

การพัฒนาเครื่องมือประเมินผลการเรียนรู้ สาระเรียนรู้คณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544

**The Development of Assessment Instrument in
Mathematics for Mathayom Suksa I According
to Fundamental Education Curriculum
B.E. 2544 (2001A.D.)**

กัลยา เอียดวาโย*

ภูมิหลัง

ความเจริญก้าวหน้าทางวิทยาการด้านต่างๆ ของโลกยุคโลกาภิวัตน์ มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงทางสังคมและเศรษฐกิจของทุกประเทศรวมทั้งประเทศไทยด้วย ดังนั้นการจัดการศึกษาขั้นพื้นฐานต้องให้สอดคล้องกับสภาพความเปลี่ยนแปลงทางเศรษฐกิจ สังคม และความเจริญก้าวหน้าทางวิทยาการดังกล่าว เป็นการสร้างกลยุทธ์ใหม่ในการพัฒนาคุณภาพการศึกษาให้สามารถตอบสนองความต้องการของบุคคล สังคมไทย ผู้เรียนมีศักยภาพในการแข่งขันและร่วมมืออย่างสร้างสรรค์ในสังคมโลก และเพื่อให้สอดคล้องกับเจตนารมณ์และความมุ่งหมายของรัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย พุทธศักราช 2540 และ พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 ที่มุ่งเน้นการพัฒนากระบวนการศึกษาเพื่อการพัฒนาคุณภาพของคนไทยและยกระดับการศึกษาของคนไทยให้สูงขึ้น

ต้องการเปลี่ยนแปลงและปรับปรุงการศึกษาไทย ทั้งในด้านคุณภาพและประสิทธิภาพให้ทัดเทียมกับอารยประเทศ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2544 : 2) และจากการปรับเปลี่ยนหลักสูตรใหม่ การประเมินผลรูปแบบเดิมที่ใช้ข้อสอบอย่างเดียว ไม่สอดคล้องกับการปฏิรูปการศึกษาในระบบใหม่ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ดังนั้นจึงควรใช้ทำการประเมินผลตามสภาพจริง (authentic assessment) ที่ตอบสนองการประเมินความสามารถทักษะความคิดขั้นสูงที่ซับซ้อน การแก้ปัญหาการปฏิบัติจริง ตลอดจนความสามารถในการประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน ได้เป็นอย่างดี จากเหตุผลนี้ผู้วิจัยในฐานะที่ปฏิบัติหน้าที่งานสอนวิชาคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในจังหวัดสงขลา จึงมีความสนใจที่จะพัฒนาเครื่องมือประเมินผลการเรียนรู้สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544

ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

เพื่อพัฒนาเครื่องมือประเมินผลการเรียนรู้ สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 ดังนี้

1. หาคุณภาพของเครื่องมือ
2. สร้างเกณฑ์ปกติ (norms) และคู่มือการใช้แบบทดสอบ

ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า

1. ได้เครื่องมือประเมินผลการเรียนรู้ สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 ที่มีคุณภาพสำหรับใช้ในการประเมินความสามารถทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนตามสภาพจริง

2. เป็นแนวทางในการพัฒนาเครื่องมือประเมินผลการเรียนรู้ สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 ในระดับอื่นต่อไป

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาเครื่องมือประเมินผลการเรียนรู้ สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 มีดังนี้

1. หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544
 - 1.1 คุณภาพของผู้เรียน
 - 1.2 สาระและมาตรฐานการเรียนรู้ สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
 - 1.3 การวัดและประเมินผลกลุ่ม สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
2. เครื่องมือประเมินผลการเรียนรู้ สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
 - 2.1 แบบทดสอบวัดการปฏิบัติ สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
 - 2.2 แบบสังเกต
 - 2.3 แฟ้มสะสมงานนักเรียน

วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า

การพัฒนาเครื่องมือประเมินผลการเรียนรู้ สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2544 มีวิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้าแบ่งเป็น 3 ขั้นตอนคือ 1) การพัฒนาแบบทดสอบวัดการปฏิบัติ 2) การพัฒนาแบบสังเกตเพื่อประเมินทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์ และ 3) การพัฒนาแฟ้มสะสมงานนักเรียน

การพัฒนาแบบทดสอบวัดการปฏิบัติสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีขั้นตอนการพัฒนา ดังนี้

1. ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ทำการศึกษาแนวความคิด ทฤษฎี ผลการวิจัยเกี่ยวกับการสร้างเครื่องมือวัดการปฏิบัติ เพื่อจะได้แนวทางในการสร้างเครื่องมือวัดการปฏิบัติสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

2. วิเคราะห์หลักสูตรสถานศึกษา เพื่อกำหนดจุดมุ่งหมายในการวัดและกำหนดเนื้อหาที่ใช้ในการสร้างแบบทดสอบ ซึ่งเนื้อหาของหลักสูตรสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ช่วงชั้นปีที่ 3 เฉพาะชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีโครงสร้างอันประกอบด้วยเนื้อหา 4 สาระ คือ สาระจำนวนและการดำเนินการ สาระเรขาคณิต สาระพีชคณิต และสาระทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์

3. เขียนจุดประสงค์การเรียนรู้ และกำหนดจำนวนข้อสอบ ให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาความเหมาะสมระหว่างจุดประสงค์การเรียนรู้กับจำนวนข้อสอบในแต่ละตอน

4. เขียนข้อสอบตามจุดประสงค์การเรียนรู้ในรูปสถานการณ์ 1 ฉบับ มี 2 ตอน ดังนี้ ตอนที่ 1 แบบทดสอบวัดการปฏิบัติด้านความรู้ความเข้าใจ และความคิดรวบยอดเกี่ยวกับสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ จำนวน 15 ข้อ ตอนที่ 2 แบบทดสอบวัดการปฏิบัติด้านทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์ จำนวน 15 ข้อ และกำหนดเกณฑ์การให้คะแนนในการปฏิบัติ โดยผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาเกณฑ์ และปรับแก้เกณฑ์ตามความเหมาะสม

5. ตรวจสอบคุณภาพเบื้องต้นโดยผู้เชี่ยวชาญพิจารณาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบซึ่งพิจารณาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบข้อนั้นกับจุดประสงค์การเรียนรู้ มีค่าตั้งแต่ 0.7 ขึ้นไปคัดเลือกข้อที่ผ่านเกณฑ์การพิจารณาไปทดสอบครั้งที่ 1

6. ทดสอบครั้งที่ 1 นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้น ซึ่งผ่านการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ทดลองกับกลุ่มทดลองจำนวน 320 คน

7. นำผลการทดสอบครั้งที่ 1 มาวิเคราะห์คุณภาพรายข้อ หาความยากง่าย โดยพิจารณาความยากง่ายตั้งแต่ .20-.80 และหาค่าอำนาจจำแนก โดยการทดสอบที่ คัดเลือกข้อที่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

8. นำแบบทดสอบที่ปรับปรุงพัฒนาจากการทดสอบครั้งที่ 1 ไปทดสอบครั้งที่ 2 กับกลุ่มทดสอบ 390 คน

9. นำผลการทดสอบครั้งที่ 2 มาวิเคราะห์เพื่อหาคุณภาพและพัฒนาในด้านความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนก คัดเลือกข้อที่มีความยากง่ายตั้งแต่ .20-.80 และค่าอำนาจจำแนก โดยการทดสอบที่ คัดเลือกข้อที่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยคัดเลือกจำนวนข้อสอบไว้ดังนี้ ตอนที่ 1 วัดความรู้ ความเข้าใจ และความคิดรวบยอดเกี่ยวกับสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ จำนวน 10 ข้อ ตอนที่ 2 วัดทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์ จำนวน 10 ข้อ

10. จัดพิมพ์ข้อสอบที่ผ่านการคัดเลือก
 11. ทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 861 คน
 12. หาคุณภาพของแบบทดสอบวัดปฏิบัติทั้งฉบับ ดังรายละเอียดต่อไปนี้
 - 12.1 ความเที่ยงตรงของแบบทดสอบวัดปฏิบัติ ในการศึกษาครั้งนี้หาความเที่ยงตรง 3 ด้าน คือ
 - 12.1.1 ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ซึ่งหาโดยใช้ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ (IOC) โดยใช้ผู้เชี่ยวชาญเป็นผู้ตรวจสอบ
 - 12.1.2 ความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง โดยตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างคะแนนรายข้อกับคะแนนทั้งฉบับ (item-test correlation) ด้วยสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อย่างง่ายของเพียร์สัน
 - 12.1.3 ความเที่ยงตรงตามสภาพ หาโดยตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างคะแนนจากแบบทดสอบวัดการปฏิบัติกับคะแนนจากแบบประเมินทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์ด้วยสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อย่างง่ายของเพียร์สัน
 - 12.2 ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค
 - 12.3 ความเชื่อมั่นของเกณฑ์การให้คะแนน ความคงที่ของการตัดสินใจของกรรมการให้คะแนนโดยใช้เกณฑ์ในการให้คะแนนเป็นเครื่องมือในการตรวจให้คะแนน คำนวณจากค่าความสอดคล้องของคะแนนจากแบบทดสอบที่ตรวจให้คะแนนโดยกรรมการ 2 คน ด้วยสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อย่างง่ายของเพียร์สัน
 13. สร้างเกณฑ์ปกติ โดยนำคะแนนจากการทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างไปคำนวณค่าเปอร์เซ็นต์ไทล์ (percentile) และค่าปกติ (normalized t-score) ที่แปลงจากคะแนนดิบ และทำการปรับขยายคะแนนด้วยวิธีกำลังสองน้อยที่สุด (least squares method) (เสริม ทศศรี, 2545 : 116-120)
 14. เขียนคู่มือการใช้แบบทดสอบที่พัฒนาขึ้น เกณฑ์การให้คะแนน และเกณฑ์ปกติ
 15. พิมพ์แบบทดสอบ เกณฑ์การให้คะแนน เกณฑ์ปกติ และคู่มือการใช้แบบทดสอบ
- การพัฒนาแบบสังเกต มีขั้นตอนการพัฒนาดังนี้
1. ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแบบสังเกตเพื่อประเมินผู้เรียนด้านทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ และด้านคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยม
 2. กำหนดนิยามปฏิบัติการคุณลักษณะที่ต้องการวัดหรือตัวชี้วัด
 3. ดำเนินการสร้างแบบสังเกต ซึ่งประกอบด้วย
 - 3.1 แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม ประเมิน 7 ประเด็นดังนี้ การมีส่วนร่วมในการวางแผน การปฏิบัติตามบทบาทหน้าที่ การให้ความร่วมมือในการทำงาน การแสดงความคิดเห็น การยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น การเข้าร่วมกิจกรรมอย่างสม่ำเสมอ และความรับผิดชอบงานที่ได้รับมอบหมาย
 - 3.2 แบบประเมินทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์ ประเมิน 5 ประเด็น ดังนี้ การแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ การเชื่อมโยง และความคิดริเริ่มสร้างสรรค์
 4. นำแบบสังเกตไปให้ผู้เชี่ยวชาญทางด้านการวัดผลการศึกษา 5 คน พิจารณาความสอดคล้องของข้อคำถามในแต่ละประเด็น แล้วคำนวณค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) โดยคัดเลือกข้อคำถามที่มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ตั้งแต่ 0.7 ขึ้นไป
 5. ทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หาคุณภาพ และปรับปรุง

การพัฒนาแฟ้มสะสมงานนักเรียน มีขั้นตอนการพัฒนาดังนี้

1. ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการประเมินผลการเรียนรู้โดยใช้แฟ้มสะสมงาน
2. ศึกษาหลักสูตร สาระและมาตรฐานการเรียนรู้ เนื้อหา และวิธีการประเมินผล
3. กำหนดจุดมุ่งหมายของแฟ้มสะสมงานนักเรียน ซึ่งมีจุดมุ่งหมายเพื่อแสดงผลงานพัฒนาการ และความก้าวหน้าของผู้เรียนทั้ง 3 ด้าน คือ ด้านความรู้ ด้านทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ และด้านคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยม
4. กำหนดภาระงานที่นักเรียนต้องจัดทำ จำนวนผลงานที่นักเรียนต้องจัดทำและคัดเลือกมาเก็บสะสมในแฟ้มสะสมงาน
5. กำหนดบุคคลที่ประเมินแฟ้มสะสมงานนักเรียน ซึ่งได้แก่ นักเรียนที่เป็นเจ้าของผลงาน เพื่อนนักเรียนร่วมชั้น ผู้ปกครองของนักเรียนที่เป็นเจ้าของผลงาน และครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน 1
6. กำหนดระยะเวลาในการจัดทำแฟ้มสะสมงานนักเรียนโดยให้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้
7. ดำเนินการสร้างแบบประเมินพัฒนาการของผู้เรียนสำหรับแฟ้มสะสมงานนักเรียนและกำหนดเกณฑ์การให้คะแนนซึ่งประเมิน 4 ประเด็น ดังนี้ ความเข้าใจในความคิดรวบยอด ความคิดสร้างสรรค์ การใช้กระบวนการและยุทธวิธี และการนำเสนอผลงาน
8. นำแบบประเมินไปให้ผู้เชี่ยวชาญทางด้านการวัดผลการศึกษา 5 คน พิจารณาความสอดคล้องของข้อคำถามในแต่ละประเด็น แล้วคำนวณค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) โดยคัดเลือกข้อคำถามที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.7 ขึ้นไป
9. ทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หาคคุณภาพของแฟ้มสะสมงานนักเรียนและความเชื่อมั่นของเกณฑ์การให้คะแนน

ผลการศึกษาค้นคว้า

ผลการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้สามารถสรุปผลการพัฒนาเครื่องมือประเมินผลการเรียนรู้ สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ได้ดังนี้

1. คุณภาพของเครื่องมือประเมินผลการเรียนรู้

1.1 แบบทดสอบวัดการปฏิบัติสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

1.1.1 อ่านาจำแนกโดยใช้การทดสอบที่ และความยากง่าย

ผลการทดลองครั้งที่ 1 ปรากฏว่าแบบทดสอบวัดการปฏิบัติสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 25 ข้อ มีค่าอ่านาจำแนกโดยการทดสอบที่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทุกข้อ มีความยากง่ายตั้งแต่ 0.21 ถึง 0.75 ผู้วิจัยจึงทำการคัดเลือกและปรับปรุงไว้ 20 ข้อ เพื่อนำไปทดลองครั้งที่ 2

ผลการทดลองครั้งที่ 2 ปรากฏว่าแบบทดสอบวัดการปฏิบัติสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 20 ข้อ มีค่าอ่านาจำแนกโดยการทดสอบที่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทุกข้อ มีความยากง่ายตั้งแต่ 0.21 ถึง 0.80 แสดงว่าแบบทดสอบวัดการปฏิบัติมีความยากง่ายพอเหมาะ ผู้วิจัยจึงทำการปรับปรุงทางด้านภาษาเพื่อนำไปทดสอบหาคุณภาพ

1.1.2 ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา โดยผู้เชี่ยวชาญทางด้านคณิตศาสตร์และวัดผลการศึกษาจำนวน 10 คน เป็นผู้ตรวจสอบว่า แต่ละข้อคำถามสามารถวัดพฤติกรรมด้านต่าง ๆ ตรงตามคุณลักษณะที่ต้องการวัดหรือไม่ แล้วคำนวณหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ได้ค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.70 ถึง 1.00

1.1.3 ความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง โดยพิจารณาจากค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อย่างง่ายระหว่างคะแนนรายข้อกับคะแนนรวมทั้งฉบับ พบว่า ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ มีค่าตั้งแต่ 0.570 ถึง 0.926 ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทุกข้อ นั่นคือ แบบทดสอบมีความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง

1.1.4 ความเที่ยงตรงตามสภาพ โดยวิธีหาความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบวัดการปฏิบัติกับคะแนนจากแบบประเมินทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์ด้วยสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อย่างง่ายของเพียร์สัน ซึ่งมีค่าเท่ากับ 0.9541 ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .05

1.1.5 ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดการปฏิบัติ โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.9633

1.1.6 ความเชื่อมั่นของเกณฑ์การให้คะแนน โดยการหาสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อย่างง่ายของเพียร์สัน ระหว่างผลการประเมินของครู 2 คน มีค่าเท่ากับ 0.9959

1.2 แบบสังเกตเพื่อประเมินทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์

1.2.1 ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา การหาคุณภาพของแบบประเมินทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์ โดยให้ผู้เชี่ยวชาญเป็นผู้พิจารณาพร้อมทั้งปรับปรุงแก้ไขทางด้านภาษา ข้อความ ทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์ และคำนวณค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ได้ค่าเท่ากับ 1.00 ทุกข้อ

1.2.2 ความเชื่อมั่นของแบบประเมินทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์ หาโดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค ได้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.8270

1.2.3 ความเชื่อมั่นของเกณฑ์การให้คะแนนของแบบประเมินทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์ โดยการหาสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อย่างง่ายของเพียร์สัน มีค่าเท่ากับ 0.9959

1.3 แฟ้มสะสมงานนักเรียน

1.3.1 ความเที่ยงตรงตามสภาพ ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ตามวิธีการของสเปียร์แมน เท่ากับ 0.9234

1.3.2 ความเชื่อมั่นของเกณฑ์การให้คะแนนของแบบประเมินแฟ้มสะสมงานนักเรียน โดยหาสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนผลการประเมินของกรรมการ 2 คน ระหว่างคะแนนจากแฟ้มสะสมงานกับผลการประเมินของครูประจำชั้น มีค่าเท่ากับ 0.9062

2. เกณฑ์ปกติและคู่มือการใช้แบบทดสอบวัดการปฏิบัติ สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผู้วิจัยสร้างเกณฑ์ปกติ (normalized T-score) ซึ่งมีคะแนนที่ปกติตั้งแต่ T_{22} ถึง T_{73}

อภิปรายผล

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อต้องการพัฒนาเครื่องมือประเมินผลการเรียนรู้สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 ซึ่งสามารถอภิปรายผลการศึกษาค้นคว้าได้ดังนี้

1. คุณภาพของเครื่องมือประเมินผลการเรียนรู้

1.1 แบบทดสอบวัดการปฏิบัติ

1.1.1 อำนาจจำแนกโดยการทดสอบที่ และความยากง่าย

ผลการทดสอบครั้งที่ 1 ปรากฏว่า แบบทดสอบวัดการปฏิบัติสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 25 ข้อ มีอำนาจจำแนกจากการทดสอบที่ มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทุกข้อ มีความยากง่ายตั้งแต่ 0.2148 ถึง 0.7516 จะเห็นได้ว่าข้อสอบทุกข้อ มีอำนาจจำแนกและมีความยากง่ายอยู่ในเกณฑ์ 0.20 ถึง 0.80 (บุญชม ศรีสะอาด. 2532 : 82)

ผลการทดสอบครั้งที่ 2 ปรากฏว่า แบบทดสอบวัดการปฏิบัติสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 20 ข้อ มีอำนาจจำแนกจากการทดสอบที่ มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทุกข้อ มีความยากง่ายตั้งแต่ 0.2173 ถึง 0.8071 จะเห็นได้ว่าข้อสอบทุกข้อมีอำนาจจำแนกและมีความยากง่ายอยู่ในเกณฑ์ 0.20 ถึง 0.80 (บุญชม ศรีสะอาด. 2532 : 82)

1.1.2 ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา โดยผู้เชี่ยวชาญเป็นผู้ตรวจสอบว่าแต่ละข้อคำถามสามารถวัดพฤติกรรมด้านต่าง ๆ ตรงตามคุณลักษณะที่ต้องการวัดหรือไม่ แล้วคำนวณหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ได้ค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.70 ถึง 1.00 สรุปได้ว่า แบบทดสอบวัดการปฏิบัติ สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่สร้างขึ้นเป็นตัวแทนลักษณะของพฤติกรรมความสามารถในการปฏิบัติสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ซึ่งกล่าวได้ว่าแบบทดสอบที่สร้างขึ้นมีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา สอดคล้องกับบุญธรรม กิจปรีดาภิรัฐ (2527 : 132-133) ที่กล่าวว่า ถ้าดัชนีความสอดคล้องที่คำนวณได้มีค่าตั้งแต่ 0.70 ขึ้นไป ถือว่าข้อคำถามนั้นเป็นตัวแทนลักษณะของกลุ่มพฤติกรรมนั้น

1.1.3 ความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างของแบบทดสอบวัดการปฏิบัติ สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หาโดยตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างคะแนนรายข้อกับคะแนนทั้งฉบับด้วยสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อย่างง่ายของเพียร์สัน ปรากฏว่าคะแนนรายข้อกับคะแนนทั้งฉบับมีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทุกข้อ และมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ตั้งแต่ 0.570 ถึง 0.926 แสดงว่าแบบทดสอบวัดการปฏิบัติมีความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง ซึ่งสอดคล้องกับล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ (2538 : 208) ที่กล่าวว่า ข้อสอบที่มีความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างก็คือ ข้อสอบที่สามารถวัดได้ครอบคลุมพฤติกรรมต่าง ๆ ของตารางวิเคราะห์หลักสูตร

1.1.4 ความเที่ยงตรงตามสภาพโดยวิธีหาความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบวัดการปฏิบัติกับคะแนนจากแบบประเมินทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์ด้วยสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อย่างง่ายของเพียร์สันซึ่งมีค่าเท่ากับ 0.9541 ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .05 ซึ่งกล่าวได้ว่าแบบทดสอบที่สร้างขึ้นมีความเที่ยงตรงตามสภาพ

1.1.5 ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดการปฏิบัติ โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค ผลการวิเคราะห์ปรากฏว่าแบบทดสอบวัดการปฏิบัติ สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.9633 แสดงว่าแบบทดสอบวัดการปฏิบัติมีความเชื่อมั่นสูง ซึ่งสอดคล้องกับล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ (2538 : 209) ที่กล่าวว่า ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบควรมีค่ามากกว่า 0.70 จึงจะเป็นแบบทดสอบที่เชื่อมั่นได้ และแบบทดสอบมีความเชื่อมั่นค่อนข้างสูงทั้งนี้เนื่องจากแบบทดสอบได้ผ่าน

การคัดเลือกและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดสอบหาคุณภาพมีขนาดใหญ่ จึงทำให้การกระจายของคะแนนมีการกระจายสูง ค่าความเชื่อมั่นจึงสูงขึ้นด้วย ซึ่งสอดคล้องกับอนันต์ ศรีโสภ (2531 : 274) ที่กล่าวว่า ค่าความเชื่อมั่นขึ้นอยู่กับความแปรปรวนของคะแนนของการสอบ ถ้าความแปรปรวนของคะแนนมีมากจะทำให้ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบสูงกว่าแบบทดสอบที่มีความแปรปรวนของคะแนนน้อย

1.1.6 ความเชื่อมั่นของเกณฑ์การให้คะแนน โดยการหาสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อย่างง่ายของเพียร์สัน มีค่าเท่ากับ 0.9959 ซึ่งใกล้เคียง 1.00 แสดงว่าเกณฑ์การให้คะแนนของแบบทดสอบวัดการปฏิบัติมีความเชื่อมั่น มีความชัดเจน และมีความเป็นปรนัย

1.2 แบบประเมินทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์

1.2.1 ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ของแบบประเมินทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่สร้างขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญเป็นผู้พิจารณา พร้อมทั้งปรับปรุงแก้ไขทางด้านภาษา ข้อความ ทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์ แล้วคำนวณค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ซึ่งมีค่าเท่ากับ 1.00 ทุกข้อ สอดคล้องกับบุญธรรมกิจปริดาภิสุทธิ (2527 : 132-133) ที่กล่าวว่า ถ้าดัชนีความสอดคล้องที่คำนวณได้มีค่าตั้งแต่ 0.70 ขึ้นไปถือว่าข้อคำถามนั้นเป็นตัวแทนลักษณะของกลุ่มพฤติกรรมนั้น

1.2.2 ความเชื่อมั่นของแบบประเมินทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์ หาโดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค ได้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.8270 ซึ่งสอดคล้องกับล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ (2538 : 209) ที่กล่าวว่า ค่าความเชื่อมั่นของเครื่องมือวัดผลควรมีค่ามากกว่า 0.70 จึงจะเป็นเครื่องมือวัดผลที่เชื่อถือได้ แสดงว่า แบบประเมินทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์มีความเชื่อมั่น

1.2.3 ความเชื่อมั่นของเกณฑ์การให้คะแนนของแบบประเมินทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์ โดยการหาสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อย่างง่ายของเพียร์สัน มีค่าเท่ากับ 0.9959 ซึ่งสอดคล้องกับล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ (2538 : 209) ที่กล่าวว่า ค่าความเชื่อมั่นของเครื่องมือวัดผลควรมีค่ามากกว่า 0.70 จึงจะเป็นเครื่องมือวัดผลที่เชื่อถือได้ แสดงว่า เกณฑ์การให้คะแนนของแบบประเมินทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์ มีความเชื่อมั่น

1.3 คุณภาพของแฟ้มสะสมงานนักเรียน

1.3.1 ความเที่ยงตรงตามสภาพ โดยการคำนวณค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนเฉลี่ยกับอันดับที่ มีค่าเท่ากับ 0.9234 แสดงว่าแฟ้มสะสมงานนักเรียนมีความเที่ยงตรงตามสภาพ

1.3.2 ความเชื่อมั่นของเกณฑ์การให้คะแนนพัฒนาการของนักเรียนสำหรับแฟ้มสะสมงานนักเรียน โดยหาสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อย่างง่ายของเพียร์สัน มีค่าเท่ากับ 0.9062 ซึ่งสอดคล้องกับล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ (2538 : 209) ที่กล่าวว่า ค่าความเชื่อมั่นของเครื่องมือวัดผลควรมีค่ามากกว่า 0.70 จึงจะเป็นเครื่องมือวัดผลที่เชื่อถือได้ แสดงว่า เกณฑ์การให้คะแนนของแบบประเมินแฟ้มสะสมงานนักเรียนมีความเชื่อมั่น มีความเป็นปรนัย และมีความชัดเจน

2. เกณฑ์ปกติและคู่มือการใช้แบบทดสอบวัดการปฏิบัติ สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ผู้วิจัยได้สร้างเกณฑ์ปกติ (norms) ในรูปคะแนนทีปกติ (normalized T-score) เพื่อใช้เปรียบเทียบความสามารถในการปฏิบัติ สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จากคะแนนดิบของแบบทดสอบจากการทดสอบหาคุณภาพ พบว่า มีคะแนนทีปกติ ตั้งแต่ T_{23} ถึง T_{73}

ผู้วิจัยดำเนินการสร้างคู่มือการใช้แบบทดสอบวัดการปฏิบัติ สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 สำหรับเป็นแนวทางในการนำแบบทดสอบวัดการปฏิบัติไปใช้ ผู้ใช้ควรอ่านคู่มือการใช้แบบทดสอบทุกครั้ง ทั้งนี้เพื่อจะได้ทราบถึงรายละเอียดของแบบทดสอบ วิธีดำเนินการสอบ ซึ่งจะช่วยให้การนำแบบทดสอบไปใช้บรรลุวัตถุประสงค์ที่ต้องการ

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1.1 การนำแบบทดสอบวัดการปฏิบัติ สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ไปใช้ควรศึกษาคู่มือการใช้แบบทดสอบให้เข้าใจ ทั้งนี้เพื่อจะได้ทราบถึงรายละเอียดของแบบทดสอบ วิธีดำเนินการสอบ ซึ่งจะช่วยให้การนำแบบทดสอบไปใช้บรรลุวัตถุประสงค์ที่ต้องการ และควรอธิบายวิธีการทำแบบทดสอบให้ผู้สอบเข้าใจตรงกัน

1.2 ควรนำแบบทดสอบไปใช้วัดความสามารถในการปฏิบัติ สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เพื่อวิเคราะห์สำหรับเป็นแนวทางการปรับปรุงและพัฒนาความสามารถในการปฏิบัติ อันจะเป็นประโยชน์แก่บุคคลที่เกี่ยวข้องในการพัฒนาความสามารถในการปฏิบัติ สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

2. ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรมีการพัฒนาแบบทดสอบวัดการปฏิบัติ สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 และชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เพื่อให้การวัดผลและประเมินผลการศึกษามีความเป็นมาตรฐาน และสอดคล้องกับการประเมินตามสภาพจริง

2.2 เกณฑ์การให้คะแนนแบบทดสอบวัดการปฏิบัติ ที่ศึกษาครั้งนี้เป็นแบบภาพรวม (holistic score) ควรมีการศึกษาเกณฑ์การให้คะแนนแบบทดสอบการวัดปฏิบัติ สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ในลักษณะของการให้คะแนนแบบแยกองค์ประกอบ (analytic score)

เอกสารอ้างอิง

- กัลยา เอียดวาโย. (2547). การพัฒนาเครื่องมือประเมินผลการเรียนรู้ สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. สงขลา : มหาวิทยาลัยทักษิณ.
- โกวิท ประวาลพุกษ์ และสมศักดิ์ สีนุระเวชญ์. (2527). การประเมินในชั้นเรียน. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : วัฒนาพานิช.

- บุญชม ศรีสะอาด. (2535). การวิจัยเบื้องต้น. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.
- พวงรัตน์ ทวีรัตน์. (2530). การสร้างและพัฒนาแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์. กรุงเทพฯ : สำนักทดสอบ
ทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ. (2538). เทคนิคการวัดผลการเรียนรู้. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.
- _____. (2538). เทคนิคการวิจัย. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.
- กรมวิชาการ. (2539). กระบวนการพัฒนาแฟ้มผลงานของนักเรียน. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภา ลาดพร้าว.
- _____. (2546). การจัดสาระการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษา ตามหลักสูตร
การศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์.
- _____. (2539). การประเมินผลจากสภาพจริง. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2544). หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544. กรุงเทพฯ :
โรงพิมพ์องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์.