



การพัฒนาระบบประเมินการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 DEVELOPMENT OF AN ASSESSMENT SYSTEM IN MATHEMATICS INSTRUCTION FOR SEVENTH GRADE STUDENTS

โชติมา หนูพริก*

สุเทพ อ่วมเจริญ**

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาระบบประเมินการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์ ทดลองใช้ระบบประเมินการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์ และประเมินระบบประเมินการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นครูคณิตศาสตร์ และนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จากโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษานครปฐมเขต 1 โดยการเลือกตัวอย่างแบบเจาะจงจากโรงเรียนต้นแบบใช้หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบทดสอบ แบบสอบถามและแบบสังเกตในชั้นเรียน การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณใช้ ร้อยละ ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ ใช้การวิเคราะห์เนื้อหา

ผลการวิจัยพบว่า

1. ระบบประเมินการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์ที่พัฒนาขึ้นประกอบด้วย 3 กระบวนการย่อย คือ 1) การพัฒนาหลักสูตรอิงมาตรฐาน 2) การออกแบบการเรียนรู้ และ 3) การประเมินเพื่อการเรียนรู้ มีสาระสำคัญหลัก 5 ประการ ได้แก่ การให้ผลย้อนกลับกับนักเรียนที่มีประสิทธิภาพ ยอมรับการประเมินผลที่มีอิทธิพลต่อแรงจูงใจและเห็นคุณค่าในตนเองของนักเรียน นำผลการประเมินมาปรับการเรียนเปลี่ยนการสอน แรงจูงใจ และนักเรียนประเมินตนเองและเข้าใจถึงวิธีการปรับปรุง

2. ผลการทดลองใช้ระบบประเมินการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์ พบว่า ครูมีความรู้ด้านหลักสูตรอิงมาตรฐาน การเรียนการสอน และการประเมินเพื่อการเรียนรู้โดยมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 28.00 และมีคะแนนพัฒนาการเป็นร้อยละ 85.45 มีทักษะในการประเมินการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์อยู่ในระดับดี และมีความคิดเห็นที่ดีต่อระบบประเมินการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์ สามารถนำระบบไปใช้เพื่อประเมินการเรียนรู้ รวมทั้งให้ข้อมูลย้อนกลับเพื่อพัฒนานักเรียนและการจัดการเรียนการสอน นักเรียนมีความรู้ด้านเนื้อหาสาระคณิตศาสตร์ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์สูงขึ้นและมีคุณลักษณะอันพึงประสงค์อยู่ในระดับดี

3. ผลการประเมินระบบประเมินการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์ พบว่า ครูและนักเรียนมีความพึงพอใจและเห็นว่าระบบประเมินการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์ที่พัฒนาขึ้นมีความเป็นประโยชน์ ความเป็นไปได้ความเหมาะสม และมีความถูกต้อง ช่วยให้การปรับปรุงกระบวนการวัดและประเมินผลให้มีความชัดเจน เป็นที่ยอมรับ และสามารถใช้ประเมินได้อย่างยุติธรรม และช่วยให้ครู นักเรียนมีการปรับปรุงและพัฒนาตนเองได้ตรงตามเป้าหมาย

* นักศึกษาปริญญาปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร

** อาจารย์ที่ปรึกษา ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ภาควิชาหลักสูตรและวิธีสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร



Abstract

This research aimed to develop of assessment system in mathematics instruction, to implement, and to evaluate this assessment system. The sample consisting of mathematics teachers and seventh grade students, was purposively selected from the model schools implementing the Core Curriculum for Basic Education, Buddhist Era 2551. The research tools included a test, a questionnaire, and a classroom observation form. Quantitative data were analyzed by percentage ,mean , standard deviation whereas qualitative data were analyzed by the method of content analysis.

The research results showed as follows:

1. The assessment system in mathematics instruction which has been developed consisted of 3 subsystems including 1) standard based curriculum development 2) understanding by design and 3) assessment for learning containing 5 essential principles: efficiently giving feedback to students, accepting that evaluation or assessment may affect students' motivation and self-value, revamping learning and instruction according to the results of evaluation or assessment, creating students' motivation, and having students evaluate themselves and understand the ways to improve themselves.

2. The trial results of the system of evaluation of mathematics instruction consisted of 2 aspects as follows: For mathematics teachers, the average score of their knowledge about curriculum, learning and instruction, and learning evaluation equaled to 28.20 whereas percent of their knowledge development equaled to 85.45. Their skills in evaluation of mathematics instruction were at good level. They had positive attitude towards it. They were able to use the system of evaluation of mathematics instruction properly and could also know how to give appropriate feedback to their students to improve learning and instruction. For seventh grade students, they had more mathematics knowledge, and skills; moreover, their desirable characteristics were at good level.

3. The evaluation of the assessment system in mathematics instruction showed that both mathematics teachers and seventh grade students were satisfied with it sharing an opinion in that the generated system contains utility ,feasibility ,propriety and accuracy it could be helpful for teachers to improve measurement and evaluation process to be more clear-cut, better accepted, and fairer. Besides, the assessment system in mathematics instruction is able to help mathematics teachers and seventh grade students to improve and to develop themselves in more consistent with their aimed goals.



บทนำ

จุดมุ่งหมายการศึกษาของศตวรรษที่ 21 เน้นการพัฒนาการแก้ปัญหา การคิดวิจารณ์ และความคิดขั้นสูง ซึ่งเป็นทักษะที่จำเป็นสำหรับผู้เรียนในยุคแห่งข่าวสารข้อมูล (Partnership for the 21st Century 2003 :2) การพัฒนาองค์ความรู้และความสามารถด้านคณิตศาสตร์ มีจุดมุ่งหมายสำคัญเพื่อให้ผู้เรียนสามารถนำความรู้ทางคณิตศาสตร์และทักษะจากการเรียนรู้คณิตศาสตร์ไปใช้ในชีวิตประจำวัน และเป็นพื้นฐานการเรียนรู้ในระดับที่สูงขึ้นไป เหตุผลและความจำเป็นในการเรียนคณิตศาสตร์เนื่องจากคณิตศาสตร์ช่วยพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาและการให้เหตุผลอย่างมีตรรกะและเป็นพื้นฐานของศาสตร์อื่นๆ เป็นตัวชี้วัดความสำเร็จในระบบการศึกษาของไทยในการเตรียมคนให้มีคุณภาพในอนาคต

จากผลการประเมินคุณภาพทางการศึกษาวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 3 ปีการศึกษา 2543 พบว่าร้อยละ 31.22 (กรมวิชาการ 2543: 21) และผลการประเมินระดับชาติ (GAT : General Achievement Test) ปีการศึกษา 2546 สรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 นักเรียนทำคะแนนเฉลี่ยได้เพียง 14 คะแนน จากคะแนนเต็ม 40 คะแนน นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับผลการประเมินด้านคณิตศาสตร์ของประเทศไทยเมื่อเปรียบเทียบกับในระดับนานาชาติ จากผลการประเมิน TIMSS (1999) ในวิชาคณิตศาสตร์ นักเรียนไทยได้คะแนนเฉลี่ยสูงกว่าค่าเฉลี่ย (522 คะแนน) ในปีถัดมา คะแนนเฉลี่ยวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนไทยลดลงอย่างต่อเนื่อง (ปี 2542= 467 คะแนน ปี 2550 = 441 คะแนน) และ ผลการประเมิน PISA (2003) วิชาคณิตศาสตร์ มีคะแนนเฉลี่ย 425 ซึ่งมีค่าต่ำกว่าค่าเฉลี่ยของ OECD (สสวท. 2549 : 1-2) และผลการประเมิน PISA (2006) สรุปว่า นักเรียนไทย

ได้คะแนนเฉลี่ยวิชาคณิตศาสตร์ 417 คะแนน (ลำดับที่ 44 จาก 57 ประเทศ) ซึ่งต่ำกว่าค่าเฉลี่ย OECD อยู่ในตำแหน่งระหว่างที่ 43-46 จากทั้งหมด 57 ประเทศ (OECD 2006: 54) นั้นหมายถึงผลการประเมินความสามารถด้านคณิตศาสตร์ สะท้อนคุณภาพด้านคณิตศาสตร์ของนักเรียนไทยที่ต้องมีการพัฒนาและปรับปรุงอย่างเร่งด่วน

หลักการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ต้องกระทำควบคู่ไปในกระบวนการเรียนการสอน (สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา 2551 : 10) และสอดคล้องกับรายงานการวิจัย การประเมินการเรียนรู้ : ข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย กล่าวว่า การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ถือว่าเป็นส่วนหนึ่งของการเรียนการสอนที่ครูต้องกระทำอย่างต่อเนื่องทั้ง ก่อน ระหว่าง และหลังเสร็จสิ้นการเรียนการสอน (ศิริชัย กาญจนวาสี 2543 : 7) นอกจากนี้ ส. วาสนา ประवालพฤษ์ (2543 : 40-43) ได้ศึกษาการพัฒนากระบวนการวัดและประเมินผลผู้เรียนระดับอุดมศึกษาตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2542 ในทัศนะของศึกษานิเทศก์และอาจารย์ที่มองเห็นความเชื่อมโยงระหว่างการวัดและประเมินผลผู้เรียนระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานกับระดับอุดมศึกษา และพบข้อจำกัดสามารถสรุปเป็นประเด็นหลัก ได้ดังนี้ 1) ความรู้ด้านการประเมิน ได้แก่ การขาดความเข้าใจทักษะ ในเรื่องการวัดและประเมินผล 2) วิธีการประเมิน ได้แก่การขาดวิธีการประเมินที่บ่งชี้คุณภาพมาตรฐานการศึกษา (Benchmark) ไม่มีรูปแบบการประเมินที่เป็นรูปธรรม ขาดความชัดเจน ไม่โปร่งใส 3) เครื่องมือประเมิน ขาดเครื่องมือที่มีคุณภาพ สิ่งที่ครูปฏิบัติอยู่ คือ จับต้นชนปลายไม่ถูก ยุ่งเหยิง จำเป็นต้องสร้างระบบขึ้นมา เพราะว่าหากการดำเนินงานวัดและประเมินผลการเรียนรู้ที่ไม่เป็นระบบ จะส่งผลต่อความเชื่อมั่นในคุณภาพการจัดการศึกษาของสถานศึกษา (สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา 2551 : 4)



ระบบประเมินการเรียนการสอนเป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการจัดการเรียนการสอน ซึ่งต้องประเมินผลด้วยวิธีที่หลากหลาย เหมาะสม และนำผลการประเมินไปพัฒนาผู้เรียนและปรับปรุงการเรียนการสอนรวมทั้งเป็นไปตามจุดมุ่งหมายของหลักสูตรสภานโยบายแห่งชาติ (National Research Council, 2003 : 5) ระบุลักษณะของระบบประเมินที่สมบูรณ์ต้องครอบคลุมทั้งการประเมินระหว่างเรียน และหลังเรียนสอดคล้องกับมาตรฐาน หลักสูตรและเป้าหมายการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง ดังนั้นระบบการประเมินที่สมบูรณ์ต้องสอดคล้องกับการออกแบบที่สนับสนุนผลสัมฤทธิ์ของนักเรียน ซึ่งการพัฒนาระบบประเมินในปัจจุบันต้องมีความเที่ยงตรง ความเชื่อมั่น การประเมินในชั้นเรียนที่จะปิดช่องว่างในระบบประเมินปัจจุบัน (Pellegrino, Chudowsky and Glaser, 2001: 6) ความไม่ชัดเจนของระบบการวัดและประเมินผลระดับชั้นเรียนทำให้การประเมินเป็นไปด้วยความยากลำบาก ครูขาดทิศทางและเป้าหมายในการวัดและประเมินผลให้เป็นไปในแนวทางเดียวกัน การพัฒนาครูในด้านการวัดและประเมินผลจึงต้องดำเนินการด้วยความจริงจัง สร้างความเข้าใจหลักการ วิธีการ การสร้างเครื่องมือวัดและการใช้ผลการวัดและประเมินเพื่อเป็นข้อมูลสำหรับการพัฒนาการเรียนของผู้เรียนและการสอนของผู้สอน

ระบบประเมินการเรียนการสอนคณิตศาสตร์แบบเก่า เน้นการประเมินผลการเรียนรู้ (Assessment of Learning) ครุมีข้อจำกัดในการให้ข้อมูลย้อนกลับแก่นักเรียน เนื้อหาที่ประเมินเพียงพุทธิพิสัย ทักษะพิสัย และผลของการเรียนรู้ เกิดขึ้นในชั้นเรียน ชั่วโมงเรียน ใช้วิธีการประเมินแบบเดิม (Paper and Pencil) หรือเขียนตอบ และมีจุดมุ่งหมายเพื่อให้เกรดและรายงานผลการเรียนรู้ของนักเรียน ในขณะที่ระบบประเมินการเรียนการสอนคณิตศาสตร์แบบใหม่ เน้นการประเมินเพื่อการเรียนรู้ (Assessment for

Learning) ครูให้ข้อมูลย้อนกลับที่พัฒนาการเรียนรู้ นักเรียนตระหนักจุดประสงค์การเรียนรู้ และนำข้อมูลย้อนกลับจากครูมาพัฒนาการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง ซึ่งเนื้อหาที่ประเมินทั้งพุทธิพิสัย ทักษะพิสัย และจิตพิสัย (ความรู้ ทักษะ ความสามารถและนิสัย) และกระบวนการของการเรียนรู้เกิดขึ้นในชั้นเรียนและนอกชั้นเรียน เกิดขึ้นระหว่างและหลัง ในชั้นเรียน เป็นวัน สัปดาห์ เดือน แม้กระทั่งเป็นปี ใช้วิธีการทั้งแบบเดิมและการประเมินทางเลือกใหม่ โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อการปรับปรุงการสอนและการเรียนรู้ เหตุผลสำหรับการเปลี่ยนแปลงระบบประเมินการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ เนื่องจากการประเมินแบบเดิมมีข้อจำกัด เป้าหมายทางการศึกษาใหม่และคุณค่าที่ได้รับการพัฒนาในช่วงหลายทศวรรษที่ผ่านมา เป็นภาพสะท้อนของการพัฒนาของความคิดใหม่ของการสอนและการประเมิน

จากการศึกษาการปรับเปลี่ยนแนวคิดการประเมินแบบดั้งเดิม (Traditional Assessment) เป็นการประเมินผลทางเลือกใหม่ (Alternative Assessment) สรุปได้ว่า การประเมินเป็นส่วนหนึ่งของการเรียนการสอน (Lin, 1990 : 422 – 436) โดยครูส่วนใหญ่ใช้เพื่อวัดความรู้ ความเข้าใจ และทักษะ ณ ช่วงเวลาใดเวลาหนึ่งตามลำดับการเรียนรู้ (Stiggin, 2002 : 758 -765) การประเมินแบบดั้งเดิม (Traditional Assessment) ที่ครูส่วนใหญ่นำมาใช้มุ่งเน้นการประเมินเพื่อตัดสินผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียน (Assessment of Learning) มากกว่าการประเมินเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ของนักเรียน (Assessment for Learning) แต่การวัดและประเมินไม่ใช่เพียงการทดสอบด้วยกระดาษและดินสอเท่านั้น (Paper and Pencil) การจัดการเรียนการสอนจึงมุ่งสอนเพื่อสอบ ครูไม่ให้ความสำคัญกับการสอนและการประเมินผู้เรียนที่มีความแตกต่างกันในลักษณะของรายบุคคล การประเมินการเรียนรู้อย่างไม่สอดคล้องหรือตอบสนองความต้องการของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย และไม่ก่อ



ให้เกิดสังคมแห่งการเรียนรู้

เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงหลักสูตรเป็นหลักสูตรอิงมาตรฐาน (Standard-Based Reform) พบว่าข้อค้นพบใหม่ ๆ จากการศึกษาวิจัยด้านทฤษฎีการเรียนรู้ด้านปัญญานิยม (Cognitive Theories of Learning) มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงกระบวนทัศน์ใหม่ของการวัดและประเมินผลการศึกษา (Paradigm Shift) นักการศึกษาได้เสนอแนะว่าการประเมินการเรียนรู้ต้องดำเนินการอย่างต่อเนื่องตลอดเวลา มีการให้ข้อมูลย้อนกลับทั้งการเรียนรู้ของนักเรียนและการสอนของครู ซึ่งจัดเป็นการประเมินความก้าวหน้าของนักเรียนและเป็นการการบูรณาการการประเมินการเรียนรู้เข้ากับการสอนแบบวันต่อวัน (day – to – day) (Wilson and Sloane, 2000: 182 , Shepard, 2000 : 8) สอดคล้องกับแนวคิดการประเมินเพื่อการเรียนรู้ (Assessment for Learning) โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้และเป็นการปฏิบัติตลอดกระบวนการเรียนรู้มากกว่าการประเมินหลังเสร็จสิ้นกระบวนการ ข้อมูลที่ได้จากการประเมินใช้ในการวินิจฉัยผู้เรียน วางแผนการจัดการเรียนรู้ และการให้ข้อมูลย้อนกลับเพื่อการปรับปรุงและพัฒนาอย่างทันที (Stiggins , Arter ,Chappuis & Chappuis , 2004) ในขณะที่บิกส์ (Biggs 1996 : 347) เรียกแนวคิดนี้ว่า แนวสร้างสรรค์ (Constructive Alignment) ที่มีต่อหลักสูตรการสอนและการประเมินผลเชื่อมโยงการสอนเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ของนักเรียนองค์ประกอบสำคัญในแนวทางนี้ คือ ความสำคัญของการประเมินผลอย่างต่อเนื่องหรือเป็นการตรวจสอบในแต่ละวัน วันต่อวัน (day to day) ที่นักเรียนเรียนรู้โดยตรง (Hattie and Timperley 2007: 81; Shepard 2000 : 4). ดังนั้นครูมีบทบาทสำคัญในการประเมินการเรียนรู้ของนักเรียนซึ่งสอดคล้องกับมอร์แกนและวัตสัน (Morgan and Watson 2002:80) ที่กล่าวว่าครูต้องใช้ประสบการณ์และการฝึกอบรมเพื่อให้มั่นใจว่าครูได้ใช้การประเมิน

อย่างยุติธรรม แนวคิดการประเมินทางเลือกใหม่นี้ สติกิน และคณะ ได้เสนอกลยุทธ์การประเมินผลเพื่อการเรียนรู้ 7 ประการ การประเมินการเรียนรู้ทางเลือกใหม่ เกี่ยวข้องกับการประเมินกระบวนการวิเคราะห์และการให้ข้อมูลย้อนกลับ รวมทั้งเป็นการปฏิบัติตลอดกระบวนการเรียนรู้ ข้อมูลจากการประเมินใช้ในการวิเคราะห์ความต้องการของผู้เรียน แผนการสอน และให้ข้อเสนอแนะทันทีเพื่อการปรับปรุง (Siggins, Arter ,Chappuis & Chappuis, 2004 : 42-45)

ในการศึกษาครั้งนี้มุ่งพัฒนาระบบการประเมินการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่อาศัยหลักปรัชญาการจัดการเรียนรู้ Constructivism การประเมินทางเลือกใหม่และการประเมินเพื่อการเรียนรู้สามารถช่วยให้การจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น โดยคาดหวังให้เกิดประโยชน์ใน 3 ระดับ คือ ระดับแรก โรงเรียนและกลุ่มสาระการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ได้ระบบประเมินการเรียนรู้เพื่อพัฒนาการเรียนการสอนของครูและพัฒนาผู้เรียน ระดับที่ 2 ครูเกิดความรู้ความสามารถในการประเมินการเรียนรู้ ครูสามารถทำการประเมินการเรียนรู้เพื่อสะท้อนจุดอ่อนและจุดแข็งของตนเองและผู้เรียน ที่นำไปสู่การปรับปรุงการจัดการเรียนรู้และการพัฒนาผู้เรียนได้อย่างมีคุณภาพ ซึ่งผลที่เกิดขึ้นทั้งสามระดับจะนำไปสู่การพัฒนาคุณภาพและยกระดับคุณภาพการศึกษาของชาติต่อไป

วัตถุประสงค์

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาระบบประเมินการเรียนการสอนคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยมีวัตถุประสงค์เฉพาะ ดังนี้

1. เพื่อพัฒนาระบบประเมินการเรียนการสอนคณิตศาสตร์



2. เพื่อทดลองใช้ระบบประเมินการเรียนการสอนคณิตศาสตร์

3. เพื่อประเมินระบบประเมินการเรียนการสอนคณิตศาสตร์

วิธีการศึกษา

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

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

ผู้วิจัยได้นำรูปแบบการวิจัยในลักษณะของการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) มาใช้ในการพัฒนาระบบประเมินการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ประกอบด้วย 4 ขั้นตอนที่สำคัญ ขั้นตอนที่ 1 การวิจัย (Research: R₁) เป็นการศึกษาและวิเคราะห์ (Analysis: A) ขั้นตอนที่ 2 การพัฒนา (Development: D₁) เป็นการพัฒนาระบบ

(Design and Development: D and D) ขั้นตอนที่ 3 การวิจัย (Research: R₂) เป็นการทดลองใช้ระบบ (Implementation: I) และขั้นตอนที่ 4 การพัฒนา (Development: D₂) เป็นการประเมินระบบ (Evaluation: E) การพัฒนาระบบประเมินการเรียนการสอน และทดลองระบบโดยวิธีกรณีศึกษา (Case Study Method)

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย

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

2. เครื่องมือที่ใช้ประเมินครูและนักเรียนจากการนำระบบประเมินการเรียนการสอนไปใช้ ประกอบด้วย

2.1 เครื่องมือประเมินครู ได้แก่ 1) แบบทดสอบวัดความรู้ของครูด้านการประเมินการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ มีค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา เท่ากับ 0.80 – 1.00 ความยากง่ายเท่ากับ 0.37 – 0.70 ค่าอำนาจจำแนก เท่ากับ 0.20 – 0.93 ค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ 0.93 2) แบบประเมินทักษะในการประเมินการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ มีค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา เท่ากับ 0.80 -1.00 ค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ 0.91 3) แบบตรวจสอบหลักฐานการประเมิน มีค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา เท่ากับ 0.80 -1.00 4) แบบสังเกตการณ์เรียนการสอนในชั้นเรียน มีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา เท่ากับ 0.80 – 1.00 และ 5) แบบสอบถามความคิดเห็นของครูที่มีต่อการประเมินการเรียนการสอนคณิตศาสตร์



มีค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา เท่ากับ 0.80 – 1.00

2.2 เครื่องมือประเมินนักเรียน ได้แก่

1) แบบทดสอบวัดความรู้ของนักเรียนด้านเนื้อหาสาระคณิตศาสตร์ มีค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา เท่ากับ 0.80 – 1.00 ความยากง่ายเท่ากับ 0.37 – 0.70 ค่าอำนาจจำแนก เท่ากับ 0.20 – 0.93 ค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ 0.96 2) แบบทดสอบวัดทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ มีค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา เท่ากับ 0.80 – 1.00 ความยากง่ายเท่ากับ 0.41 – 0.77 ค่าอำนาจจำแนก เท่ากับ 0.27 – 0.72 ค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ 0.85 4) แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ของนักเรียน มีค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา เท่ากับ 0.80 – 1.00 และ 5) แบบประเมินชิ้นงาน ค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา เท่ากับ 0.80 -1.00

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

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูล ใช้วิธีการวิเคราะห์ข้อมูลทั้งในเชิงปริมาณและคุณภาพ โดยข้อมูลเชิงปริมาณใช้สถิติพื้นฐาน คือ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ส่วนข้อมูลเชิงคุณภาพใช้วิธีวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis)

ผลการศึกษา

1. ผลการพัฒนาแบบประเมินการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ประกอบด้วยกระบวนการย่อย 3 ระบบ คือ

1) การพัฒนาหลักสูตรอิงมาตรฐาน

(Standard Based Curriculum Development : SBCD)

ซึ่งในการพัฒนาหลักสูตรอิงมาตรฐาน ประกอบด้วย จุดประสงค์การเรียนรู้ (Objective) สาระการเรียนรู้ (Content) ประสบการณ์การเรียนรู้ (Experience) การประเมินการเรียนรู้ (Evaluation) 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 ซึ่งมี 5 ขั้นตอน คือ 1) การวิเคราะห์ (Analysis) กำหนดความต้องการจำเป็นและขอบเขตในการจัดการเรียนการสอน 2) การออกแบบ (Design) ระบุกิจกรรมการเรียนรู้ การประเมินการเรียนรู้ 3) การพัฒนา (Development) พัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ พัฒนานวัตกรรมที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้ 4) การนำไปใช้ (Implementation) นำแผนการจัดการเรียนรู้ นวัตกรรมและเครื่องมือวัดผลการเรียนรู้ไปใช้ในสถานการณ์จริง 5) การประเมินผล (Evaluation) ประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ทุกระดับสำหรับการนำไปใช้ครั้งต่อไป



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

โดยมีกระบวนการการประเมิน 5 ขั้นตอน คือ

ขั้นที่ 1 การวางแผน (Planning) เป็นการกำหนดจุดมุ่งหมายของการประเมิน (Assessment purpose)

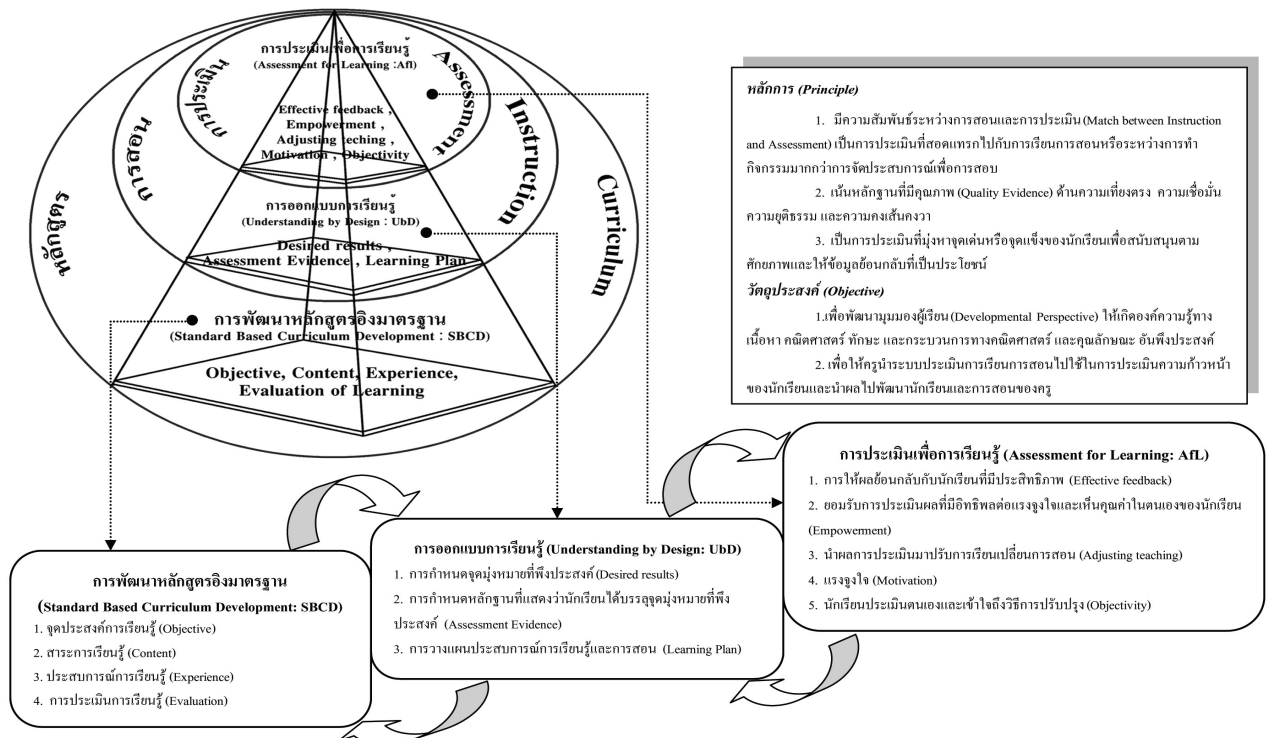
ขั้นที่ 2 การออกแบบ (Designing) ได้แก่ เกณฑ์และมาตรฐาน (Criteria and standard) และเนื้อหาของการประเมิน (Assessment content)

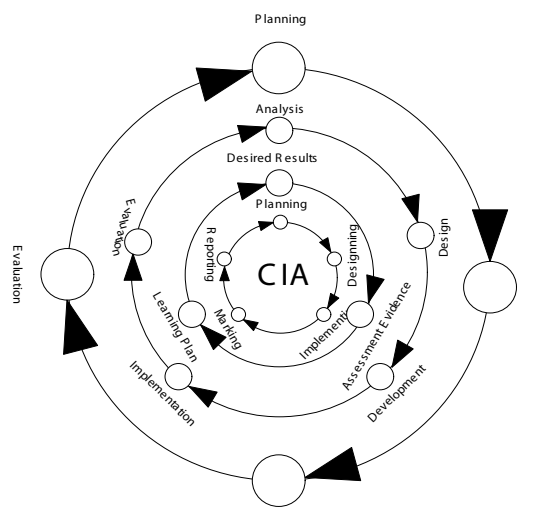
ขั้นที่ 3 การนำไปใช้ (Implementing) เป็นการดำเนินการวัดและประเมินผลก่อนเรียน ระหว่างเรียน และหลังเรียน โดยใช้เครื่องมือที่หลากหลาย

ขั้นที่ 4 การให้คะแนน (Marking) บทบาทของครูในการวิเคราะห์

ขั้นที่ 5 การรายงาน (Reporting) เป็นการรายงานผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ดังแผนภาพที่ 1 และแผนภาพที่ 2

แผนภาพที่ 1 ระบบประเมินการเรียนการสอนคณิตศาสตร์





แผนภาพที่ 2 กระบวนการของระบบประเมินการเรียนการสอนคณิตศาสตร์

2. ผลการทดลองใช้ระบบประเมินการเรียนการสอนคณิตศาสตร์

ข้อมูลจากครู

1) ความรู้เกี่ยวกับการประเมินการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ด้านหลักสูตร การเรียนการสอนคณิตศาสตร์ และการประเมินผลการเรียนรู้ พบว่าครูมีคะแนนเฉลี่ยก่อนการใช้ระบบประเมินการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ เท่ากับ 16.25 คะแนนหลังการใช้ระบบประเมินการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ เท่ากับ 28.00 และมีคะแนนพัฒนาการเป็นร้อยละ 85.45 เมื่อพิจารณาคะแนนเฉลี่ยของความเข้าใจเกี่ยวกับการประเมินการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ตามประเด็น ได้แก่ หลักสูตร การเรียนการสอนคณิตศาสตร์ และการประเมินผลการเรียนรู้ พบว่าก่อนและ หลังการทดลอง ครูมีคะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 2.75 , 4.50 , 9.00 และ 6.00 , 6.75, 15.25 ตามลำดับ

2) ทักษะของครูในการประเมินการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ด้านการวิเคราะห์หลักสูตร การวิเคราะห์นักเรียน และการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ การจัดการเรียนรู้และ การประเมินผล

การเรียนรู้ พบว่าทักษะของครูในการประเมินการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ อยู่ในระดับดี ($\bar{X}=3.11$, S.D. = 0.24) เมื่อพิจารณาตามรายการประเมิน ได้แก่ ด้านหลักสูตร ด้านการวิเคราะห์นักเรียน และการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้และการประเมินผลการเรียนรู้ พบว่าครู กลุ่มทดลอง มีคะแนนเฉลี่ยทักษะในการประเมินการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ เท่ากับ 3.20 , 3.20 , 3.00 ตามลำดับ

3) ความคิดเห็นของครูที่มีต่อการประเมินการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ พบว่าครู มีความคิดเห็นที่ดีต่อระบบประเมินการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ และให้เหตุผลว่า เพราะเป็นระบบที่มีความยุติธรรมแก่นักเรียน ส่งเสริมการคิด ก่อให้เกิดพัฒนาการวิธีเรียนรู้แก่นักเรียน ส่งเสริมให้นักเรียนสามารถประเมินตนเองได้

ข้อมูลจากนักเรียน

1) ความรู้ด้านเนื้อหาสาระคณิตศาสตร์ จากการใช้ระบบประเมินการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ทำให้นักเรียนมีความรู้ในเนื้อหาสาระคณิตศาสตร์สูงขึ้น โดยทดสอบความรู้ด้านเนื้อหาสาระคณิตศาสตร์ก่อนเรียนมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 19.49



คิดเป็นร้อยละ 38.98 ของคะแนนเต็ม และหลังเรียน มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 41.55 คิดเป็นร้อยละ 83.10 และจากการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยผลการทดสอบ ก่อนเรียนและหลังเรียน พบว่ามีค่าเฉลี่ยแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2) ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ พบว่านักเรียนที่ใช้ระบบประเมิน การเรียนการสอน คณิตศาสตร์มีคะแนนเฉลี่ยรวมของทักษะและ กระบวนการทางคณิตศาสตร์ สูงกว่าก่อนใช้ระบบ ประเมินทุกด้านโดยคะแนนเฉลี่ยรวมของทักษะ และกระบวนการทางคณิตศาสตร์ก่อนและหลังการใช้ระบบเท่ากับ 20.52 และ 32.30 ตามลำดับ เมื่อ พิจารณา คะแนนเฉลี่ยของทักษะและกระบวนการ ทางคณิตศาสตร์ตามองค์ประกอบ ได้แก่ องค์ประกอบ ด้านการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อ ความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์และ เชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ ความคิดริเริ่ม สร้างสรรค์ พบว่าก่อนและหลังการทดลองมีคะแนน เฉลี่ยเท่ากับ 4.30, 4.26, 4.18, 3.624, 4.14 และ 6.88, 6.86, 6.28, 5.88 ,6.30 ตามลำดับ

3) คุณลักษณะอันพึงประสงค์ พบว่า นักเรียนที่ใช้ระบบประเมินการเรียนการสอน คณิตศาสตร์มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ภาพรวม อยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 3.63$, S.D. = 0.47) เมื่อ พิจารณารายด้าน นักเรียนมีคุณลักษณะอัน พึงประสงค์แต่ละรายการประเมินเรียงลำดับจากมาก ไปหาน้อยดังนี้ ด้านความมีระเบียบวินัย ($\bar{X} = 3.85$) ด้านความเชื่อมั่นในตนเอง ($\bar{X} = 3.76$) ด้านการ มีวิจารณญาณ ($\bar{X} = 3.70$) ด้านเจตคติที่ดีต่อ คณิตศาสตร์ ($\bar{X} = 3.57$) นักเรียนมีคุณลักษณะ อันพึงประสงค์อยู่ในระดับดีมาก และด้านการทำงาน อย่างเป็นระบบ ($\bar{X} = 3.49$) และด้านความ รับผิดชอบ ($\bar{X} = 3.42$) นักเรียนมีคุณลักษณะ อันพึงประสงค์อยู่ในระดับดี

3. ผลการประเมินระบบประเมินการเรียน การสอนคณิตศาสตร์

พบว่า ระบบประเมินการเรียนการสอน คณิตศาสตร์ มีความเป็นประโยชน์ในการเรียน การสอนคณิตศาสตร์ มีความเป็นไปได้ ทำให้การเรียน และ การประเมินผลการเรียนรู้ได้อย่างถูกต้องมีความ เหมาะสมและสอดคล้องกับการเรียนการสอน คณิตศาสตร์และมีความถูกต้อง ผลที่ได้จากการวัด และประเมินการเรียนรู้ให้นักเรียนมีความถูกต้องเชื่อถือ ได้ ช่วยให้ครูมีการปรับปรุงกระบวนการวัดและ ประเมินผลให้มีความชัดเจน เป็นที่ยอมรับ และ สามารถใช้ประเมินได้อย่างยุติธรรม และช่วยให้ครู และนักเรียนมีการปรับปรุงและพัฒนาตนเองได้ตรง ตามเป้าหมาย

สรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ

1. การพัฒนาระบบประเมินการเรียน การสอนคณิตศาสตร์

ผลการออกแบบและพัฒนาระบบประเมิน การเรียนการสอนคณิตศาสตร์ พบว่าระบบที่พัฒนาขึ้น เป็นระบบที่อาศัยแนวคิดเชิงระบบ (System Approach) ประกอบด้วย ด้านตัวป้อน (Input) ได้แก่ การพัฒนาหลักสูตรอิงมาตรฐาน (Standard Based Curriculum Development : SBCE) ด้าน กระบวนการ (Process) ได้แก่ การออกแบบการเรียนรู้ (Understanding by Design : UbD) การออกแบบ หน่วยการเรียนรู้ตามแนวคิดการออกแบบย้อนกลับ (Backward design) เริ่มตั้งแต่การกำหนดจุดหมาย ที่พึงประสงค์ การกำหนดหลักฐานการเรียนรู้ การวางแผนประสบการณ์ การเรียนรู้และการสอน ด้านผลผลิต (Output) ได้แก่ การประเมินเพื่อการ เรียนรู้ (Assessment for Learning : AfL) ด้าน ผลลัพธ์ (Outcome) เป้าหมายสำคัญของระบบ ประเมินการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ คือ การนำ สารสนเทศที่ได้จากการวัดและประเมินผลการเรียนรู้



มาพัฒนา ความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ของนักเรียน และด้านการให้ข้อมูลย้อนกลับ (Feedback) และการกำกับติดตาม (Monitoring) ที่ช่วยให้ผู้ที่เกี่ยวข้องนำสารสนเทศมาใช้ในการพัฒนาและปรับปรุง โดยมีการจัดความสัมพันธ์ขององค์ประกอบของระบบให้เป็นไปตามลำดับขั้นตอน สอดคล้องกับแนวคิดของนักวิชาการ Schoderbek (1990 : 8) Smith (1982 : 12) ทิศนา ขัมมณี (2545 : 196-197) สวัสดิ์ อุทรนันท์ (2532 : 25) ที่ศึกษาในเรื่องของระบบ ซึ่งสรุปองค์ประกอบที่สำคัญของระบบได้ 5 ประการ คือ ปัจจัยนำเข้า (Input) กระบวนการ (Process) ผลลัพธ์ (Output) ผลลัพธ์ (Outcome) และข้อมูลย้อนกลับ (Feedback) และสอดคล้องกับผลการศึกษาวิจัยของ อังคณา ตุงคะสมิต (2550 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่องการพัฒนากระบวนการวัดและประเมินผลระดับชั้นเรียนตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 โดยใช้การวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม : กรณีศึกษาโรงเรียนบ้านนาศรีดงเค็ง จังหวัดขอนแก่น พบว่า ระบบการวัดและประเมินผลระดับชั้นเรียนตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2544 ที่พัฒนาขึ้นอาศัยแนวคิด เชิงระบบ โดยมีองค์ประกอบของระบบการวิจัยเชิงปฏิบัติการ ประกอบด้วยระบบย่อย ซึ่งดำเนินการต่อเนื่องเป็นวงจร 4 ระบบ ได้แก่ ระบบวางแผน (Plan) ระบบปฏิบัติการ (Act) ระบบตรวจสอบ (Observe) ระบบสะท้อนผล (Reflect) และสอดคล้องกับผลการศึกษาวิจัยของ พิกุล เอกวางกูร (2550 : บทคัดย่อ) ศึกษาการวิจัยและพัฒนาระบบการวัดและประเมินผลการเรียนรู้แบบบูรณาการระดับประถมศึกษา พบว่า) ระบบการวัดและประเมินผลการเรียนรู้แบบบูรณาการที่พัฒนาขึ้น ประกอบด้วยองค์ประกอบสำคัญ 4 องค์ประกอบ คือ องค์ประกอบด้านปัจจัยนำเข้า ได้แก่ การสนับสนุนของผู้บริหาร การพัฒนาครูและหน่วยการเรียนรู้แบบบูรณาการ

องค์ประกอบด้านกระบวนการ ได้แก่ การดำเนินการเกี่ยวกับการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ตั้งแต่การวางแผนการวัด การออกแบบการวัด การดำเนินการวัดและการให้ข้อมูลย้อนกลับโดยอาศัยการบริหารจัดการและการทำงานเป็นทีม องค์ประกอบด้านผลที่เกิดขึ้นจากระบบ ได้แก่ พัฒนาการของผู้เรียนในด้านความรู้ ทักษะและคุณลักษณะอันพึงประสงค์ และพัฒนาการของครูผู้สอนในด้านความรู้ ทักษะและเจตคติต่อการวัดและประเมินผล การเรียนรู้แบบบูรณาการ และองค์ประกอบด้านการให้ข้อมูลย้อนกลับเพื่อปรับปรุงและพัฒนาระบบ การวัดและประเมินผลการเรียนรู้แบบบูรณาการ

2. การทดลองใช้ระบบประเมินการเรียนการสอนคณิตศาสตร์

ผลการทดลองใช้ระบบ พบว่าการดำเนินงานในส่วนขององค์ประกอบด้านนำเข้าของระบบ (Input) ที่มีการพัฒนาหลักสูตรอิงมาตรฐาน (Standard Based Curriculum Development) ตามแนวคิดของไทเลอร์ ที่ตอบคำถาม 4 คำถาม คือ จุดหมายการศึกษาอะไรที่โรงเรียนแสวงหาประสบการณ์อะไรที่จะนำมาจัดการศึกษาการจัดประสบการณ์อย่างจริงจังจะมีประสิทธิผลและรู้ได้อย่างไรว่านักเรียนบรรลุเป้าหมายการเรียนรู้ (Tyler, 1949 : 1) เพื่อให้ครูสามารถออกแบบการจัดการเรียนรู้ ประกอบกับการกำกับติดตามอย่างใกล้ชิดจากผู้วิจัย สามารถทำให้ครูนำความรู้มาใช้ในการออกแบบการเรียนรู้ได้ ด้านกระบวนการ (Process) ซึ่งอาศัยแนวคิดการออกแบบการเรียนรู้ Understanding by Design : UbD ครูมีการดำเนินการตั้งแต่การกำหนดจุดมุ่งหมายที่พึงประสงค์ การกำหนดหลักฐานที่แสดงว่านักเรียนได้บรรลุจุดมุ่งหมายที่พึงประสงค์ และการวางแผนประสบการณ์ การเรียนรู้และการสอน (Wiggins and Tighe 2005 : 18) ที่ครอบคลุมทั้งด้านความรู้ ทักษะและกระบวนการ และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ การออกแบบการวัดมีการสร้างและพัฒนา



เครื่องมือวัดผลการเรียนรู้ที่มีการวัดทั้งก่อน ระหว่าง และหลัง รวมทั้งนำสารสนเทศที่ได้จากการวัดและประเมินผลมาใช้ในการพัฒนานักเรียนและปรับปรุงการเรียนการสอนได้ เหตุผลสำคัญที่ทำให้ครูสามารถดำเนินการประเมินการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ได้ เนื่องจากการพัฒนาครูให้มีความรู้ ความเข้าใจใน เรื่องการประเมินการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ รวมทั้งมีการกำกับติดตามและให้ผลย้อนกลับ ทำให้ครูสามารถเกิดการเรียนรู้จากการลงมือปฏิบัติจริง ด้านผลผลิต (Output) ที่ได้ คือ การประเมินเพื่อการเรียนรู้ (Assessment for Learning) ซึ่งอาศัยแนวคิด ภายใต้หลักการ 5 ข้อ การให้ผลย้อนกลับกับนักเรียน ที่มีประสิทธิภาพ (Effective Feedback) ยอมรับการ ประเมินผลที่มีอิทธิพลต่อแรงจูงใจและเห็นคุณค่าใน ตนเองของนักเรียน (Empowerment) นำผลการ ประเมินมาปรับการเรียนเปลี่ยนการสอน (Adjusting Teaching) แรงจูงใจ (Motivation) และ นักเรียนประเมินตนเองและเข้าใจถึงวิธีการปรับปรุง (Objectivity) (Assessment Reform Group. 1999 : 2) จากการดำเนินงานทั้งในส่วนขององค์ประกอบ ด้านนำเข้ากระบวนการ และผลผลิต ส่งผลด้าน ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นจากระบบทั้งในส่วนของครูและ นักเรียน

ครู มีการเปลี่ยนแปลงทั้งด้านความรู้ทักษะ และความคิดเห็นที่ดีต่อการประเมินการเรียนการสอน คณิตศาสตร์ไปในทางที่ดีขึ้น เนื่องจากการกำกับติดตามและให้ผลย้อนกลับ คอยเป็นกำลังใจ และช่วยระดมความคิด ให้คำปรึกษาและคอยช่วย แก้ไขปัญหา ทำให้ครูสามารถพัฒนาการวัดและ ประเมินผลการเรียนรู้ได้อย่างถูกต้อง

นักเรียน มีพัฒนาการที่ดีทั้งด้านความรู้ใน เนื้อหาคณิตศาสตร์ ทักษะและกระบวนการทาง คณิตศาสตร์และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ เนื่องจากการให้ข้อมูลย้อนกลับกับนักเรียนสามารถทำให้นักเรียนพัฒนาตนเองช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้

ได้ ทั้งนี้จากการสังเกตของผู้วิจัยพบว่าครูละเลย การให้ข้อมูลย้อนกลับกับนักเรียน การตรวจให้ คะแนนจะมีเพียงเครื่องหมายถูกและผิดเท่านั้น ไม่ได้มีคำอธิบายสำหรับการปรับปรุงแก้ไข ส่งผลให้นักเรียนไม่สามารถแก้ไขชิ้นงานให้มีคุณภาพได้ แต่การดำเนินงานของระบบประเมินการเรียนการสอน คณิตศาสตร์เน้นการให้ข้อมูลย้อนกลับทันทีและให้ข้อมูลที่เพียงพอสำหรับการปรับปรุงแก้ไข

3. การประเมินระบบประเมินการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ผลการประเมินระบบพบว่า ระบบ ประเมินการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ มีความ เป็นประโยชน์ในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ มีความเป็นไปได้อย่างถูกต้อง มีความเหมาะสมและ สอดคล้องกับการเรียนการสอนคณิตศาสตร์และ มีความถูกต้อง ทั้งนี้อาจเป็นเพราะการนำระบบ ประเมินการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ไปใช้ พบว่า ผลที่เกิดขึ้นจากการใช้ระบบทั้งครูและนักเรียนเป็นไป ตามจุดมุ่งหมายของระบบ คือ เพื่อพัฒนามุมมอง นักเรียน (Developmental Perspective) ให้เกิด องค์ความรู้ทางเนื้อหาคณิตศาสตร์ ทักษะและ กระบวนการทางคณิตศาสตร์ และคุณลักษณะอันพึง ประสงค์ และเพื่อให้ครูนำระบบประเมินการเรียน การสอนไปใช้ในการประเมินความก้าวหน้าของ นักเรียน และนำผลไปพัฒนานักเรียนและการสอน ของครู สอดคล้องกับแนวคิดคณะกรรมการกำหนด มาตรฐานการประเมินทางการศึกษา (The Joint Committee on Standards for Educational Evaluation) มาตรฐานด้านการใช้ประโยชน์ มาตรฐาน ด้านความเป็นไปตามมาตรฐานด้านความเหมาะสม มาตรฐานด้านความถูกต้อง (Joint Committee on Standards for Educational Evaluation, 1981 : 5 – 6) ผลที่ได้จากการวัดและประเมินการเรียนรู้นักเรียน มีความถูกต้องเชื่อถือได้ ช่วยให้ผู้ครูมีการปรับปรุง กระบวนการวัดและประเมินผลให้มีความชัดเจน



เป็นที่ยอมรับ และสามารถใช้ประเมินได้อย่างยุติธรรม และช่วยให้ครู นักเรียนมีการปรับปรุงและพัฒนาตนเองได้ตรงตามเป้าหมาย

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

5. ปัจจัยเงื่อนไขของการนำระบบประเมินการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ไปใช้ประสบผลสำเร็จ ผลการวิจัยพบว่า ครูเป็นปัจจัยที่สำคัญเนื่องจากครูมีความกระตือรือร้นใฝ่เรียนรู้ ไม่ย่อท้อต่ออุปสรรค และมีความคิดเห็นที่ดีต่อการประเมินการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ พร้อมเสียสละเวลาเพื่อผลที่เกิดกับนักเรียน นอกจากนี้ผู้วิจัยพบว่าผู้บริหารมีส่วนทำให้ระบบประเมินการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ประสบความสำเร็จและยั่งยืน หากผู้บริหารยอมรับและเชื่อมั่นในระบบประเมินการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ทำให้การนำระบบไปใช้ประสบผลสำเร็จ รวมทั้งการติดตามสนับสนุน (Coaching) การกำกับติดตาม (Monitoring) และการให้ข้อมูลย้อนกลับ (Feedback)

ข้อเสนอแนะ

จากสรุปผลการวิจัยและการอภิปรายผลการวิจัยดังที่กล่าวมาแล้วสามารถให้ข้อเสนอแนะเพื่อการนำผลการวิจัยไปใช้และข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป ดังรายละเอียดต่อไปนี้

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1. ระบบประเมินการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่พัฒนาขึ้นในระบบการศึกษาบริบทของโรงเรียนต้นแบบการใช้หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ของสำนักงาน เขตพื้นที่การศึกษานครปฐมเขต 1 ซึ่งเป็นวัฒนธรรมที่เอื้อต่อความสำเร็จเนื่องจากเป็นความต้องการของสถานศึกษา ครูผู้สอนคณิตศาสตร์ สถานศึกษาที่มีความสนใจในการนำระบบประเมินไปพัฒนาจึงควรศึกษาวัฒนธรรมขององค์กร แล้วดำเนินการส่งเสริม สนับสนุนให้เอื้อต่อความสำเร็จในการพัฒนาระบบประเมินการเรียนการสอนคณิตศาสตร์

2. ในการพัฒนาครูด้านการพัฒนาเครื่องมือวัดผลการเรียนรู้ต้องอาศัยวิทยากรที่มีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับ หลักการสร้างเครื่องมือประเมินการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์เป็นอย่างดี จึงสามารถให้ข้อเสนอแนะวิพากษ์วิจารณ์ผลการสร้างเครื่องมือวัดผลการเรียนรู้ที่เป็นประโยชน์ในการพัฒนาเครื่องมือวัดผลการเรียนรู้และเสริมสร้างทักษะแก่ครู

3. การนำระบบระบบประเมินการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ไปใช้นั้น ต้องทำความเข้าใจและอาศัยความร่วมมือของครูผู้สอนคณิตศาสตร์จึงจะประสบผลสำเร็จ ดังนั้นครูผู้สอนคณิตศาสตร์จึงต้องมาจากผู้ที่เข้าใจ สมครใจ ยินดีให้ความร่วมมือและเป็นตัวแทนกลุ่มได้เป็นอย่างดี ส่งเสริมให้ประสบความสำเร็จ

4. หากต้องการพัฒนาครูให้ใช้การประเมินในการปฏิบัติอย่างต่อเนื่องและยั่งยืน ควรมีการสร้างความตระหนักให้ครูเห็นคุณค่าของการประเมินการให้กำลังใจ และสร้างความเชื่อมั่นในความสามารถของครู



ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. ในการดำเนินการทดลองใช้ระบบประเมินครั้งนี้ ผู้วิจัยดำเนินการทดลองเฉพาะโรงเรียนต้นแบบใช้หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ซึ่งเป็นโรงเรียนมัธยมศึกษาใหญ่ และโรงเรียนขยายโอกาสขนาดกลาง สามารถประยุกต์ใช้กับโรงเรียนอื่น ๆ จึงควรมีการศึกษาวิจัยกับโรงเรียนทุกขนาด เพื่อให้ได้สารสนเทศครอบคลุมทั้งระบบ

2. จากประโยชน์ของการพัฒนาระบบประเมินการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ควรมีการศึกษา วิจัยและพัฒนาระบบประเมินการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ขยายไปสู่ระดับสถานศึกษาเขตพื้นที่การศึกษาและระดับชาติ

3. ในการวิจัยครั้งนี้ผลที่เกิดขึ้นกับครูภายหลังจากการใช้ระบบในช่วงระยะเวลา 4 เดือน ได้แก่ ความรู้ ทักษะและความคิดเห็นต่อการประเมินการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ จึงควรเพิ่มช่วงเวลาที่ศึกษาให้ยาวขึ้น เพื่อศึกษาความต่อเนื่องและความยั่งยืนของระบบประเมินการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ได้ชัดเจนยิ่งขึ้น

เอกสารอ้างอิง

กรมวิชาการ. (2546). การจัดสาระการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1-6 ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544. กรุงเทพฯ ฯ : โรงพิมพ์คุรุสภา ลาดพร้าว .

ทิตนา แคมมณี. (2547). ศาสตร์การสอนองค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ. กรุงเทพฯ ฯ : สำนักพิมพ์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

พิบูล เอกวางกูร. (2550). การวิจัยและพัฒนาระบบการวัดและประเมินผลการเรียนรู้แบบบูรณาการ ระดับประถมศึกษา. วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาการวัดและประเมินผลการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ศิริชัย กาญจนวาสี. (2543). รายงานการวิจัยเรื่อง การประเมินการเรียนรู้ : ข้อเสนอเชิงนโยบาย. กรุงเทพฯ ฯ : สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ.

ส.วาสนา ประवालพฤกษ์.(2543). ระบบการวัดและประเมินผลผู้เรียนระดับอุดมศึกษาตามแนวพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2542. กรุงเทพฯ ฯ : ห้างหุ้นส่วนจำกัด อรุณการพิมพ์.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2549). สมรรถนะการแก้ปัญหาสำหรับโลกพหุนี้ : รายงานผลจากโครงการประเมินผลนักเรียนนานาชาติ (PISA 2003). กรุงเทพฯ ฯ : พรินตติ้ง กรุป จำกัด.

สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา. (2551).

เอกสารประกอบหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 : แนวปฏิบัติการวัดและประเมินผลการเรียนรู้. กรุงเทพฯ ฯ : โรงพิมพ์ ชุมชนสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.



- อังคณา ตุงคะสมิต. (2550). **การพัฒนาระบบการวัดและประเมินผลระดับชั้นเรียนตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 โดยใช้การวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม : กรณีศึกษาโรงเรียนบ้านนาศรีดงเค็ง จังหวัดขอนแก่น**. วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษา ดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาการวิจัยและพัฒนาหลักสูตร มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- Assessment Reform Group. (1999). **Assessment for learning: beyond the black box**. Cambridge: University of Cambridge School of Education.
- Biggs, J. (1996). "Enhancing teaching through constructive alignment" **Higher Education**, 32 : 347-364.
- Hattie, J. and Timperley. (2007). H. "The power of feedback" **Review of Educational Research** ,77(1), 81-112.
- Joint Committee on Standards for Educational Evaluation. (1981). **Standards for evaluations of educational programs, projects, and materials**. New York: McGraw-Hill.
- Linn, R.L. (1990). "Essentials of student assessment : From accountability to instructional aid" **Teachers College Record**, 91 (3) : 422 -436.
- Morgan, C. and Watson, A. (2002). "The interpretative nature of teachers' assessment of students' mathematics: Issues for equity" **Journal of Research in Mathematics Education**, 33(2) : 78-107.
- National Research Council. (2003). **Assessment in support of instruction and learning : Bridging the gap between large – scale and classroom assessment**. Washington DC : The national Academy Press.
- OECD. **Executive Summary PISA 2006: Science Competencies for Tomorrow's World**. [Online]. Accessed 2 March 2008. Available from <http://www.pisa.oecd.org>.
- Partnership for 21st Century Skills. **Learning for the 21st century**. Washington, D.C. [Online]. Accessed 12 May 2009. Available from http://www.p21.org/documents/P21_Framework.pdf.
- Pellegrino, J.W., Chudowsky, N. & Glaser, R. (Eds.) (2001) **Knowing what students know: The science and design of educational assessment**. Washington, DC: National Academy Press.
- Schoderbek, Peter P. And Schoderbek, Charles G. and Kafalas, Asterios G. (1990). **Management Systems Conceptual Considerations**. Boston, USA: Richard D. Irwin
- Shepard, L.A. (2000). "The role of assessment in a learning culture" **Educational Researcher** , 29(7) : 4-14.
- Smith, August W. (1982). **Management System : Analyses and Application**. New York: The Dryden Press.



- Stiggins, R. J. (2002). “Assessment crisis : The absence of assessment for learning” **Phi Pelta Kappan**, 83(10) : 756 – 758.
- Stiggins, R. J., Arter J. A., Chappuis J. and Chappuis, S. (2004). **Classroom assessment for student learning**. Portland OR: Assessment Training Institute.
- Tyler, Ralph W. (1949) .**Basic Principle of Curriculum and Instruction**. Chicago : The University of Chicago Press.
- Wiggins, Grant and McTighe, Jay. (2005). **Understanding by Design**. Alexandria, VA: Association for Supervision and Curriculum Development.
- Wilson, M. and Sloane, K. (2000). “From principles to practice : an embedded assessment system” **Applied Measurement in education**, 13(2) : 181 – 208.