ตรวจสอบได้ของสมาชิกแต่ละคน (Individual Accountability) สมาชิกในกลุ่มทุกคนมีหน้าที่รับผิดชอบ และทำงานโดยมีระบบการตรวจสอบผลงาน ทั้งที่เป็นรายบุคคลและเป็นกลุ่ม ทั้งนี้ผู้วิจัยได้จัดกลุ่มให้มีขนาดเล็ก ซึ่งมีสมาชิก 4-5 คนเท่านั้น เพื่อจะได้มีการดูแลได้อย่างทั่วถึง และในขณะที่เดียวกันมีการทดสอบเป็นรายบุคคล มีการสุ่มเรียกชื่อให้รายงาน หรือนำเสนอผลงานเป็นระยะ ๆ ซึ่งสามารถตรวจสอบได้ว่าสมาชิกแต่ละคนภายในกลุ่มมีความรับผิดชอบ

ในหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายมาน้อยเพียงใด 4) การใช้ทักษะการปฏิสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและทักษะการทำงานกลุ่มย่อย (Interpersonal and Small-Group Skills) การเรียนรู้แบบร่วมมือประสบความสำเร็จได้ โดยอาศัยทักษะทางสังคม ทักษะการปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่น การจัดกลุ่มระหว่างดำเนินการกิจกรรมการเรียนการสอนนั้น ผู้วิจัยคำนึงถึงคุณภาพของสมาชิกเพื่อให้แต่ละกลุ่มมีความเท่าเทียมกันให้มากที่สุด โดยนำผลการประเมินของโรงเรียนมาใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการจัดนักเรียนเข้ากลุ่ม เพื่อลดความสามารถของแต่ละกลุ่มให้เท่าเทียมกัน และ 5) การวิเคราะห์กระบวนการกลุ่ม (Group Processing) มีการวิเคราะห์กระบวนการทำงานของกลุ่มเพื่อช่วยให้กลุ่มเกิดการเรียนรู้และปรับปรุงการทำงานให้ดีขึ้น ซึ่งทำโดยครูหรือผู้เรียนหรือทั้งสองฝ่าย การวิเคราะห์กระบวนการกลุ่มนี้จะช่วยให้ได้รับข้อมูลป้อนกลับ และช่วยฝึกทักษะการรู้คิด (Metacognition) คือ สามารถที่จะประเมินการคิดและพฤติกรรมของตนที่ได้ทำไปได้ (Johnson & Johnson, 1994, pp. 31-37) จากองค์ประกอบสำคัญทั้ง 5 องค์ประกอบที่ผู้วิจัยนำมาใช้ในการออกแบบกิจกรรมการเรียนการสอนในแต่ละแผนตามแนวคิดการเรียนรู้แบบร่วมมือนี้เอง จึงเป็นปัจจัยหนึ่งที่ส่งผลให้นักเรียนมีทักษะการคิดทางคณิตศาสตร์เพิ่ม



ขึ้น ด้วยเหตุที่การเรียนรู้แบบร่วมมือมีผลดีทั้ง รายงานวิจัยที่ได้รับการตีพิมพ์ในปี ค.ศ.1898 และมีงานวิจัยที่เกี่ยวข้องโดยเป็นงานวิจัยเชิง ทดลองประมาณ 600 เรื่อง และงานวิจัยเชิง หาความสัมพันธ์ประมาณ 100 เรื่อง ซึ่งผล จากการวิจัยทั้งหลายดังกล่าวพบว่า การเรียนรู้ แบบร่วมมือส่งผลดีต่อผู้เรียนตรงกันในด้าน ต่าง ๆ (Johnson, Johnson & Holubec, 1994, pp. 13-14) 1) ผู้วิจัยได้ข้อค้นพบว่า

การจัดกลุ่มการเรียนรู้ที่มีประมาณ 4-5 คน โดยทุกคนกำหนดบทบาทหน้าที่กัน อย่างชัดเจน ร่วมเรียน ร่วมรู้ ร่วมมือกันอย่าง เต็มกำลังความสามารถนั้น สามารถส่งผล ให้การเรียนรู้สูงขึ้นได้ ซึ่งทั้งหมดนั้นสอดคล้อง กับแนวคิดของ อาทซ์ท์และนิวแมน (Artzt & Newman, 1990, pp.448-449) อาโจสและ จอยเนอร์ (Ajose & Joyner, 1990, p.198) และ บาร์คูดี (Barooddy, 1993, pp. 2-105-106) ซึ่งกล่าวโดยสรุปว่า การเรียนรู้แบบร่วมมือเป็น รูปแบบการเรียนรู้ที่อาศัยความร่วมมือร่วมใจใน การแก้ปัญหาเพื่อให้บรรลุเป้าหมายที่กำหนด โดยเฉพาะอย่างยิ่ง เดวิดสัน (Davidson, 1990, p.52) กล่าวว่า การเรียนแบบร่วมมือสามารถ นำไปใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพกับคณิตศาสตร์ ในการแก้ปัญหา การให้เหตุผลและการสร้างความ เชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ ผู้วิจัยใช้หลัก

การดังกล่าวกำหนดไว้ในขั้นของกิจกรรมการ เรียนการสอนสำหรับขั้นตอนของกระบวนการ พัฒนาหลักสูตรที่ผู้วิจัยนำมาใช้นั้นยึดแนวทาง การพัฒนาหลักสูตรของโอลิวาและทาบา เป็น หลัก เริ่มตั้งแต่ขั้นการกำหนดความต้องการ ของนักเรียน สังคม ชุมชน วิชา

การกำหนดเป้าหมายและจุดประสงค์ ของหลักสูตร การจัดและนำหลักสูตรไปใช้ การ กำหนดเป้าหมายและจุดประสงค์ของการสอน การเลือกกลยุทธ์ การเลือกเทคนิคการประเมิน ผล การประเมินผลการสอน และการประเมิน หลักสูตร ซึ่งแต่ละขั้นตอนผู้วิจัยได้กลั่นกรอง และตรวจสอบอย่างถี่มีระบบ ประการสำคัญ การเลือกกลยุทธ์ในการสอน ซึ่งเป็นองค์ประกอบ ที่สำคัญที่จะเป็นตัวขับเคลื่อนให้การพัฒนาผู้ เรียนบรรลุตามเป้าหมายที่หลักสูตรกำหนด ในการเลือกกลยุทธ์นั้น ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้า และคัดเลือกกลยุทธ์ในการแก้ปัญหาจากตำรา คณิตศาสตร์สำหรับครูผู้สอนในโรงเรียนระดับ ประถมศึกษา จำนวน 7 กลยุทธ์ ประกอบ ด้วย การเคาะและการตรวจสอบ การใช้ตัวแปร การแจกแจงรายการ การเขียนภาพ การวาดรูปภาพ การคิดย้อนกลับ

การมองหาแบบรูปรวมทั้งการใช้ สูตรในการคิดคำนวณ ที่มีอยู่ในหนังสือเรียน คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ของสถาบัน



ส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (Mathematics for Elementary School Teachers Problem-solving Investigation, 2001) สำหรับความต้องการของนักเรียนหรือวิชา ผู้วิจัยได้ศึกษาจากหลักสูตรคณิตศาสตร์ของประเทศในแถบภูมิภาคเอเชียที่มีผลการประเมินด้านการแก้ปัญหาอยู่ในระดับชั้นนำ ประกอบด้วย ประเทศเกาหลี ญี่ปุ่น จีน-ฮ่องกง และสิงคโปร์ ที่ให้ความสำคัญเกี่ยวกับการแก้ปัญหาโดยมีเนื้อหาเกี่ยวกับจำนวนและการดำเนินการ (Number & Operation) เรขาคณิต (Geometric) การวัด (Measuring) สถิติและความน่าจะเป็น (Probability & Statistics) การเขียนและการนำเสนอ (Letter & Expression) แบบรูปและฟังก์ชัน (Pattern & Function) โดยเฉพาะประเทศสิงคโปร์หลักสูตรคณิตศาสตร์จะมุ่งเน้นเนื้อหาที่เกี่ยวกับการแก้ปัญหาเป็นสำคัญ (สุนีย์ คล้ายนิล, ปรีชาญ เดชศรี และ อัมพิกา ประโมจน์, 2550, หน้า 91-119) และประการสำคัญหลักสูตรที่ผู้วิจัยสร้างและพัฒนาขึ้นนี้ได้ผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญชั้นเบื้องต้นและนำไปทดลองใช้กับกลุ่มทดลอง จำนวน 48 คน ปรากฏได้ผลเป็นที่น่าพอใจ สามารถนำไปใช้พัฒนาผู้เรียนให้มีทักษะการคิดทางคณิตศาสตร์ในระดับที่สูงขึ้นได้ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ บรรวาร์, เกรคีย์, แมททิว, และวิลฮิต

(Brauer, Grady, Matthew & Wilhite, 1997) กฤติกา ชิดชู (2550, หน้า 110-111) จินดิษฐ์ ละออบักษิน (2550, หน้า 97-98) และลาวัณย์ ทองมนต์ (2550, หน้า 162-163) ที่ได้พัฒนาหลักสูตรเพื่อยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้สูงขึ้นโดยมีกระบวนการพัฒนาหลักสูตรที่เป็นระบบมีขั้นตอนในการพัฒนาหลักสูตรชัดเจนจนส่งผลให้หลักสูตรที่พัฒนาขึ้นมีคุณภาพสามารถนำไปใช้พัฒนานักเรียนให้มีคุณภาพตามจุดมุ่งหมายของหลักสูตรที่กำหนดไว้ได้

นอกจากผลของการสร้างและพัฒนาหลักสูตรจนได้หลักสูตรที่มีคุณภาพที่สามารถนำไปใช้ในการพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณภาพตามเป้าหมายที่ต้องการแล้ว ผู้วิจัยได้ขอค้นพบจากการประเมินหลักสูตรในครั้งนี้ที่น่าสนใจ คือ กลยุทธ์ในการคิดที่ได้จากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนตามเนื้อหาในหลักสูตร พบว่า ผู้เรียนได้มีการใช้กลยุทธ์การเดาและการตรวจสอบ (Guess and Test) การใช้ตัวแปร (Use a Variable) การใช้แบบรูป (Use a pattern) การเขียนรูปภาพ (Draw a picture) เป็นต้น ร่วมกับการใช้สูตรในการคิดคำนวณเพื่อหาคำตอบที่มีอยู่ในหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานอยู่แล้ว ซึ่งกลยุทธ์ดังกล่าวเป็นอีกแนวทางหนึ่งที่ช่วยให้นักเรียนมีแนวทางการคิดที่หลากหลายขึ้น เป็นการเปิดโอกาสและให้อิสระทาง



ความคิดกับนักเรียน ไม่สัดกันความคิด ผู้วิจัยพบว่า นักเรียนที่เป็นกลุ่มทดลองมีแนวทางการคิดที่หลากหลายขึ้นกว่าที่เรียนอยู่ในหลักสูตรทั่ว ๆ ไป การเลือกนำกลยุทธ์ในการแก้ปัญหาที่แตกต่างกัน ช่วยส่งเสริมและพัฒนาการคิดได้อีกวิธีการหนึ่งซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ รุ่งทิพา นามำรุง (2550, หน้า 169-170) กล่าวว่า การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ควรมุ่งเน้นให้นักเรียนได้นำเสนอตัวแทนความคิดในรูปแบบที่หลากหลาย หรือมีวิธีการคิดหลาย ๆ วิธี ซึ่งจะช่วยให้การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์บรรลุเป้าหมายได้และในขณะเดียวกัน ยุพิน พิพิธกุล (2545, หน้า 2-9) กล่าวว่า ครูจะต้องพึงตระหนักอยู่เสมอว่า ฝึกอย่างไร นักเรียนจึงจะ "คิดเป็น" ไม่ใช่ "คิดตาม" ครูจะต้องฝึกให้นักเรียน "คิดเป็น" "ทำเป็น" และ "แก้ปัญหาเป็น" จึงจะช่วยพัฒนานักเรียนให้มีคุณภาพได้ ดังนั้นครูจะต้องเลือกและนำกลยุทธ์ที่ดีที่เล็งเห็นว่าจะช่วยพัฒนาทักษะการคิดได้มาใช้ในการดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอนในแต่ละครั้งให้บังเกิดประโยชน์สูงสุด

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำหลักสูตรไปใช้

1. หลักสูตรการฝึกทักษะการคิด

ทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษาปีที่ 5-6 หรือสูงกว่าขึ้นไป เนื่องจากเนื้อหา กิจกรรมการเรียนการสอนเหมาะสมกับวุฒิภาวะของนักเรียนในช่วงวัยดังกล่าวขึ้นไป

2. ครูผู้สอนที่จะนำหลักสูตรการฝึกทักษะการคิดทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษาไปใช้ ควรศึกษาขั้นตอนการดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอนและกลยุทธ์ที่นำมาใช้ในการแก้ปัญหาย่างรอบคอบ ซึ่งอาจปรับเนื้อหาหรือกิจกรรมให้มีความเหมาะสมได้

3. ระยะเวลาในการใช้หลักสูตรการฝึกทักษะการคิดทางคณิตศาสตร์ อาจมีการปรับเปลี่ยนได้ตามความเหมาะสม ทั้งนี้ให้อยู่ในดุลยพินิจของครูผู้สอนที่นำหลักสูตรการฝึกทักษะการคิดทางคณิตศาสตร์นี้ไปใช้

4. การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ควรให้มีความหลากหลายซึ่งอาจปรับได้ตามความเหมาะสมและความจำเป็น มุ่งให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติจริงโดยให้แสดงร่องรอยของการคิดแก้ปัญหานั้น ๆ ไว้ให้ครูผู้สอนได้ตรวจสอบได้ด้วย ว่านักเรียนมีแนวคิดในการแก้ปัญหานั้น ๆ เหล่านั้นอย่างไร รวมทั้งให้นักเรียนได้เรียนรู้ร่วมกัน มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและความสามารถของกันและกันให้มากที่สุดเท่าที่จะปฏิบัติได้



5. การประเมินผล ในขั้นตอนของ ด้านพุทธิพิสัย ด้านทักษะพิสัยและด้านจิตพิสัย การดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอนในแต่ละ ครั้งจะสามารถตรวจสอบคุณภาพของผู้เรียนได้ ครังควรมีให้ครบทั้ง 3 องค์ประกอบ กล่าวคือ ว่ามีทักษะครบทุกด้าน

References

- Ajose, Sunday A. and Virginia G. Joyner. (1990). "Cooperative learning: The Rebirth of an Effective Teaching Strategy," **Educational Horizons**. 197-201; Summer.
- Bamreaurach, Soonton. (1993). **Theory of Curriculum**. The 2nd Printing, Chonburi: Department of Curriculum and Instruction, Faculty of Education, Burapa University.
- Baroody, A.J. (1993). **Problem Solving, Reasoning and Communication, K-8: Helping children Think Mathematically**. New York: Macmillan.
- Klainin, Sunee. Dechsri, Præchan, & Pramojanee, Amparika. (2007). **Viewing the Eastern Educational Quality by Evaluating the International Students**. Bangkok: Seven Printing Group Ltd.
- Krulik, S. Rudnick, J. and Milou. (2003). **Teaching mathematics in middle school: A Practical Guide**. Boston : Allyn and Bacon.
- Laopaksin, Jindid. (2007). **Curriculum Development in Wiyoot Geometry for Secondary School Students with High Mathematics Learning Achievement**. Doctor of Education Thesis in Mathematics Education, Graduate School, Srinakarinwirot University.
- Ministry of Education. (2008). **Core Curriculum of Basic Education 2008**. Bangkok: Teacher Council Printing
- National Council of Teacher of Mathematics (NCTM). (1989). **Curriculum and Evaluation Standards for School Mathematics** .Reston, Virginia: The National Council of Teacher of Mathematics.(2000). **Principles and Standards for School Mathematics**



2000. Reston, Virginia: Oliva, P.F. (2005). **Developing the Curriculum**. 6th ed. Boston: United States of America.

The Secretariat of Education Council. (2007). **A Report of Synthesis in Situation and Factor Affecting Educational Quality of Thailand**. Bangkok: Office of Education.

Tongmon, Lawan. (2007). **Curriculum Development for Enhancing Self Directed Learning of Students in Primary School**. Doctor of Education Thesis in Mathematics Education, Graduate School, Srinakarinwirot University.