

การพัฒนาโมเดลการวัดประสิทธิผลการสอนคณิตศาสตร์ ด้านมูลค่าเพิ่มผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน

A development measurement model of mathematics Teaching effectiveness based on value-added of Student mathematics achievement

กุลพัศสร มะเสนา (Kulpatsorn Masayna)*
สัมพันธ์ พันธุ์ฤกษ์ (Samphan Phanphruk)**
สุชีรา มะหิเมือง (Sucheera Mahimaung)***

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาโมเดลการวัดประสิทธิผลการสอนคณิตศาสตร์ด้านมูลค่าเพิ่มผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน และเพื่อศึกษารูปแบบการปฏิบัติการสอนคณิตศาสตร์ของครูที่มีประสิทธิผลด้านมูลค่าเพิ่มผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนสูงและต่ำ โดยใช้วิธีดำเนินการวิจัยทั้งเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ ได้ผลการวิจัยดังนี้ 1) โมเดลการวัดประสิทธิผล การสอนคณิตศาสตร์ด้านมูลค่าเพิ่มผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนเป็นโมเดลเชิงเส้นตรงเป็นระดับแบบลดหลั่น 2 ระดับ โดยใช้คะแนนผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์ เป็นผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินี้พื้นฐาน (O-NET) วิชาคณิตศาสตร์ 2) รูปแบบการปฏิบัติการสอนคณิตศาสตร์ของครูที่มีประสิทธิผลด้านมูลค่าเพิ่มผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนสูงและต่ำ มี 4 องค์ประกอบ โดยครูกลุ่มสูง 1) มีหลักการเน้นการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ 2) ตั้งวัตถุประสงค์ของการเรียนรู้เพื่อพัฒนาการใช้ประโยชน์จากสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ 3) กระบวนการเรียนการสอนที่มีการนำเข้าสู่บทเรียนด้วย การอธิบายความเชื่อมโยงระหว่างเนื้อหา การสอนเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ มีการสรุปด้วยการอภิปรายร่วมกัน มีการประเมินผลระหว่างเรียนและการประเมินปลายภาคเรียน และ 4) กำหนดผลที่ผู้เรียนจะได้รับให้สามารถใช้ประโยชน์จากสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ส่วนกลุ่มต่ำไม่เน้นการปฏิบัติดังกล่าว

Abstract

The purposes of this research were to develop a measurement model of mathematics teaching effectiveness based on value-added of students' mathematics achievement and to study a model of effective teaching practices of mathematics teachers who acquired value-added of student mathematics achievement on high and low rankings. Research was conducted by using both quantitative and qualitative approaches. The results show that 1) a measurement model of mathematics teaching effectiveness based on value-added of students' mathematics achievement as a Hierarchical Linear Model using two levels

คำสำคัญ : โมเดลการวัด ประสิทธิผลการสอนคณิตศาสตร์ การวัดมูลค่าเพิ่ม

Key Words : A measurement model, Mathematics teaching effectiveness, Value added measurement

* นักศึกษาหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาการวัดและประเมินผลการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

** รองศาสตราจารย์ สาขาวิชาการวัดและประเมินผลการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

*** ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สาขาวิชาการศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา

2) a model of effective teaching practices of mathematics teachers who acquired a high rank of value-added of student academic achievement illustrate four components 1) concentration on connection of mathematics, the group process and positive reinforcement. 2) Establishment on Learning Objectives for thinking skills and the use of learning mathematics and desirable features. 3) Evaluation teaching preparation by analyzing the essence of content to be taught. An introduction into a lesson is done by explaining the connections between the content. The lesson is concluded by sharing discussions within the group. Evaluation of the program is intended for the subtests as well as final exam at the end of a semester 4) Determination of results, which students should have are thinking skills and applicability in utilizing advantages from learning mathematics, and desirable features. On the other hand, a group of teachers, who have a low ranking did not focus on such practices.

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ประเทศไทยมีการปฏิรูปการศึกษาโดยเฉพาะ การปฏิรูปการเรียนรู้ตามพระราชบัญญัติการศึกษา แห่งชาติ พ.ศ. 2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545 ในหมวด 7 มาตรา 52 กำหนดให้กระทรวงส่งเสริมให้มีระบบกระบวนการผลิต การพัฒนาครู คุณจารย์และ บุคลากรทางการศึกษาให้มีคุณภาพและมาตรฐานที่ เหมาะสมกับการเป็นวิชาชีพชั้นสูง โดยการกำกับประสาน ให้สถาบันที่ผลิตและพัฒนาครู คุณจารย์รวมทั้งบุคลากร ทางการศึกษาให้มีความพร้อมและมีความเข้มแข็งใน การเตรียมบุคลากรใหม่ และบุคลากรประจำการอย่าง ต่อเนื่อง เพื่อให้ผลผลิตผู้เรียนมีคุณภาพเป็นไปตามมาตรฐาน และวัตถุประสงค์ของหลักสูตร ซึ่งหน่วยงานที่รับผิดชอบทั้งในระดับบุคลากร สถานศึกษา เขตพื้นที่การศึกษา และต้นสังกัด ตลอดจนหน่วยงานระดับชาติที่มีหน้าที่ ตรวจสอบความก้าวหน้าในการเรียนรู้ของผู้เรียนและ ประเมินคุณภาพผู้เรียนตามความคาดหวัง เพื่อนำผล การประเมินมาใช้เป็นข้อมูลในการพัฒนาคุณภาพการศึกษา ไทยต่อเนื่องต่อไป (สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา, 2551) โดยการประเมินการเรียนรู้ของผู้เรียนเน้นอง พัฒนาการเป็นไปตามมาตรา 26 ให้สถานศึกษาจัด การประเมินผู้เรียนโดยพิจารณาจากพัฒนาการของผู้เรียน ความประพฤติ การสังเกตพฤติกรรมการเรียน การร่วม กิจกรรมและการทดสอบควบคู่ไปในกระบวนการเรียน การสอนตามความเหมาะสมของแต่ละระดับและรูปแบบ

การศึกษา นอกจากนี้ยังกำหนดให้สถานศึกษาใช้วิธีการ ที่หลากหลายในการจัดสรรโอกาสการเข้าศึกษาต่อ และ ให้นำผลการประเมินผู้เรียนดังกล่าวมาใช้เป็นส่วนหนึ่ง ในการคัดเลือกเข้าศึกษาในระดับที่สูงขึ้น ทั้งนี้ตาม มาตรา 9 กำหนดกระบวนการจัดการศึกษาให้ยึดหลัก มีเอกภาพด้านนโยบาย และมีความหลากหลายในการปฏิบัติ โดยกระจายอำนาจในการจัดการศึกษาให้เขตพื้นที่ องค์การปกครองส่วนท้องถิ่นและสถานศึกษา แต่ต้องม ีความรับผิดชอบ (Accountability) ในเอกภาพเชิงมาตรฐาน และประกันคุณภาพทางการศึกษา จึงมีการทดสอบทาง การศึกษาระดับชาตินั้นพื้นฐาน (Ordinary National Educational Test : O-NET) ที่เป็นการสอบวัดความรู้ ความคิดรวบยอดตามมาตรฐานการเรียนรู้ในแต่ละ ช่วงชั้น ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน จัดสอบโดย สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน)

คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนา ความคิดของมนุษย์ทั้งยังเป็นเครื่องมือในการศึกษาวิทยา ศาสตร์และเทคโนโลยี ตลอดจนศาสตร์อื่นที่เกี่ยวข้อง (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์, 2551) ซึ่งปัจจัยสำคัญที่จะสนับสนุนและยกระดับคุณภาพ การเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์ให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทาง การเรียนสูงขึ้นคือการพัฒนาคุณภาพการปฏิบัติงานสอน ของครูคณิตศาสตร์ ทั้งนี้ในสภาพปัจจุบันผลของการจัด การศึกษาวิชาคณิตศาสตร์ของประเทศไทยยังมีคุณภาพ อยู่ในระดับที่ต้องเร่งปรับปรุงและพัฒนาเนื่องจากพบว่า

คะแนนวิชาคณิตศาสตร์ของประเทศไทยได้คะแนนต่ำกว่าค่าเฉลี่ยนานาชาติ ในการวัดผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 40 - 50 ประเทศ ในช่วงปี พ.ศ. 2543-2550 (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2551) และผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินั้นพื้นฐาน (O-NET) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2552 ในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในระดับประเทศมีคะแนนเฉลี่ยต่ำกว่าครึ่งหนึ่งของคะแนนเต็ม (คะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 24 จากคะแนนเต็ม 100) และในระดับจังหวัดที่จังหวัดขอนแก่น ก็มีผลทำนองเดียวกัน มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 26.58 จากคะแนนเต็ม 100 และมีคะแนนต่ำสุด 0 คะแนน (สถาบันการทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ, 2552) แสดงว่าผลการทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนยังต่ำกว่ามาตรฐาน สาเหตุสำคัญมาจากคุณภาพการเรียนการสอนในห้องเรียน

การพัฒนาครูตามแนวทางการปฏิรูปการศึกษา ในระหว่าง ปี พ.ศ. 2542 ถึง 2551 พบว่ามีการปรับหลักเกณฑ์และวิธีการให้ข้าราชการครูและบุคลากรทางการศึกษามีและเลื่อนวิทยฐานะใหม่ กำหนดองค์ประกอบในการประเมินครูด้านผลการปฏิบัติงาน มีส่วนที่ต้องพิจารณาจากผลการพัฒนาคุณภาพผู้เรียน ได้แก่ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน รายงานการสังเคราะห์ผลการแก้ปัญหาและพัฒนาผู้เรียน และ/หรือผลการทดสอบของวิชาที่สอนในระดับเขตหรือระดับประเทศ 2 ปีซ้อนหลังได้แก่ ผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินั้นพื้นฐาน (O-NET) ในกลุ่มสาระการเรียนรู้ที่สอนจะแสดงให้เห็นว่าผู้เรียนมีการพัฒนาด้านการเรียนรู้อันเป็นผลจากการปฏิบัติงานสอนของครู เห็นได้ว่าผลการประเมินการปฏิบัติงานสอนของครูนั้นต้องพิจารณาจากผลการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางวิชาการของผู้เรียน (สำนักงานคณะกรรมการข้าราชการครูและบุคลากรทางการศึกษา, 2552) และตัวบ่งชี้ในการประเมินผลการปฏิบัติงานสอนของครูคือประสิทธิผล (Effectiveness)

ประสิทธิผล เป็นระดับการบรรลุความสำเร็จของผลการปฏิบัติงานที่พิจารณาจากการที่ผลผลิตบรรลุเป้าหมายที่ตั้งไว้ และครูมีหน้าที่สำคัญในการพัฒนาผู้เรียนให้เกิดการเรียนรู้ตามเป้าหมายที่วางไว้ ซึ่ง

Schlusmans (1978) ได้นำเสนอวิธีการวัดมูลค่าเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางวิชาการนักเรียนเพื่อวัดประสิทธิผลของครู ต่อมามีการนำวิธีการวัดมูลค่าเพิ่มของผลสัมฤทธิ์ทางวิชาการนักเรียน ไปใช้ในการวัดประสิทธิผลของครูมากขึ้น ที่แสดงจากผลการศึกษาของ Dossett, Dena, Munoz, Macro A., (2003); Gene V. Glass (2004); Laura Goe (2007); Carrie Mathers, Michelle Oliva, Sabrina Laine (2008) โดย Laura Goe (2009) และ Robert Lissitz (2005) นำเสนอว่าวิธีการวัดมูลค่าเพิ่มของผลสัมฤทธิ์ทางวิชาการของนักเรียน เมื่อนำมาใช้ในการวัดประสิทธิผลของครูจะทำให้เกิดความยุติธรรมของผลการประเมินเป็นระบบการประเมินที่ใช้คะแนนสอบมาตรฐานของนักเรียนเพื่อประเมินสิ่งที่ครูได้จัดทำในการส่งเสริมสนับสนุนการเรียนรู้ของนักเรียน โดยการใช้โมเดลมูลค่าเพิ่ม (Value-added model) จัดว่าเป็นการใช้ข้อมูลขับเคลื่อนการตัดสินใจทางการศึกษา (Data-driven decision making in education)

ผู้วิจัยจึงสนใจศึกษาการพัฒนาโมเดลการวัดประสิทธิผลการสอนคณิตศาสตร์ด้านมูลค่าเพิ่มผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน และศึกษารูปแบบการปฏิบัติงานสอนของครูที่มีประสิทธิผลการสอนคณิตศาสตร์ด้านมูลค่าเพิ่มผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนสูงและต่ำ เพื่อให้ได้แนวปฏิบัติงานสอนที่มีประสิทธิผลของครู โดยการใช้มูลค่าเพิ่มผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนเป็นตัวบ่งชี้ถึงประสิทธิผลการสอนคณิตศาสตร์ที่ทำให้เกิดความยุติธรรมของผลการประเมิน และสามารถนำสารสนเทศที่มีความยุติธรรมไปใช้ในการศึกษารูปแบบการปฏิบัติงานสอนที่มีประสิทธิผลของครูไปใช้พัฒนาคุณภาพการปฏิบัติงานสอนของครูที่จัดการเรียนการสอนให้กับผู้เรียน รวมทั้งเป็นการประกันคุณภาพการศึกษาที่จะกระตุ้นให้หน่วยงานที่จัดการศึกษามีการควบคุมคุณภาพและมาตรฐานการศึกษาอย่างต่อเนื่องตลอดเวลา

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาโมเดลการวัดประสิทธิผลการสอนคณิตศาสตร์ด้านมูลค่าเพิ่มผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน

2. เพื่อศึกษารูปแบบการปฏิบัติงานสอนของครูที่มีประสิทธิผลการสอนคณิตศาสตร์ด้านมูลค่าเพิ่มผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนสูงและต่ำ

วิธีการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ใช้วิธีการศึกษาเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ (Quantitative and Qualitative approach) มี 2 ระยะ มีขั้นตอนการวิจัย ดังนี้

การวิจัยระยะที่ 1 การพัฒนาโมเดลการวัดประสิทธิผลการสอนคณิตศาสตร์ด้านมูลค่าเพิ่มผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน ใช้วิธีการศึกษาเชิงปริมาณเป็นแบบเชิงสำรวจ โดยการนำข้อมูลผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนมาวิเคราะห์คะแนนมูลค่าเพิ่มแล้วนำเสนอสารสนเทศที่ได้มาใช้ในการจำแนกกลุ่มประสิทธิผลของครู มีขั้นตอนสำคัญ ดังนี้ 1) กำหนดโมเดลการวิเคราะห์มูลค่าเพิ่ม (กรอบแนวคิดใช้ Gregory and Russell (2008)) และคัดสรรตัวแปรที่เกี่ยวข้อง 2) เก็บรวบรวมข้อมูลเชิงปริมาณ 2.1) ตัวแปรอิสระระดับห้องเรียน และระดับนักเรียน 2.2) ตัวแปรตาม : O-NET วิชาคณิตศาสตร์ 3) การวิเคราะห์ข้อมูลพหุระดับ 2 ระดับ (ระดับห้องเรียน และระดับนักเรียน) และ 4) สรุปโมเดลการวัดประสิทธิผลการสอนคณิตศาสตร์ด้านมูลค่าเพิ่มผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนและใช้จำแนกกลุ่มครูที่มีประสิทธิผลการสอนคณิตศาสตร์ สูง/ต่ำ โดยศึกษาจากกลุ่มตัวอย่างครูผู้สอนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ชั้น ม.3 ปีการศึกษา 2553 และนักเรียนที่เรียนกับกลุ่มตัวอย่างครู ของโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน จังหวัดขอนแก่น เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบบันทึกข้อมูล แบบสำรวจ แบบสอบถาม แบบวัดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ และแบบทดสอบความถนัดทางการเรียน วิเคราะห์ข้อมูล 2 ระดับ ได้แก่ ระดับนักเรียน และระดับครู ด้วยโปรแกรม HLM (Hierarchical Linear Model)

การวิจัยระยะที่ 2 การศึกษารูปแบบการปฏิบัติงานสอนที่มีประสิทธิผลการสอนคณิตศาสตร์ด้านมูลค่าเพิ่มผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนสูงและต่ำ ใช้วิธีการศึกษาเชิงคุณภาพโดยใช้รูปแบบพหุกรณีศึกษา

(Multi-case study) เป็นการนำคะแนนมูลค่าเพิ่มผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้จากระยะที่ 1 มาใช้ในการจัดจำแนกเป็นกลุ่มครูที่มีประสิทธิผลสูงและต่ำ และกำหนดแผนการศึกษาเชิงคุณภาพ ดังนี้ 1) ก่อนการลงภาคสนาม เป็นการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องมาตรฐานคุณภาพด้านครู และรูปแบบการสอน และคัดเลือกกลุ่มเป้าหมาย 2) การเก็บรวบรวมข้อมูลและจัดกระทำข้อมูลภาคสนาม 3) การตรวจสอบข้อมูลด้านความถูกต้อง (Accuracy) และความคงเส้นคงวา (Consistency) ของข้อมูลเชิงคุณภาพ 4) การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพแบบข้ามกรณี (cross case analysis) และ 5) ได้รูปแบบการปฏิบัติงานสอนที่ 5.1) ประสิทธิภาพสูงและต่ำ 5.2) ความเหมือนและความต่างของรูปแบบมีกลุ่มเป้าหมายเป็นกลุ่มครูที่มีประสิทธิผลการสอนคณิตศาสตร์ด้านมูลค่าเพิ่มผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนสูงและต่ำ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบสัมภาษณ์ แบบสังเกต และแบบบันทึกข้อมูล จัดกระทำข้อมูลด้วยการจัดการข้อมูล การตรวจสอบข้อมูล และการวิเคราะห์ข้อมูลแบบข้ามกรณี (cross case analysis)

ผลการวิจัยและอภิปรายผล

1. ลักษณะของโมเดลการวัดประสิทธิผลการสอนคณิตศาสตร์ด้านมูลค่าเพิ่มผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน

1) โมเดลการวัดประสิทธิผลการสอนคณิตศาสตร์ด้านมูลค่าเพิ่มผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่พัฒนาขึ้น เป็นโมเดลเชิงเส้นตรงระดับลดหลั่น (Hierarchical linear model : HLM) ที่มีตัวแปรอิสระแบ่งเป็น 2 ระดับ คือ ตัวแปรระดับห้องเรียน และระดับนักเรียน โดยใช้คะแนนผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์เป็นคะแนน O-NET วิชาคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2553 เป็นตัวแปรตาม ทำการวิเคราะห์ผลได้เป็น 2 ส่วน คือ ส่วนที่ 1 การวิเคราะห์คะแนนมูลค่าเพิ่มด้วยการเปรียบเทียบเชิงสัมพัทธ์ระหว่างคะแนนผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์ที่วัดได้กับคะแนนผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์ได้จากการพยากรณ์จากตัวแปรของนักเรียนและห้องเรียน แล้วได้คะแนนมูลค่าเพิ่มซึ่งเป็นผลจาก

กระบวนการวิเคราะห์คะแนนส่วนที่เหลือ (Residual Analysis) ในโมเดล ส่วนที่ 2 การวิเคราะห์หัวแปรระดับนักเรียน และระดับห้องเรียนที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์ สอดคล้องกับการนำโมเดลมูลค่าเพิ่มมาใช้วัดประสิทธิผลของครูคณิตศาสตร์ ของ Aaronson, Barrow, and Sander (2003) Nye, Konstantopoulos and Hedges (2004) โดยโมเดลการวัดประสิทธิผลการสอนคณิตศาสตร์ด้านมูลค่าเพิ่มผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์สามารถอธิบายความแปรปรวนของตัวแปรตามในระดับห้องเรียนได้ร้อยละ 87.02 ในระดับนักเรียนได้ร้อยละ 93.65 ของความแปรปรวนทั้งหมด แสดงให้เห็นว่าการวิเคราะห์โมเดลดังกล่าวด้วยการวิเคราะห์หุ้ระดับมีประสิทธิภาพเหมาะสมกว่าการวิเคราะห์เพียงระดับเดียวเนื่องจากได้สารสนเทศที่นำไปใช้ในการปรับปรุงและพัฒนาการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ทั้งในระดับห้องเรียนและระดับนักเรียน

2) ตัวแปรที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์ ในโมเดลการวัดประสิทธิผลการสอนคณิตศาสตร์ด้านมูลค่าเพิ่มผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์ในระดับนักเรียน ได้แก่ (1) ความคาดหวังของผู้ปกครอง ($B1 = 2.13965$, $t = 4.15$, $P < 0.01$) สอดคล้องกับผลวิจัยของ Wang, Haertel and Walberg (1993 อ้างถึงใน อธิธิฤทธิ์ พงษ์ปิยะรัตน์, 2542) (2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เดิมในโรงเรียน (ปีการศึกษา 2552) ($B3 = 0.331589$, $t = 17.448$, $P < 0.01$) สอดคล้องกับผลวิจัยของ Bloom (1976) (3) ความถนัดทางการเรียน ($B4 = 0.157290$, $t = 3.494$, $P < 0.01$) สอดคล้องกับผลวิจัยของ Bloom (1976) Carroll (1963) และศักดิ์ชัย จันทะแสง (2550) (4) เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ($B6 = 12.69222$, $t = 16.535$, $P < 0.01$) สอดคล้องกับผลวิจัยของ Bloom (1976) จิราภรณ์ กุณสิทธิ์ (2541) และ ทศณรงค์ จารุเมธิชน (2649) และ (5) ระดับการศึกษาของผู้ปกครองของนักเรียน ($B9 = 1.674736$, $t = 2.704$, $P < 0.01$) สอดคล้องกับผลวิจัยของ Hamischfeger and Wiley (1976 อ้างถึงใน นิติยา เหมือตโฮสง, 2543) และศุภลักษณ์ ใจแสวงทรัพย์ (2547) ส่วนตัวแปรระดับห้องเรียน ได้แก่ จำนวนนักเรียนต่อห้องเรียน ($G04 = 0.142264$, $t = 3.313$,

$P < 0.01$) และประสบการณ์การทำงานของครู ($G02 = 0.143286$, $t = 2.744$, $P < 0.05$) สอดคล้องกับกรอบทฤษฎีหุ้ระดับของผลระดับห้องเรียนและระดับโรงเรียนที่ส่งผลผลสัมฤทธิ์ทางวิชาการของนักเรียน (A multilevel theoretical framework of classroom and school effects) ของ Gregory and Russell (2008) ที่ได้เสนอว่าตัวแปรระดับห้องเรียนด้านปัจจัยนำเข้า (input) คือขนาดของชั้นเรียน และประสบการณ์ของครูส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน และสอดคล้องกับผลการศึกษาของ Third International Mathematics and Science Study (TIMSS) กับกลุ่มประเทศสมาชิกพบว่า มี 17 ประเทศ ที่ขนาดของชั้นเรียนหรืออัตราส่วนระหว่างครูกับนักเรียนมีความสัมพันธ์ทางบวกกับคะแนนของการทดสอบ และการศึกษาของ Stevenson and Stigler (1992) พบว่าขนาดของห้องเรียนในประเทศญี่ปุ่นมีจำนวนสูงกว่าประเทศสหรัฐอเมริกา แต่พบว่าผลการปฏิบัติของนักเรียนในประเทศญี่ปุ่นดีกว่านักเรียนในประเทศสหรัฐอเมริกา และการวิจัยของ ทศณรงค์ จารุเมธิชน (2649) พบว่าประสบการณ์การทำงานของครูส่งผลทางบวกต่อผลสัมฤทธิ์ทางวิชาการของนักเรียน

3) คะแนนมูลค่าเพิ่มของผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์ที่ได้จากการวิเคราะห์โมเดล มีค่าต่ำสุดเท่ากับ -2.788 และค่าสูงสุดเท่ากับ 0.811 มีค่าเฉลี่ยของคะแนนมูลค่าเพิ่มเท่ากับ 0 (เนื่องจากเป็นค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อน) ค่าความเบ้เป็นลบ (skewness = -2.876) และค่อนข้างโด่งกว่าโค้งปกติมาก (Kurtosis = 10.197) แสดงว่ามีทั้งครูที่ปฏิบัติงานสอนให้มีมูลค่าเพิ่มผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์ได้ (คะแนนมูลค่าเพิ่ม+ เป็นบวก) และมีครูที่ปฏิบัติงานสอนแล้วไม่มีมูลค่าเพิ่ม (คะแนนมูลค่าเพิ่ม+ เป็นลบ) ทั้งนี้ครูส่วนมากจัดการเรียนการสอนให้มีมูลค่าเพิ่มได้ แสดงให้เห็นว่าคะแนนมูลค่าเพิ่มผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์ที่ได้จากโมเดลสามารถระบุมูลค่าเพิ่มที่เกิดจากการปฏิบัติงานสอนของครูได้

4) โมเดลการวัดประสิทธิผลการสอนคณิตศาสตร์ด้านมูลค่าเพิ่มผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนสามารถจำแนกประสิทธิผลการสอนคณิตศาสตร์ด้านมูลค่าเพิ่มผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์

ของครูเป็น 3 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มต่ำ (คะแนนมูลค่าเพิ่มผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์อยู่ในตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 0 – 24.99) มีจำนวน 11 คน กลุ่มปานกลาง (คะแนนมูลค่าเพิ่มผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์อยู่ในตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 25 – 74.99) มีจำนวน 17 คน และกลุ่มสูง (มีคะแนนมูลค่าเพิ่มผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์อยู่ในตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 75 ขึ้นไป) มีจำนวน 10 คน พบว่ากลุ่มครูที่มีคะแนนมูลค่าเพิ่มผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์ทั้งในกลุ่มต่ำ ปานกลาง และสูง ส่วนใหญ่เป็นครูที่สอนในห้องเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์ปานกลาง (ร้อยละ 60, 47.06 และ 54.55 ตามลำดับ) รองลงมาเป็นห้องเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์ต่ำ (ร้อยละ 30, 29.41 และ 27.27 ตามลำดับ) แสดงให้เห็นว่าการนำคะแนนมูลค่าเพิ่มมาใช้จำแนกประสิทธิผลการสอนของครูนั้นไม่ได้ขึ้นอยู่กับผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน และผลวิจัยพบว่าสถานศึกษาขนาดกลาง ใหญ่ และใหญ่พิเศษส่วนมากมีกลุ่มห้องเรียนที่มีคะแนนมูลค่าเพิ่มผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์ในกลุ่มปานกลาง (ร้อยละ 40, 50 และ 75 ตามลำดับ) รองลงมาเป็นห้องเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์ในกลุ่มต่ำ (ร้อยละ 35, 50 และ 25 ตามลำดับ) แต่สถานศึกษาขนาดเล็กส่วนใหญ่อยู่ในกลุ่มคะแนนมูลค่าเพิ่มผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์สูง (ร้อยละ 60) และปานกลาง (ร้อยละ 40) เท่านั้น ซึ่งเป็นไปได้ว่าโรงเรียนที่มีขนาดเล็กอาจมีบรรยากาศ หรือสภาพแวดล้อมที่ส่งผลให้เกิดสถานะที่กระตุ้นต่อนักเรียนและครูสามารถดูแลนักเรียนได้อย่างใกล้ชิดและทั่วถึง ส่งผลให้นักเรียนมีมูลค่าเพิ่มผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งเป็นที่น่าสังเกตว่าโรงเรียนขนาดใหญ่และใหญ่พิเศษไม่มีห้องเรียนที่มีคะแนนมูลค่าเพิ่มผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์ในกลุ่มสูง แต่ถ้าใช้ เพียงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอย่างเดียว มักพบว่าโรงเรียนขนาดใหญ่และใหญ่พิเศษมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสูงกว่าโรงเรียนขนาดเล็ก แสดงให้เห็นว่าการใช้โมเดลวัดประสิทธิผลการสอนคณิตศาสตร์ด้านมูลค่าเพิ่มผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์ทำให้เกิดความยุติธรรม

2. รูปแบบการปฏิบัติงานสอนของครูที่มีประสิทธิผลการสอนคณิตศาสตร์ด้านมูลค่าเพิ่ม

ผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนสูงและต่ำ เป็นรูปแบบการปฏิบัติงานสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ประกอบด้วย 4 องค์ประกอบ คือ หลักการและแนวคิดของครูคณิตศาสตร์ วัตถุประสงค์การสอนของครู กระบวนการจัดการเรียนการสอนของครู และผลที่ได้จากการเรียนการสอนของครู สอดคล้องกับมาตรฐานการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ที่เป็นมาตรฐานด้านการเรียนการสอนในการประกันคุณภาพภายในและในการประเมินคุณภาพภายนอกรอบสอง (พ.ศ.2549 - 2553) รอบสาม (พ.ศ.2554 - 2559) ระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน

1) รูปแบบการปฏิบัติงานสอนของครูที่มีประสิทธิผลการสอนคณิตศาสตร์ด้านมูลค่าเพิ่มผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนสูง

(1) ครูมีหลักการและแนวคิด ที่เน้นความรู้เกี่ยวกับเนื้อหา ความคิดรวบยอด และกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ตามมาตรฐานและสาระการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ ที่ได้กำหนดในหนังสือของ สสวท. ครบทุกหัวข้อในแต่ละเรื่อง ทำการวิเคราะห์เรื่องที่จะสอน การเชื่อมโยงเนื้อหาภายในวิชาคณิตศาสตร์ ยึดหลักกระบวนการคิดแก้ปัญหา กระบวนการกลุ่มและเรียนแบบร่วมมือในการจัดการเรียนการสอน และเน้นการพัฒนาให้นักเรียนมีคุณลักษณะที่พึงประสงค์โดยการเสริมแรงทางบวก สอดคล้องกับมาตรฐานและสาระการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2544 และตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 ตลอดจนแนวคิดของการเรียนรู้ที่จะมีความหมาย เมื่อสิ่งที่เรียนรู้สามารถเชื่อมโยงกับความรู้เดิม ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ดีหากได้ลงมือทำ โดยธรรมชาติของเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ ความรู้และกระบวนการทางคณิตศาสตร์ มี 2 ประเภท คือ ความรู้เชิงมโนทัศน์ (Conceptual knowledge) และความรู้เชิงขั้นตอนหรือกระบวนการ (Procedural knowledge) ครูควรสอนความรู้เชิงมโนทัศน์ควบคู่กับความรู้เชิงขั้นตอนหรือกระบวนการ เพื่อให้ผู้เรียนจะเชื่อมโยงได้ว่า ขั้นตอนทางคณิตศาสตร์ที่ตนเองคุ้นเคยนั้น มีที่มาหรือความหมาย

อย่างไร และจะนำไปใช้ได้อย่างไร (อัมพร ม้าคะนอง, 2553)

(2) ครูกำหนดวัตถุประสงค์ของการสอนนำทาง เพื่อพัฒนานักเรียน ด้านเนื้อหาสาระ ความคิดรวบยอดในสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ทักษะการคิด การใช้ประโยชน์จากสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ และคุณลักษณะที่พึงประสงค์ เนื่องจากครูที่มีประสิทธิภาพการสอนคณิตศาสตร์ด้านมูลค่าเพิ่มผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์สูง มีความเข้าใจในมาตรฐานและสาระการเรียนรู้กลุ่มคณิตศาสตร์ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2544 และตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่กำหนดสาระการเรียนรู้ 6 สาระ โดย 5 สาระแรกเกี่ยวกับเนื้อหา ประกอบด้วย จำนวนและการดำเนินการ การวัด เรขาคณิต พีชคณิต การวิเคราะห์ ข้อมูลและความน่าจะเป็น และสาระที่ 6 เป็นสาระที่เกี่ยวกับทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ซึ่งเมื่อพิจารณาแล้วสาระเกี่ยวกับเนื้อหาแทบจะไม่แตกต่างจากโครงสร้างเนื้อหาตามหลักสูตรเดิม (หลักสูตร พ.ศ. 2521 ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) ซึ่งประกอบด้วยเนื้อหา 5 ด้าน ได้แก่ จำนวน พีชคณิต การวัด เรขาคณิต และสถิติ มีส่วนที่เพิ่มเติมเข้าไปคือ ความน่าจะเป็น ส่วนสาระด้านทักษะและกระบวนการเป็นไม่ปรากฏในหลักสูตรเดิม แสดงให้เห็นว่าหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2544 และ พ.ศ. 2551 ให้ความสำคัญในเรื่องทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์มากขึ้น

(3) กระบวนการเรียนการสอนของครู (Instruction Process) มี 3 ขั้นตอน คือ ขั้นนำเข้าสู่บทเรียนด้วยการประเมินความพร้อมผู้เรียน (Pre-assessment) โดยการทบทวนความรู้เดิมให้นักเรียน และอธิบายความเชื่อมโยงระหว่างเนื้อหาเดิม และเนื้อหาใหม่ เพื่อสร้างความสนใจให้นักเรียน ขั้นจัดกระบวนการเรียนรู้ (Learning Process) ด้วยการนำเสนอโจทย์ปัญหาที่เป็นเนื้อหาสาระใหม่เป็นการสอนผ่านการแก้ปัญหาหรือใช้สื่อการสอนที่เป็นรูปธรรมเป็นสิ่งเร้า เพื่อสร้างความสนใจในการเรียนการสอน ใช้คำถามกระตุ้นการคิดกระบวนการแก้โจทย์ปัญหา เป็นการขยายความคิด และให้ฝึกฝน

เพิ่มเติม โดยใช้แบบฝึกหัด ให้นักเรียนแก้ปัญหา คำนวณหาคำตอบของโจทย์ปัญหาที่กำหนดให้ ขั้นสรุปและประเมินผลรายคาบเรียนใช้การอภิปรายร่วมกัน เพื่อให้เกิดการเรียนรู้กระบวนการทางคณิตศาสตร์แล้วสรุปเนื้อหา โดยการบอกจุดเน้นความสำคัญของเนื้อหาที่เรียนแต่ละเรื่อง แล้วให้นักเรียนทำการบ้านด้วยกระบวนการคิดของตนเอง สอดคล้องกับการพัฒนาความคิดทางคณิตศาสตร์ให้กับผู้เรียน ของ Fraivillig (2001) โดยใช้กรอบแนวคิด Advancing Children's Thinking ที่พัฒนามาจากการวิเคราะห์และสังเคราะห์ข้อมูลที่เป็น การสังเกตการณ์เรียนการสอนคณิตศาสตร์ พบว่า การจัดการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพการสอน คือ (1) ผู้สอนสามารถทำให้ผู้เรียนแสดงวิธีคิด วิธีแก้ปัญหา (Eliciting) กระตุ้นให้ผู้เรียนอธิบายและขยายความ และส่งเสริมการแก้ปัญหาร่วมกัน (2) ผู้สอนส่งเสริมความเข้าใจเชิงนิทัศน์ของผู้เรียน ให้ความรู้หรือข้อมูลพื้นฐานที่เป็นประโยชน์ต่อผู้เรียน ให้ความรู้ผ่านการอธิบาย ตัวอย่างที่ผู้เรียนใช้ในการแก้ปัญห และ (3) ผู้สอนขยายความคิดทางคณิตศาสตร์ให้กับผู้เรียน โดยการกระตุ้นให้ผู้เรียนสรุปและอ้างอิงที่ค้นพบไปใช้ ให้ผู้เรียนสะท้อนความคิดเกี่ยวกับวิธีการแก้ปัญหที่แตกต่างกัน

ครูประเมินผล การเรียนรู้รายภาคเรียน ด้วยการประเมินคุณลักษณะที่พึงประสงค์ และการอ่าน คิด วิเคราะห์ และเขียนสื่อความ เป็นระยะ ๆ แล้วจึงสรุป ประมวลผล การประเมินรายจุดประสงค์ด้วยวิธีการทดสอบ หลังเรียนจบแต่ละเรื่องทุกเรื่อง การประเมินปลายภาคเรียนแบบรวบยอดเนื้อหาเป็นการทดสอบทุกเรื่องที่เรียนตลอดภาคเรียนโดยใช้แบบทดสอบปลายภาคเรียน สอดคล้องกับจุดมุ่งหมายของการวัดและประเมินผล การเรียนรู้ในชั้นเรียน เพื่อพัฒนาผู้เรียน และเพื่อตัดสินผล การเรียนรู้ โดยครูมีการประเมินระหว่างการเรียนการสอน เป็นการวัดและประเมินผลย่อย (Formative Assessment) ที่เกิดขึ้นในห้องเรียนทุกวัน เป็นการประเมินเพื่อให้รู้ จุดเด่น จุดที่ต้องปรับปรุง จึงเป็นข้อมูลเพื่อใช้ในการพัฒนา ในการเก็บข้อมูล และการประเมินสรุปผลการเรียนรู้ (Summative Assessment) ซึ่งมีหลายระดับ คือ เมื่อเรียนจบหน่วยการเรียนรู้ จบรายวิชาเพื่อตัดสินให้คะแนน หรือ

ให้ระดับผลการเรียน ให้การรับรองความรู้ความสามารถของผู้เรียนว่าผ่านรายวิชาหรือไม่

(4) ครูจะกำหนดผลที่ได้จากการเรียนการสอนให้นักเรียนมีความรู้ ความเข้าใจในเนื้อหาสาระ ความคิดรวบยอดของวิชาคณิตศาสตร์ มีทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ มีทักษะการคิดและใช้ประโยชน์จากสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ และมีคุณลักษณะที่พึงประสงค์

2) รูปแบบการปฏิบัติงานสอนที่มีประสิทธิผลของครูที่มีมูลค่าเพิ่มผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนต่ำ

(1) ครูมีหลักการและแนวคิดที่เน้นความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับมาตรฐานและสาระการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ ที่กำหนดในหนังสือของ สสวท. ไม่ครบทุกหัวข้อในแต่ละเรื่อง ทำความเข้าใจในเนื้อหาคณิตศาสตร์แบบแยกส่วนจากการพัฒนากระบวนการทางคณิตศาสตร์ เน้นการท่องจำเนื้อหาคณิตศาสตร์ และไม่เน้นกระบวนการกลุ่มในการเรียนรู้ สอดคล้องกับหลักการ แนวคิด ของรูปแบบการเรียนการสอนเน้นความจำ (Memory Model) และรูปแบบการเรียนการสอนทางตรง (Direct Instruction Model) ซึ่งการเรียนรู้นี้เน้นการท่องจำ และการทำความเข้าใจในเนื้อหา

(2) ครูกำหนดวัตถุประสงค์ของการสอนนำทาง เพื่อพัฒนาเนื้อหาสาระ ความคิดรวบยอดในสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ และคุณลักษณะที่พึงประสงค์ เนื่องจากครูมีความเคยชินกับการสอนเนื้อหาสาระ และยังเห็นว่าการรู้ในเนื้อหาคณิตศาสตร์มีความจำเป็นมากกว่าทักษะ และกระบวนการทางคณิตศาสตร์ทั้งเป็นสิ่งที่ทำได้ง่ายกว่า (ผลการสัมภาษณ์)

(3) กระบวนการเรียนการสอนของครู (Instruction Process) มี 3 ขั้นตอน คือ ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน ด้วยการใช้วิธีเฉลยการบ้านเฉพาะข้อที่ทำผิด ด้วยการเขียนเฉลยบนกระดาน แล้วให้นักเรียนจดตาม ขั้นจัดกระบวนการเรียนรู้ (Learning Process) ครูอธิบาย เนื้อหาสาระสำคัญในแต่ละเรื่อง ยกตัวอย่าง และอธิบายวิธีแก้โจทย์ปัญหาบนกระดานในเนื้อหาที่สอนด้วยตนเอง แล้วนำเสนอ

โจทย์ปัญหาใหม่ โดยครูเป็นผู้นำเสนอจากนั้นให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดด้วยตนเองตามวิธีทำที่นำเสนอ ขั้นสรุป ครูเป็นผู้สรุปเนื้อหาที่เรียนแต่ละคาบเรียน และกำหนดโจทย์เหมือนกับตัวอย่างเพื่อให้นักเรียนฝึกเป็นการบ้าน ซึ่งสอดคล้องกับรูปแบบการเรียนการสอนทางตรง (Direct Instruction Model) ที่มีกระบวนการเรียนการสอน 5 ขั้นตอน คือ ขั้นนำ ขั้นนำเสนอบทเรียน ขั้นฝึกปฏิบัติ ตามแบบ ขั้นฝึกปฏิบัติภายใต้การกำกับของผู้ชี้แนะ และขั้นการฝึกปฏิบัติอย่างอิสระ โดยครูมีแนวคิดที่ว่าสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่ต้องสอนมีมากแต่เวลามีน้อย การจัดกิจกรรมลักษณะนี้จึงมีความเหมาะสมกับเวลาและ ผู้เรียน (ผลการสัมภาษณ์)

ครูได้ประเมินผลการเรียนรู้รายภาคเรียน ด้วยการประเมินคุณลักษณะที่พึงประสงค์ และการอ่านคิดวิเคราะห์ เขียนข้อความ โดยใช้การสรุปพฤติกรรมเป็นคะแนนรายข้อครั้งเดียว ตอนสิ้นภาคเรียน มีการประเมินรายจุดประสงค์ด้วยการใช้คะแนนที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดเพียงอย่างเดียว ใช้การประเมินรายข้อทุกเรื่องที่เรียนจากการทำแบบฝึกหัด และใช้คะแนนที่ได้จากการสอบปลายภาคเฉพาะเรื่องที่เรียนหลังการสอบกลางภาค เนื่องจากครูขาดความเข้าใจและไม่ให้ความสำคัญเกี่ยวกับประเมินผลย่อย (Formative Assessment) อาจเป็นไปได้ว่าครูมีภาระงานอื่น และไม่มีเวลาประเมินนักเรียนระหว่างเรียน (ผลการสัมภาษณ์)

(4) ครูจะกำหนดผลที่ได้จากการเรียนการสอนให้นักเรียนมีความรู้ ความเข้าใจในเนื้อหาสาระ ความคิดรวบยอดสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ มีทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ และมีคุณลักษณะที่พึงประสงค์

3) ความเหมือนของรูปแบบการปฏิบัติงานสอนที่มีประสิทธิผลของครูที่มีมูลค่าเพิ่มผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนสูงและต่ำคือ มีหลักการ แนวคิดที่เน้นความรู้ ความเข้าใจในเนื้อหา ตามตัวชี้วัด สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของ สสวท. กำหนดวัตถุประสงค์ การเรียนเพื่อพัฒนานักเรียนด้านเนื้อหาสาระ ความคิดรวบยอดในสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ มีกระบวนการเรียนการสอน 3 ขั้นตอน (ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

ชั้นสอน ชั้นสรุปและประเมินผลการเรียนรู้) ครูกำหนดผล
ที่ผู้เรียนจะได้รับให้มีความรู้ ความเข้าใจในเนื้อหาสาระ
ความคิดรวบยอดของวิชาคณิตศาสตร์

4) ความแตกต่างของรูปแบบการปฏิบัติงานสอนที่มีประสิทธิผลของครูที่มีมูลค่าเพิ่มผลสัมฤทธิ์ วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนสูงและต่ำ โดยกลุ่มสูง

(1) มีหลักการเน้นการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์หลัก
กระบวนการกลุ่ม และการเสริมแรงทางบวก
(2) ตั้งวัตถุประสงค์ของการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะการคิด
และการใช้ประโยชน์จากสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
(3) กระบวนการเรียนการสอน มีการนำเข้าสู่บทเรียนด้วย
การอธิบายความเชื่อมโยงระหว่างเนื้อหา ชั้นการสอนที่
เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและสรุปด้วยการอภิปรายร่วมกัน
มีการประเมินผลระหว่างเรียนเป็นรายจุดประสงค์ด้วย
การทดสอบย่อย การประเมินปลายภาคเรียนด้วย
แบบทดสอบปลายภาค (4) กำหนดผลที่ผู้เรียนจะได้รับ
ให้มีทักษะการคิดและใช้ประโยชน์จากสาระการเรียนรู้
คณิตศาสตร์ ส่วนกลุ่มต่ำไม่เน้นการปฏิบัติดังกล่าว

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1) ไม่เดลการวัดประสิทธิผลการสอน
คณิตศาสตร์ด้านมูลค่าเพิ่มผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์
ของนักเรียน แสดงผลลัพธ์ของการปฏิบัติงานสอนของครู
ได้ยุติธรรมกว่าเพียงการใช้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของ
นักเรียนอย่างเดียว เนื่องจากคะแนนมูลค่าเพิ่มเป็น
คะแนนพัฒนาการผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน
ที่สามารถเทียบเคียงผลการปฏิบัติงานสอนของครูได้
จึงควรนำไปประยุกต์ใช้ในการประเมินผลการปฏิบัติงาน
สอนคณิตศาสตร์ของครูในโรงเรียนที่สังกัดในเขตพื้นที่
การมัธยมศึกษาที่มีบริบทใกล้เคียงกับกลุ่มโรงเรียนใน
การวิจัยครั้งนี้ ทั้งในการพัฒนาครูและในการพิจารณา
ความดีความชอบ การมีและเลื่อนวิทยฐานะ

2) ตัวแปรระดับนักเรียนที่มีอิทธิพลทาง
บวกต่อคะแนนมูลค่าเพิ่มผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์
ได้แก่ เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
วิชาคณิตศาสตร์เดิม ความถนัดทางการเรียน ความคาดหวัง

ของผู้ปกครอง และระดับการศึกษาของผู้ปกครองของ
นักเรียนซึ่งเป็นตัวแปรที่สามารถพัฒนาได้ ดังนั้นครู
ผู้บริหาร ผู้ปกครอง ควรส่งเสริมตัวแปรดังกล่าวให้เกิดขึ้น
กับนักเรียนให้มากที่สุด

3) ตัวแปรระดับห้องเรียนที่มีอิทธิพลทาง
บวกต่อคะแนนมูลค่าเพิ่มผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์
ได้แก่ จำนวนนักเรียนต่อห้องเรียน และประสบการณ์
การทำงานของครู ดังนั้นผู้บริหารที่เกี่ยวข้องกับการจัด
การศึกษาควรกำหนดจำนวนนักเรียนต่อห้องเรียน
ประมาณ 40-45 คน และส่งเสริมครูที่มีประสบการณ์
การทำงานมากกว่า 10 ปี รวมทั้งสร้างแรงจูงใจและให้
ขวัญกำลังใจให้แก่ครูที่สอนในห้องเรียนที่มีจำนวนนักเรียน
ต่อห้องเรียนสูง และมีประสบการณ์การทำงานสูงได้มี
กำลังใจในการปฏิบัติการสอนเพื่อยกระดับผลสัมฤทธิ์ทาง
การเรียนให้สูงขึ้นต่อไป

4) ส่วนใหญ่ครูที่สอนในห้องเรียนที่มี
ผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์ปานกลาง ประกอบด้วยกลุ่ม
ครูที่มีคะแนนมูลค่าเพิ่มผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์ทั้งใน
ระดับต่ำ ปานกลาง และสูง ดังนั้นควรนำคะแนนมูลค่าเพิ่ม
ผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์มาใช้ในการจำแนกประสิทธิผล
การสอนของครูออกเป็นกลุ่มประสิทธิผลการสอน
คณิตศาสตร์ด้านมูลค่าเพิ่มผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์สูง
ปานกลาง และต่ำ ซึ่งสามารถเทียบเคียง (Benchmark)
กันได้และมีความยุติธรรมกว่าการใช้ผลสัมฤทธิ์วิชา
คณิตศาสตร์เพียงอย่างเดียวในการจำแนกประสิทธิผล
การสอนของครู

5) สถานศึกษาขนาดกลาง ใหญ่ และใหญ่
พิเศษ ส่วนมากมีกลุ่มห้องเรียนที่มีคะแนนมูลค่าเพิ่ม
ผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์ในกลุ่มปานกลางและกลุ่มต่ำ
ผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับสถานศึกษาขนาดดังกล่าว จึงควร
สนับสนุน ส่งเสริมการนำรูปแบบการเรียนการสอนที่มี
ประสิทธิผลการสอนคณิตศาสตร์ของครูด้านมูลค่าเพิ่ม
ผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนสูง ไปเป็น
แนวทางในการจัดการเรียนการสอนในโรงเรียนขนาด
ดังกล่าว เพื่อทำให้นักเรียนให้มีมูลค่าเพิ่มผลสัมฤทธิ์
วิชาคณิตศาสตร์ที่สูงขึ้น

6) ครูที่มีประสิทธิผลการสอนคณิตศาสตร์ด้านมูลค่าเพิ่มผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์สูง เน้นความเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ ทำการวิเคราะห์เรื่องที่จะสอน ยึดหลักกระบวนการคิดแก้ปัญหา การเรียนแบบร่วมมือ การพัฒนาให้นักเรียนมีคุณลักษณะที่พึงประสงค์ โดยการเสริมแรงทางบวก กำหนดวัตถุประสงค์ของการสอนเพื่อพัฒนาทักษะการคิดและการใช้ประโยชน์จากสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ใช้ทักษะการตั้งคำถามในการจัดการเรียนการสอน มีการวัดและประเมินผลระหว่างเรียน (Formative Assessment) และมีการประเมินปลายภาคเรียนแบบรวบยอดเนื้อหา (Comprehensive Test) จากการปฏิบัติงานสอนดังกล่าว ครูและผู้บริหารควรนำรูปแบบการปฏิบัติงานสอนดังกล่าวไปประยุกต์ใช้เพื่อจะทำให้ให้นักเรียนมีมูลค่าเพิ่มผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์สูง

2. ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

1) ควรมีการพัฒนาโมเดลการวัดประสิทธิผลการสอนของครู โดยใช้ข้อมูลระดับโรงเรียนหรือระดับที่สูงขึ้น ได้แก่ ขนาดของโรงเรียน บรรยากาศทางสังคม และบรรยากาศทางวิชาการของโรงเรียน ร่วมกับการศึกษาตัวแปรระดับนักเรียน และระดับห้องเรียน เพื่อศึกษาอิทธิพลของโรงเรียนที่มีผลต่อมูลค่าเพิ่มผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์

เอกสารอ้างอิง

กรมวิชาการ. (2534). **หลักสูตรมัธยมศึกษาพุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533)**. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์การศาสนา.

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. (2545). **พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545**. กรุงเทพฯ: พริกหวานกราฟฟิค.

จิราภรณ์ ภูณสิทธิ์. (2541). **การทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ด้วยตัวแปรด้านการกำกับตนเองในการเรียน การรับรู้ความสามารถของตนเองทางคณิตศาสตร์ ทศคณิตต่อวิชาคณิตศาสตร์ และแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3**. วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาจิตวิทยาการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ทัศนรงค์ จารุเมธิชน. (2549). **ปัจจัยเชิงสาเหตุที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ในจังหวัดเลย: การวิเคราะห์เชิงสาเหตุพหุระดับโดยใช้โมเดลระดับลดหลั่นเชิงเส้น**. วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาการวิจัยการศึกษา มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

2) ควรทำวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาโมเดลการวัดประสิทธิผลการสอนของครูที่มีตัวแปรตามเป็นความสามารถของนักเรียนที่ไม่ใช่ด้านพุทธิพิสัย (Non – Cognitive Domain)

3) ควรมีการพัฒนาโมเดลการวัดประสิทธิผลการสอนของครูในทุกกลุ่มสาระการเรียนรู้และทุกระดับชั้น และควรมีการวิจัยและพัฒนาโมเดลการวัดประสิทธิผลการสอนคณิตศาสตร์ด้านมูลค่าเพิ่มผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์ทุกระดับชั้นโดยนำคะแนนผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์ที่สามารถวัดความสามารถที่แท้จริงของนักเรียนได้มาใช้ในการพัฒนา ด้วยการใช้แบบทดสอบแบบปรับเหมาะ (Adaptive testing) ที่มีการดำเนินสอบทุกระดับชั้น ทุกกลุ่มสาระการเรียนรู้

4) ควรมีการวิจัยเพื่อพัฒนาเกณฑ์ในการจำแนกระดับคะแนนมูลค่าเพิ่มผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์ให้เหมาะสมยิ่งขึ้น

5) ควรมีการศึกษากลุ่มครูที่มีประสิทธิผลการสอนคณิตศาสตร์ที่มีความแตกต่างกันในเรื่องขนาดสถานศึกษา ที่ตั้ง แบบพหุสถานที่กรณีศึกษา (Multi-Site Case Study)

- นิตยา เหมือดไธสง. (2543). การส่งอิทธิพลผ่านตัวกลางเชิงสาเหตุของปัจจัยด้านนักเรียน ด้านครูและ
ด้านโรงเรียนไปยังผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์: การวิเคราะห์ห่อภิมาณงานวิจัย. วิทยานิพนธ์
ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต ภาควิชาวิจัยการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ศักดิ์ชัย จันทะแสง. (2550). การศึกษาปัจจัยด้านสติปัญญาและด้านที่ไม่ใช่สติปัญญาที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์
ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. วิทยานิพนธ์
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาการวิจัยและสถิติทางการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัย
ศรีนครินทรวิโรฒ.
- ศุภลักษณ์ ใจแสงทรัพย์. (2547). ปัจจัยที่ส่งผลต่อคะแนนพัฒนาการวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาจิตวิทยาการศึกษา
คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.). (2552). โครงการประเมินผลนักเรียนนานาชาติ
OECD/PISA. Retrieved April 17, 2009, from <http://www.ipst.ac.th/pisa/index.html>
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2552). โครงการประเมินผลนักเรียนนานาชาติ OECD/
PISA. Retrieved April 17, 2009, from <http://www.ipst.ac.th/pisa/index.html>
- สัมพันธ์ พันธุ์พฤกษ์. (2553). เอกสารประกอบการบรรยาย เรื่อง การวิจัยผสมผสานวิธี ในโครงการ Research
Zone: Phase 20 การวิจัยผสมผสานวิธี (Mixed Methods Research). 18 มิถุนายน 2553.
- สำนักงานคณะกรรมการข้าราชการครูและบุคลากรทางการศึกษา. (2552). หลักเกณฑ์และวิธีการให้ข้าราชการครู
และบุคลากรทางการศึกษามีและเลื่อนวิทยฐานะ. Retrieved February 27, 2009, from <http://www.moe.go.th/webtcs/news51/level-20080311-132141.pdf>
- สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ. (2550). สภาวะการศึกษาไทย ปี 2550/2551 ปัญหา
ความเสมอภาค และคุณภาพของการศึกษาไทย. กรุงเทพฯ: ห้างหุ้นส่วนจำกัด วี. ที. ซี. คอมมิวนิเคชั่น.
- สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). สรุปผลการดำเนินงาน ๙ ปีของการปฏิรูป
การศึกษา (พ. ศ. ๒๕๔๒ - ๒๕๕๑). กรุงเทพฯ: ห้างหุ้นส่วนจำกัด วี. ที. ซี. คอมมิวนิเคชั่น.
- สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). แนวปฏิบัติการวัดและประเมินผล
การเรียนรู้. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด
- อัมพร ม้าคะนอง. (2553). ทักษะและกระบวนการคณิตศาสตร์: การพัฒนาเพื่อพัฒนาการ. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์
แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- อิทธิฤทธิ์ พงษ์ปิยะรัตน์. (2542). อิทธิพลของปัจจัยด้านนักเรียน ครู และโรงเรียนที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์
ทางการเรียนคณิตศาสตร์: การวิเคราะห์ห่อภิมาณด้วยโมเดลเชิงเส้นตรงระดับลดหลั่นและวิธีการ
ของกลาส. วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิจัยการศึกษา คณะครุศาสตร์
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- Aaronson, D. , Barrow, L. , & Sanders, W. (2003). Teachers and student achievement in the Chicago
public high schools. (Working Paper Series No. WP 02-28). Chicago: Federal Reserve Bank
of Chicago.
- Bloom, B. (1976). Human Characteristics and school learning. New York: McGraw-hill Book Co.

- Carrie Mathers, Michelle Oliva, Sabrina Laine. (2008). **Improving Instruction Through Effective Teacher Evaluation: Options For States And Districts.** Washington, DC: The National Comprehensive Center for Teacher Quality, Retrieved April 17, 2009, from <http://www.ncctq.org>
- Dossett, Dena ; Munoz, Marco A. (2003). **Classroom Accountability: A Value – Added Methodology.** Paper presented at the Annual Meeting of the American Educational Research Association (Chicago, IL, April 21-25,2003).
- Fraivillig, J. L. (2001). **Strategies for advancing children’s mathematical thinking.** Teaching Children Mathematics, 7(8). 454-459.
- Gene V Glass. (2004). **Teacher Evaluation: Policy Brief.** Arizona State University.
- Goe, L. (2007). **The Link Between teacher quality and student outcome: A Research Synthesis.** Washington, DC: National Comprehensive Center for Teacher Quality. Retrieved February 25, 2009, from <http://www.ncctq.org/publications/LinkBetweenTQandStudentOutcomes.pdf>
- Goe, L. , Andrew Croft. (2009). **Methods of Evaluating Teacher Effectiveness.** Washington, DC: National Comprehensive Center for Teacher Quality.
- Gregory J. Palardy, Russell W. Rumberger. (2008). **Teacher Effectiveness in First Grade: The Importance of Background Qualifications ,Attitudes, and Instructional Practices for Student Learning.** Educational Evaluation and Policy Analysis. 30(2).
- Hay McBer. (2000). **Research into Teacher Effectiveness: A Model of Teacher Effectiveness.** The Crown Copyright Unit.
- Lissitz, R. W, Doran. H, Schafer, W. D. and Willhoft, J. (2006). **Growth Modeling Value Added Modeling and Linking: An Introduction.** Maple Grove, Minnesota: JAM Press.
- McCaffrey, Daniel F. (2004). **Evaluating value-added models for teacher accountability.** United States.
- Noell, G. H. (2006). **Value added assessment of teacher preparation.** Baton Rouge: Louisiana State University.
- Nye, B. , Konstantopoulos, S. , & Hedges, L. V. (2004). **How large are teacher effects?** Educational Evaluation and Policy Analysis, 26(3).
- Robert W. Lissitz. (2005). **Value Added Models in Education: Theory and Application.** USA: JAM Press, Publisher.
- Schlusmans , k. (1978). **What is an effective teacher?** Paper presented at the conference of the International Association for Educational Assessment, Baden, Austria.
- Stevenson, H. W. , & Stigler, J. W. (1992). **The learning gap: why our schools are failing and what we can learn from Japanese and Chinese education.** New York: Simon & Schuster.