บทที่ 5

สรุป อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยมีจุดประสงค์เพื่อพัฒนาแบบวัดความสามารถด้านจำนวน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จังหวัดปัตตานี โดยผู้วิจัยได้นำเสนอรายละเอียดต่าง ๆ ตามลำดับดังนี้

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อสร้างและพัฒนาแบบวัดความสามารถด้านจำนวน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จังหวัดปัตตานี
2. เพื่อสร้างเกณฑ์ปกติ (Norms) ของแบบวัดความสามารถด้านจำนวน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จังหวัดปัตตานี

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการสร้างและพัฒนาแบบวัดความสามารถด้านจำนวน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จังหวัดปัตตานี เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2547 ของโรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาปัตตานี เขต 1 และ เขต 2 มีจำนวนทั้งหมด 371 คน ซึ่งกำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างโดยใช้สูตรของยามาเน่ การสุ่มตัวอย่างใช้วิธีการสุ่มแบบแบ่งชั้น (Stratified Random Sampling) โดยใช้ขนาดโรงเรียนเป็นชั้น (Stratum) และมีโรงเรียนเป็นหน่วยการสุ่ม (Sampling)

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แบบวัดความสามารถด้านจำนวน ฉบับที่ 1 แบบทดสอบอนุกรมธรรมดา จำนวน 15 ข้อ ซึ่งมีค่าความยากตั้งแต่ .43-.76 มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .33-.81 และมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ .776

2. แบบวัดความสามารถด้านจำนวน ฉบับที่ 2 แบบทดสอบอนุกรมผสม จำนวน 15 ข้อ ซึ่งมีค่าความยากตั้งแต่ .37-.69 มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .56-.85 และมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ .803

3. แบบวัดความสามารถด้านจำนวน ฉบับที่ 3 แบบทดสอบอนุกรมเชิงซ้อน จำนวน 10 ข้อ ซึ่งมีค่าความยากตั้งแต่ .37-.63 มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .37-.63 และมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ .678

4. แบบวัดความสามารถด้านจำนวน ฉบับที่ 4 แบบทดสอบอนุกรมสัมพันธ์ จำนวน 10 ข้อ ซึ่งมีค่าความยากตั้งแต่ .35-.67 มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .44-.59 และมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ .795

5. แบบวัดความสามารถด้านจำนวน ฉบับที่ 5 แบบทดสอบคำนวณและแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ จำนวน 20 ข้อ ซึ่งมีค่าความยากตั้งแต่ .22-.59 มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .21-.70 และมีค่าความ เชื่อมั่นเท่ากับ .759

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการเก็บรวบรวมข้อมูลผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

1. นำหนังสือแนะนำตัวและขอความร่วมมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัยจากภาควิชาประเมินผลและวิจัยทางการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี ไปติดต่อผู้อำนวยการเขตพื้นที่การศึกษาปัตตานีเขต 1 และเขต 2 เพื่อขอความร่วมมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัย

2. ติดต่อและขอความร่วมมือจากโรงเรียนที่เลือกเป็นกลุ่มตัวอย่าง ขออนุญาตผู้บริหารโรงเรียน เพื่อนัดหมาย วันเวลา และสถานที่ที่ใช้ในการสอบ

3. เตรียมข้อสอบให้เพียงพอกับจำนวนนักเรียนที่สอบแต่ละครั้ง วางแผนการดำเนินการสอบและผู้วิจัยเป็นผู้ดำเนินการสอบเอง

4. นำแบบทดสอบวัดความสามารถด้านจำนวนทั้ง 5 ฉบับ ไปทดสอบกับนักเรียนที่ใช้เป็นกลุ่มตัวอย่าง ตามวัน เวลา ที่กำหนดนัดหมาย โดยชี้แจงให้นักเรียนทราบวัตถุประสงค์ของการสอบ และ ขั้นตอนในการทำแบบวัดความสามารถด้านจำนวนทั้ง 5 ฉบับ

5. เมื่อนักเรียนทำแบบทดสอบเสร็จ ผู้วิจัยเก็บรวบรวมแบบทดสอบคืนมา แล้วจึงตรวจสอบความเรียบร้อยสมบูรณ์ของการตอบแบบทดสอบ เพื่อนำข้อมูลที่ได้ไปวิเคราะห์หาค่าต่าง ๆ ดังนี้

5.1 ทดสอบครั้งที่ 1 กับนักเรียนจำนวน 100 คน เพื่อหาค่าความยาก (P) และค่าอำนาจจำแนก (D) ของข้อสอบเป็นรายข้อ

5.2 ทดสอบครั้งที่ 2 กับนักเรียนจำนวน 250 คน เพื่อหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบแต่ละฉบับ และหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบรวมทั้งฉบับ

5.3 ทดสอบครั้งที่ 3 กับนักเรียนจำนวน 371 คน เพื่อสร้างเกณฑ์ปกติ โดยนำข้อมูลที่ได้จากการทดสอบไปรวมกับครั้งที่ 2

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลของแบบวัดความสามารถด้านจำนวน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จังหวัดปัตตานี ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยคอมพิวเตอร์ โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป เพื่อหาค่าต่าง ๆ ดังนี้

1. หาค่าสถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าเฉลี่ย (Mean) และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

2. หาค่าความยาก (Difficulty) และค่าอำนาจจำแนก (Discrimination) ของข้อสอบเป็นรายข้อ โดยใช้เทคนิคกลุ่มสูง–กลุ่มต่ำ 27 เปอร์เซ็นต์ โดยถือเกณฑ์การคัดเลือกที่ดี คือ มีค่าความยากตั้งแต่ .20-.80 และมีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .20–1.00

3. หาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบแต่ละฉบับและค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบรวมทั้งฉบับ โดยใช้วิธีของ คูเดอร์–ริชาร์ดสัน (Kuder–Richardson) สูตร KR–20 โดยยึดถือเกณฑ์ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่มีค่าตั้งแต่ .70 ขึ้นไป

4. สร้างเกณฑ์ปกติ (Norms) ของแบบวัดความสามารถด้านจำนวน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จังหวัดปัตตานี เพื่อใช้ในการแปลความหมายของคะแนนความสามารถด้านจำนวนของนักเรียนว่ามีความสามารถอยู่ในระดับใดของกลุ่ม โดยแปลงคะแนนดิบ (Raw Score) เป็นค่าเปอร์เซ็นต์ไทล์ของคะแนนดิบแต่ละตัว จากนั้นจึงนำค่าที่ได้ไปเทียบกับคะแนนทีปกติ (Normalized T–score) จากตารางสำเร็จรูปของกาเร็ตต์ (Garrett, 1973 : 153)

สรุปผลการวิจัย

1. ความสอดคล้องระหว่างคำถามกับนิยามที่กำหนดไว้ ของแบบวัดความสามารถด้านจำนวน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จังหวัดปัตตานี จำนวน 5 ฉบับ โดยหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับนิยาม (IC) ของแบบทดสอบวัดความสามารถด้านจำนวนแต่ละฉบับ พบว่า แบบทดสอบทั้ง 5 ฉบับ มีค่าดัชนีความสอดคล้องตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ซึ่งยึดถือเกณฑ์ตั้งแต่ .50–1.00 จึงจะถือว่าข้อคำถามนั้นสอดคล้องกับนิยามของแบบทดสอบแต่ละฉบับ โดยแยกแต่ละฉบับเป็นดังนี้

แบบทดสอบวัดความสามารถด้านจำนวน ฉบับที่ 1 แบบทดสอบอนุกรมธรรมดา มีค่าดัชนีความสอดคล้อง ตั้งแต่ .80–1.00

แบบทดสอบวัดความสามารถด้านจำนวน ฉบับที่ 2 แบบทดสอบอนุกรมผสม มีค่าดัชนีความสอดคล้อง ตั้งแต่ .60–1.00

แบบทดสอบวัดความสามารถด้านจำนวน ฉบับที่ 3 แบบทดสอบอนุกรมเชิงซ้อน มีค่าดัชนีความสอดคล้อง ตั้งแต่ .60–1.00

แบบทดสอบวัดความสามารถด้านจำนวน ฉบับที่ 4 แบบทดสอบอนุกรมสัมพันธ์ มีค่าดัชนีความสอดคล้อง ตั้งแต่ .60–1.00

แบบทดสอบวัดความสามารถด้านจำนวน ฉบับที่ 5 แบบทดสอบคำนวณและแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ มีค่าดัชนีความสอดคล้อง ตั้งแต่ .60–1.00

2. ค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบแต่ละฉบับ โดยพิจารณาเป็นรายข้อ ซึ่งผู้วิจัยได้คัดเลือกและปรับปรุงข้อสอบจากการทดสอบครั้งที่ 1 จนได้ข้อสอบที่มีค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ได้ผลดังนี้

แบบทดสอบวัดความสามารถด้านจำนวน ฉบับที่ 1 แบบทดสอบอนุกรมธรรมดา มีค่าความยาก ตั้งแต่ .43-.76 และมีค่าอำนาจจำแนก ตั้งแต่ .33-.81

แบบทดสอบวัดความสามารถด้านจำนวน ฉบับที่ 2 แบบทดสอบอนุกรมผสม มีค่าความยาก ตั้งแต่ .37-.69 และมีค่าอำนาจจำแนก ตั้งแต่ .56-.85

แบบทดสอบวัดความสามารถด้านจำนวน ฉบับที่ 3 แบบทดสอบอนุกรมเชิงซ้อน มีค่าความยาก ตั้งแต่ .37-.63 และมีค่าอำนาจจำแนก ตั้งแต่ .37-.63

แบบทดสอบวัดความสามารถด้านจำนวน ฉบับที่ 4 แบบทดสอบอนุกรมสัมพันธ์ มีค่าความยาก ตั้งแต่ .35-.67 และมีค่าอำนาจจำแนก ตั้งแต่ .44-.59

แบบทดสอบวัดความสามารถด้านจำนวน ฉบับที่ 5 แบบทดสอบคำนวณและแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ มีค่าความยาก ตั้งแต่ .22-.59 และมีค่าอำนาจจำแนก ตั้งแต่ .21-.70

3. ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดความสามารถด้านจำนวน ทั้ง 5 ฉบับ สรุปผลได้ดังนี้

แบบทดสอบวัดความสามารถด้านจำนวน ฉบับที่ 1 แบบทดสอบอนุกรมธรรมดา มีค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ .776

แบบทดสอบวัดความสามารถด้านจำนวน ฉบับที่ 2 แบบทดสอบอนุกรมผสม มีค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ .803

แบบทดสอบวัดความสามารถด้านจำนวน ฉบับที่ 3 แบบทดสอบอนุกรมเชิงซ้อน มีค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ .678

แบบทดสอบวัดความสามารถด้านจำนวน ฉบับที่ 4 แบบทดสอบอนุกรมสัมพันธ์ มีค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ .795

แบบทดสอบวัดความสามารถด้านจำนวน ฉบับที่ 5 แบบทดสอบคำนวณและแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ มีค่าความ เชื่อมั่น เท่ากับ .759

แบบทดสอบวัดความสามารถด้านจำนวน รวมทั้งฉบับ มีค่าความ เชื่อมั่น เท่ากับ .907

4. เกณฑ์ปกติของแบบทดสอบวัดความสามารถด้านจำนวน ทั้ง 5 ฉบับ ในรูปคะแนนทีปกติ ได้ผลดังนี้

แบบทดสอบวัดความสามารถด้านจำนวน ฉบับที่ 1 แบบทดสอบอนุกรมธรรมดา มีค่าคะแนนทีปกติ ตั้งแต่ T23 – T68

แบบทดสอบวัดความสามารถด้านจำนวน ฉบับที่ 2 แบบทดสอบอนุกรมผสม มีค่าคะแนนทีปกติ ตั้งแต่ T22 – T78

แบบทดสอบวัดความสามารถด้านจำนวน ฉบับที่ 3 แบบทดสอบอนุกรมเชิงซ้อน มีค่าคะแนนทีปกติ ตั้งแต่ T30 – T78

แบบทดสอบวัดความสามารถด้านจำนวน ฉบับที่ 4 แบบทดสอบอนุกรมสัมพันธ์ มีค่าคะแนนทีปกติ ตั้งแต่ T28 – T67

แบบทดสอบวัดความสามารถด้านจำนวน ฉบับที่ 5 แบบทดสอบคำนวณและแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ มีค่าคะแนนทีปกติ ตั้งแต่ T18 – T80

แบบทดสอบวัดความสามารถด้านจำนวนรวมทั้งฉบับ มีค่าคะแนนทีปกติ ตั้งแต่ T21–T77

5. ค่าสถิติพื้นฐานของแบบทดสอบวัดความสามารถด้านจำนวน ทั้ง 5 ฉบับ เป็นดังนี้

แบบทดสอบวัดความสามารถด้านจำนวน ฉบับที่ 1 แบบทดสอบอนุกรมธรรมดา มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 9.24 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 3.67

แบบทดสอบวัดความสามารถด้านจำนวน ฉบับที่ 2 แบบทดสอบอนุกรมผสม มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 7.37 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 4.02

แบบทดสอบวัดความสามารถด้านจำนวน ฉบับที่ 3 แบบทดสอบอนุกรมเชิงซ้อน มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 3.10 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 2.05

แบบทดสอบวัดความสามารถด้านจำนวน ฉบับที่ 4 แบบทดสอบอนุกรมสัมพันธ์ มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.93 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 2.72

แบบทดสอบวัดความสามารถด้านจำนวน ฉบับที่ 5 แบบทดสอบคำนวณและแก้ปัญหาทาง คณิตศาสตร์ มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 7.58 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 3.28

แบบวัดความสามารถด้านจำนวน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จังหวัดปัตตานี ทั้ง 5 ฉบับ รวมทั้งคู่มือการใช้แบบทดสอบ ได้เก็บไว้ที่ภาควิชาประเมินผลและวิจัยทางการศึกษา มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี

อภิปรายผล

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างและพัฒนาแบบวัดความสามารถด้านจำนวน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จังหวัดปัตตานี และเพื่อสร้างเกณฑ์ปกติของแบบวัดความสามารถ ด้านจำนวน ซึ่งสามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

1. ผู้วิจัยได้ตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างคำถามกับนิยามที่กำหนดไว้ ของแบบวัด ความสามารถด้านจำนวน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จังหวัดปัตตานี ทั้ง 5 ฉบับ โดยหา ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับนิยาม (IC) ของแบบวัดความสามารถด้านจำนวนแต่ละฉบับ โดยให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่านเป็นผู้พิจารณา พบว่าแบบทดสอบทั้ง 5 ฉบับ มีค่าดัชนีความสอดคล้องตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือตั้งแต่ .50 – 1.00 แสดงว่าแบบทดสอบทั้ง 5 ฉบับ มีข้อคำถามที่สอดคล้องกับนิยามที่กำหนดไว้ของแบบทดสอบแต่ละฉบับ

2. ค่าความยากของข้อสอบ ปรากฏว่า แบบทดสอบวัดความสามารถด้านจำนวน ฉบับที่ 1 แบบทดสอบอนุกรมธรรมดา ฉบับที่ 2 แบบทดสอบอนุกรมผสม ฉบับที่ 3 แบบทดสอบอนุกระ

เชิงซ้อน ฉบับที่ 4 แบบทดสอบอนุกรมสัมพันธ์ และฉบับที่ 5 แบบทดสอบคำนวณและแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ มีค่าความยากตั้งแต่ .43-.76, .37-.69, .37-.63, .35-.67 และ .22-.59 ตามลำดับ ซึ่งผลที่ได้นี้มีความสอดคล้องและใกล้เคียงกับผลงานวิจัยของ ชาญชัย ทิพเนตร (2525 : บทคัดย่อ) เรื่องการสร้างแบบทดสอบวัดความถนัดด้านตัวเลข สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในจังหวัดสุพรรณบุรี ที่พบว่า แบบทดสอบจำนวน 5 ฉบับ มีค่าความยากรายข้ออยู่ระหว่าง .20-.85 และสอดคล้องกับผลงานวิจัยของ ชลลดา ชินะศิริกุล (2521 : บทคัดย่อ) เรื่อง การพัฒนาแบบสอบชุดความถนัดจำแนกด้านจำนวน ที่พบว่าแบบสอบการคำนวณตัวเลขและการคำนวณโจทย์ปัญหาที่ใช้กับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีค่าความยากรายข้ออยู่ในช่วง .112 ถึง .627 และแบบสอบการคำนวณตัวเลขและการคำนวณโจทย์ปัญหา ที่ใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีค่าความยากรายข้ออยู่ในช่วง .169 ถึง .730

ผลจากการวิเคราะห์แบบทดสอบวัดความสามารถด้านจำนวนทั้ง 5 ฉบับนี้ ได้ค่าความยากที่กระจายกว้าง แสดงว่าข้อสอบมีทั้งง่ายและยากปนกัน บางข้อมีค่าความยากสูงเกินไป แสดงว่าข้อสอบนั้นง่าย และบางข้อมีค่าความยากต่ำเกินไป แสดงว่าข้อสอบนั้นยาก สาเหตุที่ทำให้ข้อสอบบางข้อยากเกินไปบางข้อง่ายเกินไปนั้น ไพโรจน์ สุวรรณ (2542 : 111) กล่าวว่า ส่วนหนึ่งเนื่องมาจากแบบทดสอบแต่ละฉบับมีคุณลักษณะเฉพาะที่แตกต่างกันออกไป เช่น แบบทดสอบอนุกรมธรรมดา มีค่าความยากอยู่ในระดับค่อนข้างง่ายถึงปานกลาง เพราะเป็นข้อทดสอบที่ประกอบด้วยตัวเลขเพียงชุดเดียว ซึ่งนักเรียนเกิดความสนุกสนานกับการคิดหาคำตอบ แบบทดสอบอนุกรมผสม มีค่าความยากอยู่ในระดับปานกลางเพราะลักษณะของข้อสอบประกอบด้วยตัวเลข 2 ชุดที่สลับกับ ซึ่งทำให้นักเรียนเกิดความสับสนกว่าฉบับที่ 1 แบบทดสอบอนุกรมเชิงซ้อน มีค่าความยากอยู่ในระดับปานกลางถึงค่อนข้างยาก เพราะลักษณะของข้อสอบซับซ้อนมากขึ้น แบบทดสอบอนุกรมสัมพันธ์ มีค่าความยากอยู่ในระดับปานกลางเพราะรูปแบบของข้อสอบอยู่ในรูปแบบที่แตกต่างกับแบบทดสอบอื่น ๆ ทำให้นักเรียนมีความต้องการที่จะคิดหาคำตอบด้วยความตั้งใจขึ้น ส่วนแบบทดสอบคำนวณและแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ พบว่าค่าความยากของข้อสอบอยู่ในระดับปานกลางถึงยาก เพราะลักษณะข้อสอบส่วนใหญ่เป็นโจทย์ปัญหา ทำให้การแปลประโยคภาษาเป็นประโยคสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ นักเรียนเกิดความเบื่อหน่ายและประกอบกับเวลาที่นักเรียนทำข้อสอบมีน้อยมาก ดังนั้นจึงกล่าวได้ว่าค่าความยากของข้อสอบขึ้นอยู่กับเวลาที่นักเรียนใช้ในการทำข้อสอบเป็นหลัก ซึ่งการควบคุมการสอบของครูอาจจะไม่เคร่งครัดในการรักษาเวลา ข้อสอบในข้อแรก ๆ นักเรียนยังมีเวลาในการคิด จึงทำให้นักเรียนทั้งกลุ่มเก่งและกลุ่มอ่อนทำข้อสอบได้พอ ๆ กัน โดยเฉพาะแบบทดสอบคำนวณและแก้ปัญหา

ทางคณิตศาสตร์ มีค่าความยากต่ำ ทำให้ข้อสอบยาก ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากนักเรียนไม่ส เมารถแปลความหมายโจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่ซับซ้อนออกมาเป็นเครื่องหมาย บวก ลบ คูณ หารได้ ซึ่งสอดคล้องกับการประชุมเชิงปฏิบัติการ เรื่องการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนการสอนกลุ่มทักษะ (คณิตศาสตร์) ในระดับประถมศึกษาของกระทรวงศึกษาธิการ (2537 : 34) ที่พบว่า สาเหตุที่นักเรียนมีปัญหาในการเรียนคณิตศาสตร์ ส่วนหนึ่งมาจากนักเรียนมีพื้นฐานทางด้านภาษาไม่ดี อ่านหนังสือไม่ออกหรือไม่คล่อง จึงทำให้แบบทดสอบมีค่าความยากต่ำและมีอำนาจจำแนกน้อยด้วย นอกจากนี้ อนันต์ ศรีโสภา (2525 : 166) ได้กล่าวไว้ว่าอิทธิพลของการเดาก็มีส่วนทำให้ค่าความยากสูงขึ้นหรือต่ำลงได้เช่นกัน

3. ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ ปรากฏว่า แบบทดสอบวัดความสามารถด้านจำนวน ฉบับที่ 1 แบบทดสอบอนุกรมธรรมดา ฉบับที่ 2 แบบทดสอบอนุกรมผสม ฉบับที่ 3 แบบทดสอบอนุกรมเชิงซ้อน ฉบับที่ 4 แบบทดสอบอนุกรมสัมพันธ์ และฉบับที่ 5 แบบทดสอบคำนวณและแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .33-.81, .56-.85, .37-.63, .44-.59 และ .21-.70 ตามลำดับ จะเห็นได้ว่า แบบทดสอบคำนวณและแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์มีค่าอำนาจจำแนกน้อยกว่าแบบทดสอบฉบับอื่น ๆ ซึ่งอาจเป็นเพราะ ข้อสอบบางข้อยากเกินไปสำหรับนักเรียนกลุ่มอ่อน เช่น ข้อที่ 117 มีค่าความยากเท่ากับ .11 เป็นต้น จึงส่งเสริมให้นักเรียนใช้วิธีการเดาทำให้นักเรียนกลุ่มอ่อนตอบข้อสอบได้ถูกต้องใกล้เคียงกับนักเรียนกลุ่มเก่ง นอกจากนี้ส่วนหนึ่งเนื่องมาจาก นักเรียนมีพื้นฐานทางภาษาไม่ดี แปลเป็นภาษาทางคณิตศาสตร์ไม่เป็น จึงทำให้แบบทดสอบมีค่าความยากต่ำและมีค่าอำนาจจำแนกน้อยด้วย (กระทรวงศึกษาธิการ, 2537 : 34)

4. ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาค่าความเชื่อมั่นโดยใช้วิธีของคูเดอร์–ริชาร์ดสัน สูตร KR–20 ได้ผลดังนี้ แบบทดสอบอนุกรมธรรมดา มีค่า .776 แบบทดสอบอนุกรมผสม มีค่า .803 แบบทดสอบอนุกรมเชิงซ้อน มีค่า .678 แบบทดสอบอนุกรมสัมพันธ์ มีค่า .795 และแบบทดสอบคำนวณและแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ มีค่า .759 ส่วนค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบรวมทั้งฉบับ เท่ากับ .907 ซึ่งถือว่าเป็นแบบทดสอบที่มีค่าความเชื่อมั่นสูง ซึ่งสอดคล้องกับล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ (2543 : 244) ได้กล่าวว่าข้อสอบที่มีค่าความเชื่อมั่นสูงทั้งนี้เป็นเพราะผู้วิจัยได้ทำการคัดเลือกข้อสอบที่มีคุณภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้จากการทดสอบครั้งที่ 1 มาแล้ว ดังนั้นข้อสอบจึงมีความชัดเจนและมีข้อบกพร่องน้อยที่สุด จึงทำให้แบบทดสอบแต่ละฉบับมีค่าความเชื่อมั่นสูง และสอดคล้องกับ ไพศาล หวังพานิช (2526 : 178) ได้กล่าวถึงค่าความเชื่อมั่นของข้อสอบที่มีค่าความเชื่อมั่นสูงเป็นเพราะข้อสอบนั้นได้ผ่านการคัดเลือกจากการสอบในครั้งที่ 1 มาแล้ว

ซึ่งค่าความเชื่อมั่นที่ได้สูงมีความสอดคล้องกับงานวิจัยของ วิจิตรพาณี เจริญขวัญ (2523 : 144) ที่ได้สร้างแบบทดสอบความสามารถด้านตัวเลขเพื่อใช้คัดเลือกบุคคลเข้าทำงานในองค์การโทรศัพท์ ค่าความเชื่อมั่นที่ได้มีค่า .8574 และสอดคล้องกับงานวิจัยของ ชาญชัย ทิพเนตร (2525 : 72) ที่ได้สร้างแบบทดสอบวัดความถนัดด้านตัวเลข สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในจังหวัดสุพรรณบุรี ซึ่งแบบทดสอบอนุกรมทางเดียว แบบทดสอบอนุกรมผสม แบบทดสอบอนุกรมเชิงซ้อน แบบทดสอบอนุกรมสัมพันธ์ และแบบทดสอบวัดสังกัปทางคณิตศาสตร์ มีค่าความเชื่อมั่น .8526, .8485, .7332, .8021 และ .6312 ตามลำดับ นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ ปัญญลักษณ์ สุวรรณรัตน์ (2545 : 79) ที่ได้สร้างและพัฒนาแบบทดสอบวัดความสามารถทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ซึ่งแบบทดสอบด้านทักษะการคิดคำนวณ แบบทดสอบวัดความสามารถด้านกระบวนการทางคณิตศาสตร์และแบบทดสอบวัดความสามารถด้านการแก้โจทย์ปัญหา มีค่าความเชื่อมั่น .889, .824 และ .808 ตามลำดับ

5. เกณฑ์ปกติของแบบทดสอบทั้ง 5 ฉบับ เป็นดังนี้ ฉบับที่ 1 แบบทดสอบอนุกรมธรรมดา มีค่าคะแนนทีปกติตั้งแต่ T23 – T68 ฉบับที่ 2 แบบทดสอบอนุกรมผสม มีค่าคะแนนทีปกติตั้งแต่ T22 – T78 ฉบับที่ 3 แบบทดสอบอนุกรมเชิงซ้อน มีค่าคะแนนทีปกติตั้งแต่ T30 – T78 ฉบับที่ 4 แบบทดสอบอนุกรมสัมพันธ์ มีค่าคะแนนทีปกติตั้งแต่ T28 – T67 ฉบับที่ 5 แบบทดสอบคำนวณและแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ มีค่าคะแนนทีปกติตั้งแต่ T18 – T80 และแบบทดสอบความสามารถด้านจำนวนรวมทั้งฉบับ มีค่าคะแนนทีปกติตั้งแต่ T21-T77 จะเห็นว่าแบบทดสอบทั้ง 5 ฉบับ มีค่าคะแนนทีปกติที่ต่างกันมากระหว่างนักเรียนคนแรกกับคนสุดท้าย ส่วนหนึ่งเป็นเพราะนักเรียนแต่ละคนมีพื้นฐานความรู้และความสามารถแตกต่างกันออกไป

จากตาราง ในภาคผนวก พบว่า แบบทดสอบวัดความสามารถด้านจำนวน ฉบับที่ 2 แบบทดสอบอนุกรมผสม ได้เปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 52.25 ตรงกับคะแนนทีปกติ 51 ซึ่งเป็นค่าความสามารถปานกลางของกลุ่ม เมื่อพิจารณาคะแนนดิบที่ได้ก็พบว่ามีค่าใกล้เคียงกับครึ่งหนึ่งหรือเกินครึ่งของคะแนนเต็มเล็กน้อย ส่วนแบบทดสอบฉบับอื่น ๆ (จากตาราง , , และ ในภาคผนวก) พบว่า คะแนนดิบในช่วงที่ตรงกับค่าทีปกติ 51 หรือค่าทีปกติ 50 ก็มีค่าใกล้เคียงกับครึ่งหนึ่งของคะแนนเต็มเล็กน้อยเช่นกัน ดังนั้นความสอดคล้องของคะแนนการสอบกับเกณฑ์ปกติตามความเป็นจริงถือว่าเป็นสิ่งสำคัญมากในการแปลความหมายของคะแนนการสอบแต่ละครั้ง (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2543 : 314)

ข้อเสนอแนะ

ในการวิจัยเรื่องการพัฒนาแบบวัดความสามารถด้านจำนวน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จังหวัดปัตตานี ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะดังต่อไปนี้

1. ข้อเสนอแนะในการนำแบบทดสอบไปใช้

1.1 แบบวัดความสามารถด้านจำนวน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ประกอบด้วยข้อสอบที่มีเนื้อหาเกี่ยวกับอนุกรมต่าง ๆ และการคำนวณการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ซึ่งเป็นเนื้อหาพื้นฐานกว้าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ ในระดับชั้นมัธยมศึกษา ดังนั้น ถ้าจะนำแบบทดสอบไปใช้ สามารถใช้ในภาคการศึกษาใดก็ได้ ไม่จำเป็นต้องเจาะจงว่าต้องเป็นภาคการศึกษาที่ 1 หรือภาคการศึกษาที่ 2

1.2 ในการนำแบบวัดความสามารถด้านจำนวน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จังหวัดปัตตานี นี้ไปใช้ ควรดำเนินการตามคู่มือการใช้อย่างเคร่งครัด

1.3 ควรแจ้งผลการสอบให้นักเรียนทราบโดยเร็วที่สุด เพื่อนักเรียนจะได้ทราบจุดบกพร่องของตนเอง เพื่อจะได้แก้ไขปรับปรุงได้ทัน และเพื่อที่ครูผู้สอนจะได้จัดกิจกรรมการสอนเสริมในรูปแบบอื่น ๆ เช่น จัดโครงการคลีนิคคณิตศาสตร์ เป็นต้น เพื่อเสริมความรู้ให้กับนักเรียนให้มีความรู้พื้นฐานในการศึกษาในระดับสูงต่อไป

1.4 เกณฑ์ปกติที่ใช้ในครั้งนี้ เป็นเกณฑ์ปกติที่สร้างมาจากกลุ่มตัวอย่างในจังหวัดปัตตานี ซึ่งถือเป็นเกณฑ์ปกติระดับท้องถิ่น (Local Norm) ดังนั้น ถ้าต้องการตัดสินเปรียบเทียบกับกลุ่มตัวอย่างที่มีสถานภาพที่แตกต่างกันออกไป ควรหาเกณฑ์ปกติระดับท้องถิ่นใหม่

2. ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรมีการศึกษาและวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาแบบวัดความสามารถของนักเรียนด้านอื่น ๆ อีก เช่น ด้านภาษา ด้านความจำ ด้านเหตุผล เป็นต้น และควรศึกษาในระดับชั้นที่แตกต่างกันออกไป

2.2 ควรขยายขอบเขตของกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ศึกษาให้กว้างขึ้น โดยอาจเปลี่ยนเป็นจังหวัดอื่นๆ อีก เพื่อสามารถนำผลการวิจัยไปใช้ได้อย่างกว้างขวาง

2.3 หากคุณภาพเครื่องมือไม่ได้ตามเกณฑ์ในการทดสอบครั้งที่ 1 ควรมีการปรับปรุงและคัดเลือกข้อสอบข้อนั้นไว้และทำการวิเคราะห์หาคุณภาพเครื่องมือให้ได้ตามเกณฑ์ในการทดสอบครั้งต่อไป

หมายเหตุ : แบบวัดและคู่มือการใช้แบบวัด ได้เก็บไว้ที่ภาควิชาประเมินผลและวิจัยทางการศึกษา มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี