

ชื่อผลงานวิจัย (ไทย)

การพัฒนาระบบประเมินการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ชื่อผลงานวิจัย (อังกฤษ)

DEVELOPMENT OF AN ASSESSMENT SYSTEM IN MATHEMATICS INSTRUCTION FOR SEVENTH GRADE STUDENTS

ชื่อนักวิจัย

นางสาวโชติมา หนูพริก

ปีที่ผลงานวิจัยเสร็จ

พ.ศ. 2553

ประเภทของงานวิจัย

วัดประเมินผลการศึกษา

คำสำคัญ

ระบบประเมินการเรียนรู้การสอน , คณิตศาสตร์

ความเป็นมา/หลักการและเหตุผล

จากการที่กระทรวงศึกษาธิการประกาศใช้หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 นำไปสู่การปรับเปลี่ยนกระบวนทัศน์ (Paradigm Shift) ของการวัดและประเมินผลการศึกษา โดยการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2544 เน้นเนื้อหาและผลลัพธ์ (Content and Product) การวัดและประเมินผลตามหลักสูตร ได้กำหนดผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง แต่หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 เป็นหลักสูตรอิงมาตรฐาน (Standard Based Curriculum) เน้นที่กระบวนการและการพัฒนา (Process and Development) โดยหลักสูตรกำหนดสาระ มาตรฐานการเรียนรู้ และตัวชี้วัด สำหรับประเมินว่าผู้เรียนมีความรู้ ความสามารถถึงระดับที่กำหนดไว้ในมาตรฐานหรือไม่ เน้นการออกแบบหน่วยการเรียนรู้ที่มีมาตรฐานเป็นเป้าหมาย (Standards Based Unit) ดังนั้นเมื่อการวัดและประเมินผลการเรียนรู้เปลี่ยน การเรียนการสอนก็ต้องเปลี่ยน

จากการสอบแบบ multiple choices : teach test and hope for the best สอนเพื่อให้ผู้เรียนจำ ไม่ใช่ความเข้าใจ การวัดประเมินผล มุ่งวัดประเมินว่า ผู้เรียนจำอะไรได้บ้างจากสิ่งที่ครูบอก เล่าให้ฟัง หรืออ่านมา ไม่สอดคล้องกับชีวิตจริง การสอนของครูสอนแบบอ้างถึงความรู้ teaching by mention ผู้เรียนไม่ได้ลงมือปฏิบัติ แม้กระทรวงศึกษาธิการได้เสนอแนวทางปฏิบัติการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 มีจุดเน้นเกี่ยวกับการประเมินผลย่อย (Formative Assessment) ซึ่งเป็นการประเมินเพื่อให้รู้จุดเด่น จุดที่ต้องพัฒนา วิธีการและเครื่องมือการประเมินที่หลากหลาย เช่น

การสังเกต การซักถาม การระดมความคิดเห็น การใช้แฟ้มสะสมงาน การใช้ภาระงานที่เน้นการปฏิบัติ การประเมินความรู้เดิม การให้ผู้เรียนประเมินตนเอง การให้เพื่อนประเมินเพื่อน และการใช้เกณฑ์การให้คะแนน (Rubrics) สิ่งสำคัญที่สุดในการประเมินเพื่อการพัฒนา คือการให้ข้อมูลย้อนกลับแก่ผู้เรียน และการประเมินสรุปผล การเรียน (Summative Assessment) เกิดขึ้นเมื่อจบหน่วยการเรียนรู้ จบรายวิชาเพื่อตัดสินให้คะแนน หรือให้ระดับผลการเรียน การผ่านรายวิชา การเลื่อนชั้น หรือความสามารถจบหลักสูตร (สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา 2551 : 2) ในทำนองเดียวกันหลักการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ต้องกระทำควบคู่ไปในกระบวนการเรียนการสอน (สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา 2551 : 10) และสอดคล้องกับรายงานการวิจัย การประเมินการเรียนรู้ : ข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย กล่าวว่า การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ถือว่าเป็นส่วนหนึ่งของการเรียนการสอนที่ครูต้องกระทำอย่างต่อเนื่องทั้ง ก่อน ระหว่าง และหลังเสร็จสิ้นการเรียนการสอน (ศิริชัย กาญจนวาสี 2543 : 7) นอกจากนี้ ส. วาสนา ประवालพฤกษ์ (2543 : 40-43) ได้ศึกษาการพัฒนากระบวนการวัดและประเมินผลผู้เรียนระดับอุดมศึกษาตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2542 ในทัศนะของศึกษานิเทศก์และอาจารย์ที่มองเห็น ความเชื่อมโยงระหว่างการวัดและประเมินผลผู้เรียนระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานกับระดับอุดมศึกษา และพบข้อจำกัดสามารถสรุปเป็นประเด็นหลัก ได้ดังนี้ 1) ความรู้ด้านการประเมิน ได้แก่ การขาดความเข้าใจ ทักษะ ในเรื่องการวัดและประเมินผล 2) วิธีการประเมิน ได้แก่ การขาดวิธีการประเมินที่บ่งชี้คุณภาพมาตรฐานการศึกษา (Benchmark) ไม่มีรูปแบบการประเมินที่เป็นรูปธรรม ขาดความชัดเจน ไม่โปร่งใส 3) เครื่องมือประเมิน ขาดเครื่องมือที่มีคุณภาพ สิ่งที่ครูปฏิบัติอยู่ คือ จับต้นชนปลายไม่ถูก ยุ่งเหยิง จำเป็นต้องสร้างระบบขึ้นมา เพราะว่าหากการดำเนินงานวัดและประเมินผลการเรียนรู้ที่ไม่เป็นระบบ จะส่งผลต่อความเชื่อมั่นในคุณภาพการจัดการศึกษาของสถานศึกษา (สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา 2551 : 4)

จากการดำเนินงานที่ผ่านมา มีประเด็นที่เป็นปัญหาและอุปสรรคในการวัดและประเมินผล ดังนี้ 1) ครูขาดความเข้าใจที่ถูกต้องในการปฏิบัติกรวัดและประเมินผลในชั้นเรียน 2) ความไม่ชัดเจนของระบบการวัดและประเมินผลทำให้การประเมินเป็นไปด้วยความยากลำบาก ครูขาดทิศทางและเป้าหมายในการวัดและประเมินผลให้เป็นไปในแนวทางเดียวกัน 3) ครูยึดติดวิธีการประเมินแบบเดิม คือ การแยกระบบการประเมินออกจากการเรียนการสอน โดยคร่อมองภาพการสอนการเรียนรู้ของนักเรียนและการประเมินผลแยกออกจากกัน (ตุ้ จงรัชต์ 2543 : 90-94 ; ประสงค์ สกุลช่วง 2544 : 117 ; สมศักดิ์ ภูวิภาดาวรรณ 2544 : 92-93 ; สมบูรณ์ ต้นยะ 2545 : 187-189 ; จิราภรณ์ ศิริทวี 2546 : 66 ; ไพศาล คงภิมยชัย 2547 : 63; เฟื่องฟ้า เรื่องเวช 2547 : 40) การพัฒนาครูในด้านการวัดและประเมินผลจึงต้องดำเนินการด้วยความจริงจัง สร้างความเข้าใจหลักการ วิธีการ การสร้างเครื่องมือวัดและการใช้ผลการวัดและประเมินเพื่อเป็นข้อมูลสำหรับการพัฒนาการเรียนของผู้เรียนและการสอนของครู ต้องคำนึงถึงความถูกต้อง ความเป็นธรรมและดำเนินการอย่างเป็นระบบ เพื่อให้ผลการวัดและประเมินสามารถสะท้อนศักยภาพของผู้เรียนได้ตรงตามความเป็นจริงมากที่สุดและเกิดข้อผิดพลาดต่าง ๆ น้อยที่สุด

จากปัญหาดังกล่าวผู้วิจัยได้ศึกษาแนวคิด Understanding by design ของวิกกินส์ และเจย์แม็คไท (Wiggins and JayMc Tighe) ได้เสนอแนวคิดเกี่ยวกับการออกแบบจัดการเรียนรู้ที่เรียกว่า Backward Design ซึ่งเป็นการออกแบบการจัดการเรียนรู้ที่ครูจะต้องกำหนดผลลัพธ์ปลายทางที่ต้องการ (Identify desired results)ให้เกิดขึ้นต่อผู้เรียน เรียกว่า Enduring understandings โดยเมื่อกำหนดความเข้าใจที่ลุ่มลึกและยั่งยืนได้แล้ว ครูจะต้องบอกให้ได้ว่าความเข้าใจที่ลุ่มลึกของผู้เรียนเกิดจากอะไร ผู้เรียนจะต้องแสดงพฤติกรรมอะไรบ้าง หลักฐานที่แสดงว่านักเรียนเกิดพฤติกรรมเหล่านั้น (Determine acceptable evidence) โดยครูมีวิธีวัดอะไรที่จะบอกว่าคุณนักเรียนมีพฤติกรรมดังกล่าว จากนั้นครูจึงวางแผนวิธีการจัดการเรียนรู้ (Plan learning experiences and instruction) ที่ทำให้นักเรียนเกิดความเข้าใจที่ลุ่มลึก (Wiggins and JayMcTighe 2005 :18) ซึ่งแนวคิดนี้มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงกระบวนทัศน์ใหม่ของการวัดและประเมินผลการศึกษา (Paradigm Shift) ในขณะที่นักการศึกษาได้เสนอแนะว่า การประเมินการเรียนรู้ต้องดำเนินการอย่างต่อเนื่องตลอดเวลา มีการให้ข้อมูลย้อนกลับ ทั้งการเรียนรู้ของนักเรียนและการสอนของครู ซึ่งจัดเป็นการประเมินความก้าวหน้าของนักเรียนและบูรณาการการประเมินการเรียนรู้เข้ากับการสอนแบบวันต่อวัน (day to day) (Wilson and Sloane 2000: 182 - 190 ; Shepard 2000 : 8) สอดคล้องกับแนวคิดการประเมินเพื่อการเรียนรู้ (Assessment for Learning)

โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้และเป็นการปฏิบัติตลอดกระบวนการเรียนรู้มากกว่า การประเมินหลังเสร็จสิ้นกระบวนการ ข้อมูลที่ได้จากการประเมินใช้ในการวินิจฉัยผู้เรียน วางแผนการจัดการเรียนรู้ และการให้ข้อมูลย้อนกลับเพื่อการปรับปรุงและพัฒนา อย่างทันที (Stiggins et al. 2004 : 8)

จากการศึกษาการปรับเปลี่ยนแนวคิดการประเมินแบบดั้งเดิม (Traditional Assessment) เป็นการประเมินผลทางเลือกใหม่ (Alternative Assessment) สรุปได้ว่า การประเมินเป็นส่วนหนึ่งของการเรียนการสอน (Lin 1990 : 422 – 436) โดยครูส่วนใหญ่ใช้เพื่อวัดความรู้ ความเข้าใจ และทักษะ ณ ช่วงเวลาใดเวลาหนึ่งตามลำดับการเรียนรู้ (Stiggins 2002 : 758 -765) การประเมินแบบดั้งเดิม ที่ครู ส่วนใหญ่นำมาใช้มุ่งเน้นการประเมินเพื่อตัดสินผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียน (Assessment of Learning) มากกว่าการประเมินเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ของนักเรียน (Assessment for Learning) แต่การวัดและประเมินไม่ใช่เพียงการทดสอบด้วยกระดาษและดินสอเท่านั้น (Paper and Pencil) การจัดการเรียนการสอนจึงมุ่งสอนเพื่อสอบ ครูไม่ให้ความสำคัญกับการสอนและการประเมินผู้เรียนที่มีความแตกต่างกันในลักษณะของรายบุคคล การประเมินการเรียนรู้ไม่สอดคล้องหรือตอบสนองความต้องการของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย และไม่ก่อให้เกิดสังคมแห่งการเรียนรู้

ในการศึกษาครั้งนี้มุ่งพัฒนาระบบการประเมินการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่อาศัยหลักปรัชญาการจัดการเรียนรู้ Constructivism การประเมินทางเลือกใหม่และการประเมินเพื่อการเรียนรู้ โดยคาดหวังให้เกิดประโยชน์ใน 3 ระดับ คือ ระดับแรก โรงเรียนและกลุ่มสาระการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ได้ระบบประเมินการเรียนรู้เพื่อพัฒนาการเรียนการสอนของครูและพัฒนาผู้เรียน ระดับที่ 2 ครูเกิดความรู้ความสามารถในการประเมินการเรียนรู้ ครูสามารถทำการประเมินการเรียนรู้เพื่อสะท้อนจุดอ่อนและจุดแข็งของตนเองและผู้เรียนที่นำไปสู่การปรับปรุงการจัดการเรียนรู้และการพัฒนาผู้เรียนได้อย่างมีคุณภาพ ซึ่งผลที่เกิดขึ้นทั้งสามระดับจะนำไปสู่การพัฒนาคุณภาพและยกระดับคุณภาพการศึกษาของชาติต่อไป

วัตถุประสงค์การวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาระบบประเมินการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยมีวัตถุประสงค์เฉพาะ ดังนี้

1. เพื่อพัฒนาระบบประเมินการเรียนการสอนคณิตศาสตร์
2. เพื่อทดลองใช้ระบบประเมินการเรียนการสอนคณิตศาสตร์
3. เพื่อประเมินระบบประเมินการเรียนการสอนคณิตศาสตร์

ขอบเขตของการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ใช้กรอบแนวคิด Understanding by Design ของวิกกินส์ และเจย์แม็คไท ซึ่งเน้นกระบวนการ (Planning) และการประเมินการเรียนรู้ตามสภาพจริง (Authentic Instruction and Learning) ทั้งนี้อยู่ภายใต้กระบวนการของการพัฒนาระบบ นอกจากนี้ได้นำกระบวนการของการวิจัยและพัฒนา (Research and Development : R and D) มาใช้ในการพัฒนาระบบประเมินการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ประกอบด้วย 4 ขั้นตอนที่สำคัญ

วิธีการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง ประกอบด้วย ครูผู้สอนคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 และนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ดังนี้ กลุ่มทดลอง เลือกตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive Sampling) คือ ครูผู้สอนคณิตศาสตร์ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ของโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษานครปฐม เขต 1 ที่เป็นโรงเรียนต้นแบบการใช้หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ปีการศึกษา 2552 ได้แก่โรงเรียนพระปฐมวิทยาลัย โรงเรียนวัดเกาะวังไทร จำนวน 4 คน และนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 249 คน

กลุ่มเปรียบเทียบ เลือกตัวอย่างแบบอาสาสมัคร (Volunteer Sampling) คือ ครูผู้สอนคณิตศาสตร์ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ของโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษานครปฐม เขต 1 ที่เป็นโรงเรียนพร้อมใช้หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ปีการศึกษา 2552 ได้แก่ โรงเรียนสิรินธรราชวิทยาลัย โรงเรียนโพรงมะเดื่อวิทยาคมและโรงเรียนวัดพระประโทนเจดีย์ จำนวน 6 คน และนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 285 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย

1. เครื่องมือที่ใช้ในการดำเนินงานระบบ ได้แก่ คู่มือการใช้ระบบประเมินการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ซึ่งเนื้อหาในคู่มือแบ่งออกเป็น 4 ตอน คือ ตอนที่ 1 ระบบประเมินการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ตอนที่ 2 แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับระบบประเมินการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ตอนที่ 3 การนำระบบประเมินการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ไปใช้และการประเมินระบบประเมินการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ตอนที่ 4 เครื่องมือที่ใช้ในระบบ

2. เครื่องมือที่ใช้ประเมินครูและนักเรียนจากการนำระบบประเมินการเรียนการสอนไปใช้ ประกอบด้วย

2.1 เครื่องมือประเมินครู

2.2 เครื่องมือประเมินนักเรียน

3. เครื่องมือที่ใช้ในการประเมินประสิทธิภาพของระบบประเมินการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ประกอบด้วย 1) แบบประเมินระบบประเมินการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ มีค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา เท่ากับ 0.80 – 1.00 ค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ 0.86 2) แบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนเกี่ยวกับระบบประเมินการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ มีค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา เท่ากับ 0.80 – 1.00

ผลการวิจัย

1. ผลการพัฒนากระบวนการประเมินการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ประกอบด้วยกระบวนการย่อย 3 ระบบ คือ

1) หลักสูตรอิงมาตรฐาน (Standard Based Curriculum Development : SBC) ซึ่งหลักสูตรอิงมาตรฐาน ประกอบด้วย สารการเรียนรู้ (Strand) มาตรฐานการเรียนรู้ (Learning Standards) และตัวชี้วัด (Indicator) โดยผ่านกระบวนการในการพัฒนา 4 ขั้นตอน คือ 1) การวางแผน (Planning) 2) การฝึกอบรม (Training) 3) การนำไปใช้ (Implementing) และ 4) การประเมินผล (Evaluation)

2) การออกแบบการเรียนรู้ (Understanding by Design : UbD) การออกแบบหน่วยการเรียนรู้ตามแนวคิดการออกแบบย้อนกลับ (Backward design) ประกอบด้วย 3 ขั้นตอน คือ

1. การกำหนดจุดมุ่งหมายที่พึงประสงค์ (Desired results) การกำหนดหลักฐานที่แสดงว่านักเรียนได้บรรลุจุดมุ่งหมายที่พึงประสงค์

2. การกำหนดหลักฐานที่แสดงว่านักเรียนได้บรรลุจุดมุ่งหมายที่พึงประสงค์ (Assessment Evidence Learning Plan)

3. การวางแผนประสบการณ์การเรียนรู้และการสอน (Learning Plan) ผนวกกับการออกแบบการสอน

3) การประเมินเพื่อการเรียนรู้ (Assessment for Learning : AfL) มีสาระสำคัญหลัก 5 ประการ ได้แก่ การให้ผลย้อนกลับกับนักเรียนที่มีประสิทธิภาพ (Effective feedback) ยอมรับผลการประเมินผลที่มีอิทธิพลต่อแรงจูงใจและเห็นคุณค่าในตนเองของนักเรียน (Empowerment) นำผลการประเมินมาปรับการเรียนเปลี่ยนการสอน (Adjusting teaching) แรงจูงใจ (Motivation) และนักเรียนประเมินตนเองและเข้าใจถึงวิธีการปรับปรุง (Objectivity)

โดยมีกระบวนการประเมิน 5 ขั้นตอน คือ

ขั้นที่ 1 การวางแผน (Planning) เป็นการกำหนดจุดมุ่งหมายของการประเมิน (Assessment purpose)

ขั้นที่ 2 การออกแบบ (Designing) ได้แก่ เกณฑ์และมาตรฐาน (Criteria and Standard) และเนื้อหาของการประเมิน (Assessment content)

ขั้นที่ 3 การนำไปใช้ (Implementing) เป็นการดำเนินการวัดและประเมินผลก่อนเรียน ระหว่างเรียนและหลังเรียน โดยใช้เครื่องมือที่หลากหลาย

ขั้นที่ 4 การให้คะแนน (Marking) บทบาทของครูในการวิเคราะห์งานนักเรียนและให้ข้อมูลย้อนกลับ

ขั้นที่ 5 การรายงาน (Reporting) เป็นการรายงานผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน

2. ผลการทดลองใช้ระบบประเมินการเรียนการสอนคณิตศาสตร์

ข้อมูลจากครู

1) ความรู้ เกี่ยวกับการประเมินการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ด้านหลักสูตรอิงมาตรฐานการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ และการประเมินเพื่อการเรียนรู้ พบว่า ครูมีคะแนนเฉลี่ยก่อนการใช้ระบบประเมินการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ เท่ากับ 16.25 คะแนนหลังการใช้ระบบประเมินการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ เท่ากับ 28.00 และมีคะแนนพัฒนาการเป็นร้อยละ 85.45 เมื่อพิจารณาคะแนนเฉลี่ยของความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับการประเมินการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ตามประเด็น ได้แก่ หลักสูตรอิงมาตรฐาน การเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ และการประเมินเพื่อการเรียนรู้ พบว่าก่อนและหลังการทดลอง ครูมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 2.75 , 4.50 , 9.00 และ 6.00 , 6.75, 15.25 ตามลำดับ

2) ทักษะของครูในการประเมินการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ด้านการวิเคราะห์หลักสูตร การวิเคราะห์นักเรียน และการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ การจัดการเรียนรู้และ การประเมินผล การเรียนรู้ พบว่า ทักษะของครูในการประเมินการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ อยู่ในระดับดี ($\bar{X}=3.11$, S.D. = 0.24) เมื่อพิจารณาตามรายการประเมิน ได้แก่ ด้านหลักสูตร ด้านการวิเคราะห์นักเรียน และการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้และการประเมินผลการเรียนรู้ พบว่าครู กลุ่มทดลอง มีคะแนนเฉลี่ยทักษะในการประเมินการเรียนการสอนคณิตศาสตร์เท่ากับ 3.20 , 3.20 , 3.00 ตามลำดับ

3) ความคิดเห็นของครูที่มีต่อการประเมินการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ พบว่าครู มีความคิดเห็นที่ดีต่อระบบประเมินการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ และให้เหตุผลว่า เพราะเป็นระบบที่มีความยุติธรรมแก่นักเรียน ส่งเสริมการคิด ก่อให้เกิดพัฒนาการวิธีเรียนรู้แก่นักเรียน ส่งเสริมให้นักเรียนสามารถประเมินตนเองได้

ข้อมูลจากนักเรียน

1) ความรู้ด้านเนื้อหาสาระคณิตศาสตร์ จากการใช้ระบบประเมินการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ทำให้นักเรียนมีความรู้ในเนื้อหาสาระคณิตศาสตร์สูงขึ้น โดยการทดสอบความรู้ด้านเนื้อหาสาระคณิตศาสตร์ก่อนเรียนมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 19.49 คิดเป็นร้อยละ 38.98 ของคะแนนเต็ม และหลังเรียนมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 41.55 คิดเป็นร้อยละ 83.10 และจากการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยผลการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน พบว่ามีค่าเฉลี่ยแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

2) ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ พบว่านักเรียนที่ใช้ระบบประเมิน การเรียนการสอนคณิตศาสตร์มีคะแนนเฉลี่ยรวมของทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สูงกว่าก่อนใช้ระบบประเมินทุกด้านโดยคะแนนเฉลี่ยรวมของทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ก่อนและหลังการใช้ระบบเท่ากับ 20.52 และ 32.30 ตามลำดับ เมื่อพิจารณาคะแนนเฉลี่ยของทักษะและ

กระบวนการทางคณิตศาสตร์ตามองค์ประกอบ ได้แก่ องค์ประกอบด้านการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อความหมาย ทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ทางคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ พบว่าก่อนและหลังการทดลองมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.30 , 4.26 , 4.18 , 3.624 , 4.14 และ 6.88 , 6.86 , 6.28 , 5.88 , 6.30 ตามลำดับ

3) คุณลักษณะอันพึงประสงค์ พบว่านักเรียนที่ใช้ระบบประเมินการเรียนการสอนคณิตศาสตร์มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ภาพรวมอยู่ในระดับดีมาก (\bar{X} = 3.63 , S.D. = 0.47) เมื่อพิจารณารายด้าน นักเรียนมีคุณลักษณะอันพึงประสงค์แต่ละรายการ ประเมินเรียงลำดับจากมากไปหาน้อยดังนี้ ด้านความมีระเบียบวินัย (\bar{X} = 3.85) ด้านความเชื่อมั่นในตนเอง (\bar{X} = 3.76) ด้านการมีวิจรรย์ญาณ (\bar{X} = 3.70) ด้านเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ (\bar{X} = 3.57) นักเรียนมีคุณลักษณะอันพึงประสงค์อยู่ในระดับดีมาก และด้านการทำงานอย่างเป็นระบบ (\bar{X} = 3.49) และด้านความรับผิดชอบ (\bar{X} = 3.42) นักเรียนมีคุณลักษณะอันพึงประสงค์อยู่ในระดับดี

3. ผลการประเมินระบบประเมินการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ พบว่า ระบบประเมินการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ มีความเป็นประโยชน์ในการเรียน การสอนคณิตศาสตร์ มีความเป็นไปได้ ทำให้การเรียนและการประเมินผลการเรียนรู้ได้อย่างถูกต้องมีความเหมาะสมและสอดคล้องกับการเรียนการสอนคณิตศาสตร์และมีความถูกต้อง ผลที่ได้จากการวัดและประเมินการเรียนรู้ นักเรียนมีความถูกต้องเชื่อถือได้ ช่วยให้ครูมีการปรับปรุงกระบวนการวัดและประเมินผลให้มีความชัดเจน เป็นที่ยอมรับ และสามารถใช้ประเมินได้อย่างยุติธรรม และช่วยให้ครูและนักเรียนมีการปรับปรุงและพัฒนาตนเองได้ตรงตามเป้าหมาย

อภิปรายผล

1. การพัฒนาระบบประเมินการเรียนการสอนคณิตศาสตร์

ผลการออกแบบและพัฒนาระบบประเมินการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ พบว่าระบบที่พัฒนาขึ้นเป็นระบบที่อาศัยแนวคิดเชิงระบบ (System Approach) ประกอบด้วย ด้านตัวป้อน (Input) ได้แก่ หลักสูตรอิงมาตรฐาน (Standard Based Curriculum : SBC) ด้านกระบวนการ (Process) ได้แก่ การออกแบบการเรียนรู้ (Understanding by Design : UbD) การออกแบบหน่วยการเรียนรู้ตามแนวคิดการออกแบบย้อนกลับ (Backward design) เริ่มตั้งแต่การกำหนดจุดหมายที่พึงประสงค์ การกำหนดหลักฐานการเรียนรู้ การวางแผนประสบการณ์ การเรียนรู้และการสอน ด้านผลผลิต (Output) ได้แก่ การประเมินเพื่อการเรียนรู้ (Assessment for Learning : AfL) ด้านผลลัพธ์ (Outcome) เป้าหมายสำคัญของระบบประเมินการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ คือ การนำเสนอสารสนเทศที่ได้จากการวัดและประเมินผลการเรียนรู้มาพัฒนาความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ของนักเรียน และด้านการให้ข้อมูลย้อนกลับ (Feedback) และการกำกับติดตาม (Monitoring) ที่ช่วยให้ผู้ที่เกี่ยวข้องนำเสนอสารสนเทศมาใช้ในการพัฒนาและปรับปรุง โดยมีการจัดความสัมพันธ์ขององค์ประกอบของระบบให้เป็นไปตามลำดับขั้นตอน

2. การทดลองใช้ระบบประเมินการเรียนการสอนคณิตศาสตร์

ผลการทดลองใช้ระบบ พบว่าการดำเนินงานในส่วนขององค์ประกอบด้านนำเข้าของระบบ (Input) ที่มีหลักสูตรอิงมาตรฐาน (Standard Based Curriculum) ตามแนวคิดของไทเลอร์ ที่ตอบคำถาม 4 คำถาม คือ จุดหมายการศึกษาอะไรที่โรงเรียนแสวงหา ประสบการณ์อะไรที่จะนำมาจัดการศึกษาการจัดการประสบการณ์อย่างจริงจังจะมีประสิทธิผลและ รู้ได้อย่างไรว่านักเรียนบรรลุเป้าหมายการเรียนรู้ (Tyler 1949:1) เพื่อให้ครูสามารถออกแบบการจัดการเรียนรู้ ประกอบกับมีการกำกับติดตามอย่างใกล้ชิดจากผู้วิจัยสามารถทำให้ครูนำความรู้มาใช้ในการออกแบบการเรียนรู้ได้ ด้านกระบวนการ (Process) ซึ่งอาศัยแนวคิดการออกแบบการเรียนรู้ Understanding by Design : UbD ครูมีการดำเนินการตั้งแต่การกำหนดจุดมุ่งหมายที่พึงประสงค์ การกำหนดหลักฐานที่แสดงว่านักเรียนได้บรรลุจุดมุ่งหมายที่พึงประสงค์ และการวางแผนประสบการณ์ การเรียนรู้และการสอน (Wiggins and Tighe 2005 :18) ที่ครอบคลุมทั้งด้านความรู้ ทักษะและกระบวนการ และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ การออกแบบการวัดมีการสร้างและพัฒนาเครื่องมือวัดผลการเรียนรู้ที่มีการวัดทั้งก่อน ระหว่าง และหลัง รวมทั้งนำเสนอสารสนเทศที่ได้จากการวัดและประเมินผลมาใช้ในการพัฒนานักเรียน

และปรับปรุงการเรียนการสอนได้ เหตุผลสำคัญที่ทำให้ครูสามารถดำเนินการประเมินการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ได้ เนื่องจากมีการพัฒนาครูให้มีความรู้ ความเข้าใจในเรื่องการประเมินการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ รวมทั้งมีการกำกับติดตามและให้ผลย้อนกลับ ทำให้ครูสามารถเกิดการเรียนรู้จากการลงมือปฏิบัติจริง ด้านผลผลิต (Output) ที่ได้ คือ การประเมินเพื่อการเรียนรู้ (Assessment for Learning) ซึ่งอาศัยแนวคิดภายใต้หลักการ 5 ข้อ การให้ผลย้อนกลับกับนักเรียนที่มีประสิทธิภาพ (Effective Feedback) ยอมรับการประเมินผลที่มีอิทธิพลต่อแรงจูงใจและเห็นคุณค่าในตนเองของนักเรียน (Empowerment) นำผลการประเมินมาปรับการเรียนเปลี่ยนการสอน (Adjusting Teaching) แรงจูงใจ (Motivation) และนักเรียนประเมินตนเองและเข้าใจถึงวิธีการปรับปรุง (Objectivity) (Assessment Reform Group. 1999 : 2) จากการดำเนินงานทั้งในส่วนขององค์ประกอบด้านนำเข้ากระบวนการ และผลผลิต ส่งผลด้านผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นจากระบบทั้งในส่วนของครูและนักเรียน

ครู มีการเปลี่ยนแปลงทั้งด้านความรู้ ทักษะและความคิดเห็นที่ดีต่อการประเมินการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ไปในทางที่ดีขึ้น เนื่องจากมีการกำกับติดตามและให้ผลย้อนกลับ คอยเป็นกำลังใจ และช่วยระดมความคิด ให้คำปรึกษาและคอยช่วยแก้ไขปัญหา ทำให้ครูสามารถพัฒนาการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ได้อย่างถูกต้อง

นักเรียน มีพัฒนาการที่ดีทั้งด้านความรู้ในเนื้อหาคณิตศาสตร์ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ เนื่องจากการให้ข้อมูลย้อนกลับกับนักเรียนสามารถทำให้นักเรียนพัฒนาตนเองช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ได้ ทั้งนี้จากการสังเกตของผู้วิจัยพบว่าครูละเลยการให้ข้อมูลย้อนกลับกับนักเรียน การตรวจให้คะแนนจะมีเพียงเครื่องหมายถูกและผิดเท่านั้น ไม่ได้มีคำอธิบายสำหรับการปรับปรุงแก้ไข ส่งผลให้นักเรียนไม่สามารถแก้ไขชิ้นงานให้มีคุณภาพได้ แต่การดำเนินงานของระบบประเมินการเรียนการสอนคณิตศาสตร์เน้นการให้ข้อมูลย้อนกลับทันทีและให้ข้อมูลที่เพียงพอสำหรับการปรับปรุงแก้ไข

3. การประเมินระบบประเมินการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ผลการประเมินระบบพบว่า ระบบประเมินการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ มีความเป็นประโยชน์ในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ มีความเป็นไปได้ ทำให้การเรียนและการประเมินผลการเรียนรู้ได้อย่างถูกต้อง มีความเหมาะสมและสอดคล้องกับการเรียนการสอนคณิตศาสตร์และมีความถูกต้อง ทั้งนี้อาจเป็นเพราะการนำระบบประเมินการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ไปใช้ พบว่า ผลที่เกิดขึ้นจากการใช้ระบบทั้งครูและนักเรียนเป็นไปตามจุดมุ่งหมายของระบบ คือ เพื่อพัฒนามุมมองนักเรียน (Developmental Perspective) ให้เกิดองค์ความรู้ทางเนื้อหาคณิตศาสตร์ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ และเพื่อให้ครูนำระบบประเมินการเรียนการสอนไปใช้ในการประเมินความก้าวหน้าของนักเรียน และนำไปพัฒนานักเรียนและการสอนของครู

4. ปัญหาและอุปสรรคในการนำระบบประเมินการเรียนการสอนไปทดลองใช้ พบว่า เรื่องของเวลาของครูเป็นประเด็นที่สำคัญมาก ทั้งนี้เนื่องจากภาระงานสอนของครูมีจำนวนมาก ประกอบกับเป็นช่วงการปรับเปลี่ยนหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 เป็นหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 แต่ครูกลุ่มตัวอย่างก็ยังใช้เวลาในการออกแบบการเรียนรู้ และการประเมินเพื่อการเรียนรู้ทั้งในช่วงพักกลางวัน หลังเลิกเรียนหรือช่วงวันหยุด

5. ปัจจัยเงื่อนไขของการนำระบบประเมินการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ไปใช้ประสบผลสำเร็จ ผลการวิจัยพบว่า ครูเป็นปัจจัยที่สำคัญ เนื่องจากครูมีความกระตือรือร้นใฝ่เรียนรู้ ไม่ย่อท้อต่ออุปสรรค และมีความคิดเห็นที่ดีต่อการประเมินการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ พร้อมเสียสละเวลาเพื่อผลที่เกิดกับนักเรียน นอกจากนี้ผู้วิจัยพบว่า ผู้บริหารมีส่วนทำให้ระบบประเมินการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ประสบความสำเร็จและยั่งยืน หากผู้บริหารยอมรับและเชื่อมั่นในระบบประเมินการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ทำให้การนำระบบไปใช้ประสบผลสำเร็จ รวมทั้งการติดตามสนับสนุน (Coaching) การกำกับติดตาม (Monitoring) และการให้ข้อมูลย้อนกลับ (Feedback)

ข้อเสนอแนะในการใช้ประโยชน์

1. ระบบประเมินการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่พัฒนาขึ้นในระบบการศึกษาบริบทของโรงเรียนต้นแบบการใช้หลักสูตร

แกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ของสำนักงาน เขตพื้นที่การศึกษานครปฐม เขต 1 ซึ่งเป็นวัฒนธรรมที่เอื้อต่อความสำเร็จเนื่องจากเป็นความต้องการของสถานศึกษา ครูผู้สอนคณิตศาสตร์ สถานศึกษาที่มีความสนใจในการนำระบบประเมินไปพัฒนา จึงควรศึกษาวัฒนธรรมขององค์กร แล้วดำเนินการส่งเสริม สนับสนุนให้เอื้อต่อความสำเร็จในการพัฒนาระบบประเมินการเรียนการสอนคณิตศาสตร์

2. ในการพัฒนาครูด้านการพัฒนาเครื่องมือวัดผลการเรียนรู้ต้องอาศัยวิทยากรที่มีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับ หลักการสร้างเครื่องมือประเมินการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์เป็นอย่างดี จึงสามารถให้ข้อเสนอแนะวิพากษ์วิจารณ์ผลการสร้างเครื่องมือวัดผลการเรียนรู้ที่เป็นประโยชน์ในการพัฒนาเครื่องมือวัดผลการเรียนรู้และเสริมสร้างทักษะแก่ครู

3. การนำระบบประเมินการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ไปใช้นั้น ต้องทำความเข้าใจและอาศัยความร่วมมือของครูผู้สอนคณิตศาสตร์จึงจะประสบผลสำเร็จ ดังนั้นครูผู้สอนคณิตศาสตร์ จึงต้องมาจากผู้ที่เข้าใจ สมัครงใจ ยินดีให้ความร่วมมือและเป็นตัวแทนกลุ่มได้เป็นอย่างดี ส่งเสริมให้ประสบความสำเร็จ

4. หากต้องการพัฒนาครูให้ใช้การประเมินในการปฏิบัติอย่างต่อเนื่องและยั่งยืน ควรมีการสร้างความตระหนักให้ครูเห็นคุณค่าของการประเมิน การให้กำลังใจ และสร้างความเชื่อมั่นในความสามารถของครู

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. ในการดำเนินการทดลองใช้ระบบประเมินครั้งนี้ ผู้วิจัยดำเนินการทดลองเฉพาะโรงเรียนต้นแบบใช้หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ซึ่งเป็นโรงเรียนมัธยมศึกษาใหญ่ และโรงเรียนขยายโอกาสขนาดกลาง สามารถประยุกต์ใช้กับโรงเรียนอื่น ๆ จึงควรมีการศึกษา วิจัย กับโรงเรียนทุกขนาด เพื่อให้ได้สารสนเทศครอบคลุมทั้งระบบ

2. จากประโยชน์ของการพัฒนาระบบประเมินการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ควรมีการศึกษา วิจัยและพัฒนาระบบประเมินการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ขยายไปสู่ระดับสถานศึกษา เขตพื้นที่การศึกษาและระดับชาติ

3. ในการวิจัยครั้งนี้ผลที่เกิดกับครูหลังจากการใช้ระบบในช่วงระยะเวลา 4 เดือน ได้แก่ ความรู้ ทักษะและความคิดเห็นต่อการประเมินการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ จึงควรเพิ่มช่วงเวลาที่ศึกษาให้ยาวขึ้น เพื่อศึกษาความต่อเนื่องและความยั่งยืนของระบบประเมินการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ได้ชัดเจนยิ่งขึ้น