

การพัฒนาแบบวัดความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา ปทุมธานี เขต 2

THE DEVELOPMENT OF MATHEMATICS CONCEPTS SCALE FOR MATTHAYOMSUKSA 3
STUDENTS UNDER PATHUMTHANI PRIMARY SERVICE AREA OFFICE 2

บังอร สวนพล¹, วารุณี ลักษณ์โชคดี², ชานนท์ จันทร์³

¹ นิสิตปริญญาโท สาขาวิชาการวิจัยและประเมินทางการศึกษา, ^{2, 3} อาจารย์ ภาควิชาการศึกษา
^{1, 2, 3} คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

Bangon Suanplo¹, Warunee Lapanachokdee², Chanon Jantra³

¹ Master Program Student, Department of Education, ^{2, 3} Lecturer, Department of Education
^{1, 2, 3} Faculty of Education, Kasetsart University

e-mail : matoom_kmitnb@hotmail.com

Abstract

The purpose of this study was to develop the mathematics concepts scale for Matthayomsuksa 3 students under Pathumthani primary service area office 2. The four specific objectives were (1) to construct the mathematics concepts scale; (2) to validate the mathematics concepts scale; (3) to establish the norms of the mathematics concepts scale; and (4) to construct the manual of the mathematics concepts scale. Researcher used the multi-stage random sampling method to select the samples for scale validation and norms construction. Sample sizes were consisted of 592 Matthayomsuksa 3 students who studied in school under Pathumthani primary service area office 2 in second semester, academic year 2016. The developed mathematics concepts scale comprised 75 items to assess 2 mathematics concepts accordingly; 69 items for Surface Area and 6 items for Volume and Similarity. The findings were as follows: (1) The content validity of the mathematics concepts scale, investigated by calculating the Item-objective Congruence index (IOC), were in the range of 0.60–1.00 (2) The item difficulty index were in the range of 0.34–0.79 (3) The item discrimination index were in the range of 0.2–0.77 (4) The reliability for Surface Area and Volume concept, and Similarity concept were 0.92 and 0.73, respectively (5) The local norms for the mathematics concepts scale interpretation presented in the form of normalized T-score in the range of T3–T91 and (6) The manual of the mathematics concepts scale was suitable and fully important composition, easy to understand and convenient for usability.

Keywords: Test Development, Mathematics Concepts Scale

บทคัดย่อ

การวิจัยเรื่องการพัฒนาแบบวัดความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาปทุมธานี เขต 2 มีวัตถุประสงค์ดังนี้คือ 1) เพื่อสร้างแบบวัดความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ 2) เพื่อตรวจสอบคุณภาพของแบบวัดความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ 3) เพื่อสร้างเกณฑ์ปกติสำหรับแปลความหมายคะแนนจากแบบวัดความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์และ 4) เพื่อจัดทำคู่มือการใช้แบบวัดความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการตรวจสอบคุณภาพและพัฒนาเกณฑ์ปกติของแบบวัดคือ นักเรียนที่กำลังศึกษาอยู่ในชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาปทุมธานี เขต 2 จำนวน 592 คน ได้มาจากการสุ่มตัวอย่างแบบหลายขั้นตอน โดยแบบวัดที่พัฒนาขึ้นประกอบด้วย ข้อคำถาม 75 ข้อ เพื่อวัดความคิดรวบยอด จำนวน 2 เรื่อง ได้แก่ พื้นที่ผิวและปริมาตร จำนวน 69 ข้อและความคล้าย 6 ข้อ ตามลำดับ ผลการวิจัย มีดังต่อไปนี้ 1) ความตรงเชิงเนื้อหาของแบบวัดความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์จากการคำนวณค่าดัชนีความสอดคล้องของข้อคำถามกับความคิดรวบยอดที่มุ่งวัด พบว่า ข้อคำถาม ในแบบวัดมีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ตั้งแต่ 0.60–1.00 2) ค่าความยากง่ายของข้อคำถามมีค่าตั้งแต่ 0.34 – 0.79 3) ค่าอำนาจจำแนกของข้อคำถามมีค่าตั้งแต่ 0.20–0.77 4) ค่าความเที่ยงของแบบวัด พบว่า แบบวัดความคิดรวบยอด เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตรและเรื่อง ความคล้าย มีค่าความเที่ยง เท่ากับ 0.92 และ 0.73 ตามลำดับ 5) เกณฑ์ปกติสำหรับแปลความหมายคะแนนของแบบวัดความคิดรวบยอดในรูปของคะแนนมาตรฐานที่ปกติ มีค่าตั้งแต่ T3 – T91 และ 6) คู่มือการใช้แบบวัดความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ มีความเหมาะสมมีส่วนประกอบสำคัญครบถ้วน อ่านเข้าใจง่าย และสะดวกในการนำไปใช้งาน

คำสำคัญ: การพัฒนาแบบวัด แบบวัดความคิดรวบยอด

บทนำ

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์เป็นหนึ่งในสาระการเรียนรู้หลักที่นักเรียนทุกคนต้องเรียนรู้ เพื่อสร้างพื้นฐานความคิดในการพัฒนาศักยภาพในด้านต่างๆ เนื่องจากคณิตศาสตร์มีความสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วนรอบคอบ ช่วยคาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ แก้ปัญหา และนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างถูกต้องเหมาะสม นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือในการศึกษาทางด้านวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและศาสตร์อื่นๆ คณิตศาสตร์จึงมีประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิตช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้น และสามารถ อยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข

(กระทรวงศึกษาธิการ, 2551, หน้า 47)(Ministry of Education, 2008, p.47)

แม้ว่าคณิตศาสตร์จะมีความสำคัญและมีบทบาทมากในชีวิตประจำวัน แต่การเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ยังมีปัญหาอยู่มาก ดังจะเห็นได้จากรายงานผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติขั้นพื้นฐานวิชาคณิตศาสตร์ระดับประเทศในปีการศึกษา 2553 – 2558 พบว่า นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีคะแนนเฉลี่ย 34.85 ถึง 52.40 คะแนน นักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีคะแนนเฉลี่ย 24.18 ถึง 32.40 คะแนน และนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีคะแนนเฉลี่ย 14.99 ถึง 26.59 คะแนน ซึ่งต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐาน ร้อยละ 50 แสดงให้เห็นว่านักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชาคณิตศาสตร์อยู่ในระดับต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐาน

“ความรู้มีรากฐานมาจากจิตสำนึก”

จากสภาพปัญหาข้างต้น สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา ประถมศึกษา ปทุมธานี เขต 2 จึงมีนโยบายเร่งด่วนในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ในทุกะดับชั้นให้สูงขึ้น ผู้วิจัยในฐานะครูผู้สอนในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่า จากประสบการณ์ในการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สาระเรขาคณิต เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติ และสามมิติ เป็นเนื้อหาหนึ่งที่เป็นปัญหาต่อการเรียนรู้ของนักเรียนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนค่อนข้างต่ำ ประกอบกับการสัมภาษณ์ครูผู้สอนคณิตศาสตร์ ในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา ประถมศึกษาปทุมธานี เขต 2 จำนวน 15 ท่าน มีความคิดเห็นสอดคล้องกันว่า การจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สาระเรขาคณิต เป็นเนื้อหาที่นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำอย่างต่อเนื่อง โดยในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เนื้อหาที่อยู่ในสาระเรขาคณิต คือ พื้นที่ผิวและปริมาตร และความคล้าย สะท้อนให้เห็นถึงแนวโน้มของปัญหาการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ ในชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 3 ที่ไม่ประสบความสำเร็จซึ่งส่งผลกระทบโดยตรงต่อการจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ในระดับสูงต่อไป

การจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่ไม่ประสบผลสำเร็จเนื่องมาจากสาเหตุและปัจจัยหลายประการ เช่น ครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์มีพื้นฐานความรู้ไม่ตรงกับวิชาที่สอน ครูผู้สอนมีการใช้สื่อการเรียนรู้น้อย และไม่มีความหลากหลาย โดยเฉพาะอย่างยิ่ง สาเหตุสำคัญประการหนึ่ง คือ ครูไม่สอนให้นักเรียนมีความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ที่ถูกต้อง แม้ความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์จะมีความสำคัญ แต่การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยทั่วไปยังเน้นที่การทำงาน ตามขั้นตอนหรือวิธีการทางคณิตศาสตร์ มากกว่าความคิดรวบยอดเกี่ยวกับเรื่องที่เรียนทำให้นักเรียนไม่สามารถแก้ปัญหาที่แตกต่างไปจากบริบทเดิมได้ ซึ่งสาเหตุสำคัญประการหนึ่ง อาจเป็นเพราะการสอนขั้นตอนการทำงาน

ทางคณิตศาสตร์เป็นสิ่งที่ทำได้ง่ายในชั้นเรียน อีกทั้งเห็นผลลัพธ์ การเรียนรู้ได้ชัดเจนกว่าการสอนความคิดรวบยอด เพราะเมื่อนักเรียนแก้ปัญหาตามขั้นตอน ก็จะได้คำตอบ ซึ่งสามารถตัดสินใจได้ว่าถูกหรือผิดอย่างไรก็ตามการสอนขั้นตอนหรือวิธีการทางคณิตศาสตร์อย่างเดียว อาจไม่เพียงพอสำหรับการพัฒนาความรู้และความคิดทางคณิตศาสตร์ ซึ่งเป็นพื้นฐานของการเรียนรู้สิ่งใหม่ และการนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ได้อย่างหลากหลาย เนื่องจากความสำเร็จในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ส่วนหนึ่งขึ้นอยู่กับความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง เมื่อปัญหาเป็นสถานการณ์ที่ซับซ้อน นักเรียนอาจไม่สามารถใช้ขั้นตอนทางคณิตศาสตร์แก้ปัญหาได้ทันที แต่ต้องการความเข้าใจหรือความคิดรวบยอด ในเรื่องนั้นๆ มาประกอบการคิด และที่สำคัญปัญหาทางคณิตศาสตร์ บางปัญหาไม่ต้องการกระบวนการแก้ปัญหาตามขั้นตอนทางคณิตศาสตร์ หรือไม่มีขั้นตอนเฉพาะใดๆ ในการแก้ปัญหา แต่ต้องใช้ความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ และความสามารถ ในการคิดอย่างสมเหตุสมผลประกอบกันด้วยเหตุผลดังกล่าว ความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ จึงมีความสำคัญการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ จึงจำเป็นต้องเน้นการพัฒนาความคิดรวบยอดควบคู่กับการสอนขั้นตอน หรือวิธีการ ทางคณิตศาสตร์ (อัมพร ม้าคนอง, 2557 หน้า 16-17) (Aumporn Makanong, 2007, Pp.16-17) นอกจากนี้ความคิดรวบยอดเป็นองค์ประกอบสำคัญที่ส่งผลต่อความสำเร็จ ในการเรียนคณิตศาสตร์ หากผู้เกี่ยวข้องได้ทราบว่ามีจุดเด่น จุดที่ควรพัฒนาหรือปัญหาเกี่ยวกับความคิดรวบยอดในเนื้อหาเรื่องใด จะสามารถพัฒนานักเรียนได้ถูกต้องและตรงจุดมากขึ้น ซึ่งจะส่งผลให้นักเรียนประสบความสำเร็จในการเรียนคณิตศาสตร์ ในที่สุด

ผู้วิจัยซึ่งเป็นครูผู้สอนรายวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สังกัดสำนักงานเขต

พื้นที่การศึกษาประถมศึกษา ปทุมธานี เขต 2 จึงมีความสนใจพัฒนาแบบวัดความคิดรวบยอด ทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตรและความคล้าย เพื่อเป็นการส่งเสริมเด็ก ที่มีความสามารถหรือ มีข้อบกพร่องอันเกิดจากความคิดรวบยอดที่ไม่ถูกต้อง ซึ่งนำไปสู่การเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่มีประสิทธิภาพต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

- 1 เพื่อสร้างแบบวัดความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา ปทุมธานี เขต 2
- 2 เพื่อตรวจสอบคุณภาพของแบบวัดความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา ปทุมธานี เขต 2
- 3 เพื่อสร้างเกณฑ์ปกติสำหรับแปลความหมายคะแนนจากแบบวัดความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา ปทุมธานี เขต 2
- 4 เพื่อจัดทำคู่มือการใช้แบบวัดความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา ปทุมธานี เขต 2

การทบทวนวรรณกรรม

ผู้วิจัยนำเสนอสาระสำคัญเกี่ยวกับความคิดรวบยอดและความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ ใน 6 ประเด็น ประกอบด้วย ความหมายของความคิดรวบยอด , ความสำคัญของความคิดรวบยอด, วิธีสอนความคิดรวบยอด, ความหมายของความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์, การพัฒนาให้นักเรียนเกิดความคิดรวบ

ยอดทางคณิตศาสตร์ และคุณค่าของความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ รายละเอียดดังต่อไปนี้

ความหมายของความคิดรวบยอด

ความคิดรวบยอด หมายถึง ความคิดหรือความเข้าใจขั้นสุดท้าย ที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งหรือเรื่องใดเรื่องหนึ่งในช่วงเวลาหนึ่ง และเปลี่ยนแปลงได้เมื่อนักเรียนมีประสบการณ์มากขึ้นหรือมีวุฒิภาวะเพิ่มขึ้น (อาภรณ์ ใจเที่ยง, 2550, หน้า 62) (Arpom Jaitieng, 2007, p.62)

ความสำคัญของความคิดรวบยอด

ความคิดรวบยอดเป็นพื้นฐานสำคัญ ในการเรียนรู้และการดำรงชีวิตของคน คนต้องสร้างความคิดรวบยอดอยู่เสมอตราบเท่าที่มีสิ่งเร้าปะทะประสาทสัมผัสให้เกิดการรับรู้ ซึ่งความสำคัญของความคิดรวบยอดมีดังนี้

- 1 ช่วยลดความซ้ำซ้อนของสิ่งแวดล้อมที่มีอยู่มากมายในโลกนี้ จัดรวมเข้าเป็นพวก เป็นกลุ่มได้ เพราะคนไม่มีความสามารถที่จะไปจดจำรายละเอียดของสิ่งต่าง ๆ ในโลกได้
- 2 ความคิดรวบยอดช่วยแบ่งแยกประเภท กำหนดชื่อสิ่งต่าง ๆ ที่อยู่รอบตัวเราทำให้เรารู้ว่าอะไรเป็นอะไร ทำให้เราแยกเสียงรถออกจากเสียงม้าวิ่ง เป็นต้น
- 3 เชื่อมโยงความรู้เดิมหรือความคิดเดิมกับความคิดรวบยอดใหม่ได้ ถ้าความคิดรวบยอดเดิมชัดเจนถูกต้องจะช่วยให้การเรียนรู้ความคิดรวบยอดใหม่สะดวกและง่ายขึ้น
- 4 เป็นตัวกำหนดความยากง่ายเนื้อหาแก่นักเรียน คือ นักเรียนวัยหนึ่ง ระดับหนึ่งควรจะได้รับรู้ใน ส่วนรายละเอียดหรือคุณลักษณะปลีกย่อยเพียงใด คุณลักษณะบางอย่างที่ไม่จำเป็นก็อาจจะข้ามหรือละเลยไม่ต้องอ่านก็ได้ หรือสิ่งที่เรียนมาก่อนแล้วรู้แล้วก็ไม่จำเป็นต้องนำมาเรียนซ้ำให้เสียเวลา (บุญเสริม ฤทธิ-ภิรมย์, 2523, หน้า 10) (Bunsoem Ritthaphirom, 1980, p.10)

วิธีสอนความคิดรวบยอด

แนวการสอนเพื่อให้เกิดความคิดรวบยอด มี 9 ขั้นตอน ดังนี้

1 กำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมว่านักเรียนควรแสดงพฤติกรรมอะไรบ้าง หลังจากที่นักเรียนได้เรียนรู้ความคิดรวบยอดนั้นไป

2 ลดจำนวนคุณลักษณะของความคิดรวบยอดที่ซับซ้อนลง และเน้นคุณลักษณะที่สำคัญให้ชัดเจนมากยิ่งขึ้น

3 แสดงภาษาซึ่งใช้แทนความคิดรวบยอดที่ต้องการสอน โดยเขียนบนกระดานดำหรือบอร์ดก็ได้

4 แสดงตัวอย่างความคิดรวบยอดที่สอดคล้องและไม่สอดคล้องกับความคิดรวบยอดที่สอน เช่น ความคิดรวบยอดเกี่ยวกับนก ยกตัวอย่างที่สอดคล้อง เช่น นกขมิ้น นกกระยาง เป็นต้น ตัวอย่างที่ไม่สอดคล้อง เช่น สุนัข แมว ภู เป็นต้น

5 เสนอตัวอย่างที่ละตัวอย่าง ในระยะต่อเนื่องกัน หรือเสนอทุกอย่างพร้อมกัน

6 เสนอตัวอย่างที่สอดคล้องใหม่ ๆ ของความคิดรวบยอดแล้วให้นักเรียนบอกว่าใช่ความคิดรวบยอดของสิ่งนั้น ๆ หรือไม่ ถ้านักเรียนบอกได้แสดงว่านักเรียนเข้าใจความคิดรวบยอดนั้น

7 ตรวจสอบการเรียนรู้ของนักเรียน โดยเสนอตัวอย่างทั้งที่สอดคล้องและไม่สอดคล้องกับความคิดรวบยอดที่เรียน แล้วให้นักเรียนเลือกเฉพาะตัวอย่างที่เป็นความคิดรวบยอดที่สอนเท่านั้น

8 ให้นักเรียนอธิบายคำจำกัดความของความคิดรวบยอดนั้น ถ้านักเรียนเข้าใจความคิดรวบยอดนั้น นักเรียนก็จะสามารถให้คำจำกัดความได้ เช่น นักเรียนสามารถยกตัวอย่างและอธิบายลักษณะของสุนัข แมว นก และม้าได้ ก็ต่อเมื่อนักเรียนสามารถให้คำจำกัดความ ของสุนัข แมว นก และม้าได้ (De Cecco, 1974, p.402- 416)

ความหมายของความคิดรวบยอดทาง

คณิตศาสตร์

ความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ หมายถึง ความคิดนามธรรมที่ทำให้นักเรียนสามารถจำแนกสิ่งที่มีลักษณะตามความคิดนามธรรมนั้น ๆ ได้ และสามารถระบุได้ว่าสิ่งที่กำหนดให้เป็นตัวอย่างหรือไม่ใช่ตัวอย่างของความคิดนามธรรมนั้น โดยตัวอย่างของความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ เช่น ความคิดรวบยอดเกี่ยวกับลักษณะของรูปสามเหลี่ยมที่เท่ากัน (อัมพร ม้าคนอง, 2557, หน้า 15) (Aumporn Makanong, 2007, p.15)

ความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ หมายถึง ความรู้ ความเข้าใจ ความคิด ทางการเรียนรู้คณิตศาสตร์ อันเกิดจากการที่ผู้เรียนได้รับประสบการณ์ แล้วสามารถสรุป จนเกิดเป็นความคิดขั้นสุดท้าย เป็นกฎนิยามหรือคำจำกัดความที่เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์ (ปัญญา คลังมนตรี, 2554, หน้า 37) (Panya Klangmontri, 2011, p.37)

การพัฒนาให้นักเรียนเกิดความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์

1 จัดการเรียนรู้เพื่อให้นักเรียนได้เรียนรู้ในสิ่งที่มีความหมาย จำเป็นสำหรับการคิดและการใช้งาน และเป็นพื้นฐานของนักเรียนในระดับสูงขึ้น

2 พัฒนาการคิดในลักษณะต่าง ๆ ควบคู่กับการพัฒนาความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ เช่น การคิดวิเคราะห์ การคิดไตร่ตรอง การคิดอย่างมีวิจารณญาณ เนื่องจากการคิดเป็นพื้นฐานของการทำความเข้าใจและการพัฒนาความรู้ทางคณิตศาสตร์ ตลอดจนการนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปใช้

3 ออกแบบกิจกรรมและงานให้สอดคล้องกับความคิดรวบยอดที่ต้องการพัฒนาให้นักเรียน

4 เลือกใช้สื่อ เอกสารประกอบการสอน นวัตกรรม และเทคโนโลยีทางคณิตศาสตร์ ที่เหมาะสมกับความคิดรวบยอดที่ต้องการพัฒนา

5 ประเมินผลการพัฒนาความคิดรวบยอดเป็นระยะ ๆ อย่างต่อเนื่องในกระบวนการเรียนรู้ของนักเรียน ทั้งการประเมินรายบุคคล และการประเมินโดยรวม

6 พยายามทำให้นักเรียนทำกิจกรรมคิด สังเกต วิเคราะห์ อภิปราย และหาข้อสรุปทางคณิตศาสตร์ด้วยตนเอง โดยใช้กิจกรรมหรือสถานการณ์ที่กระตุ้น ท้าทาย ความสามารถของนักเรียน และไม่ยากเกินกว่าที่นักเรียนจะคิดได้ (อัมพร ม้าคนอง, 2557, หน้า 6) (Aumporn Makanong, 2007, p.6)

คุณ ค่า ของ ความ คิด รวบ ยอด ทาง คณิตศาสตร์ มีดังนี้

1 เมื่อพบปัญหาใหม่ในทำนองเดียวกันทำให้ไม่ต้องเสียเวลาไปศึกษาค้นคว้า ตั้งแต่ต้นขึ้นมาใหม่ เช่น ถ้าเข้าใจสูตรการหาเส้นรอบวงและพื้นที่วงกลมแล้ว เมื่อไปพบโจทย์ ในลักษณะเดียวกันอีกรอบก็สามารถทำให้คิดคำตอบได้โดยง่าย

2 ช่วยให้เข้าใจสิ่งอื่น ๆ ที่เกี่ยวเนื่องกับเรื่องนั้นได้ง่ายและชัดเจนขึ้น เช่น ถ้านักเรียนเข้าใจหลักของเรื่องรูปวงกลมได้ ก็สามารถเรียนเรื่องพื้นที่ผิว หรือปริมาตรของทรงกระบอกได้ง่ายและเข้าใจลึกซึ้งขึ้น หรืออาจจะขยายหลักการไปสู่เรื่องของกรวยได้

3 ถ้าเข้าใจหลักการของเรื่องใดแล้ว ก็สามารถวางแผนแก้ปัญหาของเรื่องนั้นได้ง่ายขึ้น เช่น ถ้ามีความคิดรวบยอดในเรื่องสามเหลี่ยมมุมฉาก ก็สามารถตรวจสอบรูปสามเหลี่ยมใด ๆ ว่าเป็นสามเหลี่ยมมุมฉากหรือไม่ได้ง่าย และคิดวิธีหาพื้นที่สามเหลี่ยมรูปนั้นได้รวดเร็วถูกต้อง

4 เสริมสร้างความคิดให้เป็นคนมีเหตุผล หากมีความคิดรวบยอดในเรื่องใด ๆ ก็ตาม จะช่วยให้ผู้นั้นแก้ปัญหา คาดการณ์ จัดอันดับความสำคัญ และความสัมพันธ์ของเรื่องนั้น ๆ ได้อย่างถูกต้องและสมเหตุสมผลมากขึ้น

5 ความคิดรวบยอดทำให้เกิดการรู้จริง การรู้แจ้งเห็นจริงทำให้เกิดความเชื่อ และความมั่นใจ

และจากความเชื่อนี้จะส่งผลให้ผู้นั้นประพฤติปฏิบัติตามหลักวิชา (สมนึก ภัททิยธานี, 2551, หน้า 21) (Somneuk Patthiyathanee, 2008, p.21)

วิธีดำเนินการวิจัย

การพัฒนาแบบวัดความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา ปทุมธานี เขต 13 มีขั้นตอนดังนี้

1 กำหนดวัตถุประสงค์ของการพัฒนาแบบวัด
2 ศึกษาความคิดรวบยอดเรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร และความคล้าย และศึกษาแนวคิด ทฤษฎี งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับขั้นตอนการสร้างและพัฒนาแบบวัด การตรวจสอบคุณภาพของแบบวัดความคิดรวบยอดเพื่อใช้เป็นแนวทางในการสร้างแบบวัด

3 กำหนดรูปแบบของแบบวัดความคิดรวบยอดในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยกำหนดให้แบบวัด มีลักษณะข้อคำถามเป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนแบบตอบถูกต้อง 1 คะแนน ตอบผิดได้ 0 คะแนน

4 สร้างผังการสร้างแบบวัดความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ประกอบด้วย การวัดความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ 2 เรื่อง ได้แก่ พื้นที่ผิวและปริมาตรและความคล้าย รวมจำนวน 120 ความคิดรวบยอด

5 สร้างข้อคำถามเพื่อวัดความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ตามผังการสร้างแบบวัดความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ โดยผู้วิจัยต้องการสร้างข้อคำถาม เพื่อวัดความคิดรวบยอด รวม 75 ข้อ จึงสร้างข้อคำถามจำนวน 120 ข้อ เพื่อวัดความคิดรวบยอด เรื่องพื้นที่ผิวและปริมาตร และเรื่องความคล้าย

6 นำแบบวัดความคิดรวบยอดที่สร้างขึ้นจำนวน 12 ข้อ เสนอคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

เพื่อพิจารณาความตรงตามเนื้อหาของข้อคำถาม กับความคิดรวบยอดที่มุ่งวัดความถูกต้องของข้อคำถาม และตัวเลือก รวมทั้งความเหมาะสมของภาษาที่ใช้ ในข้อคำถามและตัวเลือกและข้อเสนอแนะในการปรับแก้

7 ปรับแก้แบบวัดความคิดรวบยอดตามข้อเสนอแนะของคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ แล้วนำแบบวัดความคิดรวบยอดเสนอให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน เพื่อพิจารณาความตรงตามเนื้อหา ของข้อคำถามกับความคิดรวบยอดที่มุ่งวัด ผู้วิจัยนำผลการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ มาคำนวณค่าดัชนี ความสอดคล้อง (IOC) ของข้อคำถามกับความคิด รวบยอดที่มุ่งวัด โดยกำหนดเกณฑ์ว่าข้อคำถามที่มีความ ตรงตามเนื้อหาจะต้องมีค่าดัชนีความสอดคล้อง ตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป แล้วนำข้อคำถามที่เป็นไปตามเกณฑ์ดังกล่าว มาปรับแก้ตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ

8 นำแบบวัดความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ปรับแก้ตาม ข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญจำนวน 120 ข้อ แล้วไป ทดลองครั้งที่ 1 กับนักเรียนที่กำลังศึกษาอยู่ชั้นมัธยม ศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 โรงเรียน วัดเขยงเขต จำนวน 15 คน เพื่อตรวจสอบความเข้าใจใน คำชี้แจงของแบบวัด ความชัดเจนของภาษาที่ใช้และ ระยะเวลาที่ใช้ในการทำแบบวัด

9 นำแบบวัดความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ไปทดลองใช้ครั้งที่ 2 กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปี การศึกษา 2559 จำนวน 127 คน เป็นนักเรียน โรงเรียน วัดเขยงเขต จำนวน 40 คน โรงเรียนชุมชนประชาธิปไตย วิทยาการ จำนวน 30 คน โรงเรียนวัดแสงสวรรค์ จำนวน 42 คน และโรงเรียนวัดศรีสโมสร จำนวน 15 คน เพื่อ วิเคราะห์คุณภาพของข้อคำถามเป็นรายข้อในประเด็น ของค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนก โดยใช้ดัชนี เบนนอน แล้วคัดเลือกข้อคำถามที่มีค่าความยากง่าย

ตั้งแต่ 0.20 ถึง 0.80 และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป จำนวน 75 ข้อ

10 นำแบบวัดความคิดรวบยอดที่ผ่านการ ตรวจสอบคุณภาพรายข้อจำนวน 75 ข้อ มาจัดเข้าฉบับ เพื่อนำไปทดลองใช้ครั้งที่ 3 กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปี ที่ 3 จำนวน 131 คน เป็นนักเรียน โรงเรียนวัดเขยงเขต จำนวน 40 คน โรงเรียนชุมชนประชาธิปไตยวิทยาการ จำนวน 35 คน โรงเรียนวัดมูลจินดาราม จำนวน 35 คน

และโรงเรียนวัดราษฎร์บำรุง จำนวน 21 คน เพื่อ วิเคราะห์ค่าความเที่ยงของแบบวัดโดยใช้วิธีของลิวอิสตัน

11 จัดทำแบบวัดความคิดรวบยอดฉบับ สมบูรณ์เพื่อนำไปใช้กับนักเรียนที่กำลังศึกษา ชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 3 ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา ปทุมธานี เขต 2 จำนวน 319 คน เพื่อสร้างเกณฑ์ปกติ สำหรับแปลความหมายคะแนนที่ได้จากแบบวัด โดยการ สร้างเกณฑ์ปกติ ดำเนินการดังนี้ 1) วิเคราะห์หาตำแหน่ง เปอร์เซ็นไทล์ 2) หาค่าคะแนนมาตรฐานที่ปกติ และ 3) ปรับคะแนนมาตรฐานที่ปกติเป็นเกณฑ์ปกติด้วยวิธีกำลัง สองต่ำสุด

12 จัดทำร่างคู่มือการใช้แบบวัดความคิดรวบ ยอดสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สังกัด สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา ปทุมธานี เขต 2 โดยระบุวัตถุประสงค์ของการสร้างแบบวัดความคิด รวบยอดทางคณิตศาสตร์ ความหมายของความคิดรวบ ยอดทางคณิตศาสตร์ โครงสร้าง และลักษณะของแบบ วัดความคิดรวบยอดคณิตศาสตร์ วิธีการนำแบบวัด ความคิดรวบยอดคณิตศาสตร์ไปใช้ และวิธีการตรวจ และเกณฑ์การแปลความหมายคะแนนของแบบวัด ความคิดรวบยอด โดยนำคู่มือไปให้ครู จำนวน 3 ท่าน ศึกษาและทดลองบริหารการสอบตามคู่มือการใช้แบบวัด ความคิดรวบยอดฉบับร่างกับนักเรียนที่กำลังศึกษาอยู่ชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 ของ

โรงเรียนวัดเขียนเขตที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างในการทดลองใช้ เพื่อวิเคราะห์คุณภาพของแบบวัดจำนวน 20 คน

13 ปรับแก้คู่มือการใช้แบบวัดความคิดรวบยอด ตามความเห็นของครูที่ทดลองใช้ คู่มือฉบับร่าง แล้วจัดทำเป็นคู่มือการใช้แบบวัดความคิดรวบยอดทาง คณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สังกัด สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาศรีสะเกษ เขต 2 ฉบับสมบูรณ์

ผลการวิจัย

จากการวิจัยครั้งนี้ผลการวิจัย พบว่า

1 แบบวัดความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่สร้างขึ้นเป็นแบบ วัดแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก โดยมีเกณฑ์การ ให้คะแนนแบบ ตอบถูก ได้ 1 คะแนน ตอบผิดได้ 0 คะแนน รวมจำนวนข้อคำถามทั้งหมด 75 ข้อ เพื่อวัด ความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ จำนวน 2 เรื่อง รวม 30 ความคิดรวบยอด ประกอบด้วย เรื่องพื้นที่ผิว และปริมาตร จำนวน 28 ความคิดรวบยอดและเรื่อง ความคล้าย จำนวน 2 ความคิดรวบยอดกำหนด ระยะเวลาในการทำแบบทดสอบ 90 นาที

2 ผลการตรวจสอบคุณภาพรายข้อของแบบ วัดความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

2.1 ข้อคำถามจำนวน 120 ข้อ มีความตรง ตามเนื้อหาโดยมีค่าดัชนีความสอดคล้องของข้อคำถาม (IOC) ตั้งแต่ 0.60-1.00 ซึ่งผ่านเกณฑ์การพิจารณาทุก ข้อ

2.2 การทดลองใช้ครั้งที่ 1 กับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 โรงเรียนวัดเขียนเขต จำนวน 15 คน เพื่อตรวจสอบความ เข้าใจในคำชี้แจงของแบบวัด ความชัดเจนของภาษาที่ใช้ และระยะเวลาที่ใช้ในการทำแบบวัด พบว่า นักเรียนมี

ความเข้าใจในคำชี้แจงข้อคำถาม และตัวเลือกเป็นอย่างดี โดยใช้เวลาในการทำแบบวัด 150 นาที

2.3 การทดลองครั้งที่ 2 กับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 จำนวน 127 คน เป็นนักเรียนโรงเรียนวัดเขียนเขต จำนวน 40 คน โรงเรียนชุมชนประชาธิปไตยวิทยาจารย์ จำนวน 30 คน โรงเรียนวัดแสงสรรค์ จำนวน 42 คน และโรงเรียน วัดศรีสโมสร จำนวน 15 คน เพื่อวิเคราะห์คุณภาพของ ข้อคำถามเป็นรายข้อในประเด็นของค่าความยากง่ายและ ค่าอำนาจจำแนก โดยการคำนวณค่าความยากง่าย จาก สัดส่วนคะแนนของผู้ตอบในกลุ่มผ่านเกณฑ์และกลุ่มไม่ ผ่านเกณฑ์และคำนวณค่าอำนาจจำแนกจากดัชนีเบรนนอน จากนั้นคัดเลือกข้อคำถาม ที่มีคุณภาพตามเกณฑ์ ไปใช้จำนวน 75 ข้อ พบว่า ข้อคำถามมีค่าความยากง่าย ตั้งแต่ 0.28-0.80 และมีค่า อำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.21- 0.75 ซึ่งถือว่าเป็นข้อคำถามที่มีคุณภาพตามเกณฑ์ สามารถนำไปใช้วัดความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนได้อย่างมีคุณภาพ

2.4 การทดลองใช้ครั้งที่ 3 กับนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 131 คน เป็นนักเรียน โรงเรียน วัดเขียนเขต จำนวน 40 คน โรงเรียนชุมชนประชาธิปไตย วิทยาจารย์ จำนวน 35 คน โรงเรียนวัดมูลจินดาราม จำนวน 35 คน และโรงเรียนวัดราษฎร์บำรุง จำนวน 21 คน เพื่อวิเคราะห์ค่าความเที่ยงของแบบวัดโดยใช้วิธีของ ลีวิงสตัน พบว่า ค่าความเที่ยงของแบบวัดความคิดรวบ ยอดทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ทั้งฉบับ มีค่าความเที่ยง เท่ากับ 0.92 แบบวัดความคิด รวบยอด เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร มีค่าความเที่ยง เท่ากับ 0.92 และ แบบวัดความคิดรวบยอด เรื่อง ความ คล้าย มีค่าความเที่ยง เท่ากับ 0.73

3 การสร้างเกณฑ์ปกติของแบบวัดความคิด รวบยอดทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 3 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา ประถมศึกษา ศรีสะเกษ เขต 2

“ความรู้มีรากฐานมาจากจิตสำนึก”

3.1 ค่าสถิติพื้นฐานของคะแนนจากการตอบแบบวัดความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่า คะแนนรวมของการตอบแบบวัดความคิดรวบยอด ทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ฉบับสมบูรณ์มีคะแนนต่ำสุด เท่ากับ 13 คะแนน คะแนนสูงสุดเท่ากับ 62 คะแนน ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 43.05 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 15.18 และค่าเฉลี่ยร้อยละเท่ากับ 57.40

3.2 ผลการสร้างเกณฑ์ปกติและเกณฑ์การแปลความหมายของคะแนนของแบบวัดความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยผู้วิจัยนำคะแนนดิบที่ได้จากการนำไปใช้วัดจริง มาแปลงเป็นค่าตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ แล้วนำไปเปิดตารางสำหรับแปลเป็นคะแนนมาตรฐานที่ปกติ และสร้างสมการถดถอยด้วยวิธีกำลังสองต่ำสุด และปรับคะแนนมาตรฐานที่ปกติเป็นเกณฑ์ปกติ โดยมีเกณฑ์ ในการแปลความหมาย ดังนี้

ตารางที่ 1 เกณฑ์การพิจารณาระดับความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์

T-NORMS	ระดับ
ตั้งแต่ T81 ขึ้นไป	ความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ ระดับดีเยี่ยม
ตั้งแต่ T61–T80	ความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ ระดับดี
ตั้งแต่ T41–T60	ความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ ระดับสูงปานกลาง
ตั้งแต่ T21–T40	ความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ ระดับผ่าน
เท่ากับ หรือ ต่ำกว่า T20	ความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ ระดับควรปรับปรุง

ผลการสร้างเกณฑ์ปกติของแบบวัดความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 3 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา ประถมศึกษา ปทุมธานี เขต 2 ผู้วิจัยขยายคะแนนดิบของแบบวัดความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ เพื่อให้ครอบคลุมคะแนนต่ำสุดและคะแนนสูงสุดของแบบวัดความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ ซึ่งมีค่าเท่ากับ 0–75 คะแนน แล้วทำให้แบบวัดความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ มีคะแนนมาตรฐาน ที่ปกติ ตั้งแต่ T3–T91 ซึ่งแสดงถึงระดับความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ที่มีความแตกต่างกัน ตั้งแต่ ระดับควรปรับปรุงจนถึงระดับดีเยี่ยม

5.4 การจัดทำคู่มือการใช้แบบวัดความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา ปทุมธานี เขต 2 หลังจากที่ผู้วิจัยได้จัดทำคู่มือการใช้แบบวัดฉบับร่างแล้วให้ครูโรงเรียนวัดเขียนเขต จำนวน 3 ท่าน ศึกษาและทดลองบริหารการสอบตามคู่มือ ฉบับร่าง พบว่าครูทุกท่านศึกษารายละเอียดตามคู่มือฉบับร่างแล้วเกิดความเข้าใจ สามารถบริหารการสอบได้ถูกต้องตามขั้นตอน สามารถตรวจให้คะแนน และแปลคะแนนได้ถูกต้องตามเกณฑ์การให้คะแนน และเกณฑ์การแปลความหมายของคะแนนที่กำหนด โดยครูผู้สอนให้ความเห็นว่าคู่มือการใช้มีรายละเอียด ชัดเจน มีส่วนประกอบที่สำคัญครบถ้วน จึงอ่านแล้วเข้าใจได้ตรงกัน และทั้งมีเกณฑ์ปกติสำหรับแปลความหมายระดับความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ ที่ชัดเจน โดยคู่มือการใช้มีรายละเอียดดังนี้ 1) วัตถุประสงค์ ของแบบวัดความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ 2) นิยามของความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ 3) ลักษณะของแบบวัดความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ 4) โครงสร้างเนื้อหาของแบบวัดความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ 5) คุณภาพของแบบวัดความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ 6) เวลาที่ใช้ในการดำเนินการวัดความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ 7) วิธีดำเนินการวัดความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ 8)

“ความรู้มีรากฐานมาจากจิตสำนึก”

การตรวจให้คะแนนและ 9) การแปลความหมายคะแนน
ความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์

อภิปรายผล

1 การสร้างแบบวัดความคิดรวบยอด
ทางคณิตศาสตร์

จากการที่ผู้วิจัยศึกษาและกำหนดวัตถุประสงค์
ของแบบวัดความคิดรวบยอด เรื่องพื้นที่ผิวและปริมาตร
และความคล้าย จากหนังสือเรียนวิชาคณิตศาสตร์ตาม
หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช
2551 จากนั้นกำหนดรูปแบบของแบบวัดความคิดรวบ
ยอด โดยผู้วิจัยเลือกใช้ข้อคำถามที่มีลักษณะเป็นข้อ
คำถามแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก โดยมีเกณฑ์การให้
คะแนนแบบตอบถูก ได้ 1 คะแนน ตอบผิดได้ 0 คะแนน
เพื่อวัดความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ผิว
และปริมาตร จำนวน 69 ข้อ เรื่อง ความคล้าย ความ
คล้าย จำนวน 6 ข้อ รวม 75 ข้อ โดยผู้วิจัยสร้างข้อ
คำถามมากกว่าจำนวนที่ต้องการใช้จริง รวมจำนวน 120
ข้อ จากนั้นนำแบบวัดความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์
ที่สร้างขึ้นเสนอต่อคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์
เพื่อพิจารณาความสอดคล้องของข้อคำถามกับความคิด
รวบยอดที่มุ่งวัดความเหมาะสมของข้อคำถามกับ
ตัวเลือก พร้อมทั้งข้อเสนอแนะในการปรับแก้

2 การตรวจสอบคุณภาพของแบบวัดความคิด
รวบยอดทางคณิตศาสตร์

2.1 ความตรงตามเนื้อหา

จากการตรวจสอบความตรงตามเนื้อหา
โดยการพิจารณาจากผู้เชี่ยวชาญ พบว่า ค่าดัชนีความ
สอดคล้อง (IOC) ของข้อคำถามในแบบวัดความคิด
รวบยอดทางคณิตศาสตร์จำนวน 120 ข้อ มีค่าตั้งแต่
0.60 – 1.00 ซึ่งแสดงให้เห็นว่าข้อคำถามทุกข้อมีความ
ตรงตามเนื้อหา ดังที่ (พิชิต ฤทธิจรรณ, 2551, หน้า 141)
(Pichit Ritcharoon, 2008, p.141) กล่าวว่า ความตรง

ตามเนื้อหาของข้อคำถามแสดงได้ด้วยค่าดัชนีความ
สอดคล้องที่มีค่าตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป

2.2 การตรวจสอบค่าความยากง่าย และ
ค่าอำนาจจำแนก

จากการวิเคราะห์คุณภาพของข้อคำถาม
เป็นรายข้อ ในประเด็นของค่าความยากง่าย
และค่าอำนาจจำแนก โดยการคำนวณค่าความยากง่าย
จากสัดส่วนคะแนนของผู้ตอบในกลุ่มผ่านเกณฑ์และกลุ่ม
ไม่ผ่านเกณฑ์ และคำนวณค่าอำนาจจำแนกจากดัชนีเบ
รนนอน จากนั้นคัดเลือกข้อคำถามที่มีคุณภาพตาม
เกณฑ์ไปใช้จำนวน 75 ข้อ พบว่า ข้อคำถามมีค่าความ
ยากง่าย ตั้งแต่ 0.28 – 0.80 และมีค่าอำนาจจำแนก
ตั้งแต่ 0.21 – 0.75 ซึ่งถือว่า เป็นข้อคำถามที่มีคุณภาพ
ตามเกณฑ์ สามารถนำไปใช้วัดความคิดรวบยอดทาง
คณิตศาสตร์ ของนักเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ ดังที่ (ศิริชัย
กาญจนวาสิ 2551, หน้า 219) (Sirichai Kanjanawasee,
2008, p.209) กล่าวว่าข้อคำถามที่ดีที่สามารถนำไปใช้
ในการเก็บรวบรวมข้อมูลได้ต้องมี ค่าความยากง่าย
ตั้งแต่ 0.20 – 0.80 และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 ขึ้น
ไป

2.3 การตรวจสอบความเที่ยง

ผลการตรวจสอบความเที่ยงโดยวิธีของ
ลิวิงสตัน พบว่า แบบวัดเรื่องพื้นที่ผิวและปริมาตร
มีค่าความเที่ยง เท่ากับ 0.94 และ เรื่อง ความคล้าย
มีค่าความเที่ยง เท่ากับ 0.74 ส่วนแบบวัดทั้งฉบับ
มีค่าความเที่ยงเท่ากับ 0.94 ซึ่งสอดคล้องกับ
(พรทิพย์ ไชยใส, 2545, หน้า 224) (Porntip Chaiso,
2002, p.224) ที่กล่าวว่า เครื่องมือวัดที่ดีควรมีค่าความ
เที่ยงเข้าใกล้ 1 นอกจากนี้ตามเกณฑ์การพิจารณาค่า
ความเที่ยงของ (Ebel and risbie, 1991, p.71) ที่ว่า ค่า
ความเที่ยง 0.41–0.70 แสดงถึงค่าความเที่ยงระดับปาน
กลาง ค่าความเที่ยง 0.71–0.90 แสดงถึงค่าความเที่ยง
ระดับสูง และค่าความเที่ยง 0.91–1.00 แสดงถึงค่าความ
เที่ยงระดับสูงมาก จึงสรุปได้ว่าแบบวัดความคิดรวบยอด

เรื่องพื้นที่ผิวและปริมาตร มีค่าความเที่ยงอยู่ในระดับสูงมาก เรื่อง ความคล้าย ค่าความเที่ยงอยู่ในระดับปานกลาง และค่าความเที่ยงทั้งฉบับอยู่ในระดับสูงมาก

3 เกณฑ์ปกติของแบบวัด

จากการนำแบบวัดความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ฉบับสมบูรณ์ไปใช้กับนักเรียนที่กำลังศึกษา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา ปทุมธานี เขต 2 จำนวน 319 คน และนำผลการวัดที่ได้มาสร้างเกณฑ์ปกติของแบบวัด สรุปได้ดังนี้ เมื่อขยายคะแนนดิบของแบบวัดความคิดรวบยอดให้ครอบคลุมทุกช่วงคะแนนแล้วนำไปแปลงเป็นคะแนนที่ปกติ ผลปรากฏว่าสามารถนำคะแนนที่ได้มาเทียบกับเกณฑ์ปกติและแปลผลเป็นระดับความคิดรวบยอด ได้อย่างครอบคลุม โดยเกณฑ์ปกติของแบบวัดความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 3 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา ปทุมธานี เขต 2 ซึ่งมีช่วงคะแนนนับตั้งแต่ 0–75 คะแนน มีช่วงคะแนนมาตรฐานที่ปกติตั้งแต่ T3 – T91

4 คู่มือการใช้แบบวัด

จากการที่ได้จัดทำคู่มือฉบับร่าง แล้วนำไปทดลองใช้ในการบริหารการสอนโดยให้ครูที่สอนในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 3 ท่าน ทดลองใช้กับ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 20 คน เพื่อทดลองบริหารการสอนตามคู่มือการใช้แบบวัดความคิดรวบยอดฉบับร่าง พบว่า ครูผู้สอนทุกท่านมีความเข้าใจคู่มือการใช้แบบวัดความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ได้ถูกต้องตรงกัน สามารถดำเนินการสอบได้ถูกต้อง ครบถ้วนตามขั้นตอน นอกจากนี้ยังสามารถตรวจให้คะแนนและแปลความหมายคะแนนได้ถูกต้องตามเกณฑ์การให้คะแนน และเกณฑ์การแปลความหมายของคะแนนที่กำหนด

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะสำหรับการนำแบบวัดความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา ปทุมธานี เขต 2 ไปใช้

1 ผู้ที่นำแบบวัดความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ไปใช้ ควรศึกษารายละเอียดการใช้แบบวัดในคู่มือการใช้แบบวัดความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ให้เข้าใจและปฏิบัติตามอย่างเคร่งครัด เพื่อให้สามารถดำเนินการวัด และแปลความหมายผลที่ได้จากการวัดอย่างถูกต้อง

2 ผู้ที่นำแบบวัดความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ไปใช้ ควรแบ่งข้อคำถามในแบบวัดความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ เป็นเรื่องย่อยๆ ดังนี้ 1) ปริซึม 2) พีระมิด 3) ทรงกระบอก 4) กรวย และ 5) ทรงกลม และนำแบบวัดความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ในแต่ละเรื่อง ไปใช้วัดความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ หลังจากที่นักเรียนเรียนจบในแต่ละเรื่อง เพื่อผลการวัดที่ถูกต้อง

3 ควรนำแบบวัดความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ไปใช้ร่วมกับการวัดความคิดรวบยอดด้วยวิธีการอื่นๆ เช่น การตรวจแบบฝึกหัด การประเมิน เป็นต้น เพื่อให้การวัดความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีความถูกต้องมากยิ่งขึ้น โดยผลการวัดที่ได้จะทำให้ครูผู้สอนและนักเรียนได้ทราบจุดเด่นและจุดที่ควรพัฒนาและปัญหาเกี่ยวกับความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน ที่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ในการปรับปรุงกระบวนการจัดการเรียนการสอนของครูผู้สอน เพื่อพัฒนาความคิดรวบยอดของนักเรียนต่อไป

ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

จากผลการวิเคราะห์ข้อมูล พบว่า คะแนนเฉลี่ยร้อยละของความคิดรวบยอดทั้ง 2 เรื่องค่อนข้างต่ำมาก

และจากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ พบว่า ความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ ส่งผลโดยตรงต่อการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน โดยนักเรียนที่มีความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์อย่างถูกต้อง ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของ

นักเรียนสูงขึ้นด้วย ดังนั้น เพื่อเป็นการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ให้ดีขึ้น ควรมีการวิจัยเพื่อพัฒนารูปแบบหรือวิธีการสอนความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ เพื่อนำมาใช้ในการแก้ปัญหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ที่มีประสิทธิภาพต่อไป

เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). **หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551**. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตร แห่งประเทศไทย จำกัด.
- บุญเสริม ฤทธาภิรมย์. (2523). **การเรียนรู้แบบสร้างความคิดรวบยอด**. กรุงเทพฯ: วารสารประชาศึกษา. (กุมภาพันธ์ 2533): 10–16.
- ปัญญา คลังมนตรี. (2554) . **ผลการใช้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์พับกระดาษแบบอริกามีที่มีต่อความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3**.วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการมัธยมศึกษา, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- พิชิต ฤทธิจรรยา. (2551). **หลักการวัดและ ประเมินทางการศึกษา**. กรุงเทพฯ ฯ: สำนักพิมพ์แฮสออฟเคอร์มีสท์.
- พรทิพย์ ไชยโส. (2545). **เอกสารคำสอนวิชา 15321 หลักการวัดและประเมินผลขั้นสูง**. กรุงเทพฯ: ภาควิชาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ศิริชัย กาญจนวาสี. (2551). **การทดสอบแบบดั้งเดิม**. พิมพ์ครั้งที่ 6. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สมนึก ภัททิยธนี. (2551). **เทคนิคการสอนและรูปแบบการเขียนข้อสอบแบบเลือกตอบวิชาคณิตศาสตร์เบื้องต้น**. กอฬลินธุ์: โรงพิมพ์ประสานการพิมพ์.
- อาภรณ์ ใจเที่ยง. (2550). **หลักการสอน**. กรุงเทพฯ ฯ: สำนักพิมพ์โอเดียนสโตร์.
- อัมพร ม้าคอง. (2557). **คณิตศาสตร์สำหรับครูมัธยม**. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

References

- Arpornj aitieng .(2007). **Teaching Prinicple**. Bangkok: Odeon Store Printing.
- Aumporn Makanong .(2014). **Mathematics for High school teachers**. Bangkok: Printing of Chulalongkom University.
- Bunsoem Ritthaphirom .(1980). **Concept Attainment Learning**, Bangkok. Journal of Public Relations (February, 1990): 10–16.

- De Cecco, W.R., P. John, and Crawford. (1974). **The Psychology of Learning and Instruction: Educational Psychology**. Englewood Cliffs, New Jersey: Prentice – Hall.
- Ebel, R.L. and Frisbie, D.A.(1991). **Essentials of Education Measurement**. 5th ed.New Jersey: Prentice–Hall., inc.
- Ministry of Education .(2008). **The Basic Education Core Curriculum B.E. 2551**. Bangkok: The Agricultural Co-operative Federation of Thailand., LTD. Printing.
- Panya Klangmontrich.(2011).**The effect of using paper folding Origami mathematics activity package on matthayomsuksa III student's mathematics concept**. Master Project, M.Ed. (Secondary Education). Srinakharinwirot University.
- Pichit Ritcharoon .(2008). **Measurement Evaluation**. Bangkok:House of Kermyst Printing
- Porntip Chaiso .(2002). 15321 **Advanced Educational Assessment handout**. Bangkok: Department of Education, Faculty of Education Kasetsart University
- Sirichai Kanjanawasee. (2008). **Classical Test**. Printed at 6 th. Bangkok: Printing of Chulalongkorn University.
- Somneuk Patthinyathanee.(2008).**Teaching Techniques and Multiple choice writing Forms for Introduction to Mathematics**. Kalasin: Prasan Printing.