

การพัฒนาตัวบ่งชี้สมรรถนะครูคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

Development of Indicators of the Lower Secondary School Mathematics Teacher Competency

วิโรจน์ ธรรมจินดา¹ น้ำผึ้ง อินทะเนตร² เกียรติสุดา ศรีสุข³ และ สุนีย์ เงินยาง⁴
Viroj thamjinda¹ Nampueng Intanate² Kiatsuda Srisuk³ and Sune Nguenyuang⁴



บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสังเคราะห์สมรรถนะครูคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นและเพื่อระบอบุคลากรที่อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างตัวบ่งชี้สมรรถนะครูคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น กลุ่มตัวอย่างประกอบด้วย ครูคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น จำนวน 653 คน ได้จากการสุ่มแบบหลายขั้นตอน เครื่องมือการวิจัยประกอบด้วย แบบบันทึกการสังเคราะห์สมรรถนะครูคณิตศาสตร์แบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับตัวบ่งชี้ และแบบสอบถามความเหมาะสมของตัวบ่งชี้สมรรถนะครูคณิตศาสตร์ ตรวจสอบคุณภาพของแบบสอบถามโดยการวิเคราะห์ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาและความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง วิเคราะห์องค์ประกอบโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป

ผลการวิจัยพบว่า

ผลการสังเคราะห์องค์ประกอบสมรรถนะครูคณิตศาสตร์ได้เป็น 3 องค์ประกอบหลัก คือ (1) สมรรถนะด้านความรู้ในเนื้อหาคณิตศาสตร์ (2) สมรรถนะด้านทักษะการจัดการจัดการเรียนรู้อัตนศาสตร์ (3) สมรรถนะด้านจิตลักษณะในการพัฒนานักเรียน คุณธรรม จริยธรรม และจรรยาบรรณวิชาชีพ ซึ่งแบ่งเป็น 8 องค์ประกอบ 63 ตัวบ่งชี้ ได้แก่ (1) ด้านความรู้ในเนื้อหาสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ จำนวน 6 ตัวบ่งชี้ (2) ด้านความรู้เกี่ยวกับวิธีการสอนสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ จำนวน 6 ตัวบ่งชี้ (3) ด้านความรู้เกี่ยวกับ

¹ นักศึกษาหลักสูตรการวิจัยและพัฒนาศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

² Ph.D. Candidate in Doctor of Philosophy (Research and Development), Faculty of Education, Chiang Mai University

³ ดร., ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

⁴ Ed.D., Lecturer, Advisor

⁵ รศ.ดร., ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

⁶ Assoc. Prof. Ph.D., Advisor

⁷ ดร., ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

⁸ Ph.D., Advisor

* Corresponding author. Tel. 089-561-8719 E-mail: virojtham@gmail.com

เป้าหมายหลักสูตร การใช้สื่อนวัตกรรมและเทคโนโลยี และความรู้พื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ จำนวน 4 ตัวบ่งชี้ (4) ด้านความรู้เกี่ยวกับการจัดทำหลักสูตรและการนำหลักสูตรไปใช้ จำนวน 10 ตัวบ่งชี้ (5) ด้านทักษะการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น จำนวน 14 ตัวบ่งชี้ (6) ด้านทักษะการแก้ปัญหาผู้เรียนและการพัฒนาตนเองจำนวน 5 ตัวบ่งชี้ (7) ด้านทักษะการพัฒนาผู้เรียน จำนวน 6 ตัวบ่งชี้ และ (8) ด้านจิตลักษณะในการพัฒนานักเรียน คุณธรรม จริยธรรม และจรรยาบรรณวิชาชีพครู จำนวน 12 ตัวบ่งชี้ โดยองค์ประกอบทั้งหมดสามารถอธิบายความแปรปรวนของตัวบ่งชี้ทั้ง 63 ตัว ได้ร้อยละ 66.70

คำสำคัญ: การประเมินสมรรถนะครูคณิตศาสตร์, ตัวบ่งชี้, ชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น



Abstract

The purpose of this research was to synthesize the components and indicators of the Lower Secondary School Mathematics Teacher Competency. The sample consisted of 653 Lower Secondary School mathematics teachers from the office of basic education commission in Thailand obtained using the multi-stage sampling. Research instruments were a synthesized-mathematics teacher competency assessment record, expert commentary questionnaires to assess the content validity of indicators, and questionnaires designed to measure appropriateness of indicators of mathematics teacher competencies. Questionnaires were tested for content validity, construct validity and reliability. The collected data were analyzed by factor analysis using SPSS. The research results revealed that: These were synthesized to study and classified into three key element of mathematics teacher Competency as follows: (1) Competency on mathematics content knowledge, (2) Competency on mathematics learning management skills, (3) Competency on psychological factors in developing students, virtue, morality, and professional ethics. The indicator of the Lower Secondary School Mathematics Teacher Competence consists of 8 factors and 63 indicators: (1) knowledge of content includes 6 indicators, (2) knowledge of teaching includes 6 indicators, (3) knowledge of goal curriculum, innovation and education technology includes 4 indicators, (4) knowledge of curriculum and curriculum implementation includes 10 indicators, (5) teaching skills include 14 indicators, (6) problem-solving skills and self development include 5 indicators, (7) student development skills include 6 indicators, and (8) teacher characteristics and ethical integrity of teachers include 12 indicators, which features all 8 factors could explain the variability of those 63 indicators to 66.70 per cent.

Keywords: Mathematics Teacher Competency Evaluation, Lower Secondary School, Indicators



ความสำคัญของปัญหา

คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีความสำคัญยิ่งต่อชีวิตประจำวันของมนุษย์และเป็นปัจจัยที่สำคัญในการพัฒนาคุณภาพมนุษย์ เพราะคณิตศาสตร์ช่วยพัฒนาความคิดของผู้เรียนให้สามารถคิดได้อย่างเป็นระบบ มีเหตุผล แก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2545: 1; สิริพร ทิพย์คง, 2544: 7; ยุพิน พิพิธกุล, 2545: 1-2) และมีแบบแผน สามารถคิดวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วนรอบคอบ ช่วยให้คาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจแก้ปัญหาและนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างเหมาะสม (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551: 56; ปานทอง กุลนารัตริ, 2543: 14-18)

สำหรับการศึกษาระดับพื้นฐาน สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ มุ่งเน้นการนำความรู้ ทักษะ และกระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปใช้ในการแก้ปัญหา การดำเนินชีวิตและศึกษาต่อ การมีเหตุผลและมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ (กรมวิชาการ, 2551: 10) การจัดการเรียนการสอนในวิชาคณิตศาสตร์ ความมุ่งหมายของหลักสูตรมีความคาดหวังให้นักเรียนคิดเป็น แก้ปัญหาเป็น และทำงานอย่างเป็นระบบ เน้นให้เกิดกระบวนการคิด เกิดทักษะในการแสวงหาความรู้ ไม่เน้นเนื้อหา สามารถพัฒนาตามศักยภาพของตนและติดตามความก้าวหน้าในวิทยาการใหม่ๆ (ถาวร ผาบสิมมา, 2549) แต่เท่าที่ผ่านมา การเรียนการสอนในกลุ่มสาระวิชาคณิตศาสตร์ยังไม่บรรลุผลตามหลักสูตรเท่าที่ควรเนื่องจากค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ของนักเรียนยังอยู่ในระดับต่ำ ทั้งยังประสบปัญหาในด้านการเรียนการสอนมาตลอด โดยเฉพาะอย่างยิ่งระดับชั้นมัธยมศึกษาให้นักเรียนส่วนใหญ่ไม่สนใจการเรียนคณิตศาสตร์ ไม่ชอบคิดและแก้ปัญหา ขาดการฝึกฝนและทบทวนตนเอง ส่วนหนึ่งของปัญหามาจากครูผู้สอน (นิคม ยังสกุล, 2540) ซึ่งสอดคล้องกับการสำรวจปัญหาการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในประเทศไทย โดยสมวงษ์ แปลงประสพโชค และคณะ (2549) พบว่าปัญหาด้านครูผู้สอน ครูสอนไม่ดี อธิบายไม่รู้เรื่อง ครูดูเจ้าอารมณ์ ครูไม่เข้มงวดในการทำการบ้าน ครูสอนจริงจัง บรรยากาศขาดอารมณ์ขัน ครูไม่อดทนที่จะอธิบายให้นักเรียนเข้าใจ ครูไม่ใช้สื่อการสอนที่อธิบายให้นักเรียนได้เข้าใจ วิธีการสอนของครูไม่น่าสนใจ ครูมีความรู้ไม่ดี ขาดความมั่นใจในตนเอง ครูไม่จบสาขาคณิตศาสตร์โดยตรง ครูไม่เปิดใจกว้างให้นักเรียนตอบอย่างอิสระ ครูขาดแรงจูงใจครูสอนโดยไม่เน้นการคิดแก้ปัญหา และไม่เน้นการนำไปใช้ในชีวิตจริง ครูมีภาระหน้าที่รับผิดชอบในโรงเรียนมากเกินไป ซึ่งบทความวิจัยของสมวงษ์ แปลงประสพโชค สมเดช บุญประจักษ์ และจรรยา ภูอุดม (2551) พบว่าครูมีความเห็นในระดับมากตรงกับนักเรียนว่า สาเหตุที่นักเรียนไทยอ่อนคณิตศาสตร์ใน 4 ประเด็นคือ ครูให้นักเรียนอ่านเองสรุปเองแล้วสอบ ครูมีความรู้ไม่ดี ขาดความมั่นใจในตนเอง ครูไม่จบสาขาคณิตศาสตร์โดยตรง ครูไม่เข้าใจเนื้อหา ครูมีความรู้ไม่ดี ขาดความมั่นใจในตนเอง และไม่เปิดใจกว้างให้นักเรียนตอบอย่างอิสระ วิธีการสอนของครูไม่น่าสนใจ ครูไม่เน้นการคิดแก้ปัญหาและการนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน

กระทรวงศึกษาธิการได้พยายามพัฒนา ปรับปรุง หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 เป็นหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ได้มีการเปลี่ยนแปลงในด้านโครงสร้าง จุดมุ่งหมาย เนื้อหาสาระ การเรียนการสอน และการประเมินผล แต่จากผลการศึกษาวิจัยของนักการศึกษาพบว่า การแก้ปัญหาให้นักเรียนมีความรู้ ความสามารถในวิชาคณิตศาสตร์ และมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นจะต้องพัฒนาสมรรถนะของครู (พลสันท์ โพธิ์ศรีทอง, 2553: 22) การพัฒนาสมรรถนะครูผู้สอนจึงเป็นสิ่งสำคัญและจำเป็นที่จะต้องดำเนินการในลำดับต้นๆ เนื่องจากครูผู้สอนเป็นผู้จัดกระบวนการเรียนการสอนที่ทำให้ผู้เรียนเกิดคุณลักษณะต่างๆ บรรลุตามความมุ่งหมายของหลักสูตรที่กำหนดไว้ ดังนั้นครูจะสามารถดำเนินการจัดกระบวนการเรียนรู้ให้บรรลุตามเป้าหมาย จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องสมรรถนะในการทำงานในหน้าที่ เพื่อพัฒนาความรู้ ความสามารถ ทักษะในการจัดการเรียนการสอน และมีบุคลิกภาพที่เอื้ออำนวยต่อการเรียนการสอนของผู้เรียน สำหรับบทความของวรชพร ศรีไทย (2551) ได้กล่าวถึงครูผู้สอนคณิตศาสตร์ว่าจำเป็นที่จะต้องสมรรถนะการสอนที่เพียงพอจึงจะทำให้นักเรียนมีผลการเรียนรู้ตามจุดมุ่งหมาย

จากแนวคิดที่กล่าวมาแล้ว การพัฒนาครูให้มีคุณภาพมีความรู้ ความสามารถในการสอนคณิตศาสตร์ จำเป็นต้องพัฒนาสมรรถนะครูคณิตศาสตร์อย่างต่อเนื่อง ทั้งในด้านความรู้ ทักษะ และบุคลิกลักษณะอันจะทำให้ครูคณิตศาสตร์ที่มีคุณภาพและประสิทธิภาพ (อมเรศ ศีลาอ่อน, 2552: 23)

ด้วยเหตุผลและความสำคัญดังกล่าว แนวคิดในการพัฒนาเสริมสร้างสมรรถนะครูคณิตศาสตร์ให้มีความรู้ ทักษะ และความสามารถในการจัดการเรียนการสอนให้แก่นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงขึ้น จำเป็นต้องพัฒนาสมรรถนะครูผู้สอนคณิตศาสตร์ให้มีความสำคัญอย่างมาก อันจะเป็นแนวทางให้ได้ ครูคณิตศาสตร์ที่ดี มีคุณภาพ อันจะนำไปสู่การประเมินสมรรถนะครูคณิตศาสตร์ ผู้วิจัยในฐานะผู้เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์จึงมีความสนใจที่จะศึกษาเพื่อการพัฒนาตัวบ่งชี้สมรรถนะครูคณิตศาสตร์ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น เนื่องจากผู้เรียนคณิตศาสตร์ในระดับชั้นดังกล่าวจะต้องมีความรู้ ความเข้าใจในเนื้อหาสาระคณิตศาสตร์ มีทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ มีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ ตระหนักในคุณค่าของคณิตศาสตร์ และสามารถนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปพัฒนาคุณภาพชีวิต ตลอดจนสามารถนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้สิ่งต่างๆ และเป็นพื้นฐานการศึกษาในระดับที่สูงขึ้น และเป็นประโยชน์ให้ผู้ที่เกี่ยวข้องกับการจัดการศึกษาขั้นพื้นฐานได้ทราบความต้องการเพื่อเป็นแนวทางพัฒนาตัวบ่งชี้สมรรถนะของครูผู้สอนคณิตศาสตร์ นำไปสู่รูปแบบการพัฒนาตัวบ่งชี้สมรรถนะครูคณิตศาสตร์ ได้ทราบความต้องการ ตระหนักในปัญหาเห็นความสำคัญของสมรรถนะครูผู้สอนคณิตศาสตร์ ให้มีความรู้ ทักษะ และคุณลักษณะส่วนบุคคลที่เหมาะสมในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียนให้สูงขึ้น และนำตัวบ่งชี้สมรรถนะครูคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาสำหรับทำการวิจัย ขยายผลเพื่อพัฒนาคุณภาพการศึกษาขั้นพื้นฐานให้มีคุณภาพต่อไป



วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อสังเคราะห์องค์ประกอบในการประเมินสมรรถนะครูคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น
2. เพื่อระบุงบองค์ประกอบร่วมที่อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างตัวบ่งชี้สมรรถนะครูคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น



วิธีดำเนินการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ ได้แก่ ครูผู้สอนคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นที่สังกัดโรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ประกอบด้วย สำนักงานพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา (สพป.) และสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา (สพม.) ในเขตภาคเหนือ ภาคกลาง ภาคตะวันออก ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคใต้ จำนวน 14,361 คน (สำนักนโยบายและแผนการศึกษาขั้นพื้นฐาน, 2555)

กลุ่มตัวอย่าง แบ่งเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่

1. กลุ่มตัวอย่างที่ให้ข้อมูลเพื่อการสังเคราะห์ตัวบ่งชี้ ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและวิธีการสอนคณิตศาสตร์ จำนวน 4 คน ศึกษานิเทศก์คณิตศาสตร์ จำนวน 4 คน ผู้เชี่ยวชาญด้านการพัฒนาองค์ประกอบและตัวบ่งชี้ จำนวน 4 คน ผู้บริหารโรงเรียนที่เชี่ยวชาญด้านการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ จำนวน 4 คน

ครูผู้สอนคณิตศาสตร์วิทยฐานะชำนาญการพิเศษขึ้นไป หรือครูที่เป็นครูผู้สอนคณิตศาสตร์ดีเด่น จำนวน 4 คน ได้มาจากการเลือกแบบเฉพาะเจาะจง (Purposive Sampling) รวมทั้งสิ้น 20 คน

2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิเคราะห์องค์ประกอบ ได้แก่ ครูคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ที่สังกัดโรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ได้แก่ สำนักงานพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา (สพป.) และสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา (สพม.) ทุกภูมิภาค ได้จากการสุ่มแบบหลายขั้นตอน (Multi-stage Random Sampling) กำหนดสัดส่วนครูผู้สอนคณิตศาสตร์ตามขนาดโรงเรียน จากแบบสอบถามที่ส่งทั้งหมด 850 ฉบับ ได้รับคืน 667 ฉบับ เป็นแบบสอบถามที่มีการตอบครบถ้วนสมบูรณ์ 653 ฉบับ คิดเป็นร้อยละ 76.82 กำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างตามหลักการวิเคราะห์ตัวประกอบ (Factor Analysis) คือ 10 เท่าของจำนวนตัวแปร หรือมากกว่า (กัลยา วานิชย์บัญชา, 2545)

เครื่องมือวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยมี 3 ชุด ดังนี้

ชุดที่ 1 แบบบันทึกการสังเคราะห์ตัวบ่งชี้ และองค์ประกอบสมรรถนะครูคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

ชุดที่ 2 แบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับการตรวจความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของตัวบ่งชี้ แต่ละตัวสอดคล้องในการวัดองค์ประกอบในแต่ละด้าน พบว่ามีค่า IOC ระหว่าง 0.8–1.00 และความเหมาะสมความเป็นไปได้ของตัวบ่งชี้สมรรถนะครูคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นมีความเหมาะสมระดับมากถึงมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยระหว่าง 3.85–4.85

ชุดที่ 3 แบบสอบถามความคิดเห็นต่อตัวบ่งชี้สมรรถนะครูคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

การตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ

1. การตรวจสอบความเที่ยงตรง (Validity) ผู้วิจัยนำเครื่องมือไปให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 20 ท่าน ตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาโดยการวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้องของตัวบ่งชี้แต่ละตัวสอดคล้องในการวัดองค์ประกอบในแต่ละด้าน (Index of Congruence: IOC) พบว่าทุกตัวบ่งชี้มีค่า IOC อยู่ระหว่าง 0.8 ถึง 1.0 ดำเนินการปรับในเรื่องภาษาของตัวบ่งชี้ตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ

2. การตรวจสอบความเชื่อมั่น (Reliability) ผู้วิจัยนำแบบสอบถามความคิดเห็นต่อตัวบ่งชี้สมรรถนะครูคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นไปทดลองใช้กับครูคณิตศาสตร์ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น จำนวน 34 คน เพื่อตรวจสอบความเที่ยงโดยวิเคราะห์ความสอดคล้องภายใน จากสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach's Alpha Coefficient) ได้ค่าเท่ากับ 0.925

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. สังเคราะห์ตัวบ่งชี้สมรรถนะครูคณิตศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นโดย

1.1 ศึกษาเอกสาร แนวคิด หลักการ ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับสมรรถนะครูคณิตศาสตร์ รวบรวมเอกสารต่างๆ ที่เกี่ยวข้องจากแหล่งที่มาของสมรรถนะครูคณิตศาสตร์จากแหล่งต่างๆ 8 แหล่ง และงานวิจัยที่เกี่ยวกับสมรรถนะครูคณิตศาสตร์ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2533–2556 จำนวน 25 เล่ม

1.2 ทำการวิเคราะห์เนื้อหาจากข้อมูลที่ได้มาประมวลเข้าด้วยกันโดยการจัดจำแนกประเภทตามประเด็นขององค์ประกอบย่อยของสมรรถนะครูนำมาทำการสังเคราะห์เนื้อหาเพื่อให้ได้องค์ประกอบ จัดกลุ่มองค์ประกอบเพื่อสร้างความเข้าใจที่ชัดเจน สามารถสังเคราะห์สมรรถนะครูคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นได้ 3 สมรรถนะหลัก คือ

- 1.2.1 สมรรถนะด้านความรู้ในเนื้อหาคณิตศาสตร์
- 1.2.2 สมรรถนะด้านทักษะการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์
- 1.2.3 สมรรถนะด้านจิตลักษณะในการพัฒนานักเรียน คุณธรรม จริยธรรม และจรรยาบรรณ

วิชาชีพ

1.3 ผู้วิจัยทำตารางสังเคราะห์รายการสมรรถนะครูคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โดยวิเคราะห์ความสอดคล้องระหว่างรายการสมรรถนะองค์ประกอบย่อยกับสมรรถนะหลัก พร้อมทั้งกำหนดเป็นตัวบ่งชี้รายการองค์ประกอบสมรรถนะของครูคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

2. การสอบถามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญโดยใช้แบบสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับการตรวจความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของตัวบ่งชี้แต่ละตัวสอดคล้องในการวัดองค์ประกอบในแต่ละด้าน การตรวจความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา และความเหมาะสมความเป็นไปได้ของตัวบ่งชี้ สมรรถนะครูคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

2.1 สังเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการศึกษาเอกสารร่วมกับข้อมูลจากการวิจัยเพื่อตรวจสอบสมรรถนะครูคณิตศาสตร์นำไปกำหนดเป็นตัวบ่งชี้สมรรถนะครูคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

2.2 นำตัวบ่งชี้สอบถามผู้เชี่ยวชาญด้านการประเมินสมรรถนะครูคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นจำนวน 20 คน เพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาและปรับปรุงแก้ไข

2.3 ตรวจสอบความเที่ยงตรงของตัวบ่งชี้ ก่อนนำไปใช้เก็บรวบรวมข้อมูล

3. การวิเคราะห์องค์ประกอบ

3.1 จัดทำแบบสอบถามความคิดเห็นต่อตัวบ่งชี้สมรรถนะครูคณิตศาสตร์ระดับมัธยม ส่งแบบสอบถามทางไปรษณีย์ไปยังครูผู้สอนคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

3.2 ตรวจสอบความสมบูรณ์ของแบบสอบถามที่ได้รับกลับคืนทั้งหมด พบว่าแบบสอบถามได้รับตอบกลับ จำนวน 753 ฉบับ ตัดออก 20 ฉบับ เนื่องจากบางส่วนคำตอบไม่สมบูรณ์ ไม่ผ่านเกณฑ์การคัดเลือกได้แบบสอบถามที่สมบูรณ์จำนวน 633 ฉบับ คิดเป็นร้อยละ 84.06

3.3 วิเคราะห์องค์ประกอบจากแบบสอบถาม จำนวน 633 ฉบับ

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. วิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับลักษณะของกลุ่มตัวอย่าง ใช้สถิติเชิงบรรยาย ได้แก่ ความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

2. วิเคราะห์องค์ประกอบด้วยสถิติการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจโดยสกัดองค์ประกอบด้วยวิธีการวิเคราะห์ องค์ประกอบหลัก และหมุนแกนองค์ประกอบแบบมุมฉากด้วยวิธีแวนแมกซ์ (Varimax) โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป



ผลการวิจัย

1. การสังเคราะห์สมรรถนะครูคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นได้ 3 สมรรถนะหลัก คือ
 - 1.1 สมรรถนะด้านความรู้ในเนื้อหาคณิตศาสตร์
 - 1.2 สมรรถนะด้านทักษะการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์
 - 1.3 สมรรถนะด้านจิตลักษณะในการพัฒนานักเรียน คุณธรรม จริยธรรม และจรรยาบรรณวิชาชีพ

2. ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบและตัวบ่งชี้สมรรถนะครูคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น แสดงดังตาราง 1-3

ตาราง 1 แสดงองค์ประกอบ จำนวนตัวบ่งชี้ ร้อยละความแปรปรวนร่วม และค่าไอเกนในแต่ละองค์ประกอบของสมรรถนะครูคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

องค์ประกอบที่	จำนวนตัวบ่งชี้	ร้อยละความแปรปรวนร่วม	ค่าไอเกน
1	6	44.837	28.696
2	6	6.357	4.069
3	4	5.969	3.820
4	10	2.295	1.469
5	14	2.085	1.334
6	5	1.919	1.228
7	6	1.662	1.064
8	12	1.576	1.009

จากตารางที่ 1 พบว่าผลการสังเคราะห์องค์ประกอบและตัวบ่งชี้ สมรรถนะครูคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ได้องค์ประกอบสมรรถนะครู 8 องค์ประกอบ จำนวน 63 ตัวบ่งชี้ ร้อยละความแปรปรวนร่วมมีค่าระหว่าง 1.576-44.837 และมีค่าไอเกน (Eigen Values) ระหว่าง 1.009-28.696

ตาราง 2 แสดงค่า KMO และ Bartlett's Test of Sphericity KMO and Bartlett's Test

Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy	.975
Bartlett's Test of Sphericity Approx Chi-Square	30277.807
df	2016
Sig.	.000*

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตาราง 2 พบว่า KMO เท่ากับ .975 แสดงว่าตัวแปรชุดนี้มีความเหมาะสมที่จะนำมาวิเคราะห์องค์ประกอบในระดับดีมากตามเกณฑ์ของ Kim and Mueller (อ้างใน นงลักษณ์ วิรัชชัย, 2542) และผลการทดสอบ Bartlett's Test of Sphericity พบว่ามีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แสดงว่าสหสัมพันธ์ของตัวบ่งชี้แตกต่างจากเมทริกซ์เอกลักษณ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ตัวแปรต่างๆ มีความสัมพันธ์กันเหมาะสมที่จะวิเคราะห์องค์ประกอบ

ตาราง 3 ค่าไอเกน ร้อยละความแปรปรวนร่วม และร้อยละสะสมของความแปรปรวนร่วมในแต่ละองค์ประกอบ

องค์ประกอบที่	ค่าไอเกน	ร้อยละความแปรปรวนร่วม	ร้อยละสะสมความแปรปรวนร่วม
1	28.696	44.837	44.837
2	4.069	6.357	51.194
3	3.820	5.969	57.163
4	1.469	2.295	59.458
5	1.334	2.085	61.543
6	1.228	1.919	63.462
7	1.064	1.662	65.124
8	1.009	1.576	66.700

จากตาราง 3 แสดงค่าไอเกนร้อยละของความแปรปรวนร่วม และร้อยละสะสมของความแปรปรวนร่วมในแต่ละองค์ประกอบ จำนวน 8 องค์ประกอบ ซึ่งพบว่ามีค่าไอเกน (Eigen Values) มากกว่าหรือเท่ากับ 1.0 โดยมีค่าระหว่าง 1.009-28.696 สามารถอธิบายความแปรปรวนได้ร้อยละ 1.576-44.837 ตัวบ่งชี้ 63 ตัว และสามารถร่วมกันอธิบายความแปรปรวนได้ร้อยละ 66.700 โดยมีรายละเอียดของน้ำหนักองค์ประกอบของแต่ละตัวบ่งชี้ต่อไปนี้

2.1 องค์ประกอบด้านความรู้ในเนื้อหาสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น จำนวน 6 ตัวบ่งชี้ มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบอยู่ระหว่าง 0.517-0.777 โดยตัวบ่งชี้ที่มีน้ำหนักองค์ประกอบสูงสุด 3 อันดับแรก คือ ตัวบ่งชี้ด้านความรู้ในสาระเรขาคณิต ตัวบ่งชี้ด้านความรู้ในสาระจำนวนและการดำเนินการ และตัวบ่งชี้ด้านความรู้ในสาระการวัด

2.2 องค์ประกอบด้านความรู้เกี่ยวกับวิธีการสอนสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น จำนวน 6 ตัวบ่งชี้ มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบอยู่ระหว่าง 0.666-0.705 โดยตัวบ่งชี้ที่มีน้ำหนักองค์ประกอบสูงสุด 3 อันดับแรก คือ ตัวบ่งชี้ด้านความรู้เกี่ยวกับวิธีสอนสาระเรขาคณิต ตัวบ่งชี้ด้านความรู้เกี่ยวกับวิธีสอนสาระพีชคณิต และตัวบ่งชี้ด้านความรู้เกี่ยวกับวิธีสอนสาระการวัด

2.3 องค์ประกอบด้านความรู้เกี่ยวกับเป้าหมายหลักสูตร การใช้สื่อนวัตกรรมและเทคโนโลยีและความรู้พื้นฐาน สาระการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น จำนวน 4 ตัวบ่งชี้ มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบอยู่ระหว่าง 0.381-0.513 โดยตัวบ่งชี้ที่มีน้ำหนักองค์ประกอบสูงสุด 3 อันดับแรก คือ ตัวบ่งชี้ด้านความรู้ ความเข้าใจในการเลือกใช้เทคโนโลยีและเทคโนโลยีสารสนเทศในการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ตัวบ่งชี้ด้านความรู้ความเข้าใจวิธีการใช้สื่อนวัตกรรมเพื่อการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ และตัวบ่งชี้ด้านความรู้ความเข้าใจในเป้าหมายของหลักสูตรคณิตศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

2.4 องค์ประกอบด้านความรู้เกี่ยวกับการจัดทำหลักสูตรและนำหลักสูตรคณิตศาสตร์ไปใช้ จำนวน 11 ตัวบ่งชี้ มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบอยู่ระหว่าง 0.370-0.576 โดยตัวบ่งชี้ที่มีน้ำหนักองค์ประกอบสูงสุด 3 อันดับแรก คือ ตัวบ่งชี้ด้านความรู้เกี่ยวกับระบบโครงสร้าง แนวคิดและธรรมชาติของวิชาคณิตศาสตร์ ตัวบ่งชี้ด้านความรู้เกี่ยวกับโครงสร้างหลักสูตร สาระมาตรฐานและความรู้เกี่ยวกับวิธีการจัดสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์และตัวบ่งชี้ด้านความรู้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

2.5 องค์ประกอบด้านทักษะการจัดการเรียนรู้อัตนศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น จำนวน 14 ตัวบ่งชี้ มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบอยู่ระหว่าง 0.421–0.669 โดยตัวบ่งชี้ที่มีน้ำหนักองค์ประกอบสูงสุด 3 อันดับแรก คือ มีเทคนิควิธีการใช้คำถามของครูกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความคิดรวบยอดเกี่ยวกับความรู้คณิตศาสตร์ด้วยตนเอง จัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ ที่ส่งเสริมพัฒนาการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน และสามารถจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ปลูกฝังเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์แก่นักเรียนอย่างต่อเนื่อง

2.6 องค์ประกอบด้านทักษะการแก้ปัญหาผู้เรียนและการพัฒนาตนเอง จำนวน 5 ตัวบ่งชี้ มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบอยู่ระหว่าง 0.421–0.669 โดยตัวบ่งชี้ที่มีน้ำหนักองค์ประกอบสูงสุด 3 อันดับแรก คือ มีผลงานวิชาการ เช่น บทความ สื่อ โครงงาน งานวิจัยหรืองานวิชาการอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์เผยแพร่ใช้แหล่งเรียนรู้ชุมชนและภูมิปัญญาท้องถิ่นเป็นสื่อเพื่อจัดการเรียนรู้ และจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง เช่น การทำโครงงานคณิตศาสตร์ การศึกษาค้นคว้าอิสระ

2.7 องค์ประกอบด้านทักษะการพัฒนาผู้เรียน จำนวน 6 ตัวบ่งชี้ มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบอยู่ระหว่าง 0.511–0.635 โดยตัวบ่งชี้ที่มีน้ำหนักองค์ประกอบสูงสุด 3 อันดับแรก คือ มีความอดทนในการรอคำตอบจากนักเรียนไม่บอกคำตอบหรือสรุปก่อนที่จะให้นักเรียนได้คิดแก้ปัญหาด้วยตนเอง

2.8 องค์ประกอบด้านจิตลักษณะในการพัฒนานักเรียน คุณธรรม จริยธรรม และจรรยาบรรณวิชาชีพ จำนวน 5 ตัวบ่งชี้ มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบอยู่ระหว่าง 0.509–0.824 โดยตัวบ่งชี้ที่มีน้ำหนักองค์ประกอบสูงสุด 3 อันดับแรก คือ มีความยุติธรรมและมีความเป็นประชาธิปไตย มีความรักศรัทธา และความภาคภูมิใจต่อวิชาชีพ และการเป็นครูคณิตศาสตร์ และมีความรับผิดชอบในหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายหรือที่เกี่ยวข้องโดยตรง



สรุป และอภิปรายผลการวิจัย

1. ผลการสังเคราะห์ตัวบ่งชี้สมรรถนะครูคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นพบว่า สมรรถนะที่สังเคราะห์ได้ครอบคลุม 3 สมรรถนะหลัก คือ (1) สมรรถนะด้านความรู้ในเนื้อหาคณิตศาสตร์ (2) สมรรถนะด้านทักษะการจัดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ และ (3) สมรรถนะด้านจิตลักษณะในการพัฒนานักเรียน คุณธรรม จริยธรรม และจรรยาบรรณวิชาชีพ และยังครอบคลุมสมรรถนะของครูตามมาตรฐานครูคณิตศาสตร์ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท., 2545) สำนักมาตรฐานวิชาชีพ สำนักงานเลขาธิการคุรุสภา (2548) สถาบันพัฒนาครูคณาจารย์และบุคลากรทางการศึกษา (2549) และสมรรถภาพทางคณิตศาสตร์ของผู้สอนของอัมพร ม้าคะนอง (2557) และกรอบสมรรถนะของครูแห่งเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ในศตวรรษที่ 21 และผลการสังเคราะห์ยังพบว่าการกำหนดสมรรถนะบางตัวเพิ่มเติมหรือกำหนดให้ชัดเจนขึ้น ได้แก่ ด้านความรู้เกี่ยวกับเป้าหมายหลักสูตร ด้านการใช้สื่อนวัตกรรมและเทคโนโลยีและความรู้พื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ด้านความรู้เกี่ยวกับการจัดทำหลักสูตรและการนำหลักสูตรไปใช้ ด้านทักษะการแก้ปัญหาผู้เรียนและการพัฒนาตนเอง และทักษะการพัฒนาผู้เรียนในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ซึ่งสมรรถนะที่เพิ่มเติมขึ้นบางส่วนมีความสอดคล้องกับสมรรถนะครูคณิตศาสตร์ที่กำหนดขึ้นโดย Shulman (1986) ซึ่งได้แก่ สมรรถนะด้านความรู้เกี่ยวกับการจัดทำหลักสูตรและการนำหลักสูตรไปใช้ สอดคล้องกับการสังเคราะห์สมรรถนะครูของประเทศไทย (2551) และคุณลักษณะของครูคณิตศาสตร์ในยุคศตวรรษที่ 21 ที่นักเรียนต้องการ จากการวิจัยของคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม (2556) นอกจากนี้ต้องมีความรู้ในเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ด้านทักษะการสอน ยังจำเป็นต้องมีสมรรถนะด้านจิตลักษณะในการพัฒนานักเรียน (อัมพร ม้าคะนอง, 2557)

2. ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบที่พบว่าสมรรถนะครูคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นที่ประกอบด้วย 8 องค์ประกอบ 63 ตัวบ่งชี้ ซึ่งครอบคลุมสมรรถนะครูคณิตศาสตร์ใน 3 สมรรถนะหลัก 3 สมรรถนะ และผลจากการวิเคราะห์ยังพบว่าการกำหนดองค์ประกอบบางตัวเพิ่มขึ้น หรือกำหนดให้ชัดเจนขึ้น ได้แก่ (1) สมรรถนะด้านความรู้ในเนื้อหาคณิตศาสตร์ ประกอบด้วย 4 องค์ประกอบ ดังนี้ องค์ประกอบด้านความรู้ในเนื้อหาสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ องค์ประกอบด้านความรู้เกี่ยวกับวิธีสอนสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ องค์ประกอบด้านความรู้เกี่ยวกับเป้าหมายของหลักสูตร การใช้สื่อนวัตกรรมและเทคโนโลยี ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับสาระการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ และยังมีองค์ประกอบด้านความรู้เกี่ยวกับการจัดทำหลักสูตรและการนำหลักสูตรคณิตศาสตร์ไปใช้ (2) สมรรถนะด้านทักษะการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ ประกอบด้วย 3 องค์ประกอบ ดังนี้ องค์ประกอบด้านทักษะการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ องค์ประกอบด้านทักษะการแก้ปัญหาผู้เรียนและการพัฒนาตนเอง และองค์ประกอบด้านทักษะการพัฒนาผู้เรียนในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ และ (3) สมรรถนะด้านจิตลักษณะในการพัฒนานักเรียน คุณธรรม จริยธรรม และจรรยาบรรณวิชาชีพ ซึ่งพบว่าองค์ประกอบสมรรถนะย่อยดังกล่าว มีความสอดคล้องกับสมรรถนะครูคณิตศาสตร์ที่ได้จากการสังเคราะห์งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับสมรรถนะครูคณิตศาสตร์ และจากตัวบ่งชี้ที่ผ่านการศึกษา เอกสาร และแหล่งที่มาของสมรรถนะครูคณิตศาสตร์ จึงทำให้ได้ตัวแปรสำคัญที่สอดคล้องและครอบคลุมโครงสร้างสมรรถนะครูคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น เมื่อพิจารณาจากน้ำหนักองค์ประกอบจะเห็นว่า องค์ประกอบที่มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบสูงสุด ได้แก่ องค์ประกอบด้านความรู้ในเนื้อหาสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ รองลงมาคือ องค์ประกอบด้านความรู้เกี่ยวกับวิธีสอนสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ซึ่งเป็นองค์ประกอบที่สอดคล้องกับมาตรฐานครูคณิตศาสตร์ของสถาบันการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) (2546) และสอดคล้องกับความรู้ของครูคณิตศาสตร์ของ Shulman (1986) Hill, Ball & Schilling (2004) Hill Rowan & Ball (2005) และอัมพร ม้าคะนอง (2557) พบว่าความรู้ในเนื้อหาเป็นความรู้ในสาระหลักมโนทัศน์และแนวคิดเชิงลึกทางคณิตศาสตร์ในทุกสาขาของคณิตศาสตร์ ความรู้เชิงขั้นตอน กระบวนการ รวมทั้งการเชื่อมโยงระหว่างความรู้ทั้งสองประเภท ซึ่งมีผลทางบวกต่อการเรียนของผู้เรียน ส่วนความรู้เกี่ยวกับการสอนเป็นความรู้ความเข้าใจของผู้สอนว่าจะช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาคณิตศาสตร์ได้อย่างไร รวมถึงความรู้ที่จะวิเคราะห์วางแผนและการจัดการเรียนรู้สำหรับเนื้อหา ปัญหาและประเด็นที่เกี่ยวข้องให้กับผู้เรียนที่มีความสนใจและความสามารถแตกต่างกัน (Magnusson, Krajcik & Borko, 1999) และยิ่งสอดคล้องกับผลการสังเคราะห์งานวิจัยเกี่ยวกับสมรรถนะของครูคณิตศาสตร์ จำนวน 23 เรื่อง ที่เผยแพร่ในปี 2533 ถึงปี 2551 ที่พบว่าสมรรถนะของครูคณิตศาสตร์ที่มีความเกี่ยวข้องสอดคล้องกันมากที่สุด ได้แก่ องค์ประกอบด้านความรู้ในเนื้อหาสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ พบในรายงาน จำนวน 19 เรื่อง คิดเป็นร้อยละ 82.61 องค์ประกอบด้านความรู้เกี่ยวกับวิธีสอนสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ พบในรายงาน จำนวน 18 เรื่อง คิดเป็นร้อยละ 78.26 (วิโรจน์ธรรมจินดา, 2554) ผลการศึกษาครั้งนี้จึงทำให้ต้องประกอบสมรรถนะครูคณิตศาสตร์ที่มีความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง สามารถนำไปใช้ประเมินสมรรถนะครูคณิตศาสตร์เพื่อนำข้อมูลไปพัฒนาเสริมสร้างสมรรถนะครูคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นต่อไป



ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1. สถาบันการศึกษาที่ผลิตบัณฑิตทางการสอนคณิตศาสตร์ สามารถนำองค์ประกอบและตัวบ่งชี้ที่ได้จากการวิจัยครั้งนี้ไปใช้เป็นแนวทางการพัฒนาสมรรถนะ เพื่อให้บัณฑิตทางการสอนคณิตศาสตร์มีสมรรถนะที่พึงประสงค์ มีความพร้อมในการมีสมรรถนะครูผู้สอนคณิตศาสตร์อย่างครบถ้วน เช่น การกำหนดเป็นมาตรฐานการเรียนรู้ในกระบวนวิชาในหลักสูตรการผลิตบัณฑิตทางการสอนคณิตศาสตร์
2. ผู้บริหารระดับสูงในกระทรวงศึกษาธิการ ผู้บริหารในระดับสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน และผู้อำนวยการสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา ทั้งภาครัฐและเอกชน ควรตระหนักและให้ความสำคัญกับการพัฒนาบุคลากรครูคณิตศาสตร์ในหน่วยงาน ให้มีสมรรถนะครูผู้สอนคณิตศาสตร์อย่างครบถ้วนเป็นระบบ และต่อเนื่อง รวมทั้งสามารถนำองค์ประกอบและตัวบ่งชี้ไปใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาสมรรถนะครูคณิตศาสตร์ โดยจัดให้มีกระบวนการเสริมสร้างและหาแนวทางในการพัฒนาสมรรถนะของครูผู้สอนคณิตศาสตร์อย่างต่อเนื่องสม่ำเสมอ
3. คำนำน้าหนักองค์ประกอบของสมรรถนะแต่ละด้าน จากการวิเคราะห์องค์ประกอบทำให้ทราบว่าสมรรถนะด้านใดและตัวบ่งชี้ใดมีความสำคัญมากน้อย ซึ่งสามารถนำไปใช้เป็นข้อมูลในการเลือกและจัดลำดับความสำคัญจำเป็นเร่งด่วนในการพัฒนาสมรรถนะครูคณิตศาสตร์
4. ผู้บริการที่เกี่ยวข้องกับการจัดทำหลักสูตรเนื้อหาสาระการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เช่น สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ควรส่งเสริมและสนับสนุนโครงการพัฒนาบุคลากรครูคณิตศาสตร์ด้านการจัดการเรียนการสอนของครูคณิตศาสตร์

ข้อเสนอแนะการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรนำองค์ประกอบและตัวบ่งชี้สมรรถนะที่ได้จากการวิจัยในครั้งนี้ไปพัฒนาเป็นรูปแบบหรือแนวทางการประเมินสมรรถนะครูคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ให้มีประสิทธิภาพครอบคลุมด้านการใช้ประโยชน์ด้านความเป็นไปได้ ความเหมาะสมเชิงคุณธรรม จริยธรรม และจรรยาบรรณวิชาชีพที่ถูกต้อง แม่นยำ
2. ควรศึกษารูปแบบหรือแนวทางการนำองค์ประกอบและตัวบ่งชี้ไปเป็นเป้าหมายในการพัฒนาครูคณิตศาสตร์ สำหรับสถาบันการศึกษาที่ผลิตครูผู้สอนคณิตศาสตร์



เอกสารอ้างอิง

- กรมวิชาการ. (2551). *หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551*. กรุงเทพฯ: วัฒนาพานิช สำราญราษฎร์.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). *หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. กรุงเทพฯ: ชุมชนสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย
- กัลยา วานิชย์บัญชา. (2544). *การวิเคราะห์สถิติขั้นสูงด้วย SPSS for Windows*. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: ธรรมสาร.
- คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม. (2556). คุณลักษณะของครูคณิตศาสตร์ในยุคศตวรรษที่ 21 ที่นักเรียนต้องการ. *วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม*, (ฉบับพิเศษ).
- ถาวร ผาบสิมมา. (2549). *การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ที่เป็นทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์เรื่องเศษส่วน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1*. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- นงลักษณ์ วิรัชชัย. (2542). *โมเดลลิสม์สถิติวิเคราะห์สำหรับการวิจัย*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- นิคม ยังสกุล. (2540). *การศึกษาปัญหาการสอนคณิตศาสตร์ของครูคณิตศาสตร์ในเขตจังหวัดลพบุรี สระบุรี และสิงห์บุรี*. สถาบันราชภัฏเทพสตรี.
- บุญทัน อยู่บุญชม. (2529). *พฤติกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา*. กรุงเทพฯ: โอเดียนพรินติ้งเฮ้าส์.
- พลสันต์ โพธิ์ศรีทอง. (2553, 5 กรกฎาคม). ครูพันธุ์ใหม่ต้องเน้นที่สมรรถนะของครู. *มติชน*, หน้า 22.
- วรชพร ศรีไทย. (2554). *สมรรถนะของครูคณิตศาสตร์ที่สอนระดับมัธยมศึกษาตามทัศนะของนักเรียน ช่วงชั้นที่ 4 ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาดุสิตธานีเขต 1*. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- วิโรจน์ ธรรมจินดา. (2554). *รายงานวิจัยเรื่องการสังเคราะห์งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับสมรรถนะครูคณิตศาสตร์ สาขาวิจัยและพัฒนาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่*.
- ศิริชัย กาญจนวาสี. (2546). *การพัฒนาดัชนีชี้วัดคุณภาพในการปฏิบัติงานของบุคลากรทางการศึกษา*. *วารสารครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย*, 31(3).
- สถาบันพัฒนาครู คณาจารย์และบุคลากรทางการศึกษา. (2549). *ยุทธศาสตร์การพัฒนาครูและบุคลากรทางการศึกษา ปี 2549-2551*. ม.ป.ท.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2545). *มาตรฐานครูคณิตศาสตร์*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภา.
- สมวงษ์ แปลงประสพโชค. (2549). ปัญหาการเรียนการสอนคณิตศาสตร์และแนวทางการแก้ไข. *วารสารครู*, 3(31): 78-80.
- สมวงษ์ แปลงประสพโชค และคณะ. (2551). *นวัตกรรมเพื่อคุณภาพการจัดการศึกษาคณิตศาสตร์ขั้นพื้นฐานของนักเรียนไทย: การศึกษาสาเหตุนักเรียนไทยอ่อนคณิตศาสตร์และแนวทางแก้ไข*. มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร.
- สำนักงานคณะกรรมการข้าราชการครูและบุคลากรทางการศึกษา. (2548). *หลักเกณฑ์และวิธีการให้ข้าราชการและบุคลากรทางการศึกษามีวิทยฐานะและเลื่อนวิทยฐานะ*. เอกสารคำสั่งที่ ศธ 0206.3/ว25, ลงวันที่ 29 ธันวาคม 2548. (เอกสารอัดสำเนา).

- สำนักงานเลขาธิการคุรุสภา. (2548). *แผนหลักการพัฒนาครูโดยใช้โรงเรียนเป็นฐาน*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สำนักมาตรฐานวิชาชีพ สำนักงานเลขาธิการคุรุสภา. (2548). *มาตรฐานวิชาชีพทางการศึกษา*. กรุงเทพฯ: กระทรวงศึกษาธิการ.
- อมเรศ ศิลาอ่อน. (2553). การเสวนาเรื่อง ครูผู้บริหารและบุคลากรทางการศึกษาในฐานะผู้มีวิชาชีพชั้นสูงกับการพัฒนาคุณภาพการศึกษา. ใน *รายงานสืบเนื่องจากการเสวนาวิชาการเรื่อง “ผลดอกออกผล 9 ปี แห่งการปฏิรูปการศึกษา”*. กรุงเทพฯ: สถาบันวิจัยและพัฒนาคุณภาพการศึกษา (สวพ.).
- อัมพร คำคะนอง. (2557). *คณิตศาสตร์สำหรับครูมัธยม*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- Hill, H. C., Ball, D. L., & Schilling, S. (2004). Developing measures of teachers' mathematics knowledge for teaching. *Elementary School Journal*, 105(1), 11-30.
- Hill, H. C., Rowan, B., & Ball, D. L. (2005). Effects of teachers' mathematical knowledge for teaching on student achievement. *American Education Research Journal*, 42(2), 371-406.
- Magnusson, S., Krajcik, J., & Borko, H. (1999). Nature: Sources and development of pedagogical content knowledge for science teaching. In J. Bess-Newsome & N. G. Lederman, (Eds.). *Examining Pedagogical Content Knowledge: The Construct and Its Implications for Science Education*. Dordrecht, The Netherlands: Kluwer Academic.
- Shulman, L. S. (1986). Those who understand: Knowledge growth in teaching. *Education Researcher*, 15(2), 4-14.
- Von Bertalanffy, L. (1968). *General system theory*. New York: George Braziller.