

การศึกษาค่าความเชื่อมั่นของคะแนนแบบทดสอบอัตนัยวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีจำนวนผู้ตรวจและรูปแบบการตรวจให้คะแนนต่างกัน โดยใช้ทฤษฎีการสรุปอ้างอิง

## A Study of the Reliability of Mathematics Essay Test Score for Matayomsuksa 2 Students: the Different Number of Raters and Scoring Patterns Using Generalizability Theory

จिरายู เถาว์โท<sup>1\*</sup> อนู เจริญวงศ์ระยัย<sup>1</sup> และปณณวิษณุ ไบกุลลาบ<sup>2</sup>

Jirayu Taoto, Anu Jarernvongrayab, and Punnawit Baikularb

### Abstract

The purpose of this research was to study the size of the variance components and compare the reliability of Mathematics essay test scores from different numbers of raters (4, 3, and 2 raters) by the use of three scoring patterns. The scoring patterns were done by the raters' rating of: 1) all items of all students, 2) all items of some students, and 3) some items of all students. The samples, chosen by a multi-stage random sampling, were 60 Matayomsuksa 2 Students of Salokbatvitaya school administered by the office of Secondary Education Area 41. The research tool was 12-items of Mathematics essay test whose key contents about ratios and percentage were based on the 2008 basic education curriculum.

The results of the study were as follows:

1) the maximum value of the variance in all conditions, different numbers of raters and scoring patterns, was in the examinees, the items, and the raters respectively.

2) different numbers of the raters, 2 and 3, had a significant difference to the reliability value at 0.01 level with the same scoring patterns used by the raters. However, different scoring patterns, rating all test items of some students of rating some test items of all students, showed no significance.

<sup>1</sup> สาขาวิชาวิจัยและประเมินผลการศึกษา, <sup>2</sup> สาขาวิชาพื้นฐานการศึกษา <sup>1,2</sup> คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม ต.พลาชุมพล อ.เมือง จ.พิษณุโลก 65000

\* ผู้ให้การติดต่อ (Corresponding e-mail: am.acc.nu@gmail.com)

3) The reliability, with different scoring patterns and the same numbers of raters, was significantly different at 0.01 level.

**Keywords:** *the reliability, essay mathematics, generalizability theory, the size of the variance components*

## บทคัดย่อ

การวิจัยในครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาขนาดขององค์ประกอบความแปรปรวนและเปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นของคะแนนแบบทดสอบอัตนัยวิชาคณิตศาสตร์ ที่มีจำนวนผู้ตรวจต่างกัน คือ 4 คน 3 คน และ 2 คน และมีรูปแบบการตรวจให้คะแนน 3 รูปแบบ คือ ตรวจข้อสอบทุกข้อของผู้สอบทุกคน ตรวจข้อสอบทุกข้อของผู้สอบบางคน และตรวจข้อสอบบางข้อของผู้สอบทุกคน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสกลบาตรวิทยา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 41 จำนวน 60 คน ซึ่งได้จากการสุ่มแบบหลายขั้นตอน เครื่องมือที่ใช้เป็นแบบทดสอบอัตนัยวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 จำนวน 12 ข้อ ผลการวิจัยสรุปได้ว่า

1. ค่าความแปรปรวนในทุกเงื่อนไขจำนวนผู้ตรวจและรูปแบบการตรวจให้คะแนน ความแปรปรวนของผู้สอบมีค่ามากที่สุด รองลงมาคือ ความแปรปรวนของข้อสอบ และความแปรปรวนของผู้ตรวจมีค่าน้อยที่สุด
2. ค่าความเชื่อมั่นที่มีจำนวนผู้ตรวจให้คะแนนต่างกัน เมื่อรูปแบบการตรวจให้คะแนนเหมือนกัน มีค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ยกเว้น การตรวจข้อสอบทุกข้อของผู้สอบบางคน และตรวจข้อสอบบางข้อของผู้สอบทุกคน เมื่อใช้จำนวนผู้ตรวจ 3 คน กับ 2 คน มีค่าความเชื่อมั่นไม่ต่างกัน
3. ค่าความเชื่อมั่นที่มีรูปแบบการตรวจให้คะแนนต่างกัน เมื่อจำนวนผู้ตรวจเท่ากัน มีค่าความเชื่อมั่นแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

**คำสำคัญ:** *ค่าความเชื่อมั่น, แบบทดสอบอัตนัยวิชาคณิตศาสตร์, ทฤษฎีการสรุปอ้างอิง, ขนาดขององค์ประกอบความแปรปรวน*

## บทนำ

การจัดการศึกษาคณิตศาสตร์จะมีประสิทธิภาพหรือประสบความสำเร็จได้ต้องอาศัยการตรวจสอบผลที่ได้จากการจัดการเรียนการสอน โดยมีการวัดและประเมินผลการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของผู้เรียน เพื่อให้สะท้อนคุณภาพที่เกิดขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งคุณภาพของผู้เรียนทั้งด้านความรู้ความเข้าใจ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ผลจากการประเมินการเรียนรู้สามารถนำมาปรับปรุง และพัฒนาการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ให้ดียิ่งขึ้น การวัดและ

ประเมินผลคณิตศาสตร์จึงมีความสำคัญอย่างยิ่งในการพัฒนาการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของผู้เรียน (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2555)

การวัดและประเมินผลคณิตศาสตร์ควรใช้แบบทดสอบที่มุ่งให้ผู้เรียนได้แสดงออกถึงความรู้ความสามารถ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ อธิบายวิธีการหรือขั้นตอนที่เลือกใช้ในการแก้ปัญหา (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี,

2555; ยุภาดี ปณะราช, 2557) ดังนั้น แบบทดสอบที่จะช่วยในการวัดและประเมินผลทางคณิตศาสตร์ ได้ดีควรเป็นแบบทดสอบอัตนัย ซึ่งเป็นแบบทดสอบที่สร้างได้ง่าย ประหยัดค่าใช้จ่าย สามารถวัดพฤติกรรมการเรียนรู้ได้ทุกด้าน โดยเฉพาะด้านกระบวนการคิด วิเคราะห์และการสังเคราะห์ได้ดี ผู้เรียนไม่มีโอกาสในการเดาหรือเดาได้น้อยมาก (พิชิต ฤทธิจรูญ, 2552) แต่การสร้างแบบทดสอบให้มีคุณภาพควรมีการวางแผนให้ครอบคลุมพฤติกรรมการเรียนรู้ และมีการกำหนดเกณฑ์การให้คะแนนที่ชัดเจน (เยาวดี วิบูลย์ศรี, 2549) เพราะมีผลกระทบต่อ การตรวจให้คะแนนที่ส่งผลต่อค่าความเชื่อมั่นของการให้คะแนนก่อนข้างต่ำ แม้จะมีเกณฑ์การให้คะแนนที่แน่นอน และชัดเจน โดยเฉพาะผู้ตรวจคนเดียวตรวจให้คะแนน อาจเกิดความลำเอียงในการตรวจให้คะแนน ถ้ามีผู้ตรวจหลายคนอาจแบ่งกันตรวจคนละข้อหรือตรวจคนละกลุ่ม และควรตรวจให้คะแนนทีละข้อจนครบหมดทุกข้อแล้วจึงตรวจข้อใหม่ เพื่อเปรียบเทียบระหว่างคำตอบของแต่ละคน (พิชิต ฤทธิจรูญ, 2552)

การตรวจให้คะแนนที่ยุติธรรมที่สุดคือ ให้ผู้ตรวจทุกคนตรวจแบบทดสอบทุกข้อของผู้สอบทุกคน แต่ต้องใช้เวลาในการตรวจค่อนข้างมากและมีค่าใช้จ่ายสูง หากสามารถวางแผนการตรวจหรือหาวิธีการตรวจเพื่อลดภาระเวลาในการตรวจ มีความน่าเชื่อถือของคะแนนและให้ค่าสถิติที่ยอมรับได้ (Linacre and Wright, 2002 อ้างถึงใน น้ำผึ้ง อินทะเนตร, 2554) โดยพิจารณาถึงความเป็นไปได้ หรือความสามารถที่จะปฏิบัติได้จริง (น้ำผึ้ง อินทะเนตร, 2554) ทฤษฎีการสรุปอ้างอิง (Generalizability Theory) เป็นสถิติที่สามารถวิเคราะห์ความน่าเชื่อถือของการวัดพฤติกรรมในสถานการณ์การวัดผลลักษณะต่าง ๆ ได้ นำเสนอวิธีการขจัดความแปรปรวนจาก

แหล่งต่าง ๆ ที่เกิดจากการวัด (อนู เจริญวงศ์ระยับ, 2549) และยังส่งผลให้ความน่าเชื่อถือของการวัดสูงขึ้น เพื่อนำผลไปใช้เป็นสารสนเทศสำหรับการตัดสินใจ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ (ศิริชัย กาญจนวาสิ, 2545)

ด้วยเหตุผลดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยจึงสนใจศึกษาค่าความเชื่อมั่นของคะแนนแบบทดสอบอัตนัยวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ โดยมีผู้ตรวจและรูปแบบการตรวจให้คะแนนต่างกัน โดยใช้ทฤษฎีการสรุปอ้างอิง ผู้วิจัยศึกษาขนาดขององค์ประกอบความแปรปรวนและเปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นของการตรวจให้คะแนน เพื่อนำผลที่ได้มาควบคุมแหล่งความคลาดเคลื่อนของแบบทดสอบอัตนัย และเป็นแนวทางให้กับผู้ที่เกี่ยวข้องนำไปเลือกใช้จำนวนผู้ตรวจและรูปแบบการตรวจให้คะแนนแบบทดสอบอัตนัยวิชาคณิตศาสตร์ที่มีความเชื่อมั่นของคะแนน สามารถประหยัดเวลาแรงงานในการตรวจและลดค่าใช้จ่ายในการทดสอบแต่ละครั้ง และสามารถนำแบบทดสอบอัตนัยไปใช้พัฒนาด้านทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ได้

### จุดมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาขนาดขององค์ประกอบความแปรปรวนของคะแนนแบบทดสอบอัตนัยวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีจำนวนผู้ตรวจและรูปแบบการตรวจให้คะแนนต่างกัน
2. เพื่อเปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นของคะแนนแบบทดสอบอัตนัยวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีจำนวนผู้ตรวจต่างกัน เมื่อมีรูปแบบการตรวจให้คะแนนเหมือนกัน
3. เพื่อเปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นของคะแนนแบบทดสอบอัตนัยวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีรูปแบบการตรวจให้คะแนนต่างกัน เมื่อมีจำนวนผู้ตรวจเท่ากัน

**สมมติฐานของการวิจัย**

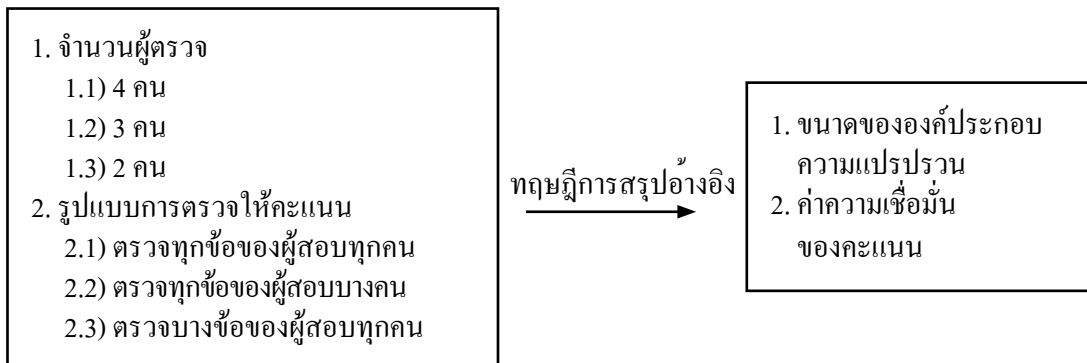
1. ค่าความเชื่อมั่นของคะแนนแบบทดสอบ  
อัตนัยวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา  
ปีที่ 2 ที่มีจำนวนผู้ตรวจต่างกัน เมื่อมีรูปแบบการ  
ตรวจให้คะแนนเหมือนกันให้ค่าแตกต่างกัน

2. ค่าความเชื่อมั่นของคะแนนแบบทดสอบ

อัตนัยวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา  
ปีที่ 2 ที่มีรูปแบบการตรวจให้คะแนนต่างกัน เมื่อมี  
จำนวนผู้ตรวจเท่ากันให้ค่าแตกต่างกัน

**กรอบแนวคิดในการวิจัย**

ผู้วิจัย ได้คัดเลือกตัวแปรมาใช้ในการวิจัย  
และสร้างกรอบแนวคิดในการวิจัย ดังนี้



**รูปที่ 1** กรอบแนวคิดในการศึกษาค่าความเชื่อมั่นของคะแนนแบบทดสอบอัตนัยวิชาคณิตศาสตร์ ของ  
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีจำนวนและรูปแบบการตรวจให้คะแนนต่างกัน โดยใช้ทฤษฎี  
การสรุปอ้างอิง

**วิธีดำเนินการวิจัย**

**ประชากรที่ใช้ในการวิจัย** คือ นักเรียนชั้น  
มัธยมศึกษาปีที่ 2 ปีการศึกษา 2557 ของโรงเรียน  
สลกบาตรวิทยา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา  
มัธยมศึกษา เขต 41 โดยมี 4 ห้องเรียน จำนวน 180  
คน

**กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย** คือ นักเรียน  
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ปีการศึกษา 2557 ของโรงเรียน  
สลกบาตรวิทยา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา  
มัธยมศึกษา เขต 41 จำนวน 60 คน โดยวิธีการสุ่ม  
อย่างง่าย โดยการจับฉลากจากนักเรียน 4 ห้องเรียน  
ห้องละ 15 คน เท่า ๆ กัน จำนวน 60 คน

**ตัวแปรที่ศึกษา**

1. ตัวแปรอิสระมี 2 ตัว ได้แก่

1.1 จำนวนผู้ตรวจ มี 3 ลักษณะ คือ 2 คน  
3 คน และ 4 คน

1.2 รูปแบบการตรวจให้คะแนน มี 3 ลักษณะ  
คือ ตรวจข้อสอบทุกข้อของผู้สอบทุกคน ตรวจข้อสอบ  
ทุกข้อของผู้สอบบางคน โดยตรวจผู้สอบไม่ซ้ำกัน  
ตรวจข้อสอบบางข้อของผู้สอบทุกคน โดยตรวจ  
ข้อสอบไม่ซ้ำกัน

2. ตัวแปรตามมี 2 ตัว ได้แก่

2.1 ขนาดขององค์ประกอบความแปรปรวน  
ของคะแนนแบบทดสอบอัตนัย

2.2 ค่าความเชื่อมั่นของคะแนนแบบทดสอบ  
อัตนัย

**เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย**

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ แบบ

ทดสอบอัตนัยวิชาคณิตศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น จำนวน 12 ข้อ เป็นการวัดความสามารถด้านทักษะ และกระบวนการทางวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องอัตราส่วน และร้อยละ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ตามหลักสูตร แกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 สร้างกฎเกณฑ์การให้คะแนนแบบแยกองค์ประกอบ เพื่อเป็นแนวทางการตรวจให้คะแนน มีการวิเคราะห์ หลักสูตร มาตรฐานการเรียนรู้ และตัวชี้วัด วิเคราะห์ ข้อสอบให้ตรงกับเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้ ให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบ มีค่าเท่ากับ 1.00 ทุกข้อ และ กฎเกณฑ์การให้คะแนน มีค่าอยู่ระหว่าง 0.67 - 1.00 แล้วนำแบบทดสอบไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างในการวิจัย จำนวน 20 คน โดยให้นักเรียนทำข้อสอบทีละข้อเพื่อตรวจสอบเวลาที่เหมาะสมในการทำข้อสอบ โดยพิจารณาจากจำนวนนักเรียนที่ทำเสร็จเรียบร้อยประมาณร้อยละ 80 ของนักเรียนที่เข้าสอบ แล้วนำผลการทดสอบกับกลุ่มตัวอย่าง มาตรวจให้คะแนนตามเกณฑ์ที่กำหนด โดยผู้วิจัยเป็นผู้ดำเนินการเอง เพื่อสำรวจข้อบกพร่องทางด้านภาษา คำชี้แจงในการทำแบบทดสอบ ตรวจสอบเวลาที่เหมาะสมในการทำแบบทดสอบ และกฎเกณฑ์การให้คะแนน โดยพิจารณาคำตอบของนักเรียนมาประกอบเพื่อนำมาปรับปรุงและเป็นตัวแบบในการพิจารณาเกณฑ์การตรวจให้คะแนนเพิ่มเติม ดำเนินการจัดพิมพ์แบบทดสอบและคู่มือการตรวจให้คะแนน แล้วนำแบบทดสอบไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย จำนวน 60 คน นำผลการตรวจให้คะแนนมาวิเคราะห์หาค่าความยากและค่าอำนาจจำแนก โดยใช้สูตรการคำนวณของวิทนีย์และซาเบอร์ส (Whitney and Sabers) (พิชิต ฤทธิจรูญ, 2552) ซึ่งค่าความยากของแบบทดสอบมีค่าตั้งแต่ 0.40 - 0.68 และค่าอำนาจจำแนกของแบบ

ทดสอบมีค่าตั้งแต่ 0.68 - 1.00 และตรวจสอบค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบโดยใช้ทฤษฎีการสรุปอ้างอิง

### การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง โดยการนำแบบทดสอบอัตนัยวิชาคณิตศาสตร์ไปทดสอบกับนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง นำกระดาษคำตอบของผู้สอบทั้งหมดจัดให้ผู้ตรวจ จำนวน 4 คน ซึ่งเป็นครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์มีระดับวุฒิทางการศึกษาตั้งแต่ระดับปริญญาตรีขึ้นไปทางด้านสาขาวิชาคณิตศาสตร์ และมีประสบการณ์ในการสอนวิชาคณิตศาสตร์ ไม่น้อยกว่า 3 ปี ตรวจให้คะแนนข้อสอบทุกข้อของผู้สอบทุกคน ตามคู่มือการตรวจให้คะแนนที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้น แล้วนำผลการตรวจให้คะแนนที่ได้มาจัดกระทำข้อมูลตามเงื่อนไขที่ศึกษาที่ต้องการ ดังนี้

1. กรณีผู้ตรวจ จำนวน 4 คน นำผลการตรวจให้คะแนนของผู้ตรวจทั้ง 4 คน มาดำเนินการจัดกระทำตามรูปแบบการตรวจให้คะแนน ดังนี้

1.1 ผู้ตรวจ ตรวจข้อสอบทุกข้อของผู้สอบทุกคน ใช้ผลการตรวจให้คะแนนของผู้ตรวจให้คะแนนทั้ง 4 คน ที่ตรวจข้อสอบทั้ง 12 ข้อของผู้สอบทั้งหมด 60 คน

1.2 ผู้ตรวจ ตรวจข้อสอบทุกข้อของผู้สอบบางคน โดยการนำผลการตอบของผู้สอบทั้ง 60 คน มาสุ่มด้วยการสุ่มอย่างง่าย เพื่อสุ่มผลการตอบของข้อสอบออกเป็น 4 กลุ่ม กลุ่มละเท่า ๆ กัน ได้กลุ่มละ 15 คน จากนั้นสุ่มผลการตรวจให้คะแนนข้อสอบทั้ง 12 ข้อ ของผู้ตรวจ 1 คนต่อ 1 กลุ่ม โดยผู้สอบไม่ซ้ำกัน ด้วยการสุ่มอย่างง่าย

1.3 ผู้ตรวจ ตรวจข้อสอบบางข้อของผู้สอบทุกคน โดยแบ่งข้อสอบเป็น 4 กลุ่ม กลุ่มละเท่า ๆ กัน จากข้อสอบทั้งหมด 12 ข้อ ได้กลุ่มละ 3 ข้อ จากนั้นสุ่มผลการตรวจให้คะแนนข้อสอบของผู้ตรวจ 1 คน

ต่อ 1 กลุ่ม โดยข้อสอบไม่ซ้ำกัน ด้วยการสุ่มอย่างง่าย

2. กรณีผู้ตรวจจำนวน 3 คน และ 2 คน นั้น ใช้การสุ่มจากผู้ตรวจ 4 คน โดยการสุ่มอย่างง่ายและนำผลการตรวจให้คะแนนของผู้ตรวจจำนวน 3 คน และ 2 คน มาจัดกระทำตามรูปแบบการตรวจให้คะแนนที่ต่างกัน เช่นเดียวกับข้อ 1.1 - 1.3 โดยจำนวนผู้สอบในแต่ละกลุ่ม (ข้อ 1.2) จะได้กลุ่มละ 20 คน และ 30 คน ตามลำดับ จำนวนข้อสอบในแต่ละกลุ่ม (ข้อ 1.3) จะได้กลุ่มละ 4 ข้อ และ 6 ข้อ ตามลำดับ จำนวนผู้สอบและข้อสอบจะแตกต่างกันไปตามจำนวนผู้ตรวจและรูปแบบการตรวจให้คะแนนที่ต่างกัน

### การวิเคราะห์ข้อมูล

นำผลที่ได้จากการตรวจให้คะแนนในแต่ละเงื่อนไขมาวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

1. วิเคราะห์ค่าสถิติพื้นฐานของคะแนนสอบ โดยคำนวณค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าสูงสุด ค่าต่ำสุด ความเบ้ และความโด่ง เมื่อจำนวนผู้ตรวจและรูปแบบการตรวจให้คะแนนต่างกัน โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป

2. วิเคราะห์องค์ประกอบของความแปรปรวน โดยใช้ทฤษฎีการสุ่มอย่างง่าย เมื่อจำนวนผู้ตรวจและรูปแบบการตรวจให้คะแนนต่างกัน ซึ่งหน่วยวิเคราะห์ความแปรปรวนของผู้สอบ ข้อสอบ และผู้ตรวจ คือ กลุ่มผู้สอบ กลุ่มข้อสอบ และกลุ่มผู้ตรวจตามลำดับ และวิเคราะห์โดยใช้โปรแกรม GENOVA (Crick and Brennan, 1983)

3. ประเมินค่าและเปรียบเทียบค่าสัมประสิทธิ์การสุ่มอย่างง่าย ที่มีจำนวนผู้ตรวจต่างกัน เมื่อมีรูปแบบการตรวจให้คะแนนเหมือนกัน ทดสอบความแตกต่างของค่าสัมประสิทธิ์การสุ่มอย่างง่ายโดยใช้สูตร  $UX_1$  ของวูดรUFF และเฟลด์ท (Woodruff and Feldt, 1986)

4. ประเมินค่าและเปรียบเทียบค่าสัมประสิทธิ์การสุ่มอย่างง่ายที่มีรูปแบบการตรวจให้คะแนนต่างกัน

เมื่อมีจำนวนผู้ตรวจเท่ากัน ทดสอบความแตกต่างของค่าสัมประสิทธิ์การสุ่มอย่างง่ายโดยใช้สูตร  $UX_1$

### ผลการวิจัย

ผลการวิจัยสรุปได้ ดังนี้

1. ขนาดขององค์ประกอบความแปรปรวนของคะแนนแบบทดสอบอัตนัยวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งพิจารณาแหล่งของความแปรปรวนหลัก คือ ผู้สอบ ข้อสอบ และผู้ตรวจ พบว่า การตรวจให้คะแนนรูปแบบที่ 1 ผู้ตรวจ ตรวจข้อสอบทุกข้อของผู้สอบทุกคน ค่าความแปรปรวนมากที่สุดในทุกจำนวนผู้ตรวจ คือ ความแปรปรวนของผู้สอบ รองลงมาคือ ความแปรปรวนของข้อสอบ และความแปรปรวนของผู้ตรวจ มีค่าน้อยที่สุด เมื่อใช้การตรวจให้คะแนนรูปแบบที่ 2 ผู้ตรวจ ตรวจข้อสอบทุกข้อของผู้สอบบางคน ค่าความแปรปรวนมากที่สุดในทุกจำนวนผู้ตรวจ คือ ความแปรปรวนของผู้สอบในแต่ละผู้ตรวจ รองลงมาคือ ความแปรปรวนของผู้ตรวจ และความแปรปรวนของข้อสอบ มีค่าน้อยที่สุด และการตรวจให้คะแนนรูปแบบที่ 3 ผู้ตรวจ ตรวจข้อสอบบางข้อของผู้สอบทุกคน ค่าความแปรปรวนมากที่สุดในทุกจำนวนผู้ตรวจ คือ ความแปรปรวนของผู้สอบ รองลงมา คือ ความแปรปรวนของผู้ตรวจ และความแปรปรวนของข้อสอบในแต่ละผู้ตรวจ มีค่าน้อยที่สุด ปรากฏดังตารางที่ 1

2. ค่าความเชื่อมั่นของคะแนนแบบทดสอบอัตนัยวิชาคณิตศาสตร์ที่มีจำนวนผู้ตรวจให้คะแนนต่างกัน เมื่อรูปแบบการตรวจให้คะแนนเหมือนกัน พบว่า ส่วนใหญ่ในรูปแบบการตรวจให้คะแนนที่เหมือนกัน เมื่อใช้จำนวนผู้ตรวจต่างกัน มีค่าความเชื่อมั่นแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 เฉพาะการตรวจให้คะแนนรูปแบบที่ ใช้จำนวนผู้ตรวจ 3 คน กับ 2 คน และการตรวจให้คะแนน

ตารางที่ 1 ขนาดขององค์ประกอบความแปรปรวนของคะแนนแบบทดสอบอัตนัยวิชาคณิตศาสตร์ ที่มีจำนวนผู้ตรวจและรูปแบบการตรวจให้คะแนนต่างกัน

รูปแบบการตรวจให้คะแนน	แหล่งความแปรปรวน	จำนวนผู้ตรวจ		
		4 คน	3 คน	2 คน
		ความแปรปรวน	ความแปรปรวน	ความแปรปรวน
ตรวจข้อสอบทุกข้อของผู้สอบทุกคน	P	50.0097	50.2982	48.2087
	I	2.6079	2.0204	2.1878
	R	0.5861	0.8789	1.1496
	PI	34.4777	34.3369	34.4891
	PR	0.3452	0.4255	0.4119
	IR	1.0496	0.6505	0.4122
	PIR, e	10.9235	11.3896	13.1408
ตรวจข้อสอบทุกข้อของผู้สอบบางคน	I	2.4526	2.2449	2.2793
	R	5.7251	5.5966	0.3816
	P:R	48.0609	49.4234	48.8300
	IR	0.6245	0.7383	0.0000
	IP:R, e	43.1369	41.9968	48.5091
ตรวจข้อสอบบางข้อของผู้สอบทุกคน	P	50.9036	52.3789	48.3245
	R	1.2940	2.7958	1.3505
	I:R	4.5076	1.5331	3.2765
	PR	0.0000	1.5234	0.0000
	PI:R, e	43.2948	41.7688	47.0485

รูปแบบที่ 3 เมื่อใช้จำนวนผู้ตรวจ 3 คน กับ 2 คน มีค่าความเชื่อมั่นไม่ต่างกัน ปรากฏดังตารางที่ 2

3. ค่าความเชื่อมั่นของคะแนนแบบทดสอบอัตนัยวิชาคณิตศาสตร์ที่มีรูปแบบการตรวจให้คะแนนต่างกัน เมื่อจำนวนผู้ตรวจให้คะแนนเท่ากัน พบว่าในทุกจำนวนผู้ตรวจให้คะแนนที่เท่ากัน เมื่อใช้รูปแบบการตรวจให้คะแนนต่างกัน มีค่าความเชื่อมั่นแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 และมีค่าความแตกต่างรายคู่ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ทุกคู่ ปรากฏดัง

ตารางที่ 3

### อภิปรายผลการวิจัย

1. การศึกษาขนาดขององค์ประกอบความแปรปรวนของคะแนนแบบทดสอบอัตนัยวิชาคณิตศาสตร์ที่มีรูปแบบการตรวจให้คะแนนเหมือนกัน และจำนวนผู้ตรวจต่างกัน พบว่า แหล่งความแปรปรวนของผู้สอบ เป็นแหล่งความแปรปรวนที่มีค่ามากที่สุด เมื่อเทียบกับความแปรปรวนรวม แสดงว่า ความสามารถของการใช้ทักษะและ

ตารางที่ 2 การทดสอบความแตกต่างรายคู่ของค่าสัมประสิทธิ์การสรุปอ้างอิงที่มีจำนวนผู้ตรวจให้คะแนนต่างกัน เมื่อรูปแบบการตรวจให้คะแนนเหมือนกัน

รูปแบบการตรวจให้คะแนน	จำนวนผู้ตรวจ	ค่าสัมประสิทธิ์การสรุปอ้างอิง	UX <sub>i</sub>	
ตรวจข้อสอบทุกข้อ ของผู้สอบทุกคน	4	0.9401	32.3477**	
	3	0.9381		
	4	0.9401	155.9845**	
	2	0.9300		
	3	0.9381	136.8764**	
	2	0.9300		
	ตรวจข้อสอบทุกข้อ ของผู้สอบบางคน	4	0.7370	17.6562**
		3	0.7036	
		4	0.7370	6.8554**
		2	0.7090	
3		0.7036	0.3190	
2		0.7090		
ตรวจข้อสอบบางข้อ ของผู้สอบทุกคน		4	0.9332	13.8853**
		3	0.9292	
	4	0.9332	24.2382**	
	2	0.9246		
	3	0.9292	1.6359	
	2	0.9246		

\*\*p < 0.01

กระบวนการทางคณิตศาสตร์ในการแก้โจทย์ปัญหาในแต่ละสถานการณ์ต่าง ๆ ของแบบทดสอบของผู้สอบแต่ละคนมีความแตกต่างกัน เนื่องจากผู้วิจัยมีการสุ่มกลุ่มตัวอย่างจากผู้สอบ 4 ห้องเรียน ซึ่งแต่ละห้องเรียนมีแผนการเรียนที่มีความแตกต่างกัน จึงอาจทำให้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ของผู้สอบแต่ละกลุ่มแตกต่างกัน มีทั้งผู้สอบกลุ่มเก่ง และกลุ่มอ่อน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ น้ำผึ้ง อินทะเนตร (2554) พบว่า แหล่งความแปรปรวนของผู้สอบมีค่า

สูงกว่าแหล่งความแปรปรวนของแหล่งอื่น ๆ ในทุกเงื่อนไขจำนวนผู้ตรวจและรูปแบบการตรวจให้คะแนน แสดงถึงความสามารถทางคณิตศาสตร์ของผู้สอบแต่ละคนมีความแตกต่างกัน

ส่วนความแปรปรวนของข้อสอบและความแปรปรวนของผู้ตรวจ เป็นแหล่งความแปรปรวนที่มีค่าค่อนข้างน้อย เมื่อเทียบกับความแปรปรวนรวม แสดงว่าข้อสอบสามารถวัดได้ครอบคลุมกับพฤติกรรมที่ต้องการวัด และความแตกต่างของความยากของ



ตารางที่ 3 การทดสอบความแตกต่างรายคู่ของค่าสัมประสิทธิ์การสรุปอ้างอิง ที่มีรูปแบบการตรวจให้คะแนนต่างกัน เมื่อจำนวนผู้ตรวจให้คะแนนเท่ากัน

จำนวนผู้ตรวจ	รูปแบบการตรวจให้คะแนน	ค่าสัมประสิทธิ์การสรุปอ้างอิง	UX <sub>1</sub>
4 คน	ตรวจข้อสอบทุกข้อของผู้สอบทุกคน	0.9401	532.1686**
	ตรวจข้อสอบทุกข้อของผู้สอบบางคน	0.7370	
	ตรวจข้อสอบทุกข้อของผู้สอบทุกคน	0.9401	63.7246**
	ตรวจข้อสอบบางข้อของผู้สอบทุกคน	0.9332	
	ตรวจข้อสอบทุกข้อของผู้สอบบางคน	0.7370	442.6497**
	ตรวจข้อสอบบางข้อของผู้สอบทุกคน	0.9332	
3 คน	ตรวจข้อสอบทุกข้อของผู้สอบทุกคน	0.9381	410.0018**
	ตรวจข้อสอบทุกข้อของผู้สอบบางคน	0.7036	
	ตรวจข้อสอบทุกข้อของผู้สอบทุกคน	0.9381	75.3561**
	ตรวจข้อสอบบางข้อของผู้สอบทุกคน	0.9292	
	ตรวจข้อสอบทุกข้อของผู้สอบบางคน	0.7036	354.2264**
	ตรวจข้อสอบบางข้อของผู้สอบทุกคน	0.9292	
2 คน	ตรวจข้อสอบทุกข้อของผู้สอบทุกคน	0.9300	301.3915**
	ตรวจข้อสอบทุกข้อของผู้สอบบางคน	0.7090	
	ตรวจข้อสอบทุกข้อของผู้สอบทุกคน	0.9300	18.8225**
	ตรวจข้อสอบบางข้อของผู้สอบทุกคน	0.9246	
	ตรวจข้อสอบทุกข้อของผู้สอบบางคน	0.7090	274.5695**
	ตรวจข้อสอบบางข้อของผู้สอบทุกคน	0.9246	

\*\*p < 0.01

ข้อสอบในแต่ละข้อมีไม่มากนัก สอดคล้องกับเขาวดี วิบูลย์ศรี (2549) ได้กล่าวว่า แบบทดสอบควรมีจำนวนข้อให้เหมาะกับความรู้ของผู้สอบ ควรมีคำถามตั้งแต่ 12-15 ข้อ ซึ่งปกติแบบทดสอบอัตนัยมักจะมีเพียง 5-6 คำถามเท่านั้น เพราะแบบทดสอบที่มีจำนวนข้อมากจะวัดพฤติกรรมที่ต้องการวัดได้เพียงพอ คะแนนที่ได้จากการเฉลยลดน้อยลง และ

ผู้ตรวจแต่ละคนมีการตรวจให้คะแนนที่มีความสอดคล้องกัน มีความแตกต่างในการตรวจให้คะแนนค่อนข้างน้อย เนื่องจากผู้ตรวจทุกคนได้ใช้กฎเกณฑ์การตรวจให้คะแนนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยกำหนดเกณฑ์ให้คะแนนที่ชัดเจน และฝึกอบรมผู้ตรวจให้คะแนน เพื่อให้ผู้ตรวจมีความเข้าใจตรงกัน แสดงถึงความเป็นปรนัยของเกณฑ์การตรวจให้

คะแนน (อุษณีย์ บัวศิริพันธ์, 2543) สอดคล้องกับผลการวิจัยของ สมคิด เทียรพิสุทธิ์ (2550) พบว่าความแปรปรวนของผู้ตรวจมีค่าน้อยมากเกือบจะเป็นศูนย์ เนื่องจากผู้ตรวจได้ตรวจให้คะแนนตามเกณฑ์ที่ผู้วิจัยกำหนดไว้ และสอดคล้องกับงานวิจัยของ กนกวรรณ เอี่ยมชัย (2539) ที่พบว่า ผู้ตรวจเป็นแหล่งความแปรปรวนที่มีผลต่อค่าสัมประสิทธิ์การสรุปอ้างอิงของแบบทดสอบความเรียงประยุกต์น้อยที่สุด

จากผลการศึกษา พบว่า แหล่งความแปรปรวนของผู้สอบมีค่ามากที่สุด ในทุกจำนวนผู้ตรวจและรูปแบบการตรวจให้คะแนน ส่วนแหล่งความแปรปรวนของข้อสอบและผู้ตรวจมีค่าความแปรปรวนที่ค่อนข้างน้อยซึ่งในการตรวจให้คะแนนของแบบทดสอบอัตนัย ผู้ตรวจเป็นแหล่งความแปรปรวนที่มีผลต่อค่าสัมประสิทธิ์การสรุปอ้างอิงของแบบทดสอบมากที่สุด (ไพรัตน์ วงษ์นาม, 2533) แต่ถ้าหากมีการควบคุมแหล่งความคลาดเคลื่อนทั้งจาก ผู้สอบ ข้อสอบ และผู้ตรวจไว้ล่วงหน้า จะทำให้ช่วยลดความคลาดเคลื่อนในการบริหารการสอบครั้งต่อไปได้

2. การเปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นของคะแนนแบบทดสอบอัตนัยวิชาคณิตศาสตร์ ที่มีจำนวนผู้ตรวจต่างกัน เมื่อใช้รูปแบบการตรวจให้คะแนนเหมือนกัน พบว่าการตรวจให้คะแนนรูปแบบที่ 1 ผู้ตรวจ ตรวจข้อสอบทุกข้อของผู้สอบทุกคน มีค่าความเชื่อมั่นแตกต่างกันทุกคู่ ซึ่งสอดคล้องตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ แสดงว่า ในทุกรูปแบบการตรวจให้คะแนนที่เหมือนกัน และจำนวนผู้ตรวจต่างกัน มีผลทำให้ค่าความเชื่อมั่นแตกต่างกัน และถ้าใช้จำนวนผู้ตรวจหลาย ๆ คน ในการตรวจให้คะแนนผู้สอบแต่ละคน แล้วหาคะแนนเฉลี่ยแทนความสามารถของผู้สอบจะช่วยลดความแปรปรวนอัน

เนื่องมาจากผู้ตรวจและความคลาดเคลื่อนที่เหลือ ซึ่งจะทำให้ค่าความเชื่อมั่นสูงขึ้น (ศิริชัย กาญจนวาสิ, 2550) สอดคล้องกับงานวิจัยของ อุษณีย์ บัวศิริพันธ์ (2543) ที่พบว่า เมื่อใช้วิธีการตรวจให้คะแนนเหมือนกัน และจำนวนผู้ตรวจต่างกัน ยิ่งจำนวนผู้ตรวจมาก ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบจะมีค่าสูงขึ้น

แต่เมื่อเปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นของคะแนนแบบทดสอบอัตนัยวิชาคณิตศาสตร์ ที่มีจำนวนผู้ตรวจ 3 คน กับ 2 คน เมื่อใช้รูปแบบการตรวจให้คะแนนรูปแบบที่ 2 ผู้ตรวจ ตรวจข้อสอบทุกข้อของผู้สอบบางคน และรูปแบบที่ 3 ผู้ตรวจ ตรวจข้อสอบบางข้อของผู้สอบทุกคน (0.9292 กับ 0.9246) เหมือนกัน พบว่า มีค่าความเชื่อมั่นไม่แตกต่างกัน ซึ่งไม่สอดคล้องตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ แสดงว่า ผู้ตรวจให้คะแนนมีความสอดคล้องในการตรวจให้คะแนนกันสูง จึงส่งผลให้ค่าความเชื่อมั่นที่มีจำนวนผู้ตรวจ 3 คน และ 2 คน มีค่าไม่แตกต่างกัน อาจเนื่องมาจากประสบการณ์และความชำนาญในการสอนวิชาคณิตศาสตร์ของผู้ตรวจไม่แตกต่างกัน ผู้ตรวจทุกคนได้ใช้เกณฑ์การตรวจให้คะแนนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยการสร้างกฎเกณฑ์การให้คะแนนแบบแยกองค์ประกอบ ซึ่งมีค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของกฎเกณฑ์การให้คะแนน ตั้งแต่ 0.67 - 1.00 เพื่อเป็นแนวทางการตรวจให้คะแนนของผู้ตรวจ และมีการฝึกอบรมการตรวจให้คะแนนของผู้ตรวจให้มีความเข้าใจตรงกัน มีแนวปฏิบัติที่ชัดเจน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ นิศารัตน์ คงสวัสดิ์ (2544) พบว่า วิธีการตรวจให้คะแนนที่เหมือนกัน มีค่าความเชื่อมั่นของผู้ตรวจแบบทดสอบความเรียงที่มีจำนวนผู้ตรวจ 4 คน 3 คน และ 2 คน มีค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบความเรียงไม่แตกต่างกัน นอกจากนี้ งานวิจัยของ พรรณี เจริญสุนทร (2543) ยังพบว่า การตรวจแบบทดสอบความเรียงที่ใช้

จำนวนผู้ตรวจมากกว่า 2 คน จะให้ค่าความเชื่อมั่นไม่แตกต่างกัน

ดังนั้น ในแต่ละรูปแบบการตรวจให้คะแนนที่เหมือนกัน เมื่อใช้จำนวนผู้ตรวจให้คะแนนมากขึ้น ค่าความเชื่อมั่นจะมีแนวโน้มเพิ่มมากขึ้น แต่ค่าที่ได้ นั้นมีความแตกต่างกันไม่มากนัก ซึ่งการใช้ผู้ตรวจหลาย ๆ คน ตรวจให้คะแนนนั้น ควรมีการกำหนดเกณฑ์การตรวจให้คะแนนที่ชัดเจน สามารถตรวจให้คะแนนได้สอดคล้องกัน และลักษณะของรายวิชาคณิตศาสตร์ เป็นวิชาที่มีลักษณะการตอบแบบทดสอบที่ค่อนข้างมีความชัดเจนมากกว่าการสอบแบบทดสอบอัตนัยในรายวิชาอื่น เช่น วิชาสังคม วิชาภาษาไทย วิชาวิทยาศาสตร์ เป็นต้น เพราะจะมีผลต่อการตรวจให้คะแนนในด้านการตีความของภาษา ดังนั้น จึงสามารถเลือกใช้จำนวนผู้ตรวจ 3 คน หรือ 2 คน ซึ่งเป็นการวางแผนการตรวจให้คะแนนที่เหมาะสม สามารถปฏิบัติได้จริง ลดเวลาและภาระงานในการตรวจของผู้ตรวจได้ และเมื่อพิจารณาในการตรวจให้คะแนนในระดับโรงเรียน ครูผู้ตรวจให้คะแนนที่มีความเชี่ยวชาญมีจำนวนจำกัดและมีภาระงานค่อนข้างมาก จึงไม่จำเป็นต้องใช้จำนวนผู้ตรวจให้คะแนนมากเกินไป (ชัยฤทธิ์ ศิลาดเดช, 2540)

3. การเปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นของคะแนนแบบทดสอบอัตนัยวิชาคณิตศาสตร์ ที่มีรูปแบบการตรวจให้คะแนนต่างกัน เมื่อจำนวนผู้ตรวจเท่ากัน พบว่า มีค่าความเชื่อมั่นแตกต่างกันทุกคู่ ซึ่งสอดคล้องตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ ทั้งนี้ อาจเนื่องจากรูปแบบการตรวจให้คะแนนในแต่ละรูปแบบ มีจำนวนผู้สอบและข้อสอบแตกต่างกันไปตามจำนวนผู้ตรวจและรูปแบบการตรวจให้คะแนนที่ต่างกัน โดยผู้วิจัยนำผลการตรวจให้คะแนนมาจัดกระทำข้อมูลตามรูปแบบการตรวจที่ต่างกัน โดยใช้วิธีการ

สุ่มอย่างง่ายผู้สอบและข้อสอบออกเป็นกลุ่ม กลุ่มละเท่า ๆ กัน ตามเงื่อนไขที่ศึกษา จึงอาจสุ่มได้ผู้สอบที่มีความสามารถทางคณิตศาสตร์ที่ใกล้เคียงกันหรือแตกต่างกันมากอยู่ในกลุ่มเดียวกัน จึงส่งผลกระทบต่อกระจายของคะแนนสอบในแต่ละรูปแบบการตรวจให้คะแนน ส่งผลให้ค่าความเชื่อมั่นของแต่ละรูปแบบมีค่าแตกต่างกัน ดังที่ อนันต์ ศรีโสภณ (2525) กล่าวว่า ถ้ารูปแบบการตรวจใดมีการกระจายของคะแนนของผู้สอบมากจะทำให้ค่าความเชื่อมั่นมีค่าสูง ถ้าการกระจายของคะแนนผู้สอบน้อย ค่าความเชื่อมั่นจะมีค่าต่ำ ส่งผลให้ค่าความเชื่อมั่นมีค่าแตกต่างกันในเชิงสถิติ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของชาญวิทย์ จรัสสุทธิอิสร์ (2545) พบว่า รูปแบบการตรวจให้คะแนนที่ผู้ตรวจทุกคนตรวจแบบทดสอบทุกทักษะของผู้เข้าสอบทุกคนและผู้ตรวจทุกคนตรวจแบบทดสอบทุกทักษะของผู้สอบเป็นรายกลุ่ม ๆ ละ 10 คน โดยไม่ซ้ำกัน มีค่าความเชื่อมั่นแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

จากผลการศึกษา พบว่า การตรวจให้คะแนนรูปแบบที่ 1 ผู้ตรวจ ตรวจข้อสอบทุกข้อของผู้สอบทุกคนกับรูปแบบที่ 3 ผู้ตรวจ ตรวจข้อสอบบางข้อของผู้สอบทุกคน โดยรูปแบบที่ 1 กับรูปแบบที่ 3 มีเงื่อนไขการตรวจให้คะแนนที่ต่างกัน คือ ผู้ตรวจแต่ละคนตรวจข้อสอบทุกข้อ กับผู้ตรวจแต่ละคนตรวจข้อสอบบางข้อ โดยตรวจข้อสอบไม่ซ้ำกัน ซึ่งทั้ง 2 รูปแบบมีค่าความเชื่อมั่นใกล้เคียงกัน อาจเนื่องจากข้อสอบที่ใช้วัดคุณลักษณะของผู้สอบมีความเป็นเอกพันธ์ ข้อสอบสามารถวัดเนื้อหาสาระเดียวกัน สามารถวัดพฤติกรรมได้ครอบคลุมกับพฤติกรรมของผู้สอบ และเมื่อพิจารณาการตรวจให้คะแนนรูปแบบที่ 1 ผู้ตรวจ ตรวจข้อสอบทุกข้อของผู้สอบทุกคน และรูปแบบที่ 3 ผู้ตรวจ ตรวจข้อสอบบางข้อของผู้สอบทุกคน กับรูปแบบที่ 2 ผู้ตรวจ

ตรวจข้อสอบทุกข้อของผู้สอบบางคน จะเห็นว่าเงื่อนไขที่ต่างกันคือ ผู้ตรวจแต่ละคนตรวจข้อสอบของผู้สอบทุกคนกับผู้ตรวจแต่ละคนตรวจข้อสอบของผู้สอบบางคน จึงอาจส่งผลให้ค่าความเชื่อมั่นของรูปแบบที่ 2 ผู้ตรวจ ตรวจข้อสอบทุกข้อของผู้สอบบางคน มีค่าความเชื่อมั่นต่ำกว่ารูปแบบอื่น ๆ เนื่องจากผู้สอบมีความสามารถทางคณิตศาสตร์แตกต่างกัน จึงทำให้อาจสุมกลุ่มผู้สอบที่มีความสามารถทางคณิตศาสตร์สูงอยู่ในกลุ่มเดียวกันหรือมีความสามารถทางคณิตศาสตร์ต่ำอยู่ในกลุ่มเดียวกัน และพฤติกรรมกรรมการตรวจให้คะแนนของผู้ตรวจบางคน ตรวจให้คะแนนผู้สอบไม่สม่ำเสมอ ผู้ตรวจบางคนอาจมีความเข้มงวดต่างกันในการตรวจให้คะแนนกับผู้สอบ

ดังนั้น เมื่อพิจารณาการตรวจให้รูปแบบที่ 1 และรูปแบบที่ 3 มีค่าความเชื่อมั่นใกล้เคียงกัน ในการทดสอบสามารถเลือกใช้รูปแบบการตรวจให้คะแนนที่เหมาะสมกับการปฏิบัติได้ แม้ว่ารูปแบบที่ 1 จะเป็นการตรวจที่ยุติธรรมที่สุด แต่รูปแบบการตรวจลักษณะนี้ ต้องใช้เวลาในการตรวจค่อนข้างมาก เพิ่มภาระการตรวจให้คะแนนของผู้ตรวจ และมีค่าใช้จ่ายสูง ดังนั้น จึงควรเลือกใช้การตรวจให้คะแนนรูปแบบที่ 3 ซึ่งมีค่าความเชื่อมั่นของคะแนนที่น่าเชื่อถือและยอมรับได้ มีความสะดวก ลดภาระในการตรวจให้คะแนนของผู้ตรวจ ประหยัดเวลาค่าใช้จ่ายค่อนข้างมาก และสามารถนำไปปฏิบัติได้จริง

## ข้อเสนอแนะการวิจัย

1. ข้อเสนอแนะสำหรับการนำผลการวิจัยไปใช้

1.1 จากผลการวิจัย พบว่า ในทุกรูปแบบการตรวจให้คะแนนที่เหมือนกัน เมื่อใช้จำนวนผู้ตรวจที่ต่างกัน มีค่าความเชื่อมั่นไม่ต่างกันมากนัก

ดังนั้น จึงควรเลือกใช้จำนวนผู้ตรวจให้คะแนน 2-3 คน ซึ่งเป็นจำนวนที่เหมาะสม ประหยัดเวลา ลดภาระงานในการตรวจให้คะแนน และสามารถนำไปใช้กับโรงเรียนที่มีครูผู้ตรวจให้คะแนนที่มีความเชี่ยวชาญในจำนวนจำกัด และมีภาระงานค่อนข้างมาก

1.2 จากผลการวิจัย พบว่า การตรวจให้คะแนนรูปแบบที่ 1 และรูปแบบที่ 3 ในทุกจำนวนผู้ตรวจ มีค่าความเชื่อมั่นที่ใกล้เคียงกันมาก ดังนั้น จึงควรเลือกใช้การตรวจให้คะแนนรูปแบบที่ 3 ผู้ตรวจ ตรวจข้อสอบบางข้อของผู้สอบทุกคน ซึ่งมีความสะดวก ประหยัดเวลา ค่าใช้จ่าย ลดภาระงานในการตรวจให้คะแนน มีความเชื่อมั่นที่น่าเชื่อถือได้ และสามารถนำไปใช้กับการตรวจข้อสอบเพื่อสอบคัดเลือกผู้สอบในการศึกษาต่อหรือคัดเลือกผู้ที่มีความรู้เฉพาะด้าน

2. ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 จากผลการวิจัย พบว่า แหล่งความแปรปรวนของผู้สอบมีค่ามากที่สุด ในทุกจำนวนผู้ตรวจ และรูปแบบการตรวจให้คะแนน เนื่องจากผู้สอบมีความสามารถทางคณิตศาสตร์แตกต่างกัน ดังนั้น ในการวิจัยครั้งต่อไป ควรมีการศึกษาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบอัตนัย โดยมีการควบคุมแหล่งความแปรปรวนของผู้สอบไว้ล่วงหน้า โดยจัดกระทำกับผู้สอบที่มีคะแนนการสอบทางคณิตศาสตร์ที่ใกล้เคียงกัน

2.2 จากผลการวิจัย พบว่า ค่าความเชื่อมั่นของการตรวจให้คะแนนรูปแบบที่ 2 ผู้ตรวจ ตรวจข้อสอบทุกข้อของผู้สอบบางคน มีค่าน้อยกว่ารูปแบบอื่น ๆ อาจเนื่องจากพฤติกรรมกรรมการตรวจให้คะแนนของผู้ตรวจบางคน ตรวจให้คะแนนผู้สอบไม่สม่ำเสมอ ผู้ตรวจบางคนอาจมีความเข้มงวดต่างกันในการตรวจให้คะแนนกับผู้สอบ ดังนั้น ในการวิจัยครั้งต่อไป ควรมีการควบคุมพฤติกรรมผู้

ตรวจให้มีความเข้มงวดในการตรวจตามคู่มือการ ตรวจให้คะแนนอย่างเคร่งครัด

## เอกสารอ้างอิง

- กนกวรรณ เอี่ยมชัย. 2539. การศึกษาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ เอ็ม อี คิว วิชาแนวคิดพื้นฐานและหลักการพยาบาลที่ตรวจให้คะแนนต่างกัน. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการวัดผลการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ชาญวิทย์ จรัสสุทธิอิสร. 2545. การพัฒนาทฤษฎีการให้คะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นบูรณาการ. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการวัดผลการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ชัยฤทธิ์ ศิลาเดช. 2540. การพัฒนาเพิ่มสะสมงานในการประเมินผลการเรียนวิชาภาษาอังกฤษระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. วิทยานิพนธ์ศึกษานิพนธ์ สาขาวิชาการทดสอบและการวัดผลการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- นิสารัตน์ คงสวัสดิ์. 2544. ผลการวิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่นของผู้ตรวจแบบทดสอบความเรียงที่มีจำนวนผู้ตรวจ และวิธีการตรวจต่างกัน. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการวัดผลการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- น้ำผึ้ง อินทะเนตร. 2554. การศึกษาคุณลักษณะของคะแนนแบบทดสอบปลายเปิดวิชาคณิตศาสตร์ เมื่อจำนวนผู้ตรวจและรูปแบบการตรวจให้คะแนนต่างกัน โดยใช้โมเดลการสรุปอ้างอิงและโมเดลหลายองค์ประกอบของราล์ฟ. วิทยานิพนธ์ศึกษานิพนธ์ สาขาวิชาการทดสอบและการวัดผลการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- พรรณี เจริญสุขบุตร. 2543. การเปรียบเทียบความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่มีจำนวนผู้ตรวจและวิธีการตรวจต่างกัน. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการวัดผลการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- พิชิต ฤทธิ์จรูญ. 2552. หลักการวัดและประเมินผลการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพฯ: เฮ้าส์ ออฟ เคอร์มิสท์.
- ไพรัตน์ วงษ์นาม. 2533. สัมประสิทธิ์การสรุปอ้างอิงของแบบทดสอบความเรียง. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษานิพนธ์ สาขาวิชาการวิจัยการศึกษา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ยุภาดี ปณะราช. 2557. การเสริมสร้างมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ด้วยภาษาอังกฤษ โดยใช้กระบวนการเรียนรู้คู่ความสนุกสนาน (5T Model). วารสารครุพิบูล 1(1): 12-21.
- เยาวดี วิบูลย์ศรี. 2549. การวัดผลและการสร้างแบบสอบผลสัมฤทธิ์. พิมพ์ครั้งที่ 6. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ศิริชัย กาญจนวาสี. 2550. ทฤษฎีการทดสอบแนวใหม่. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ศิริชัย กาญจนวาสี. 2545. ทฤษฎีการทดสอบแนวใหม่. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2555. การวัดผลประเมินผลคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ: วี.พรีนท์ (1991).

- สมคิด เทียรพิสุทธิ์. 2550. การเปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบความเรียงประยุกต์วิชาคณิตศาสตร์ที่มีวิธีการตรวจและจำนวนผู้ตรวจต่างกัน. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการวัดผลการศึกษา มหาวิทยาลัยทักษิณ.
- อนันต์ ศรีโสภณ. 2525. การพัฒนาการทดสอบ. กรุงเทพฯ: จุฬารัตน์การพิมพ์.
- อนุ เจริญวงศ์ระยับ. 2549. ทฤษฎีสรุปอ้างอิง. วารสารการวัดผลการศึกษา 28(83): 33-42.
- อุษณีย์ บัวศิริพันธุ์. 2543. การเปรียบเทียบค่าสัมประสิทธิ์การสรุปอ้างอิงของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ที่มีวิธีการตรวจ จำนวนผู้ตรวจ และประสบการณ์ของผู้ตรวจ แตกต่างกัน. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการวัดผลการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- Crick, J. E., and Brennan, R. L. 1983. Manual for GENOVA: A generalized analysis of variance system (ATC Technical Bulletin no. 43). Iowa: American College Testing Program.
- Woodruff, D. J. and Feldt, L. S. 1986. Test for equality of several alpha coefficients when their sample estimates are dependent. Psychometrika 51(2): 393-41.