

บทที่ 5

สรุป อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาแบบทดสอบวินิจฉัยวิชาคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้ทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ จะนำเสนอสรุปผลการวิจัย การอภิปรายผลและข้อเสนอแนะ ตามลำดับดังต่อไปนี้

สรุปผลการวิจัย

1. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาแบบทดสอบวินิจฉัยวิชาคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้ทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ โดยมีรายละเอียดดังนี้

- 1.1 เพื่อพัฒนาแบบทดสอบวินิจฉัยทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
- 1.2 เพื่อวินิจฉัยข้อบกพร่องวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
- 1.3 เพื่อศึกษาความแตกต่างผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีเพศต่างกัน

2. กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2548 ของโรงเรียนประถมศึกษา สังกัดเขตพื้นที่การศึกษาดัง แบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มที่ 1 เป็นกลุ่มตัวอย่างที่ใช้สำหรับทดลองเครื่องมือ (Try out) ซึ่งผู้วิจัยเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive Selection) จำนวน 315 คน

กลุ่มที่ 2 เป็นกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดสอบเพื่อหาคุณภาพของแบบทดสอบด้วยทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ ซึ่งผู้วิจัยได้จากการสุ่มแบบแบ่งชั้น (Stratified Random Sampling) มีขนาดโรงเรียนเป็นชั้น มีห้องเรียนเป็นหน่วยการสุ่ม เพื่อให้ได้กลุ่มตัวอย่างที่เหมาะสมกับการใช้ทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบในการวิเคราะห์ข้อสอบ ผู้วิจัยได้เลือกกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 525 คน

3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ในการสร้างและพัฒนาแบบทดสอบวินิจฉัยวิชาคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแบบทดสอบวินิจฉัย โดยยึดหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 แล้วเขียนจุดประสงค์ในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ โดยให้ผู้เชี่ยวชาญการสอนตัดสินความสอดคล้องระหว่างเนื้อหาและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม และกำหนดจำนวนข้อสอบที่เหมาะสมในแต่ละจุดประสงค์ จากนั้นผู้วิจัยจึงสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยเป็นแบบทดสอบชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก และให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาถึงความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์ได้ข้อสอบจำนวน 158 ข้อ นำไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างกลุ่มที่ 1 คัดเลือกข้อสอบโดยใช้ทฤษฎีการทดสอบแบบดั้งเดิม ตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ได้ข้อสอบจำนวน 150 ข้อ จากนั้นนำไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างที่ 2 คัดเลือกข้อสอบโดยใช้ทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบจำนวน 98 ข้อ เพื่อนำไปหาค่าสารสนเทศของข้อสอบและแบบทดสอบ คะแนนจุดตัดรายจุดประสงค์ ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ และหาเกณฑ์ปกติระดับท้องถิ่น

4. วิธีดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยนำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างโดยดำเนินการดังนี้

4.1 ทดสอบครั้งที่ 1 โดยนำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นจำนวน 158 ข้อ ไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 315 คน วิเคราะห์และคัดเลือกข้อสอบโดยใช้ทฤษฎีการทดสอบแบบดั้งเดิมได้ข้อสอบจำนวน 150 ข้อ

4.2 ทดสอบครั้งที่ 2 โดยนำแบบทดสอบจำนวน 150 ไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 525 คน เพื่อตรวจสอบคุณสมบัติการวัดเพียงคุณลักษณะเดียว และทำการวิเคราะห์ข้อสอบรายข้อตามทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ ด้วยโมเดลโลจิสติก 3 พารามิเตอร์ เพื่อประมาณค่าพารามิเตอร์ของข้อสอบ และคัดเลือกข้อสอบตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญจำนวน 98 ข้อ เพื่อนำไปหาค่าสารสนเทศของข้อสอบและแบบทดสอบ คะแนนจุดตัดรายจุดประสงค์ ค่าความเชื่อมั่นและหาเกณฑ์ปกติระดับท้องถิ่น

5. การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ในการวิเคราะห์คุณภาพรายข้อ (Item Analysis) การวิเคราะห์องค์ประกอบ (Factor Analysis) การประมาณค่าพารามิเตอร์ของข้อสอบเป็นรายข้อ การหาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบ สร้างเกณฑ์ปกติ การหาค่าสารสนเทศของข้อสอบและแบบทดสอบ และการหาคะแนนจุดตัดของแบบทดสอบ

6. สรุปผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ทำให้ได้แบบทดสอบวินิจฉัยวิชาคณิตศาสตร์สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เป็นแบบทดสอบชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 98 ข้อ ซึ่งมีคุณสมบัติและคุณภาพดังต่อไปนี้

6.1 ผลการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบ พบว่า แบบทดสอบมีความตรงเชิงเนื้อหาจากการพิจารณาตัดสินโดยผู้เชี่ยวชาญตามวิธีการของโรวินลลิและแสมเบิลตัน โดยค่าเฉลี่ยความสอดคล้องของข้อสอบกับจุดประสงค์ที่กำหนดไว้ผ่านเกณฑ์ที่ยอมรับได้ คือ 0.5 ขึ้นไป ดังนั้นผลการพิจารณาจึงสามารถสรุปได้ว่าแบบทดสอบมีความตรงเชิงเนื้อหา

6.2 ผลการใช้ทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบในการวิเคราะห์ข้อสอบ

6.2.1 ผลการตรวจสอบคุณสมบัติการวัดเพียงคุณลักษณะเดียว

จากการนำข้อสอบจำนวน 150 ข้อ มาทำการวิเคราะห์ห่อองค์ประกอบ โดยใช้วิธีการวิเคราะห์ตัวประกอบสำคัญเพื่อตรวจสอบคุณสมบัติการวัดเพียงคุณลักษณะเดียว พบว่าแบบทดสอบมีตัวประกอบที่มีค่าไอเกนเกิน 1.00 ทั้งหมด 45 ตัวประกอบ โดยค่าไอเกนของตัวประกอบที่ 1 กับ ตัวประกอบที่ 2 มีค่าลดลงอย่างมาก ในขณะที่ค่าไอเกนของตัวประกอบที่ 2 กับตัวประกอบลำดับถัด ๆ ไป จนถึงตัวประกอบตัวสุดท้ายค่าไอเกนจะลดลงทีละน้อย ซึ่งลักษณะเช่นนี้สามารถเชื่อถือได้ว่าแบบทดสอบมีคุณสมบัติการวัดเพียงคุณลักษณะเดียว ดังนั้นสามารถนำแบบทดสอบมาวิเคราะห์โดยใช้ทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบได้

6.2.2 ผลการวิเคราะห์และคัดเลือกข้อสอบ

จากการวิเคราะห์ข้อสอบโดยใช้โมเดลโลจิสติก 3 พารามิเตอร์ ด้วยโปรแกรม XCALIBRE และคัดเลือกข้อสอบตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ดังนี้ ค่าอำนาจจำแนกมีค่าตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป ค่าความยากมีค่าตั้งแต่ -2.5 ถึง 2.5 และค่าการเดามีค่าตั้งแต่ 0.0 ถึง 0.3 เพื่อให้ได้ข้อสอบจำนวน 98 ข้อ ที่ครอบคลุมเนื้อหาในแต่ละจุดประสงค์ตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนจำนวน 5 ท่าน ซึ่งจะได้แบบทดสอบที่มีค่าพารามิเตอร์ของข้อสอบดังนี้ ค่าอำนาจจำแนกมีค่าตั้งแต่ 0.53 ถึง 1.10 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.786 ค่าความยากมีค่าตั้งแต่ -1.93 ถึง 2.94 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.043 และค่าการเดามีค่าตั้งแต่ 0.19 ถึง 0.29 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.245

6.2.3 ผลการหาคะแนนจุดตัดของแบบทดสอบจากการหาคะแนนจุดตัดของ

แบบทดสอบวินิจฉัยโดยใช้วิธีโลจิสติก ด้วยสูตรของแวนเดอร์ ลินเดน คำนวณคะแนนจุดตัดเป็นรายจุดประสงค์ ทั้งหมด 28 จุดประสงค์ จุดประสงค์ที่มี 2 ข้อ มีคะแนนจุดตัด 1 คะแนน ได้แก่ จุดประสงค์ที่ 2, 5, 6, 7, 8, 12, 16, 17, 24, 25 และ 26 จุดประสงค์ที่มี 3 ข้อ มีคะแนนจุดตัด 2 คะแนน ได้แก่ จุดประสงค์ที่ 1, 3, 10, 18 และ 22 จุดประสงค์ที่มี 4 ข้อ มีคะแนนจุดตัด 3 คะแนน ได้แก่ จุดประสงค์ที่ 4, 9, 10, 11 และ 23 จุดประสงค์ที่มี 5 ข้อ มีคะแนนจุดตัด 3 คะแนน ได้แก่ จุดประสงค์ที่ 13, 14, 21 และ 28 จุดประสงค์ที่มี 6 ข้อ มี

คะแนนจุดตัด 4 คะแนน ได้แก่ จุดประสงค์ที่ 15, 20 และ 27 จุดประสงค์ที่มี 7 ข้อ มีคะแนนจุดตัด 4 คะแนน ได้แก่ จุดประสงค์ที่ 19

6.3 ผลการหาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบแนวอิงกลุ่มและอิงเกณฑ์ปรากฏว่า ค่าความเชื่อมั่นอิงกลุ่มโดยการหาค่าความสอดคล้องภายใน โดยวิธีของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน มีความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.872 ส่วนค่าความเชื่อมั่นแนวอิงเกณฑ์โดยใช้สูตรไบโนเมียลมีค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับเท่ากับ 0.998 สำหรับรายจุดประสงค์มีค่าระหว่าง 0.788 ถึง 0.997

6.4 ผลการหาค่าสารสนเทศของแบบทดสอบ ณ ระดับความสามารถตั้งแต่ -4 ถึง 4 ทั้งหมด 81 ระดับ พบว่า มีค่าสารสนเทศสูงขึ้นไปในระดับความสามารถตั้งแต่ 0.8 ถึง 2.2 โดยมีค่าสารสนเทศสูงสุดเท่ากับ 17.724 ที่ระดับความสามารถ 1.5 แสดงว่า แบบทดสอบวินิจฉัยฉบับนี้มีความเหมาะสมเมื่อใช้ทดสอบกับนักเรียนที่มีความสามารถปานกลางถึงค่อนข้างสูง

6.5 ผลการหาเกณฑ์ปกติระดับท้องถื่นของแบบทดสอบวินิจฉัยวิชาคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สังกัดเขตพื้นที่การศึกษาตรัง พบว่า คะแนนดิบมีค่าตั้งแต่ 31 ถึง 95 คะแนน เปอร์เซ็นไทล์มีค่าตั้งแต่ 0.10 ถึง 99.66 คะแนนที่มีค่าตั้งแต่ 16 ถึง 81

6.6 จำนวนนักเรียนที่มีข้อบกพร่องในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 แบบทดสอบวินิจฉัยจำนวน 28 จุดประสงค์ ทั้งหมด 98 ข้อ จำนวนกลุ่มตัวอย่างจำนวน 525 คน มีนักเรียนที่ผ่านทุกจุดประสงค์จำนวน 4 คน คิดเป็นร้อยละ 0.76 นักเรียนที่ผ่านบางจุดประสงค์จำนวน 521 คน คิดเป็นร้อยละ 99.24 และจุดประสงค์ที่นักเรียนไม่ผ่านเกณฑ์มากที่สุด 3 จุดประสงค์ คือ จุดประสงค์ที่ 15, 18, 12 คิดเป็นร้อยละ 70.667, 56.952, 53.905 จุดประสงค์ที่นักเรียนไม่ผ่านเกณฑ์น้อยที่สุด คือ จุดประสงค์ที่ 5, 8, 7 คิดเป็นร้อยละ 2.286, 2.667, 2.857 จุดประสงค์ที่นักเรียนหญิงไม่ผ่านเกณฑ์มากที่สุด คือ จุดประสงค์ที่ 15, 18, 12 คิดเป็นร้อยละ 35.619, 31.238, 28.952 จุดประสงค์ที่นักเรียนหญิงไม่ผ่านเกณฑ์น้อยที่สุด คือ จุดประสงค์ที่ 5, 3, 7 คิดเป็นร้อยละ 0.381, 1.143, 1.333 จุดประสงค์ที่นักเรียนชายไม่ผ่านเกณฑ์มากที่สุด คือ จุดประสงค์ที่ 15, 18, 12 คิดเป็นร้อยละ 35.048, 25.714, 24.952 จุดประสงค์ที่นักเรียนชายไม่ผ่านเกณฑ์น้อยที่สุด คือ จุดประสงค์ที่ 8, 7, 5 คิดเป็นร้อยละ 1.143, 1.524, 1.925 ตามลำดับ

6.7 ผลการศึกษาผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำแนกตามเพศ นักเรียนชายและนักเรียนหญิง มีผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยภาพรวมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 และเมื่อพิจารณารายจุดประสงค์ปรากฏว่า ผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ของนักเรียนชาย และนักเรียนหญิงแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ในจุดประสงค์ที่ 3 , 11 , 13 และจุดประสงค์ที่ 20 ส่วนในจุดประสงค์ที่ 5 , 10 และจุดประสงค์ที่ 14 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 โดยที่นักเรียนหญิงมีผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนชายทั้งหมด

อภิปรายผลการวิจัย

ในการวิจัยเรื่องการพัฒนาแบบทดสอบวินิจฉัยวิชาคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้ทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ สามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

1. การตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบ

แบบทดสอบมีความตรงเชิงเนื้อหา เนื่องจากในการสร้างแบบทดสอบผู้วิจัยได้ทำการศึกษาทฤษฎี ลักษณะของแบบทดสอบ วิธีสร้างแบบทดสอบและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแบบทดสอบวินิจฉัย เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแบบทดสอบ พร้อมทั้งศึกษาหลักสูตร คู่มือหนังสือแบบเรียนในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 และในระดับชั้นที่ผ่านมา เพื่อให้ทราบขอบเขตของเนื้อหาที่จะนำมาเกี่ยวข้องในการสร้างแบบทดสอบ โดยยึดหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 จากนั้นจึงนำแบบทดสอบวินิจฉัยไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่านตรวจพิจารณา ซึ่งจะเห็นได้จากดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบแต่ละข้อกับจุดประสงค์จะอยู่ในช่วง 0.6 ถึง 1.0

2. การใช้ทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบในการวิเคราะห์ข้อสอบ

จากการตรวจสอบคุณสมบัติการวัดเพียงคุณลักษณะเดียว พบว่า แบบทดสอบวินิจฉัยฉบับนี้มีคุณสมบัติดังกล่าว และเมื่อวิเคราะห์ข้อสอบ โดยใช้ทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบด้วยโมเดลโลจิสติก 3 พารามิเตอร์ ได้ค่าพารามิเตอร์ของข้อสอบดังนี้

2.1 ค่าอำนาจจำแนก (a) ของข้อสอบ มีค่าตั้งแต่ 0.53 ถึง 1.10 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.786 ซึ่ง ศิริชัย กาญจนวาสิ (2545 : 48) กล่าวว่า ในทางทฤษฎีค่าอำนาจจำแนกมีค่าระหว่าง $(-\infty, +\infty)$ และควรมีค่าเป็น + แต่ในทางปฏิบัตินิยมใช้ข้อสอบที่มีค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง +0.50 ขึ้นไป และค่าอำนาจจำแนกที่สูงแสดงว่าข้อสอบนั้นจำแนกผู้สอบที่มีความสามารถแตกต่างกันได้ดีซึ่ง วอร์ม (Worm, 1979 : 52) กล่าวว่า ค่าอำนาจจำแนกที่มากกว่า 0.8 สามารถจำแนกผู้สอบได้ดี และ คณิต ไช่มุกต์ (2544 : 16) กล่าวว่าค่าอำนาจจำแนกที่มากกว่า 0.5 จัดว่ามีการจำแนกดี ค่าอำนาจจำแนกที่อยู่ระหว่าง 0.3 ถึง 0.5 มีการจำแนกได้ปานกลาง ซึ่งผลจากการวิเคราะห์ข้อสอบพบว่า แบบทดสอบจำนวน 98 ข้อ เมื่อนำไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างพบว่า มีข้อสอบที่มีค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.5 ถึง 0.8 จำนวน 55 ข้อ และมีค่าอำนาจจำแนก 0.8 ขึ้นไปจำนวน 43 ข้อ ซึ่งถือว่าแบบทดสอบฉบับนี้สามารถจำแนกผู้สอบได้ดี

2.2 ค่าความยาก (b) ของข้อสอบ มีค่าตั้งแต่ -1.93 ถึง 2.94 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.043 เหมาะสำหรับใช้กับผู้สอบที่มีความสามารถระดับปานกลางถึงค่อนข้างยาก ซึ่งศิริชัย กาญจนวาสี (2545 : 48) กล่าวว่า ในทางทฤษฎีค่าความยากมีค่าระหว่าง $(-\infty, +\infty)$ แต่ในทางปฏิบัตินิยมใช้ข้อสอบที่มีค่าความยากอยู่ระหว่าง -2.50 ถึง +2.50 ค่า b ที่อยู่ใกล้ -2.50 แสดงว่าเป็นข้อสอบที่ง่าย ส่วนค่า b ที่อยู่ใกล้ +2.50 แสดงว่าเป็นข้อสอบที่ยาก ซึ่ง คณิต ไช่มุกต์ (2544 : 16) เลือกใช้ข้อสอบโดยการพิจารณาค่าความยากว่า ถ้าค่าความยากสูงกว่า 1.0 ควรนำไปใช้กับผู้ที่มีความสามารถสูง เช่น ใช้ในการสอบแข่งขัน ถ้าค่าความยากต่ำกว่า 1.0 ควรนำไปใช้กับผู้ที่มีความสามารถต่ำ เช่น ใช้กับนักเรียนกลุ่มอ่อน เพื่อวินิจฉัยข้อบกพร่องการเรียนวิชานั้น ๆ ส่วนข้อที่มีค่าความยากอยู่ระหว่าง -1.0 ถึง 1.0 เหมาะสำหรับไปใช้กับผู้ที่มีความสามารถปานกลาง เช่น ใช้ในการวัดผลสัมฤทธิ์ ซึ่งจะเห็นว่าโดยภาพรวมแล้วแบบทดสอบฉบับนี้ประกอบด้วยข้อสอบที่ค่อนข้างยาก ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่าเนื้อหาของวิชาที่มีความยากง่ายต่างกัน ซึ่งสอดคล้องกับกรอนลันด์ (Gronlund, 1990 : 255-256 อ้างถึงใน ปราณี ทองคำ และนพพร เจริญทอง, 2536 : 29) ที่ได้กล่าวไว้ว่า ความยากของข้อสอบอิงเกณฑ์ขึ้นอยู่กับจุดประสงค์ที่นำมาออกข้อสอบว่าเนื้อหาตอนนั้นง่ายหรือยาก ถ้าเนื้อหาที่ออกข้อสอบนั้นง่ายข้อสอบก็จะง่าย แต่ถ้าเนื้อหาที่มีความยากข้อสอบก็จะมีความยากตามไปด้วย

2.3 ค่าการเดา (c) ของข้อสอบ มีค่าตั้งแต่ 0.19 ถึง 0.29 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.245 ซึ่ง ศิริชัย กาญจนวาสี (2545 : 48) กล่าวว่า ในทางทฤษฎีค่าการเดามีค่าระหว่าง 0 ถึง 1 แต่ในทางปฏิบัตินิยมใช้ข้อสอบที่มีค่าการเดาไม่เกิน 0.3 ซึ่ง คณิต ไช่มุกต์ (2544 : 16) ได้ให้เกณฑ์พิจารณาค่าการเดาไว้ว่า ถ้าค่าการเดาน้อยกว่า 0.2 ถือว่าข้อสอบมีตัวเลือกดีมาก ถ้าค่าการเดาอยู่ระหว่าง 0.2 ถึง 0.3 ถือว่ามีตัวเลือกดี แต่ถ้าค่าการเดามากกว่า 0.3 ถือว่าตัวเลือกเดาได้ง่าย ซึ่งถ้าค่าการเดามากกว่า 0.3 ถือได้ว่าเป็นข้อสอบที่ไม่ดี เพราะผู้สอบที่มีความสามารถต่ำมีโอกาสมากที่จะตอบข้อสอบข้อนั้นได้ แต่ถ้าค่าการเดาเท่ากับ 0 แสดงว่าข้อสอบนั้นเป็นข้อสอบที่ดีมาก เพราะผู้สอบต้องทำด้วยความสามารถเท่านั้นจึงจะมีโอกาสตอบข้อสอบได้ถูก สำหรับแบบทดสอบวินิจฉัยวิชาคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ข้อสอบทุกข้อมีค่าการเดาน้อยกว่า 0.3 แต่ใกล้เคียง 0.3 ทั้งนี้เนื่องจากเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 บางเรื่องบางโรงเรียนสอนได้ไม่เท่ากัน แต่โดยภาพรวมสำหรับแบบทดสอบฉบับนี้ข้อสอบทุกข้อมีค่าการเดาตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

3. การกำหนดคะแนนจุดตัดของแบบทดสอบ

ผู้วิจัยได้หาค่าคะแนนจุดตัดแต่ละจุดประสงค์โดยใช้วิธีโลจิสติก ด้วยสูตรของเวนเดอร์ลินเดน ซึ่งวิธีนี้สอดคล้องกับการวิเคราะห์ข้อสอบตามแนวทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ จากการนำค่าพารามิเตอร์ของข้อสอบจำนวน 98 ข้อ มาหาค่าคะแนนจุดตัดรายจุดประสงค์ พบว่า คะแนนจุดตัดของแต่ละจุดประสงค์จะมีค่าอยู่ระหว่าง 50 % ถึง 75 % ซึ่งถือว่าเป็นคะแนนค่อนข้างสูง

4. การหาค่าสารสนเทศของข้อสอบและแบบทดสอบ

4.1 การหาค่าสารสนเทศของข้อสอบ

จากการศึกษาค่าสารสนเทศของข้อสอบที่ระดับความสามารถตั้งแต่ -4 ถึง +4 และเมื่อพิจารณาว่าค่าสารสนเทศของข้อสอบที่มีค่าสูงสุด ณ ระดับความสามารถใด แสดงว่าข้อสอบข้อนั้นมีความเหมาะสมที่จะใช้กับผู้ที่มีความสามารถระดับนั้น ซึ่งแบบทดสอบฉบับนี้เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่า มีค่าระดับความสามารถอยู่ระหว่าง -1.70 ถึง 3.20

4.2 การหาค่าสารสนเทศของแบบทดสอบ

จากการศึกษาค่าสารสนเทศของแบบทดสอบ ณ ระดับความสามารถตั้งแต่ -4 ถึง 4 ทั้งหมด 81 ระดับ พบว่า มีค่าสารสนเทศสูงขึ้นไประดับความสามารถตั้งแต่ 0.8 ถึง 2.2 โดยมีค่าสารสนเทศสูงสุดเท่ากับ 17.724 ที่ระดับความสามารถ 1.5 แสดงว่า แบบทดสอบวินิจฉัยฉบับนี้มีความเหมาะสมเมื่อใช้ทดสอบกับนักเรียนที่มีความสามารถปานกลางถึงค่อนข้างสูง ซึ่ง ศิริชัย กาญจนวาสิ (2545 : 56) กล่าวว่า ค่าสารสนเทศมีความสัมพันธ์ผกผันกับความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการประมาณค่า ดังนั้นถ้าค่าสารสนเทศของแบบทดสอบมีค่าสูงในช่วง θ ใดก็就会有ความถูกต้องแม่นยำสูง ในการประมาณค่าความสามารถของผู้ตอบในช่วง θ นั้น ๆ โดยมีความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการประมาณค่าต่ำ

5. ค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบ

ผลการหาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบแนวอิงกลุ่มและอิงเกณฑ์ปรากฏว่า ค่าความเชื่อมั่นอิงกลุ่มโดยการหาค่าความสอดคล้องภายใน โดยวิธีของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน มีความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.872 ส่วนค่าความเชื่อมั่นแนวอิงเกณฑ์โดยใช้สูตรไบโนเมียลมีค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับเท่ากับ 0.998 สำหรับรายจุดประสงค์มีค่าระหว่าง 0.788 ถึง 0.997 ซึ่งค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งอิงกลุ่มและอิงเกณฑ์มีค่าค่อนข้างสูง ซึ่ง ศิริชัย กาญจนวาสิ (2544 : 72) กล่าวว่า ปัจจัยที่มีผลต่อค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบได้แก่ ความเป็นเอกพันธ์ของกลุ่มผู้สอบ ความยาวของแบบทดสอบ ความสัมพันธ์ระหว่างข้อสอบ เวลาที่ใช้ในการทำแบบทดสอบ และวิธีที่ใช้ในการประมาณค่าความเชื่อมั่น

6. เกณฑ์ปกติของแบบทดสอบวินิจฉัย

ผู้วิจัยได้หาเกณฑ์ปกติในรูปของเปอร์เซ็นต์ไทล์และคะแนนที่ปกติ เพื่อบอกระดับความสามารถของผู้สอบ จากคะแนนดิบที่ได้จากแบบทดสอบ เมื่อต้องการพิจารณาว่าผู้สอบมีความสามารถระดับใด สำหรับการแปลผลคะแนนโดยใช้คะแนนที่ปกติ กระทำโดยการเทียบว่าคะแนนดิบที่ได้ตรงกับคะแนนที่ปกติเท่าไร ดังนั้นเมื่อใช้แบบทดสอบวินิจฉัยฉบับนี้แล้วและต้องการเปรียบเทียบความสามารถของผู้สอบจะต้องนำคะแนนดิบมาเทียบกับเกณฑ์ปกติก่อน จึงจะตัดสินเปรียบเทียบได้ สำหรับการใช้เกณฑ์ปกติเปอร์เซ็นต์ไทล์นั้น ใช้ในความหมายว่า ผู้สอบนั้นจะมีระดับความสามารถสูงกว่าจำนวนผู้สอบอื่น ๆ อยู่ร้อยละ “เปอร์เซ็นต์ไทล์” ของจำนวน

ผู้สอบทั้งหมด ตัวอย่างเช่น นักเรียนสอบได้คะแนนดิบ 47 และคะแนนนี้อยู่ในตำแหน่ง เปอร์เซนต์ไทล์ที่ 96 หมายความว่า นักเรียนคนนั้นมีระดับความสามารถสูงกว่าคนอื่น ๆ ร้อยละ 96 ของจำนวนผู้สอบทั้งหมด สำหรับแบบทดสอบวินิจฉัยวิชาคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 6 มีคะแนนดิบตั้งแต่ 31 ถึง 95 คะแนน เปอร์เซนต์ไทล์มีค่าตั้งแต่ 0.10 ถึง 99.66 และคะแนนที่มีค่าตั้งแต่ 16 ถึง 81

7. จำนวนนักเรียนที่มีข้อบกพร่องในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 6 แบบทดสอบวินิจฉัยจำนวน 28 จุดประสงค์ ทั้งหมด 98 ข้อ ซึ่งจะโดย ภาพรวมหรือแยกเป็นนักเรียนชาย นักเรียนหญิง จุดประสงค์ที่นักเรียนไม่ผ่านเกณฑ์มากที่สุด 3 จุดประสงค์ คือ จุดประสงค์ที่ 15, 18, 12 ซึ่งจะเป็นการหา ห.ร.ม. ค.ร.น. การเปลี่ยนทศนิยม เป็นเศษส่วนและเปลี่ยนเศษส่วนเป็นทศนิยม ซึ่งสอดคล้องกับสำนักงานศึกษาธิการ เขต การศึกษา 2 ยะลา (2539 : 223) ได้ศึกษาข้อบกพร่องของนักเรียนจากการทำแบบทดสอบ ใน ด้านความคิดรวบยอด ว่า นักเรียนบกพร่องในเรื่อง การหา ห.ร.ม. และ ค.ร.น. การแปลง เศษส่วนเป็นทศนิยม ซึ่งการหา ห.ร.ม. และ ค.ร.น. นั้น ต้องมีพื้นฐานในเรื่องของการบวก ลบ คูณ หารจำนวน เพราะถ้าเราไม่สามารถบวก ลบ คูณ หาร จำนวนได้ เราก็ไม่สามารถหา ห.ร.ม. และ ค.ร.น. ซึ่งเรื่อง ห.ร.ม. และ ค.ร.น. เป็นพื้นฐานในการบวก ลบ คูณ หารเศษส่วนต่อไป ซึ่งสอดคล้องกับแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องในการเรียนเรื่องเศษส่วนที่ อุไรวรรณ ทศนบุตร (2523 : 1-112) ได้ทำการวิจัยพบว่า สาเหตุของความบกพร่องที่สำคัญ คือ นักเรียนไม่เข้าใจ ความหมายของเศษส่วน ไม่เข้าใจกระบวนการบวก ลบ คูณ หารเศษส่วน และจุดประสงค์ที่ นักเรียนไม่ผ่านมากที่สุดอีกเรื่องหนึ่งก็คือ ทิศและแผนผัง ซึ่งกองวิจัยทางการศึกษา (2538 : 42) พบว่า ปัญหาที่พบมากคือ การเขียนมาตราส่วนไม่ถูกต้อง ซึ่งถ้านักเรียนไม่สามารถอ่านและเขียน มาตราส่วนได้ถูกต้องก็ไม่สามารถนำความรู้ไปใช้ในเรื่องต่อไปได้ ดังนั้นการเรียนการสอน คณิตศาสตร์ที่มีประสิทธิภาพ ก็ต้องทบทวนความรู้เดิมเพื่อให้มีความรู้พื้นฐานเพียงพอ (กองวิจัย ทางการศึกษา, 2538 : 13)

8. ผลการศึกษาผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีเพศ ต่างกัน นักเรียนชายและนักเรียนหญิง มีผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 6 โดยภาพรวมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 และเมื่อ พิจารณารายจุดประสงค์ปรากฏว่า ผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ของนักเรียนชาย และนักเรียนหญิงแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ใน จุดประสงค์ที่ 3, 11, 13 และจุดประสงค์ที่ 20 ส่วนในจุดประสงค์ที่ 5, 10 และจุดประสงค์ที่ 14 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 โดยที่นักเรียนหญิงมีผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์ สูงกว่านักเรียนชายทั้งหมด ซึ่งสอดคล้องกับ วนิตา มณีวรรณ (2534 : บทคัดย่อ อ้างถึงใน

สิริพร ทิพย์คง, 2540 : 17) ได้ศึกษามโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อสมการของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในเขตกรุงเทพมหานคร ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนชาย ที่ศึกษาอยู่ในโรงเรียนขนาดใหญ่พิเศษมีมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง อสมการ มากกว่านักเรียนหญิงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ซึ่งสอดคล้องกับ ชนิตา พลแสน (2534 : บทคัดย่อ อ้างถึงใน สิริพร ทิพย์คง, 2540 : 18) ได้ศึกษามโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อน เรื่องการแยกตัวประกอบพหุนามดีกรีสองของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จังหวัดร้อยเอ็ด ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนชายและนักเรียนหญิงมีมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนทางการเรียนวิชา คณิตศาสตร์เรื่องการแยกตัวประกอบพหุนามดีกรีสองแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 โดยนักเรียนชายมีมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนมากกว่านักเรียนหญิง

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการนำแบบทดสอบไปใช้

1.1 ศึกษาและทำความเข้าใจคู่มือการใช้แบบทดสอบวินิจฉัยอย่างละเอียดก่อนการนำแบบทดสอบไปใช้

1.2 เกณฑ์ปกติที่ใช้ครั้งนี้เป็นเกณฑ์ปกติระดับท้องถิ่นที่สร้างจากกลุ่มตัวอย่างในสังกัดเขตพื้นที่การศึกษาต่าง เพื่อใช้ตรวจสอบความสามารถทางคณิตศาสตร์ ถ้าใช้กับกลุ่มตัวอย่างที่มี สถานภาพที่แตกต่างออกไปควรมหาเกณฑ์ปกติระดับท้องถิ่นใหม่

2. ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยในครั้งต่อไป

ผลการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยวิชาคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้ทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ พบว่าแบบทดสอบฉบับนี้เหมาะสมสำหรับใช้ทดสอบกับ ผู้สอบที่มีความสามารถปานกลางถึงค่อนข้างสูง แต่สามารถนำมาปรับใช้ตามความสามารถของ ผู้สอบโดยดูจากค่าความยากว่า ถ้าค่าความยากสูงกว่า 1.0 ควรนำไปใช้กับผู้สอบที่มีความสามารถ สูง เช่น ใช้ในการสอบแข่งขัน ถ้าค่าความยากต่ำกว่า -1.0 ควรนำไปใช้กับผู้ที่มีความสามารถต่ำ เช่น ใช้กับนักเรียนกลุ่มอ่อน เพื่อวินิจฉัยข้อบกพร่องในการเรียนวิชานั้น ๆ ส่วนข้อที่มีความยากอยู่ ระหว่าง -1.0 ถึง 1.0 เหมาะสมสำหรับใช้กับผู้ที่มีความสามารถปานกลาง เช่น ใช้ในการวัดผลสัมฤทธิ์

ผลการวินิจฉัยข้อบกพร่องวิชาคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 พบว่า จุดประสงค์ที่นักเรียนไม่ผ่านเกณฑ์มากที่สุดคือ จุดประสงค์ที่ 15 , 18 , 12 จึงควรมีการศึกษา ต่อไปว่าเพราะสาเหตุใดที่ทำให้นักเรียนไม่ผ่านในจุดประสงค์ดังกล่าวมากที่สุด

ผลการศึกษาความแตกต่างผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีเพศต่างกัน นักเรียนชายและนักเรียนหญิง มีผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยภาพรวมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 และเมื่อพิจารณารายจุดประสงค์ปรากฏว่า ผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ของนักเรียนชาย และนักเรียนหญิงแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ในจุดประสงค์ที่ 3 , 11 , 13 และจุดประสงค์ที่ 20 ส่วนในจุดประสงค์ที่ 5 , 10 และจุดประสงค์ที่ 14 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 โดยที่นักเรียนหญิงมีผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนชายทั้งหมด

หมายเหตุ : แบบทดสอบและคู่มือการใช้อยู่ที่ภาควิชาประเมินผลและวิจัยการศึกษา
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี