

### สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อสร้างและพัฒนาแบบสอบความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับวิเคราะห์ข้อสอบตามทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ (Item Response Theory) โดยใช้โมเดลแบบ 3 พารามิเตอร์ เพื่อประมาณค่าพารามิเตอร์ของข้อสอบได้แก่ค่าอำนาจจำแนก (a) ค่าความยาก (b) ค่าโอกาสการเดาข้อสอบถูก (c) ค่าฟังก์ชันสารสนเทศของข้อสอบ (Item Information Function) ค่าฟังก์ชันสารสนเทศของแบบสอบ (Test Information Function) และใช้เกณฑ์ของค่าพารามิเตอร์ในการตรวจสอบคุณภาพของแบบสอบ

กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ปีการศึกษา 2538 ของโรงเรียนประถมศึกษา เขตการศึกษา 6 จำนวน 4 จังหวัด ได้แก่จังหวัดชัยนาท จังหวัดสิงห์บุรี จังหวัดสระบุรี และจังหวัดอ่างทอง สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ จำแนกได้เป็น 3 กลุ่ม ได้แก่กลุ่มที่หนึ่งเพื่อทดลองใช้เครื่องมือครั้งที่ 1 (Try out) เพื่อศึกษาถึงความเข้าใจด้านภาษาในข้อคำถาม และเวลาที่ใช้ในการทำแบบสอบ จำนวน 27 คน กลุ่มที่สองใช้สำหรับวิเคราะห์คุณภาพของแบบสอบ โดยหาค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) เพื่อนำข้อคำถามและตัวลวงมาปรับปรุงแก้ไข จำนวน 282 คน และกลุ่มที่สามเพื่อทำการวิเคราะห์โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับวิเคราะห์ข้อสอบตามทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ (Item Response Theory) โดยใช้โมเดลแบบ 3 พารามิเตอร์ เพื่อประมาณค่าพารามิเตอร์ของข้อสอบได้แก่ ค่าอำนาจจำแนก (a) ค่าความยาก (b) ค่าโอกาสการเดาข้อสอบถูก (c) ค่าฟังก์ชันสารสนเทศของข้อสอบ (Item Information Function) และค่าฟังก์ชันสารสนเทศของแบบสอบ (Test Information Function) โดยใช้เกณฑ์ค่าพารามิเตอร์ในการตรวจสอบคุณภาพของแบบสอบความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ของชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 793 คน

ในการสร้างแบบสอบความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ ผู้วิจัยเริ่มจากการศึกษา คู่มือครู หนังสือเรียนของชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 เพื่อกำหนดเนื้อหา และจุดประสงค์ การเรียนรู้ ต่อจากนั้นได้ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวกับความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ในระดับ ประถมศึกษา รวมทั้งเอกสารที่เกี่ยวกับการสร้างข้อสอบความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ ในระดับประถมศึกษา แล้วนำมาสร้างตารางกำหนดลักษณะข้อสอบ ( Table of Specification ) ซึ่งครอบคลุมเนื้อหา ความคิดรวบยอด และจุดประสงค์การเรียนรู้ จำนวน 15 บท ซึ่งเป็นแบบสอบปรนัย ( Multiple Choice ) ชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 67 ข้อ แล้ว ให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน ตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา ( Content Validity ) โดย พิจารณาค่าดัชนีความสอดคล้องตามทฤษฎีการวัดของ Item - Objective Congruence ; IOC ซึ่งมีค่ามากกว่า 0.50 จนได้แบบสอบปรนัย ( Multiple Choice ) ชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 53 ข้อ เพื่อวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับวิเคราะห์ข้อสอบ ตามทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ ( Item Response Theory ) โดยใช้โมเดลแบบ 3 พารามิเตอร์ เพื่อประมาณค่าพารามิเตอร์ของข้อสอบได้แก่ ค่าอำนาจจำแนก ( a ) ค่าความยาก ( b ) ค่าโอกาสการเดาข้อสอบถูก ( c ) ค่าฟังก์ชันสารสนเทศของข้อสอบ ( Item Information Function ) ค่าฟังก์ชันสารสนเทศของแบบสอบ ( Test Information Function )

### สรุปผลการวิจัย

1. ลักษณะของแบบสอบความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 คะแนนเต็ม 53 คะแนน คะแนนสูงสุดมีค่าเท่ากับ 53 คะแนนต่ำสุดมีค่าเท่ากับ 8 คะแนน คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 31.27 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 10.79 มัธยฐานเท่ากับ 32 พิสัยเท่ากับ 45 ค่าความเบ้เท่ากับ - 0.14 ค่าความโด่งเท่ากับ - 1.11 และความคลาดเคลื่อนมาตรฐานเท่ากับ 0.38
2. ค่าอำนาจจำแนก ( a ) ของแบบสอบอยู่ในช่วงตั้งแต่ 0.30 ถึง 0.79 โดยมี ค่าเฉลี่ยค่าอำนาจจำแนกของแบบสอบทั้งฉบับเท่ากับ 0.56 ค่าความยาก ( b ) ของแบบสอบอยู่ในช่วงตั้งแต่ -3.93 ถึง 4.00 ค่าเฉลี่ยค่าความยากของแบบสอบทั้งฉบับเท่ากับ 2.21 และค่าโอกาสการเดาข้อสอบถูก ( c ) อยู่ในช่วงตั้งแต่ 0.11 ถึง 0.31 ซึ่งมี

ค่าเฉลี่ยโอกาสการเดาข้อสอบถูกต้องทั้งฉบับเท่ากับ 0.21

3. ในการประมาณค่าความสามารถของผู้สอบ แบบสอบฉบับนี้จะมีประสิทธิภาพสูงสุดเมื่อทดสอบกับนักเรียนที่มีความสามารถสูง ( ระดับ 3.00 )

### อภิปรายผลการวิจัย

ผู้วิจัยได้ศึกษาถึงค่าฟังก์ชันสารสนเทศของแบบสอบ ( Test Information Function ) เพื่อจะได้ทราบว่าแบบสอบความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์จะมีประสิทธิภาพสูงสุดในการวัดที่ระดับความสามารถใดของผู้สอบ จากการศึกษาพบว่าแบบสอบฉบับนี้จะมีประสิทธิภาพสูงเมื่อใช้กับผู้สอบที่มีระดับความสามารถสูง (  $\theta$  ) ระดับ 3.00 ซึ่งจะเหมาะสมกับแบบสอบความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ ทั้งนี้ถ้านำแบบสอบฉบับนี้ไปใช้กับผู้สอบที่มีความสามารถต่ำย่อมมีความบกพร่องมาก อาจจะต้องใช้วิธีการสอนซ้ำทั้งหมดหรือแบ่งแบบสอบออกเป็นแบบสอบย่อย โดยใช้สอบเมื่อนักเรียนเรียนจบในแต่ละบท น่าจะเหมาะสมกว่าการใช้แบบสอบวัดความคิดรวบยอดทั้ง 15 บทภายในครั้งเดียว

นอกจากนี้จากผลการวิเคราะห์รายข้อโดยอิงทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ ( IRT ) 3 พารามิเตอร์ซึ่งได้ค่าอำนาจจำแนก ( a ) ค่าความยาก ( b ) ค่าโอกาสการเดาข้อสอบถูกต้อง ( c ) ค่าระดับความสามารถของผู้สอบ (  $\theta$  ) ดังตารางที่ 33 ซึ่งแยกพิจารณาได้ดังนี้

1. ค่าอำนาจจำแนก ( a ) แบบสอบความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์มีค่าอำนาจจำแนก ( a ) ตั้งแต่ 0.30 ถึง 0.79 ซึ่งค่าอำนาจจำแนก ( a ) มีพิสัยอยู่ระหว่าง  $-\infty$  ถึง  $+\infty$  แต่ในทางปฏิบัตินิยมใช้ข้อสอบที่มีค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง + 0.50 ถึง +2.50 ( ศิริชัย กาญจนวาสี, 2535 ) ซึ่งพบว่าแบบสอบความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์มีค่าอำนาจจำแนกต่ำ ( ค่าเฉลี่ยค่าอำนาจจำแนกทั้งฉบับมีค่าเท่ากับ 0.56 ) ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากผู้สอบที่มีความสามารถสูงอาจสับสนหรือไม่เข้าใจในข้อคำถาม หรือ ตัวลวง และเกิดความประมาทเลินเล่อในการทำแบบสอบจึงทำให้ตอบข้อสอบผิด รวมทั้ง

ผู้สอบที่มีความสามารถต่ำอาจจะทบทวนเนื้อหาที่ได้เรียนไปแล้ว ซึ่งตรงกับข้อสอบจึงทำให้ผู้สอบที่มีความสามารถระดับต่ำทำข้อสอบข้อนั้นได้

2. ค่าความยาก ( b ) แบบสอบความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์มีค่าความยาก ( b ) ตั้งแต่  $-3.93$  ถึง  $+4.00$  ซึ่งค่าความยากมีพิสัยอยู่ระหว่าง  $-\infty$  ถึง  $+\infty$  แต่ในทางปฏิบัตินิยมใช้ข้อสอบที่มีค่าความยากอยู่ระหว่าง  $-2.50$  ถึง  $+2.50$  ( ศิริชัย กาญจนวาสี, 2535 ) ซึ่งพบว่าแบบสอบความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์มีความยากมาก ( ค่าความยากเฉลี่ยทั้งฉบับมีค่าเท่ากับ  $2.21$  ) ซึ่งสอดคล้องกับค่าฟังก์ชันสารสนเทศของแบบสอบ ( Test Information Function ) ที่จะมีประสิทธิภาพสูงสุดเมื่อใช้แบบสอบนี้กับผู้ที่มีความสามารถสูง ( ระดับ 3.00 )

3. ค่าโอกาสการเดาข้อสอบถูก ( c ) แบบสอบความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์มีค่าโอกาสการเดาข้อสอบถูก ( c ) ตั้งแต่  $0.11$  ถึง  $0.31$  ซึ่งค่าโอกาสการเดาข้อสอบถูกมีพิสัยอยู่ระหว่าง  $0.00$  ถึง  $1.00$  แต่โดยทั่วไปนิยมใช้ข้อสอบที่มีค่าโอกาสการเดาข้อสอบถูกอยู่ระหว่าง  $0.00$  ถึง  $0.30$  ( ศิริชัย กาญจนวาสี, 2535 ) ซึ่งพบว่าแบบสอบความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์มีค่าโอกาสการเดาข้อสอบถูกค่อนข้างสูง ( ค่าโอกาสการเดาข้อสอบถูกทั้งฉบับมีค่าเท่ากับ  $0.21$  ) ซึ่งอาจจะเกิดจากผู้สอบที่มีความสามารถระดับต่ำไม่สามารถที่จะทำข้อสอบข้อนั้นได้ ผู้สอบจึงเดาคำตอบที่คิดว่าน่าจะถูกต้อง หรืออาจจะเกิดจากการที่ผู้สอบไม่มีความรอบคอบ อ่านข้อคำถามและตัวลวงอย่างผิวเผิน โดยเฉพาะข้อคำถามที่ต้องมีความตีความหรือแปลความ อาจจะซับซ้อน การอ่านใจเพียงเดียวหรืออ่านอย่างไม่ระมัดระวัง อาจทำให้เกิดการผิดพลาดได้

4. จากค่าฟังก์ชันสารสนเทศของแบบสอบ ( Test Information Function ) ซึ่งแบบสอบความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์มีประสิทธิภาพสูงสุด เมื่อใช้ทดสอบกับผู้สอบที่มีระดับความสามารถสูง ( ระดับ 3.00 ) ที่เป็นเช่นนี้อาจเป็นเป็นเพราะว่าแบบสอบความคิด

รบบยอดทางคณิตศาสตร์ฉบับนี้ประกอบด้วยข้อสอบที่มียากมาก ( ค่าความยากเฉลี่ยมีค่าเท่ากับ 2.21 ) จึงเป็นผลทำให้ค่าฟังก์ชันสารสนเทศของข้อสอบ( Item Information Function ) แต่ละข้อส่วนมากมีค่า TIF ในระดับสูง ดังนั้นผลรวมของค่าฟังก์ชันสารสนเทศของแบบสอบ ( Item Information Function ) จึงมีประสิทธิภาพสูงสุด ณ ระดับความสามารถของผู้สอบในระดับสูง ( ระดับ 3.00 )

### ข้อเสนอแนะ

#### ข้อเสนอแนะในการนำแบบสอบไปใช้

1. ผู้ที่จะใช้แบบสอบความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ฉบับนี้ควรพิจารณาผลการวิเคราะห์ข้อสอบรายข้อว่าจะนำแบบสอบไปใช้กับผู้สอบที่มีระดับความสามารถใด โดยพิจารณาจากค่าอำนาจจำแนก ( a ) ค่าความยาก ( b ) ค่าโอกาสการเดาข้อสอบถูก( c )
2. ผลการสอบรายข้อ รายบท และรายความคิดรวบยอด ควรนำไปใช้เพื่อปรับปรุงการเรียนการสอน

#### ข้อเสนอแนะในการวิจัย

1. ควรมีการศึกษาวิจัยในการสร้างและพัฒนาแบบสอบความคิดรวบยอดในวิชา และชั้นเรียนอื่น ๆ เนื่องจากถ้านักเรียนมีความคิดรวบยอดเกี่ยวกับเนื้อหา ในแต่ละวิชาได้ถูกต้องแล้ว จะเป็นพื้นฐานที่จะนำไปสู่ความสามารถในด้านอื่น ๆ เช่นด้านทักษะ และการแก้ปัญหา
2. ควรมีการสร้างเครื่องมือวัดกระบวนการสร้างความคิดรวบยอดว่านักเรียนมีกระบวนการในการสร้างความคิดรวบยอดอย่างไร