

ความตรงและความเที่ยงของการให้คะแนนระหว่างภาคเรียนวิชาคณิตศาสตร์  
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนขยายโอกาส สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่  
การศึกษาเชียงใหม่ เขต 3

นางสาวคณิตตา บุญแน่น



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต  
แขนงวิชาการวัดและประเมินผลการศึกษา สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

พ.ศ. 2557

**Validity and Reliability of Formative Assessment Scoring in Mathematics  
for Mathayom Suksa III students in Education Extension Schools  
under Chiang Mai Primary Education Service Area Office 3**

**Miss Kanitta Boonnan**



A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements for  
the Degree of Master of Education in Educational Evaluation

School of Educational Studies

Sukhothai Thammathirat Open University

2014

หัวข้อวิทยานิพนธ์ ความตรงและความเที่ยงของการให้คะแนนระหว่างภาคเรียนวิชาคณิตศาสตร์  
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนขยายโอกาส สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา  
เชียงใหม่ เขต 3

ชื่อและนามสกุล นางสาวคณิตตา บุญแน่น

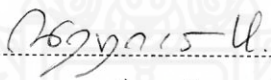
แขนงวิชา การวัดและประเมินผลการศึกษา

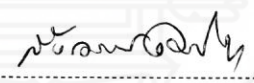
สาขาวิชา ศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช


อาจารย์ที่ปรึกษา 1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สัจวรรณ ังคระโทก  
2. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. นลินี ฒ นคร

วิทยานิพนธ์นี้ได้รับความเห็นชอบให้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา  
ตามหลักสูตรระดับปริญญาโท เมื่อวันที่ 31 สิงหาคม 2558

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

  
..... ประธานกรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ณัฐกรณ์ หลาวทอง)

  
..... กรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สัจวรรณ ังคระโทก)

  
..... กรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. นลินี ฒ นคร)

  
..... ประธานกรรมการบัณฑิตศึกษา  
(ศาสตราจารย์ ดร. สิริวรรณ ศรีพหล) 

**ชื่อวิทยานิพนธ์** ความตรงและความเที่ยงของการให้คะแนนระหว่างภาคเรียนวิชาคณิตศาสตร์  
 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนขยายโอกาส สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาเชียงใหม่  
 เขต 3

**ผู้วิจัย** นางสาวคณิตดา บุญแน่น รหัสนักศึกษา 2562500492

**ปริญญา** ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต (การประเมินการศึกษา)

**อาจารย์ที่ปรึกษา** (1) ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สัจจวรรณ ใจกระโทก

(2) ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. นลินี วัฒนคร ปีการศึกษา 2557

### บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) ศึกษาความตรงของการให้คะแนนระหว่างภาควิชาคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 (2) เปรียบเทียบความตรงของการให้คะแนนระหว่างภาควิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำแนกตามรูปแบบการให้คะแนนระหว่างภาค 4 รูปแบบ และ (3) ศึกษาความเที่ยงของการให้คะแนนระหว่างภาค วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ประชากรที่ใช้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และครูที่สอนวิชาคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 โรงเรียนขยายโอกาส สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาเชียงใหม่ เขต 3 จำนวน 61 โรงเรียน กลุ่มตัวอย่าง คือครูจำนวน 24 คนและนักเรียนจำนวน 522 คน ได้มาโดยวิธีการสุ่มแบบหลายขั้นตอน เครื่องมือที่ใช้ประกอบด้วย แบบสำรวจการให้คะแนนระหว่างภาค แบบบันทึกการให้คะแนนระหว่างภาค และ แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ สหสัมพันธ์ของเพียร์สันและสัมประสิทธิ์การสรุปอ้างอิง

ผลการวิจัยปรากฏว่า (1) การให้คะแนนระหว่างภาคของครูคณิตศาสตร์มีความตรงค่อนข้างต่ำ (ความสัมพันธ์ของคะแนนระหว่างภาคกับคะแนนสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เท่ากับ 0.20) (2) รูปแบบการให้คะแนนระหว่างภาครูปแบบที่ 2 โดยมีการให้คะแนนจิตพิสัย: คะแนนทดสอบย่อย: คะแนนกิจกรรม/ใบงาน:คะแนนสอบกลางภาคในสัดส่วน 10: 15: 30: 15 มีความตรงมากที่สุด และ (3) การให้คะแนนระหว่างภาคของครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์รูปแบบที่ 3 โดยมีการให้คะแนนทดสอบย่อย:คะแนนสอบกลางภาคในสัดส่วน 60: 10 มีความเที่ยงมากที่สุดโดยมีค่าสัมประสิทธิ์การสรุปอ้างอิงสัมบูรณ์ เท่ากับ 0.14 นอกจากนี้ยังพบว่าคะแนนจิตพิสัยมีความผันแปรสูงที่สุด ซึ่งสะท้อนว่าเป็นแหล่งของความคลาดเคลื่อนในการวัดมากที่สุด

**คำสำคัญ:** ความตรง ความเที่ยง การให้คะแนนระหว่างภาควิชาคณิตศาสตร์ ทฤษฎีการสรุปอ้างอิง

**Thesis title:** Validity and Reliability of Formative Assessment Scoring in Mathematics for Mathayom Suksa III students in Education Extension Schools under Chiang Mai Primary Education Service Area Office 3

**Researcher:** Miss Kanitta Boonnan; **ID:** 2562500518;

**Degree:** Master of Education (Educational Evaluation);

**Thesis Advisors:** (1) Dr. Sungworn Ngudgratoke, Assistant Professor;  
(2) Dr. Nalinee Na Nakorn, Assistant Professor; **Academic year:** 2014

### Abstract

This research aimed to (1) examine the validity of formative assessment scoring in mathematics at Mathayom Suksa III level; (2) compare the validity coefficients among four different mathematics formative assessment scoring methods used by teachers at Mathayom Suksa III level; and (3) examine the reliability of mathematics formative assessment scoring at Mathayom Suksa III level.

The research population comprised all Mathayom Suksa III students and mathematics teachers in 61 education expansion schools under Chiang Mai Primary Education Service Area Office 3 during the second semester of the 2014 academic year. The research sample consisted of 24 teachers and 522 students in the schools, obtained by multi-stage sampling. The employed research instruments were a survey form on formative assessment scoring, a form for recording formative assessment scoring, and a mathematics learning achievement test. Data were analyzed using the Pearson's correlation coefficient and the generalizability coefficient.

The results of study showed that (1) the validity of mathematics teachers' formative assessment scoring was rather low (the correlation between formative assessment scores and achievement test scores was 0.20); (2) the assessment scoring model 2, which included scores of affective domain, quizzes, activities/work sheets, and midterm examination in the proportion of 10: 15: 30: 15, was the most valid; and (3) the assessment scoring model 3 with the quizzes and midterm score in the proportion of 60 : 10 was the most reliable with G-Coefficient of 0.14; furthermore, it was found that the teachers' affective domain scoring had the highest variation reflecting that it was the most significant source of measurement error in the teacher's formative assessment.

**Keywords:** Validity, Reliability, Formative assessment scoring in mathematics, Generalizability Theory

# บทที่ 1

## บทนำ

### 1. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานได้กำหนดหลักการดำเนินการวัดและประเมินการเรียนรู้ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ไว้ว่าเป็นกระบวนการเก็บรวบรวม ตรวจสอบ ดีความผลการเรียน และพัฒนาการด้านต่างๆ ของผู้เรียนตามมาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัดของหลักสูตร นำผลไปใช้ปรับปรุงพัฒนาการจัดการเรียนรู้และใช้เป็นข้อมูลสำหรับการตัดสินผลการเรียน สถานศึกษาต้องมีกระบวนการจัดการที่เป็นระบบ เพื่อให้การดำเนินการวัดและประเมินผลการเรียนรู้เป็นไปอย่างมีคุณภาพและประสิทธิภาพ และให้ผลการประเมินที่ตรงตามความรู้ความสามารถที่แท้จริงของผู้เรียน ถูกต้องตามหลักการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551, 2554) จากความสำคัญดังกล่าว สถานศึกษาจึงมีหน้าที่กำหนดหลักการดำเนินการวัดและประเมินผลการเรียนรู้เพื่อเป็นแนวทางในการตัดสินใจเกี่ยวกับการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ไว้ในหลักสูตรสถานศึกษา เพื่อใช้เป็นแนวทางในการดำเนินการวัดและประเมินผลในระดับชั้นเรียนสำหรับผู้สอน โดยในการประเมินความรู้และทักษะต่างๆ ตามกลุ่มสาระการเรียนรู้ ควรบูรณาการไปพร้อมกับๆ กับการประเมินการอ่าน คิด วิเคราะห์และเขียน การประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ด้วย

ตามแนวปฏิบัติการวัดและประเมินการเรียนรู้ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ว่าด้วยเรื่องของการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ตามกลุ่มสาระการเรียนรู้ นั้น ผู้สอนต้องวัดและประเมินผลการเรียนรู้เป็นรายวิชาบนพื้นฐานของตัวชี้วัดในรายวิชาพื้นฐาน ตามที่กำหนดในหน่วยการเรียนรู้ ผู้สอนใช้วิธีการที่หลากหลายจากแหล่งข้อมูลหลายๆ แหล่ง เพื่อให้ได้ผลการประเมินที่สะท้อนความรู้ความสามารถที่แท้จริงของผู้เรียน โดยวัดและประเมินผลการเรียนรู้อย่างต่อเนื่องไปพร้อมกับการจัดการเรียนการสอน ผู้สอนควรเน้นการประเมินตามสภาพจริง เช่น การประเมินการปฏิบัติงาน การประเมินจากโครงการ หรือการประเมินจากแฟ้มสะสมงาน ฯลฯ ควบคู่ไปกับการใช้การทดสอบแบบต่างๆ อย่างสมดุล ต้องให้ความสำคัญกับการประเมินระหว่างเรียนมากกว่าการประเมินปลายปี/ปลายภาค และใช้เป็นข้อมูลเพื่อประเมินการเลื่อนชั้นเรียนและการจบการศึกษาระดับต่างๆ ดังนั้น สถานศึกษาจึงควรให้



ความสำคัญกับการประเมินระหว่างเรียนให้มากยิ่งขึ้น ซึ่งในสภาพปัจจุบันสถานศึกษาได้ให้ความสำคัญกับการประเมินผู้เรียนทั้งระหว่างภาคเรียนและปลายภาคเรียน โดยให้ครูผู้สอนมีหน้าที่ให้คะแนนระหว่างภาคและปลายภาค โดยสถานศึกษาต่างๆ อาจกำหนดสัดส่วนการให้คะแนนระหว่างภาคและปลายภาคที่แตกต่างกัน หรือเหมือนกันก็ได้ ประเด็นที่น่าสนใจศึกษาคือการให้คะแนนระหว่างภาคของแต่ละสถานศึกษา ที่มีคะแนนหลายๆ ส่วนรวมกัน หากการให้คะแนนของครูผู้สอนแต่ละคนแตกต่างกันอาจส่งผลให้นักเรียนเกิดความได้เปรียบเสียเปรียบกัน เช่น ถ้านักเรียนมีคะแนนระหว่างภาคน้อย เมื่อนำมารวมกับคะแนนสอบปลายภาค การตัดสินผลการเรียนของนักเรียนก็จะต่ำ ซึ่งหากเป็นรายวิชาที่มีการให้ค่าน้ำหนักของหน่วยกิตมากอย่างเช่น วิชาคณิตศาสตร์นั้นเมื่อคำนวณผลการเรียนเฉลี่ยปลายปีหรือเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 การได้ผลการเรียนเฉลี่ยต่ำอาจส่งผลเสียต่อนักเรียนได้ เช่น ขาดโอกาสที่จะศึกษาต่อ ซึ่งเป็นการตัดโอกาสความก้าวหน้าของนักเรียน และยิ่งกว่านั้นหากผลการเรียนต่ำกว่าเกณฑ์ที่สถานศึกษากำหนด มีผลทำให้นักเรียนต้องออกจากโรงเรียน ทำให้ไม่ประสบความสำเร็จตามที่ตั้งใจไว้ ผลที่เกิดขึ้นเนื่องจากความไม่สำเร็จนั้นย่อมเป็นตรึงติดตัวอยู่กับนักเรียนตลอดไป อาจทำให้เกิดเป็นปมด้อย มีความรู้สึกไม่มั่นใจตนเอง ทำให้เกิดผลเสียอย่างอื่นตามมา ซึ่งไม่เป็นผลดีต่อตัวนักเรียนเอง และสังคมแต่อย่างใด

จากการศึกษาการให้คะแนนระหว่างภาค วิชาคณิตศาสตร์ระดับ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนขยายโอกาส สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเชียงใหม่เขต 3 พบว่าส่วนใหญ่มีการให้คะแนนระหว่างภาคในรายวิชาคณิตศาสตร์ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ด้วยสัดส่วนคะแนนระหว่างภาคต่อคะแนนสอบปลายภาค คือ 70 : 30 จะเห็นว่าคะแนนระหว่างภาคนี้เป็นคะแนนที่มีสัดส่วนมากกว่าคะแนนสอบปลายภาค อีกทั้งการให้คะแนนระหว่างภาคของครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 แต่ละท่าน ยังมีการให้คะแนนระหว่างภาคที่แตกต่างกัน 4 รูปแบบ คือ รูปแบบที่ 1 มีการให้คะแนนจิตพิสัย: คะแนนทดสอบย่อย:คะแนนกิจกรรม/ใบงาน:คะแนนสอบกลางภาคในสัดส่วน 10 : 20 : 20 : 20 รูปแบบที่ 2 มีการให้คะแนนจิตพิสัย: คะแนนทดสอบย่อย:คะแนนกิจกรรม/ใบงาน:คะแนนสอบกลางภาคในสัดส่วน 10 : 15 : 30 : 15 รูปแบบที่ 3 มีการให้คะแนนจิตพิสัย: คะแนนทดสอบย่อย:คะแนนกิจกรรม/ใบงาน:คะแนนสอบกลางภาคในสัดส่วน 0 : 60 : 0 : 10 และรูปแบบที่ 4 มีการให้คะแนนจิตพิสัย: คะแนนทดสอบย่อย:คะแนนกิจกรรม/ใบงาน:คะแนนสอบกลางภาคในสัดส่วน 10 : 20 : 10 : 30 ตามลำดับ ซึ่งสถานศึกษาควรมีรูปแบบการให้คะแนนระหว่างภาคที่เป็นที่ยอมรับกัน เพื่อลดการเลื่อมล้ำกันระหว่างตัวผู้เรียน หากการให้คะแนนของครูผู้สอนไม่รอบคอบ ขาดความยุติธรรม อาจเกิดผลเสียหรือผลกระทบสำหรับนักเรียนแต่ละคนโดยตรง เพราะการให้คะแนนระหว่างภาคของครูแต่ละคนมี

วิธีการและมาตรฐานการให้คะแนนต่างกัน ซึ่งการให้คะแนนระหว่างภาคของครูผู้สอนที่แตกต่างกันนั้นจึงเป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดความคลาดเคลื่อนของการให้คะแนนระหว่างภาคได้

เพื่อเป็นการหาแนวทางแก้ปัญหาคความคลาดเคลื่อนของการให้คะแนนระหว่างภาคของครูผู้สอน ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาในเรื่องการให้คะแนนระหว่างภาควิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ซึ่งจะเห็นว่ามามีวิธีการให้คะแนนอยู่ 4 รูปแบบ ดังที่กล่าวมา แต่ยังไม่ทราบว่ารูปแบบไหนเหมาะสมกว่ากัน การศึกษาครั้งนี้จึงมุ่งศึกษาเพื่อตอบคำถามเกี่ยวกับความเหมาะสมของรูปแบบ โดยศึกษาด้านความตรงและความเที่ยงของการให้คะแนนระหว่างภาค โดยตรวจสอบความตรงตามเกณฑ์สัมพันธ ซึ่งเป็นการตรวจสอบที่มุ่งหาความสัมพันธ์ระหว่างค่าที่วัดได้จากเครื่องมือที่สร้างกับค่าที่วัดได้จากเกณฑ์การให้คะแนนระหว่างภาคของครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และนำทฤษฎีการสรุปอ้างอิงของผลการวัด (Generalizability Theory) มาประยุกต์ใช้ในการหาค่าสัมประสิทธิ์การสรุปอ้างอิง (G – Coefficient) เพื่อศึกษาความเที่ยง (Reliability) ของรูปแบบการให้คะแนนระหว่างภาค ทฤษฎีนี้เหมาะสำหรับกับการวิเคราะห์ข้อมูลเพราะสามารถระบอบุคประกอบของแหล่งความคลาดเคลื่อนหลายแหล่งที่มาจากแหล่งต่างกัน สามารถวิเคราะห์แหล่งของความคลาดเคลื่อนในการวัดได้ ผลการวิจัยจะช่วยทำให้สามารถแก้ไขปรับปรุงการวัดผลการเรียนระหว่างภาค ครูสามารถนำไปใช้ได้อย่างถูกต้องและเพื่อเกิดความยุติธรรมสำหรับนักเรียนต่อไป

## 2. วัตถุประสงค์การวิจัย

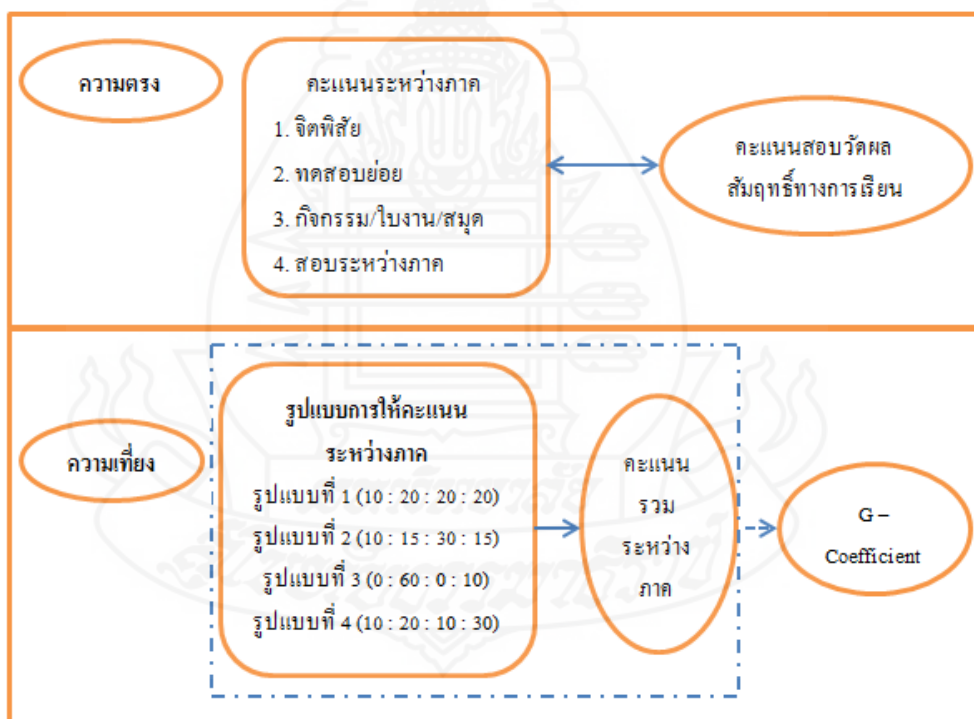
- 2.1 เพื่อศึกษาความตรงของการให้คะแนนระหว่างภาค วิชาคณิตศาสตร์  
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
- 2.2 เพื่อเปรียบเทียบความตรงของการให้คะแนนระหว่างภาควิชาคณิตศาสตร์  
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำแนกตามรูปแบบการให้คะแนนระหว่างภาค 4 รูปแบบ
- 2.3 เพื่อศึกษาความเที่ยงของการให้คะแนนระหว่างภาควิชาคณิตศาสตร์  
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

## 3. กรอบแนวคิดการวิจัย

เนื่องจากหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานกำหนดให้คะแนนระหว่างภาคอาจคิดมาจากคะแนนจิตพิสัย, คะแนนทดสอบย่อย, คะแนนกิจกรรม/ใบงาน, และคะแนนสอบกลาง



ภาค ซึ่งนำมารวมกันแบบถ่วงน้ำหนักเพื่อเป็นคะแนนระหว่างภาคของนักเรียนแต่ละคน โดยโรงเรียนสามารถเลือกใช้รูปแบบการให้ค่าน้ำหนักคะแนนรูปแบบใดรูปแบบหนึ่งตามความเหมาะสม ดังนั้น ประเด็นเรื่องความตรงและความเที่ยงของการประเมินคะแนนระหว่างภาคจึงเป็นประเด็นสำคัญและยังไม่มีคำตอบว่ารูปแบบใดมีความตรงและความเที่ยงมากกว่ากัน จึงนำไปสู่การศึกษาความตรงและความเที่ยงของการให้คะแนนระหว่างภาคโดยตรวจสอบความตรงตามเกณฑ์สัมพัทธ์ โดยการหาสัมพัทธ์ระหว่างคะแนนสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน โดยใช้แบบทดสอบที่พัฒนาขึ้นกับการให้คะแนนระหว่างภาคของครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์โดยใช้สถิติสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของเพียร์สัน และนำทฤษฎีการสรุปอ้างอิงของผลการวัด (Generalizability Theory) มาประยุกต์ใช้ในการหาค่าสัมประสิทธิ์การสรุปอ้างอิง (G – Coefficient) เพื่อศึกษาความเที่ยง (Reliability) ของรูปแบบการให้คะแนนระหว่างภาค ดังแสดงรายละเอียดในภาพที่ 1.1



ภาพที่ 1.1 แสดงกรอบแนวคิดการวิจัย

#### 4. ขอบเขตของการวิจัย

##### 4.1 ขอบเขตด้านผู้ให้ข้อมูล แบ่งออกได้เป็น 2 กลุ่ม คือ

4.1.1 ครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐานในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 โรงเรียนขยายโอกาส สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเชียงใหม่ เขต 3 จำนวน 24 คน

4.1.2 นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนกับครูผู้ให้ข้อมูลและกำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 โรงเรียนขยายโอกาส สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเชียงใหม่ เขต 3 จำนวน 552 คน

##### 4.2 ขอบเขตด้านเนื้อหา

4.2.1 ความตรงตามเกณฑ์สัมพันธ (Criterion-Related Validity)

4.2.2 ความเที่ยงตามทฤษฎีการสรุปอ้างอิงความน่าเชื่อถือของการวัด (Generalizability Theory)

#### 5. ข้อจำกัดในการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มุ่งศึกษาความตรงและความเที่ยงของการให้คะแนนระหว่างภาค วิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนขยายโอกาส สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเชียงใหม่ เขต 3 เท่านั้น จึงมีข้อจำกัดในการคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างสำหรับโรงเรียนที่มีการให้คะแนนระหว่างภาคต่อการให้คะแนนปลายภาคด้วยสัดส่วน 80 : 20 เพราะประชากรที่ได้มีจำนวนน้อย ไม่สามารถนำมาวิเคราะห์ข้อมูลได้ หากนำข้อมูลที่ไปใช้อาจเกิดความคลาดเคลื่อน ดังนั้นจึงได้ทำการศึกษาเฉพาะโรงเรียนที่มีการให้คะแนนระหว่างภาคต่อการให้คะแนนปลายภาคด้วยสัดส่วน 70 : 30 เท่านั้น

#### 6. นิยามศัพท์เฉพาะ

6.1 ทฤษฎีการสรุปอ้างอิงความน่าเชื่อถือของการวัด (G – Theory) หมายถึง วิธีการทางสถิติสำหรับการวิเคราะห์ความน่าเชื่อถือของผลการวัดในสถานการณ์ของการวัดที่มีเป้าหมายของการนำเครื่องมือไปใช้ โดยมีความเชื่อว่าความคลาดเคลื่อนของการวัดเกิดจากหลายแหล่ง (Multiple error sources) ประกอบด้วยความคลาดเคลื่อนอย่างเป็นระบบ (Systematic source) และ

ความคลาดเคลื่อนสุ่ม (Random source) ผลการวิเคราะห์ด้วย G - Theory จะให้ค่าสัมประสิทธิ์เชิงสรุปรูปที่แสดงถึง ระดับความน่าเชื่อถือของคะแนนที่ได้จากการวัด (Level of dependability) เรียกว่า สัมประสิทธิ์การสรุปรูปอ้างอิง (Generalizability Coefficient : G - Coefficient) โดยการศึกษาในครั้งนี้ ต้องการสรุปรูปอ้างอิงความน่าเชื่อถือของคะแนนที่สังเกตได้ จากรูปแบบการให้คะแนนระหว่างภาค ทั้ง 5 รูปแบบ ไปยังคะแนนจริง

**6.2 สัมประสิทธิ์การสรุปรูปอ้างอิง (G – Coefficient)** หมายถึง ดัชนีที่สะท้อนคุณภาพด้านความเที่ยง (Reliability) ของรูปแบบการให้คะแนนระหว่างภาคภาควิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 3 ในเงื่อนไขหรือสถานการณ์ที่กำหนด ซึ่งเป็นสัดส่วนระหว่างความแปรปรวนของคะแนนเอกภพกับคะแนนความแปรปรวนของคะแนนที่สังเกตได้ ในการศึกษาในครั้งนี้ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาค่าสัมประสิทธิ์การสรุปรูปอ้างอิงเชิงตัดสินใจสัมบูรณ์ (Absolute Coefficient) และค่าสัมประสิทธิ์การสรุปรูปอ้างอิงเชิงตัดสินใจสัมพัทธ์ (Relative Coefficient) ซึ่งเป็นความเชื่อมั่น (Reliability) ของคะแนนที่ได้จากการสังเกต นั่นคือ เป็นคุณภาพด้านความเที่ยง (G – Coefficient) ของรูปแบบการให้คะแนนระหว่างภาค วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

**6.3 เอกภพ (Universe)** คือ เงื่อนไขของการวัดที่สนใจทั้งหมดขององค์ประกอบ ได้แก่ รูปแบบการให้คะแนนระหว่างภาค วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 โรงเรียนขยายโอกาส สังกัด สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเชียงใหม่ เขต 3 ทุกรูปแบบ

**6.4 พาเซท (facet)** หมายถึง กลุ่มเงื่อนไขของการวัดที่ศึกษา ในการศึกษาครั้งนี้มี 2 พาเซท ได้แก่ รายการให้คะแนนระหว่างภาค และ ครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 โรงเรียนขยายโอกาส สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเชียงใหม่ เขต 3

**6.5 รูปแบบการให้คะแนนระหว่างภาควิชาคณิตศาสตร์** หมายถึง การกำหนดน้ำหนักของการให้คะแนนระหว่างภาคในการเรียนคณิตศาสตร์ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 ที่มีอัตราส่วนการให้คะแนนที่แตกต่างกัน โดยแบ่งรูปแบบของการให้คะแนนระหว่างภาคเป็น 4 รูปแบบ ดังนี้

**6.5.1 รูปแบบที่ 1** กลุ่มของการให้คะแนนระหว่างภาค ที่แยกเป็นการให้คะแนนจิตพิสัย 10 คะแนน ทดสอบย่อย 20 คะแนน ใบงาน/กิจกรรม 20 คะแนน และสอบกลางภาค 20 คะแนน

6.5.2 รูปแบบที่ 2 กลุ่มของการให้คะแนนระหว่างภาค ที่แยกเป็น การให้คะแนน จิตพิสัย 10 คะแนน ทดสอบย่อย 15 คะแนน ใบบงาน/กิจกรรม 30 คะแนน และสอบกลางภาค 15 คะแนน

6.5.3 รูปแบบที่ 3 กลุ่มของการให้คะแนนระหว่างภาค ที่แยกเป็น การให้คะแนน ทดสอบย่อย 60 คะแนน และสอบกลางภาค 10 คะแนน

6.5.4 รูปแบบที่ 4 กลุ่มของการให้คะแนนระหว่างภาค ที่แยกเป็น การให้คะแนน จิตพิสัย 10 คะแนน ทดสอบย่อย 20 คะแนน ใบบงาน/กิจกรรม 10 คะแนน และสอบกลางภาค 30 คะแนน

## 8. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

8.1 ผลของการศึกษาในครั้งนี้จะเป็นสารสนเทศสำคัญให้สถานศึกษาและครูใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาการวัดและประเมินผลการจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เป็นการลดความคลาดเคลื่อนของการให้คะแนนระหว่างภาคของครูผู้สอนคณิตศาสตร์ต่อไป

8.2 ผลของการศึกษาครั้งนี้จะเป็นแนวทางสำหรับต้นสังกัดในการวางแผนส่งเสริมและพัฒนาการให้คะแนนระหว่างภาคของครูผู้สอนคณิตศาสตร์ เพื่อลดความคลาดเคลื่อนในการให้คะแนนระหว่างภาคของครูผู้สอนคณิตศาสตร์ต่อไป

8.3 สารสนเทศที่ได้จากการศึกษาเป็นสิ่งสะท้อนให้เห็นสภาพการให้คะแนนระหว่างภาคของครูผู้สอนคณิตศาสตร์ที่จะนำไปสู่การพัฒนาวิธีการให้คะแนนระหว่างภาคต่อไป

## บทที่ 2

### วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัย เรื่อง ความตรงและความเที่ยงของการให้คะแนนระหว่างภาค วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนขยายโอกาส สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเชียงใหม่ เขต 3 ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องตามหัวข้อ ดังนี้

1. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
2. การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551
3. แนวทางการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551
4. รูปแบบการให้คะแนนระหว่างภาควิชาคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนขยายโอกาส สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเชียงใหม่ เขต 3
5. ความตรง ( Validity )
6. ความเที่ยง ( Reliability )
7. ทฤษฎีการสรุปอ้างอิงความน่าเชื่อถือ (Generalizability Theory)
8. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

#### 1. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

กระทรวงศึกษาธิการ (2552: 1-20) ได้มีคำสั่งให้ใช้หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 เป็นหลักสูตรแกนกลางที่มีลักษณะเป็นกรอบและแนวทางการจัดการศึกษาเพื่อพัฒนาผู้เรียนให้เป็นไปตามจุดหมายของหลักสูตร โดยได้กำหนดมาตรฐาน ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง 8 สาระการเรียนรู้ ซึ่งผู้วิจัยได้ศึกษาในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เกี่ยวกับความสำคัญและสาระการเรียนรู้ คุณภาพผู้เรียน ตัวชี้วัด และสาระการเรียนรู้แกนกลาง ดังรายละเอียดต่อไปนี้

### 1.1 ความสำคัญ

คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างถ่องถ้วน รอบคอบ ช่วยให้คาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ แก้ปัญหา และนำไปใช้ในวิถีประจำวันได้อย่างถูกต้องเหมาะสม นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือในการศึกษาทางด้านวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและศาสตร์อื่น ๆ คณิตศาสตร์จึงมีประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิต ช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้น และสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข

### 1.2 ธรรมชาติ/ลักษณะเฉพาะ

คณิตศาสตร์มีลักษณะเป็นนามธรรม มีโครงสร้าง ซึ่งประกอบด้วยคำนิยาม บทนิยาม สัจพจน์ ที่เป็นข้อตกลงเบื้องต้น จากนั้นจึงใช้การให้เหตุผลที่สมเหตุสมผล สร้างทฤษฎีบทต่างๆ ขึ้นและนำไปใช้อย่างเป็นระบบ คณิตศาสตร์มีความถูกต้องเที่ยงตรง คงเส้นคงวา มีระเบียบแบบแผน เป็นเหตุเป็นผล และความสมบูรณ์ในตัวเอง

คณิตศาสตร์เป็นทั้งศาสตร์และศิลป์ที่ศึกษาเกี่ยวกับแบบรูปและความสัมพันธ์ เพื่อให้ได้ข้อสรุปและนำไปใช้ประโยชน์ คณิตศาสตร์มีลักษณะเป็นภาษาศาสตร์ที่ทุกคนเข้าใจตรงกัน ในการสื่อสาร สื่อความหมาย และถ่ายทอดความรู้ระหว่างศาสตร์ต่าง ๆ (กระทรวงศึกษาธิการ.2545ก:1-2)

### 1.3 สาระการเรียนรู้

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์มุ่งให้เยาวชนทุกคนได้เรียนรู้คณิตศาสตร์อย่างต่อเนื่องตามศักยภาพ โดยกำหนดสาระหลักที่จำเป็นสำหรับผู้เรียนทุกคนดังนี้

**1.3.1 จำนวนและการดำเนินการ** ความคิดรวบยอดและความรู้ลึกเชิงจำนวน ระบบจำนวนจริง สมบัติเกี่ยวกับจำนวนจริง การดำเนินการของจำนวน อัตราส่วน ร้อยละ การแก้ปัญหเกี่ยวกับจำนวน และการใช้จำนวนในชีวิตจริง

**1.3.2 การวัด** ความยาว ระยะทาง น้ำหนัก พื้นที่ ปริมาตรและความจุ เงินและเวลา หน่วยวัดระบบต่างๆ การคาดคะเนเกี่ยวกับการวัด อัตราส่วนตรีโกณมิติ การแก้ปัญหเกี่ยวกับ การวัด และการนำความรู้เกี่ยวกับการวัดไปใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ

**1.3.3 เรขาคณิต** รูปเรขาคณิตและสมบัติของรูปเรขาคณิตหนึ่งมิติ สองมิติ และสามมิติ การนิยามภาพ แบบจำลองทางเรขาคณิต ทฤษฎีบททางเรขาคณิต การแปลงทางเรขาคณิต (geometric transformation) ในเรื่องการเลื่อนขนาน (translation) การสะท้อน (reflection) และการหมุน (rotation)



**1.3.4 พีชคณิต** แบบรูป (pattern) ความสัมพันธ์ ฟังก์ชัน เซต และการดำเนินการของเซต การให้เหตุผล นิพจน์ สมการ ระบบสมการ อสมการ กราฟ ลำดับเลขคณิต ลำดับเรขาคณิต อนุกรมเลขคณิต และอนุกรมเรขาคณิต

**1.3.5 การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น** การกำหนดประเด็น การเขียนข้อคำถาม การกำหนดวิธีการศึกษา การเก็บรวบรวมข้อมูล การจัดระบบข้อมูล การนำเสนอข้อมูล ค่ากลางและการกระจายของข้อมูล การวิเคราะห์และการแปลความข้อมูล การสำรวจความคิดเห็น ความน่าจะเป็น การใช้ความรู้เกี่ยวกับสถิติและความน่าจะเป็นในการอธิบายเหตุการณ์ต่าง ๆ และช่วยในการตัดสินใจในการดำเนินชีวิตประจำวัน

**1.3.6 ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์** การแก้ปัญหาด้วยวิธีการที่หลากหลาย การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ และการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ และความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

#### 1.4 คุณภาพผู้เรียน

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 ได้กำหนดคุณภาพผู้เรียนเมื่อจบชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ไว้ ดังนี้

1.4.1 มีความคิดรวบยอดเกี่ยวกับจำนวนจริง มีความเข้าใจเกี่ยวกับอัตราส่วน สัดส่วน ร้อยละ เลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็ม รากที่สองและรากที่สามของจำนวนจริง สามารถดำเนินการเกี่ยวกับจำนวนเต็ม เศษส่วน ทศนิยม เลขยกกำลัง รากที่สองและรากที่สามของจำนวนจริง ใช้การประมาณค่าในการดำเนินการและแก้ปัญหา และนำความรู้เกี่ยวกับจำนวนไปใช้ในชีวิตจริงได้

1.4.2 มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับพื้นที่ผิวของปริซึม ทรงกระบอก และปริมาตรของปริซึม ทรงกระบอก พีระมิด กรวย และทรงกลม เลือกรูปหน่วยการวัดในระบบต่าง ๆ เกี่ยวกับความยาว พื้นที่และปริมาตรได้อย่างเหมาะสม พร้อมทั้งสามารถนำความรู้เกี่ยวกับการวัดไปใช้ใน ชีวิตจริงได้

1.4.3 สามารถสร้างและอธิบายขั้นตอนการสร้างรูปเรขาคณิตสองมิติโดยใช้วงเวียนและเส้นตรง อธิบายลักษณะและสมบัติของรูปเรขาคณิตสามมิติ ซึ่งได้แก่ ปริซึม พีระมิด ทรงกระบอก กรวย และทรงกลมได้

1.4.4 มีความเข้าใจเกี่ยวกับสมบัติของความเท่ากันทุกประการและความคล้ายของรูปสามเหลี่ยม เส้นขนาน ทฤษฎีบทพีทาโกรัสและบทกลับ และสามารถนำสมบัติเหล่านั้นไปใช้ในการให้เหตุผลและแก้ปัญหาได้ มีความเข้าใจเกี่ยวกับการแปลงทางเรขาคณิต (geometric

transformation) ในเรื่องการเลื่อนขนาน (translation) การสะท้อน (reflection) และการหมุน (rotation) และนำไปใช้ได้

1.4.5 สามารถนิยามและอธิบายลักษณะของรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ

1.4.6 สามารถวิเคราะห์และอธิบายความสัมพันธ์ของแบบรูป สถานการณ์หรือปัญหา และสามารถใช้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว และกราฟในการแก้ปัญหาได้

1.4.7 สามารถกำหนดประเด็น เขียนข้อคำถามเกี่ยวกับปัญหาหรือสถานการณ์ กำหนดวิธีการศึกษา การเก็บรวบรวมข้อมูลและนำเสนอข้อมูลโดยใช้แผนภูมิรูปร่างกลม หรือรูปแบบอื่นที่เหมาะสมได้

1.4.8 เข้าใจค่ากลางของข้อมูลในเรื่องค่าเฉลี่ยเลขคณิต มัชฐาน และฐานนิยมของข้อมูลที่ยังไม่ได้แจกแจงความถี่ และเลือกใช้ได้อย่างเหมาะสม รวมทั้งใช้ความรู้ในการพิจารณาข้อมูลข่าวสารทางสถิติ

1.4.9 เข้าใจเกี่ยวกับการทดลองสุ่ม เหตุการณ์และความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ สามารถใช้ความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นในการคาดการณ์และประกอบการตัดสินใจในสถานการณ์ต่างๆ ได้

1.4.10 ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา ใช้ความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆ ได้อย่างเหมาะสม ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจ และสรุปผลได้อย่างเหมาะสม ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอได้อย่างถูกต้อง และชัดเจน เชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ในคณิตศาสตร์และนำความรู้ หลักการ กระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปเชื่อมโยงกับศาสตร์อื่นๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

ในการจัดการเรียนรู้และการประเมินผลการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ซึ่งเป็นชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 ต้องจัดให้สอดคล้องกับสาระ/มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด และสาระการเรียนรู้แกนกลาง เพื่อนำไปสู่การประเมินผลการเรียนรู้ได้อย่างถูกต้อง ดังได้แสดงรายละเอียดในตารางที่ 2.1

ตารางที่ 2.1 ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียน  
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

สาระ/มาตรฐานการเรียนรู้	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
<p><b>สาระที่ 4 : พีชคณิต</b></p> <p><b>มาตรฐาน ค 4.2 : ใช้นิพจน์</b> สมการ อสมการ กราฟ และ ตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ (mathematical model) อื่นๆ แทนสถานการณ์ต่างๆ ตลอดจนแปลความหมาย และนำไปใช้แก้ปัญหา</p>	<p>1. ใช้ความรู้เกี่ยวกับอสมการ เชิงเส้นตัวแปรเดียวในการ แก้ปัญหาพร้อมทั้งตระหนัก ถึงความสมเหตุ สมผลของ คำตอบ</p>	<p>อสมการเชิงเส้นตัวแปร เดียวและการนำไปใช้</p>
<p><b>สาระที่ 5 : การวิเคราะห์</b> ข้อมูลและความน่าจะเป็น</p> <p><b>มาตรฐาน ค 5.1 : เข้าใจและ</b> ใช้วิธีการทางสถิติในการ วิเคราะห์ข้อมูล</p>	<p>1. กำหนดประเด็น และเขียน ข้อคำถามเกี่ยวกับปัญหาหรือ สถานการณ์ต่างๆรวมทั้ง กำหนดวิธีการศึกษาและการ เก็บรวบรวมข้อมูลที่ เหมาะสม</p> <p>2. หาค่าเฉลี่ยเลขคณิต มัชย ฐาน และฐานนิยมของข้อมูล ที่ไม่ได้แจกแจงความถี่ และ เลือกใช้ได้อย่างเหมาะสม</p>	<p>1. การเก็บรวบรวมข้อมูล</p> <p>2. ค่ากลางของข้อมูล และ การนำไปใช้</p> <p>3. การนำเสนอข้อมูล</p> <p>4. การวิเคราะห์ข้อมูลจาก การนำเสนอ</p>

## ตารางที่ 2.1 (ต่อ)

สาระ/มาตรฐานการเรียนรู้	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
สาระที่ 5 : การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น	3. นำเสนอข้อมูลในรูปแบบที่เหมาะสม	
มาตรฐาน ค 5.1 : เข้าใจและใช้วิธีการทางสถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล	4. อ่าน แปลความหมาย และวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการนำเสนอ	
มาตรฐาน ค 5.2 : ใช้วิธีการทางสถิติและความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นในการคาดการณ์ได้อย่างสมเหตุสมผล	1. หาความน่าจะเป็นของเหตุการณ์จากการทดลองสุ่มที่ผลแต่ละตัวมีโอกาสเกิดขึ้นเท่าๆกัน และใช้ความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นในการคาดการณ์ได้อย่างสมเหตุสมผล	1.การทดลองสุ่มและเหตุการณ์ 2.ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ 3. การใช้ความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นในการคาดการณ์
มาตรฐาน ค 5.3 : ใช้ความรู้เกี่ยวกับสถิติและความน่าจะเป็นช่วยในการตัดสินใจและแก้ปัญหา	1. ใช้ความรู้เกี่ยวกับสถิติและความน่าจะเป็นประกอบการตัดสินใจในสถานการณ์ต่างๆ 2.อภิปรายถึงความคลาดเคลื่อน ที่อาจเกิดขึ้นได้จากการนำเสนอ ข้อมูลทางสถิติ	การใช้ความรู้เกี่ยวกับสถิติและความน่าจะเป็นประกอบการตัดสินใจ

## ตารางที่ 2.1 (ต่อ)

สาระ/มาตรฐานการเรียนรู้	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
<b>สาระที่ 6 :</b> ทักษะและกระบวนการทาง คณิตศาสตร์ <b>มาตรฐาน ค 6.1 :</b> มีความสามารถในการ แก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อ ความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ การ เชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ทาง คณิตศาสตร์ และเชื่อมโยง คณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ และมีความคิดริเริ่ม สร้างสรรค์	1. ใช้วิธีการที่หลากหลาย แก้ปัญหา 2. ใช้ความรู้ทักษะและ กระบวนการทางคณิตศาสตร์ และเทคโนโลยีในการ แก้ปัญหาในสถานการณ์ ต่างๆ ได้อย่างเหมาะสม 3. เชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ใน คณิตศาสตร์ และนำความรู้ หลักการ กระบวนการทาง คณิตศาสตร์ไปเชื่อมโยงกับ ศาสตร์อื่นๆ	

## 2. การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ ตามแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียนต้องอยู่บนหลักการพื้นฐานสองประการ คือ การประเมินเพื่อพัฒนาผู้เรียนและเพื่อตัดสินผลการเรียน ในการพัฒนาคุณภาพการเรียนรู้ของผู้เรียนให้ประสบผลสำเร็จนั้น ผู้เรียนจะต้องได้รับการพัฒนาและประเมินตามตัวชี้วัดเพื่อให้บรรลุตามมาตรฐานการเรียนรู้ สะท้อนสมรรถนะสำคัญ และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ของผู้เรียนซึ่งเป็น

เป้าหมายหลักในการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ในทุกระดับ ไม่ว่าจะเป็นระดับชั้นเรียน ระดับสถานศึกษา ระดับเขตพื้นที่การศึกษา และระดับชาติ การวัดและประเมินผลการเรียนรู้เป็นกระบวนการพัฒนาคุณภาพ โดยใช้ผลการประเมินเป็นข้อมูลและสารสนเทศที่แสดงพัฒนาการ ความก้าวหน้า และความสำเร็จทางการเรียนของผู้เรียน ตลอดจนข้อมูลที่เป็นประโยชน์ต่อการส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการพัฒนาและเรียนรู้อย่างต่อเนื่องตามศักยภาพ

การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ แบ่งออกเป็น 4 ระดับ ได้แก่ ระดับชั้นเรียน ระดับสถานศึกษา ระดับเขตพื้นที่การศึกษา และระดับชาติ มีรายละเอียด ดังนี้

### 2.1 การประเมินระดับชั้นเรียน

เป็นการวัดและประเมินผลที่อยู่ในกระบวนการจัดการเรียนรู้ ผู้สอนดำเนินการเป็นปกติและสม่ำเสมอในการจัดการเรียนการสอน ใช้เทคนิคการประเมินอย่างหลากหลาย เช่น การซักถาม การสังเกต การตรวจการบ้าน การประเมินโครงงาน การประเมินชิ้นงาน/ภาระงาน แฟ้มสะสมงาน การใช้แบบทดสอบ ฯลฯ โดยผู้สอนเป็นผู้ประเมินเองหรือเปิดโอกาสให้ผู้เรียนประเมินตนเอง เพื่อนประเมินเพื่อน ผู้ปกครองร่วมประเมิน

การประเมินระดับชั้นเรียนเป็นการตรวจสอบว่า ผู้เรียนมีพัฒนาการความก้าวหน้าในการเรียนรู้ อันเป็นผลมาจากการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนหรือไม่ และมากน้อยเพียงใด มีสิ่งที่จะต้องได้รับการพัฒนาปรับปรุงและส่งเสริมในด้านใด นอกจากนี้ยังเป็นข้อมูลให้ผู้สอนใช้ปรับปรุงการเรียนการสอนของตนเองด้วย ทั้งนี้โดยสอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด

### 2.2 การประเมินระดับสถานศึกษา

เป็นการตรวจสอบผลการเรียนของผู้เรียนเป็นรายปี/รายภาค ผลการประเมินการอ่าน คิดวิเคราะห์และเขียน คุณลักษณะอันพึงประสงค์ และกิจกรรมพัฒนาผู้เรียน และ เป็นการประเมินเกี่ยวกับการจัดการศึกษาของสถานศึกษา ว่าส่งผลต่อการเรียนรู้ของผู้เรียนตามเป้าหมายหรือไม่ ผู้เรียนมีสิ่งที่ต้องการพัฒนาในด้านใด รวมทั้งสามารถนำผลการเรียนของผู้เรียนในสถานศึกษาเปรียบเทียบกับเกณฑ์ระดับชาติ และระดับเขตพื้นที่การศึกษา ผลการประเมินระดับสถานศึกษาจะเป็นข้อมูลและสารสนเทศ เพื่อการปรับปรุงนโยบาย หลักสูตร โครงการ หรือวิธีการจัดการเรียนการสอน ตลอดจนเพื่อการจัดทำแผนพัฒนาคุณภาพ การศึกษาของสถานศึกษาตามแนวทางการประกันคุณภาพการศึกษา และการรายงานผลการจัดการศึกษาต่อคณะกรรมการสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ผู้ปกครอง และชุมชน



### 2.3 การประเมินระดับเขตพื้นที่การศึกษา

เป็นการประเมินคุณภาพผู้เรียนในระดับเขตพื้นที่การศึกษาตามมาตรฐานการเรียนรู้ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน เพื่อใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการพัฒนาคุณภาพการศึกษาของเขตพื้นที่การศึกษา ตามภาระความรับผิดชอบ สามารถดำเนินการโดยประเมินคุณภาพผู้เรียนด้วยวิธีการและเครื่องมือที่เป็นมาตรฐานที่จัดทำและดำเนินการโดยเขตพื้นที่การศึกษา หรือด้วยความร่วมมือกับหน่วยงานต้นสังกัด และหรือหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง นอกจากนี้ยังได้จากการตรวจสอบทบทวนข้อมูลจากการประเมินระดับสถานศึกษาในเขตพื้นที่การศึกษา

### 2.4 การประเมินระดับชาติ

เป็นการประเมินคุณภาพผู้เรียนในระดับชาติตามมาตรฐานการเรียนรู้ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน สถานศึกษาต้องจัดให้ผู้เรียนทุกคนที่เรียนในชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เข้ารับการประเมินผลจากการประเมิน ใช้เป็นข้อมูลในการเทียบเคียงคุณภาพการศึกษาในระดับต่าง ๆ เพื่อนำไปใช้ในการวางแผนยกระดับคุณภาพการจัดการศึกษา ตลอดจนเป็นข้อมูลสนับสนุนการตัดสินใจในระดับนโยบายของประเทศ

ข้อมูลการประเมินในระดับต่าง ๆ ข้างต้น เป็นประโยชน์ต่อสถานศึกษาในการตรวจสอบทบทวนพัฒนาคุณภาพผู้เรียน ถือเป็นภาระความรับผิดชอบของสถานศึกษาที่จะต้องจัดระบบดูแลช่วยเหลือ ปรับปรุงแก้ไข ส่งเสริมสนับสนุนเพื่อให้ผู้เรียนได้พัฒนาเต็มตามศักยภาพ บนพื้นฐานความแตกต่างระหว่างบุคคลที่จำแนกตามสภาพปัญหาและความต้องการ ได้แก่ กลุ่มผู้เรียนทั่วไป กลุ่มผู้เรียนที่มีความสามารถพิเศษ กลุ่มผู้เรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ กลุ่มผู้เรียนที่มีปัญหาด้านวินัยและพฤติกรรม กลุ่มผู้เรียนที่ปฏิเสธโรงเรียน กลุ่มผู้เรียนที่มีปัญหาทางเศรษฐกิจและสังคม กลุ่มพิการทางร่างกายและสติปัญญา เป็นต้น ข้อมูลจากการประเมินจึงเป็นหัวใจของสถานศึกษาในการดำเนินการช่วยเหลือผู้เรียนได้ทันทั่วถึง เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้รับการพัฒนาและประสบความสำเร็จในการเรียน

## 3. แนวทางการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษา

### ขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

กระทรวงศึกษาธิการ (2554: 39-77) สถานศึกษาต้องดำเนินการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ตามหลักสูตรสถานศึกษา โดยมีแนวทางการดำเนินการ ดังนี้

1. สถานศึกษาต้องดำเนินการวัดและประเมินผลให้ครบองค์ประกอบทั้ง 4 ด้าน ตามแนวทางและวิธีการของการวัดและประเมินผลแต่ละองค์ประกอบ และกำหนดเอกสารบันทึกผลการประเมินให้สอดคล้องกับแนวทางการวัดและประเมินผล
  2. ให้ครูผู้สอนนำผลการประเมินแต่ละองค์ประกอบบันทึกลงในเอกสารบันทึกผลการประเมินตามที่สถานศึกษากำหนดและนำเสนอผู้บริหารสถานศึกษา
  3. ผู้บริหารสถานศึกษาเป็นผู้อนุมัติผลการประเมิน
  4. ให้มีการรายงานความก้าวหน้าผลการพัฒนาองค์ประกอบทั้ง 4 ด้าน ให้ผู้ปกครองทราบเป็นระยะ ๆ และรายงานสรุปผลการเรียนปลายปี/ปลายภาค
  5. ผู้บริหารสถานศึกษาต้องกำหนดวิธีการและมอบหมายผู้รับผิดชอบ ปรับปรุง พัฒนา ผู้เรียนที่ได้ผลการเรียนซ้ำรายวิชาหรือซ้ำชั้น
  6. สถานศึกษากำหนดแนวทางในการกำกับ ติดตามการบันทึกผลการประเมินในเอกสารหลักฐานการศึกษา ทั้งแบบที่กระทรวงศึกษาธิการกำหนด และแบบที่สถานศึกษากำหนด
- แนวทางการวัดและประเมินผลองค์ประกอบทั้ง 4 ด้าน มีรายละเอียดดังนี้**

### 1. การประเมินผลการเรียนรู้ตามกลุ่มสาระการเรียนรู้

การประเมินผลการเรียนรู้ตามกลุ่มสาระการเรียนรู้ทั้ง 8 กลุ่มสาระ เป็นการประเมิน ความรู้ความสามารถ ทักษะ เจตคติ ทักษะการคิดที่กำหนดอยู่ในตัวชี้วัดในหลักสูตร ซึ่งจะนำไปสู่ การสรุปผลการเรียนรู้ของผู้เรียนตามมาตรฐานการเรียนรู้ต่อไป ภารกิจของสถานศึกษาในการ ดำเนินการประเมินผลการเรียนรู้ตามกลุ่มสาระการเรียนรู้ มีรายละเอียดดังนี้

1.1 กำหนดสัดส่วนคะแนนระหว่างเรียนกับคะแนนปลายปี/ปลายภาค โดยให้ ความสำคัญของคะแนนระหว่างเรียนมากกว่าคะแนนปลายปี/ปลายภาค เช่น 60 : 40, 70 : 30, 80 : 20 เป็นต้น

1.2 กำหนดเกณฑ์การตัดสินผลการเรียน โดยพิจารณาความเหมาะสมตามระดับชั้น เรียน เช่น ระดับประถมศึกษาอาจกำหนดเป็นระดับผลการเรียน หรือระดับคุณภาพการปฏิบัติของ ผู้เรียน เป็นระบบตัวเลขระบบตัวอักษร ระบบร้อยละ หรือระบบที่ใช้คำสำคัญสะท้อนมาตรฐาน สำหรับระดับมัธยมศึกษากำหนดเป็นระดับผลการเรียน 8 ระดับ และกำหนดเงื่อนไขต่าง ๆ ของผล การเรียน เช่น การประเมินที่ยังไม่สมบูรณ์ (ร) การไม่มีสิทธิเข้ารับการสอบปลายภาค (มส) เป็นต้น นอกจากนี้ สถานศึกษาอาจกำหนดคุณลักษณะของความสำเร็จตามมาตรฐานการศึกษาแต่ละชั้นปี เป็นระดับคุณภาพเพิ่มอีกก็ได้

1.3 กำหนดแนวปฏิบัติในการสอนซ่อมเสริมระหว่างเรียน กรณีผู้เรียนมีผลการ ประเมินตัวชี้วัด/มาตรฐานการเรียนรู้ไม่ผ่านตามเกณฑ์ที่สถานศึกษากำหนด

1.4 กำหนดแนวปฏิบัติในการสอนซ่อมเสริม การสอบแก้ตัว กรณีผู้เรียนมีระดับผลการเรียน “0” หรือมีระดับคุณภาพต่ำกว่าเกณฑ์ และแนวดำเนินการกรณีผู้เรียนมีผลการเรียนที่มีเงื่อนไข คือ “ร” หรือ “มส”

1.5 กำหนดแนวปฏิบัติในการอนุมัติผลการเรียน

1.6 กำหนดแนวทางในการรายงานผลการประเมินต่อผู้เกี่ยวข้อง

## 2. การประเมินการอ่าน คิดวิเคราะห์ และเขียน

การอ่าน คิดวิเคราะห์ และเขียน ถือเป็นความสามารถหลักที่สำคัญซึ่งจำเป็นต้องปลูกฝังและพัฒนาให้เกิดขึ้นกับผู้เรียนด้วยกระบวนการจัดการศึกษาตามหลักสูตรในทุกกลุ่มสาระการเรียนรู้ ขณะเดียวกันก็จำเป็นต้องตรวจสอบว่า ความสามารถดังกล่าวเกิดขึ้นแล้วหรือยัง เนื่องจากการพัฒนาความสามารถด้านการอ่าน คิดวิเคราะห์ และเขียน ผู้เรียนจะได้รับการพัฒนาตามลำดับอย่างต่อเนื่อง ในกระบวนการจัดการเรียนรู้ตามกลุ่มสาระการเรียนรู้ หรือกิจกรรมต่าง ๆ กระบวนการตรวจสอบความก้าวหน้าที่เกิดขึ้นทั้งความรู้ความเข้าใจในการปฏิบัติ จะดำเนินการไปด้วยกันในกระบวนการ

### หลักการประเมินการอ่าน คิดวิเคราะห์ และเขียน

- 1) เป็นการประเมินเพื่อการปรับปรุงพัฒนาผู้เรียนและประเมินเพื่อการตัดสินใจเลื่อนชั้นและจบการศึกษาในระดับต่าง ๆ
- 2) ใช้วิธีการประเมินที่หลากหลาย เพื่อให้ผู้เรียนมีโอกาสดำเนินการซึ่งความสามารถดังกล่าวอย่างเต็มตามศักยภาพและทำให้ผลการประเมินที่ได้มีความเชื่อมั่น
- 3) การกำหนดภาระงานให้ผู้เรียนได้ปฏิบัติ ควรสอดคล้องกับขอบเขตและประเด็นการประเมิน
- 4) ใช้รูปแบบ วิธีการประเมินและเกณฑ์การประเมินที่ได้จากการมีส่วนร่วมของผู้เกี่ยวข้อง
- 5) การสรุปผลการประเมินเพื่อรายงาน เน้นการรายงานคุณภาพของความสามารถในการอ่าน คิดวิเคราะห์ และเขียน เป็น 4 ระดับ คือ ดีเยี่ยม ดี ผ่าน และไม่ผ่าน

## 3. การประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 เป็นหลักสูตรอิงมาตรฐาน ซึ่งกำหนดสิ่งที่ผู้เรียนพึงรู้และปฏิบัติได้ไว้ในมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด ซึ่งจะประกอบด้วยความรู้ความสามารถ คุณธรรม จริยธรรม ค่านิยมที่พึงประสงค์ เมื่อผู้เรียนได้รับการพัฒนาไปแล้ว นอกจากจะมีความรู้ความสามารถตลอดจนคุณธรรม จริยธรรมที่กำหนดไว้ในมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดแล้ว จะนำไปสู่การมีสมรรถนะสำคัญ 5 ประการ และมีคุณลักษณะ

อันพึงประสงค์ 8 ประการ อีกด้วย คุณลักษณะอันพึงประสงค์ที่หลักสูตรกำหนดคนนั้นต้องได้รับการปลูกฝังและพัฒนา ผ่านการจัดการเรียนการสอน การปฏิบัติกิจกรรมพัฒนาผู้เรียนในลักษณะต่างๆ จนตกผลึกเป็นคุณลักษณะอันพึงประสงค์ในตัวผู้เรียน การประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ต้องใช้ข้อมูลจากการสังเกตพฤติกรรม ซึ่งใช้เวลาในการเก็บข้อมูลพฤติกรรมเพื่อนำมาประเมินและตัดสินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ หมายถึง ลักษณะที่สังคมต้องการให้เกิดขึ้นกับผู้เรียนในด้านคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม จิตสำนึก สามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นในสังคมได้อย่างมีความสุข ทั้งในฐานะพลเมืองไทยและพลโลก ตามที่หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กำหนด ซึ่งมีอยู่ 8 คุณลักษณะ ได้แก่ รักชาติ ศาสน์ กษัตริย์ ซื่อสัตย์สุจริต มีวินัย ใฝ่เรียนรู้ อยู่อย่างพอเพียง มุ่งมั่นในการทำงาน รักความเป็นไทย มีจิตสาธารณะ

### แนวดำเนินการพัฒนาและประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์

การพัฒนาคุณลักษณะอันพึงประสงค์ของสถานศึกษาจะบรรลุผลได้นั้น ต้องอาศัยการบริหารจัดการและการมีส่วนร่วมจากทุกฝ่าย ได้แก่ ผู้บริหารสถานศึกษา คณะกรรมการสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน ครูที่ปรึกษา ครูผู้สอน ผู้ปกครอง และชุมชน ที่ต้องมุ่งชัดเจน บ่มเพาะปลูกฝังคุณลักษณะอันพึงประสงค์ให้เกิดขึ้นแก่ผู้เรียน

ในการพัฒนาคุณลักษณะอันพึงประสงค์สามารถกระทำได้โดยนำพฤติกรรมบ่งชี้หรือพฤติกรรมที่แสดงออกของคุณลักษณะแต่ละด้านที่วิเคราะห์ไว้ บูรณาการในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของกลุ่มสาระการเรียนรู้ต่าง ๆ ในกิจกรรมพัฒนาผู้เรียน โครงการพิเศษต่างๆ ที่สถานศึกษาจัดทำขึ้น เช่น โครงการวันพ่อ วันแม่แห่งชาติ โครงการลดภาวะโลกร้อน วันรักษาสีเสื้อแดง แห่เทียนพรรษา ตามรอยคนดี หรือกิจกรรมที่องค์กรในท้องถิ่นจัดขึ้น รวมทั้งสอดแทรกในกิจวัตรประจำวันของสถานศึกษา เช่น การเข้าแถวซื้ออาหารกลางวัน เป็นต้น

การประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ไม่ใช่เป็นส่วนหนึ่งของสัดส่วนการให้คะแนนระหว่างเรียนกับคะแนนปลายปี/ปลายภาค เพราะในตัวชี้วัดชั้นปีระบุคุณลักษณะที่ต้องการอยู่แล้ว สำหรับคุณลักษณะอันพึงประสงค์ 8 ประการนี้ เป็นเป้าหมายการพัฒนาที่ตัดสินและรายงานแยกเฉพาะ แต่พฤติกรรมที่ผู้เรียนแสดงออกถึงคุณลักษณะต่างๆ ที่เกิดขึ้นขณะจัดกิจกรรมการเรียนรู้ กิจกรรมพัฒนาผู้เรียน กิจกรรม/โครงการต่าง ๆ และในกิจวัตรประจำวันของผู้เรียนนั้น ครูสามารถประเมินด้วยการสังเกตแล้วบันทึกไว้และรายงานผลเฉพาะ ไม่รวมอยู่ในการตัดสินรายวิชาตามกลุ่มสาระการเรียนรู้ส่วนหลักฐาน/ร่องรอยการแสดงออกถึงคุณลักษณะอันพึงประสงค์สามารถเป็นแหล่งที่มาที่เดียวกันกับการประเมินในรายวิชาแต่ไม่ใช่ส่วนหนึ่งของคะแนนในรายวิชา

ในการประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์นั้น สถานศึกษาควรจัดให้มีการประเมินเป็นระยะๆ โดยอาจประเมินผลเป็นรายสัปดาห์ รายเดือน รายภาค หรือรายปี เพื่อให้มีการสั่งสมและการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง โดยเฉพาะการนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน และสรุปประเมินผลเมื่อจบปีสุดท้ายของแต่ละระดับการศึกษา

#### 4. การประเมินกิจกรรมพัฒนาผู้เรียน

##### นิยาม

กิจกรรมพัฒนาผู้เรียน เป็นกิจกรรมที่สถานศึกษาต้องจัดให้ผู้เรียนทุกระดับชั้น เพื่อส่งเสริมพัฒนาความสามารถของตนเองตามความถนัด ความสนใจ ให้เต็มศักยภาพ โดยมุ่งเน้นการพัฒนาองค์รวมของความเป็นมนุษย์ทั้งด้านร่างกาย สติปัญญา อารมณ์ และสังคม สร้างเยาวชนของชาติให้เป็นผู้มีศีลธรรมจริยธรรมมีระเบียบวินัย ปลูกฝังและสร้างจิตสำนึกของการทำประโยชน์เพื่อสังคม และสามารถบริหารจัดการตนเองได้

##### แนวการจัดกิจกรรมพัฒนาผู้เรียน

สถานศึกษาควรดำเนินการในการจัดกิจกรรมพัฒนาผู้เรียน ดังนี้

1. กำหนดวัตถุประสงค์ของการจัดกิจกรรม โดยมุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้พัฒนาตนเองตามศักยภาพความถนัด ความสนใจ วุฒิภาวะของผู้เรียน สอดคล้องกับลักษณะของกิจกรรมนั้น ๆ
2. กำหนดเวลาให้สอดคล้องกับโครงสร้างของหลักสูตรสถานศึกษาและเหมาะสมกับลักษณะของกิจกรรม ทั้งนี้ เวลาเรียนสำหรับกิจกรรมพัฒนาผู้เรียนที่กำหนดไว้ในหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ถึงมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปีละ 120 ชั่วโมง และชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6 จำนวน 360 ชั่วโมง เป็นเวลาสำหรับปฏิบัติกิจกรรมแนะแนว กิจกรรมนักเรียน และกิจกรรมเพื่อสังคมและสาธารณประโยชน์
3. ออกแบบแผนการดำเนินกิจกรรมให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์
4. จัดกิจกรรมการพัฒนาให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์อย่างหลากหลาย น่าสนใจ โดยเน้นเวลาการเข้าร่วมกิจกรรม พหุติกรรมการปฏิบัติ และผลงาน/ชิ้นงาน

สถานศึกษาต้องส่งเสริมการพัฒนาศักยภาพของผู้เรียนตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ด้วยกิจกรรม 3 ลักษณะ ดังนี้

1. **กิจกรรมแนะแนว** เป็นกิจกรรมที่ส่งเสริมและพัฒนาผู้เรียนให้รู้จักตนเอง รู้จักสิ่งแวดล้อมสามารถคิดตัดสินใจ คิดแก้ปัญหา กำหนดเป้าหมาย วางแผนชีวิตทั้งด้านการเรียนและอาชีพ สามารถปรับตัวได้อย่างเหมาะสม นอกจากนี้ยังช่วยให้ครูรู้จักและเข้าใจผู้เรียน ทั้งยังเป็นกิจกรรมที่ช่วยเหลือและให้คำปรึกษาแก่ผู้ปกครองในการมีส่วนร่วมพัฒนาผู้เรียน เช่น กิจกรรม



การรู้จัก เข้าใจ และเห็นคุณค่าในตนเองและผู้อื่น กิจกรรมการปรับตัวและดำรงชีวิต กิจกรรม แสวงหาและใช้ข้อมูลสารสนเทศ กิจกรรมการตัดสินใจและแก้ปัญหา

**2. กิจกรรมนักเรียน** เป็นกิจกรรมที่มุ่งพัฒนาความมีระเบียบวินัย ความเป็นผู้นำผู้ตามที่ดี ความรับผิดชอบ การทำงานร่วมกัน การรู้จักแก้ปัญหา การตัดสินใจที่เหมาะสม ความมีเหตุผล การช่วยเหลือแบ่งปันกัน เอื้ออาทรและสมานฉันท์ โดยจัดให้สอดคล้องกับความสามารถ ความถนัด และความสนใจของผู้เรียน ให้ผู้เรียนได้ปฏิบัติด้วยตนเองในทุกขั้นตอน ได้แก่ การศึกษา วิเคราะห์ วางแผน ปฏิบัติตามแผน ประเมินและปรับปรุงการทำงาน เน้นการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม ตามความเหมาะสม และสอดคล้องกับวุฒิภาวะของผู้เรียนบริบทของสถานศึกษาและท้องถิ่น กิจกรรมนักเรียนประกอบด้วย

**2.1 กิจกรรมลูกเสือ เนตรนารี ยุวกาชาด ผู้บำเพ็ญประโยชน์ และนักศึกษาวิชาทหาร** เป็นกิจกรรมที่มุ่งพัฒนาความมีระเบียบวินัย ความเป็นผู้นำผู้ตามที่ดี ความรับผิดชอบ การทำงานร่วมกัน การรู้จักแก้ปัญหา การตัดสินใจที่เหมาะสม ความมีเหตุผล การช่วยเหลือแบ่งปันกัน การประนีประนอม เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนเจริญเติบโตเป็นผู้ใหญ่ที่มีความสมบูรณ์พร้อมทั้งด้านร่างกาย จิตใจ อารมณ์ สังคม และสติปัญญา เป็นต้น

**2.2 กิจกรรมชุมนุม ชมรม** เป็นกิจกรรมที่ส่งเสริมและพัฒนาผู้เรียนให้สอดคล้องกับความสามารถ ความถนัด และความสนใจ โดยเน้นให้ผู้เรียนปฏิบัติด้วยตนเอง ตั้งแต่การศึกษา วิเคราะห์ วางแผนปฏิบัติตามแผน ประเมินและปรับปรุงการทำงาน เน้นการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม กิจกรรมสำคัญในการพัฒนา ได้แก่ ชุมนุมหรือชมรมต่าง ๆ ที่สถานศึกษากำหนดขึ้นตามความเหมาะสมและสอดคล้องกับวุฒิภาวะของผู้เรียนและบริบทของสถานศึกษาและท้องถิ่น

**3. กิจกรรมเพื่อสังคมและสาธารณประโยชน์** เป็นกิจกรรมที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนบำเพ็ญตนให้เป็นประโยชน์ต่อสังคม ชุมชน และท้องถิ่นตามความสนใจในลักษณะอาสาสมัคร เพื่อแสดงถึงความรับผิดชอบต่อสังคม ความเสียสละต่อสังคม มีจิตสาธารณะ เช่น กิจกรรมอาสาพัฒนาต่างๆ กิจกรรมสร้างสรรค์สังคม เป็นต้น

กิจกรรมเพื่อสังคมและสาธารณประโยชน์ สามารถนำไปสอดแทรกหรือบูรณาการในกลุ่มสาระการเรียนรู้ กิจกรรมลูกเสือ เนตรนารี ยุวกาชาด ผู้บำเพ็ญประโยชน์ และนักศึกษาวิชาทหารได้ตามความเหมาะสม ทั้งนี้ การทำกิจกรรมเพื่อสังคมและสาธารณประโยชน์ ให้ผู้เรียนรายงานผลการเข้าร่วมกิจกรรมและมีผู้รับรองผลการเข้าร่วมกิจกรรมด้วย โดยสถานศึกษาจัดเวลาเรียนให้ผู้เรียน ดังนี้

ระดับประถมศึกษาปีที่ 1 - 6 รวม 6 ปี จำนวน 60 ชั่วโมง

ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 1 - 3 รวม 3 ปี จำนวน 45 ชั่วโมง



ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 4 - 6 รวม 3 ปี จำนวน 60 ชั่วโมง

**แนวดำเนินการประเมินกิจกรรมพัฒนาผู้เรียน**

**หลักการประเมิน**

การประเมินกิจกรรมพัฒนาผู้เรียนตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 เป็นกระบวนการประเมินจากการปฏิบัติกิจกรรมและผลงาน/ชิ้นงานของผู้เรียน ด้วยวิธีการที่หลากหลาย และประเมินตามสภาพจริง โดย

1. ให้ผู้เรียน ได้ค้นหาศักยภาพของตนเอง การทำงานกลุ่ม ทักษะการอยู่ร่วมกัน และการมีจิตสาธารณะ

2. ทุกฝ่ายมีส่วนร่วมในการประเมิน เช่น ครูผู้ปกครอง เพื่อนนักเรียน

3. สถานศึกษามีการประเมินผลเป็นระยะ ๆ เพื่อรวบรวมข้อมูลและพัฒนาอย่าง

ต่อเนื่อง

**แนวทางการประเมิน**

สถานศึกษาควรมีแนวทางในการดำเนินการประเมินกิจกรรมพัฒนาผู้เรียนที่

ชัดเจน

**1. การประเมินกิจกรรมพัฒนาผู้เรียนรายกิจกรรม มีแนวปฏิบัติ ดังนี้**

1.1 ตรวจสอบเวลาเข้าร่วมกิจกรรมของผู้เรียนให้เป็นไปตามเกณฑ์ที่

สถานศึกษากำหนด

1.2 ประเมินกิจกรรมพัฒนาผู้เรียนจากการปฏิบัติกิจกรรมและผลงาน/ชิ้นงานของผู้เรียนตามเกณฑ์ที่สถานศึกษากำหนดด้วยวิธีการที่หลากหลาย และใช้การประเมินตามสภาพจริง

1.3 ผู้เรียนที่มีเวลาการเข้าร่วมกิจกรรม การปฏิบัติกิจกรรมและผลงาน/ชิ้นงานของผู้เรียนตามเกณฑ์ที่สถานศึกษากำหนด เป็นผู้ผ่านการประเมินรายกิจกรรมและนำผลการประเมินไปบันทึกในระเบียบแสดงผลการเรียน

1.4 ผู้เรียนที่มีผลการประเมินไม่ผ่านตามเกณฑ์เวลาการเข้าร่วมกิจกรรม หรือเกณฑ์การปฏิบัติกิจกรรมและผลงาน/ชิ้นงานของผู้เรียนหรือทั้งสองเกณฑ์ ถือว่าไม่ผ่านการประเมินผลกิจกรรมพัฒนาผู้เรียน ผู้สอนต้องดำเนินการซ่อมเสริมและประเมินจนผ่าน ทั้งนี้ควรดำเนินการให้เสร็จสิ้นในปีการศึกษานั้น ยกเว้น มีเหตุสุดวิสัยให้อยู่ในดุลยพินิจของสถานศึกษา

**2. การประเมินกิจกรรมพัฒนาผู้เรียนเพื่อการตัดสิน**

การประเมินกิจกรรมพัฒนาผู้เรียน เป็นการประเมินการผ่านกิจกรรมพัฒนาผู้เรียนเป็นรายปี/รายภาค เพื่อสรุปผลการผ่านในแต่ละกิจกรรม สรุปผลรวมเพื่อเลื่อนชั้นและ

ประมวลผลรวมในปีสุดท้ายเพื่อการจบแต่ละระดับการศึกษา โดยการดำเนินการดังกล่าวมีแนวปฏิบัติ ดังนี้

2.1 กำหนดให้มีผู้รับผิดชอบในการรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับการร่วมกิจกรรมพัฒนาผู้เรียนของผู้เรียนทุกคนตลอดระดับการศึกษา

2.2 ผู้รับผิดชอบสรุปและตัดสินผลการร่วมกิจกรรมพัฒนาผู้เรียนของผู้เรียนเป็นรายบุคคลตามเกณฑ์ที่สถานศึกษากำหนด เกณฑ์การจบแต่ละระดับการศึกษาที่สถานศึกษากำหนดนั้น ผู้เรียนจะต้องผ่านกิจกรรม 3 กิจกรรมสำคัญ ดังนี้

1) กิจกรรมแนะแนว

2) กิจกรรมนักเรียน ได้แก่ (1) กิจกรรมลูกเสือ เนตรนารี ยุวกาชาด ผู้บำเพ็ญประโยชน์ และนักศึกษาวิชาทหาร (2) กิจกรรมชุมนุม ชมรม

3) กิจกรรมเพื่อสังคมและสาธารณประโยชน์

2.3 นำเสนอผลการประเมินต่อคณะกรรมการกลุ่มสาระการเรียนรู้และกิจกรรมพัฒนาผู้เรียนเพื่อให้ความเห็นชอบ

2.4 เสนอผู้บริหารสถานศึกษา พิจารณานุมัติผลการประเมินกิจกรรมพัฒนาผู้เรียนผ่านเกณฑ์การจบแต่ละระดับการศึกษา

#### 4. รูปแบบการให้คะแนนระหว่างภาควิชาคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนขยายโอกาส สังกัด สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเชียงใหม่ เขต 3

จากการสำรวจรูปแบบการให้คะแนนระหว่างภาควิชาคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนขยายโอกาส สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเชียงใหม่ เขต 3 สามารถแบ่งรูปแบบของการให้คะแนนระหว่างภาคเป็น 4 รูปแบบ ดังนี้

4.1 รูปแบบที่ 1 กลุ่มของการให้คะแนนระหว่างภาค ที่แยกเป็น การให้คะแนนจิตพิสัย 10 คะแนน ทดสอบย่อย 20 คะแนน ใบบงาน/กิจกรรม 20 คะแนน และสอบกลางภาค 20 คะแนน

4.2 รูปแบบที่ 2 กลุ่มของการให้คะแนนระหว่างภาค ที่แยกเป็น การให้คะแนนจิตพิสัย 10 คะแนน ทดสอบย่อย 15 คะแนน ใบบงาน/กิจกรรม 30 คะแนน และสอบกลางภาค 15 คะแนน

4.3 รูปแบบที่ 3 กลุ่มของการให้คะแนนระหว่างภาค ที่แยกเป็น การให้คะแนน ทดสอบย่อย 60 คะแนน และสอบกลางภาค 10 คะแนน

4.4 รูปแบบที่ 4 กลุ่มของการให้คะแนนระหว่างภาค ที่แยกเป็น การให้คะแนนจิตพิสัย 10 คะแนน ทดสอบย่อย 20 คะแนน ใบบงาน/กิจกรรม 10 คะแนน และสอบกลางภาค 30 คะแนน

ซึ่งได้สรุปรูปแบบการให้คะแนนระหว่างภาควิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนขยายโอกาส สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเชียงใหม่ เขต 3 แสดงในรายละเอียดดังตารางที่ 2.2

ตารางที่ 2.2 รูปแบบการให้คะแนนระหว่างภาควิชาคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

	จิตพิสัย	ทดสอบย่อย	ใบงาน/กิจกรรม	สอบกลางภาค	รวม
รูปแบบที่ 1	10	20	20	20	70
รูปแบบที่ 2	10	15	30	15	70
รูปแบบที่ 3	0	60	0	10	70
รูปแบบที่ 4	10	20	10	30	70

## 5. ความตรง

**ความตรง (Validity)** หรือความถูกต้องเป็นคุณสมบัติที่สำคัญประการหนึ่งของเครื่องมือวิจัยกล่าวคือ เป็นเครื่องมือที่สามารถวัดได้ตรงกับที่ต้องการจะวัด การตรวจสอบความตรงทำได้หลายวิธี ดังนี้

### 5.1 ความตรงตามเนื้อหา (Content Validity)

เป็นการมองโดยส่วนรวมว่าเครื่องมือหรือชุดของคำถามหรือแบบวัดนั้น ครอบคลุมเนื้อหาที่จะวัดได้ถูกต้องครบถ้วนหรือไม่ เช่น แบบประเมินคุณภาพของการพยาบาล ผู้วิจัยสร้างไว้จำนวน 30-40 ข้อ ย่อมต้องการการตรวจสอบว่า 30-40 ข้อนั้น เป็นตัวแทนของพฤติกรรมการพยาบาลทั้งหมดที่ต้องการประเมินแล้วหรือยัง การตรวจสอบต้องอาศัยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาของเครื่องมือชิ้น ๆ ในทางปฏิบัติต้องการผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ ครั้งละ 3-5 ท่าน ภายหลังจากตรวจสอบผู้สร้างเครื่องมือจะนำข้อเสนอแนะที่ได้รับมาแก้ไขปรับปรุงจนกว่าจะได้รับการยอมรับจากผู้เชี่ยวชาญความเห็นพ้องต้องกันของผู้เชี่ยวชาญ แสดงถึงการมีความตรงตามเนื้อหาของเครื่องมือชิ้นนั้น คิดเป็นร้อยละ 80

## 5.2 ความตรงตามเกณฑ์สัมพัทธ์ (Criterion-Related Validity)

เป็นการประเมินความตรงตามเกณฑ์ที่ได้มาตรฐานการตรวจสอบที่มุ่งหาความสัมพันธ์ระหว่างค่าที่วัดได้จากเครื่องมือที่สร้าง กับค่าที่วัดได้จากเกณฑ์ ความสำคัญอยู่ที่เกณฑ์ที่ผู้วิจัยเลือกว่าถูกต้องตามหลักทฤษฎี ได้มาตรฐานเป็นที่ยอมรับโดยทั่วไปหรือไม่ เกณฑ์ที่เลือกใช้มี 2 ลักษณะ ขึ้นอยู่กับช่วงเวลาที่ต้องการให้เครื่องมือที่วัดได้ตรงตามเกณฑ์ กล่าวคือ

5.2.1 ตรงตามสภาพ (Concurrent Validity) หมายถึง ลักษณะที่เครื่องมือวัดได้มีความตรงตามสภาพความเป็นจริงโดยทั่ว ๆ ไปในเวลานั้น

5.2.2 ความตรงตามทำนาย (Predictive Validity) หมายถึง ลักษณะที่เครื่องมือวัดได้มีความตรงตามความจริงที่จะเกิดขึ้นตามมาภายหลัง หรือในอนาคต ซึ่งสามารถทำนายได้

## 5.3 ความตรงตามโครงสร้าง (Construct Validity)

เป็นการมองความตรงของเครื่องมือวิจัยในแง่ที่จะบอกว่าสิ่งที่ได้มาจากการวัดนั้นมีความตรงตามแนวคิดเชิงทฤษฎีอย่างไร ซึ่งเป็นการยากที่จะตรวจสอบเนื่องจากแนวคิดเชิงทฤษฎีนี้มักอยู่ในรูปนามธรรม ความตรงตามโครงสร้างมีความสำคัญในแง่ของการเชื่อมโยงระหว่างทฤษฎีและสิ่งที่วัดได้จริงจากการปฏิบัติ เช่น ในเรื่องสติปัญญา บุคลิกภาพ ความถนัด ฯลฯ เรื่องต่าง ๆ เหล่านี้มีโครงสร้างทางทฤษฎีอย่างไร เมื่อนำมาถ่ายทอดเป็นข้อความในเครื่องมือวิจัยองค์ประกอบและรายละเอียดต่าง ๆ ในเครื่องมือที่ตรงตามทฤษฎีมากน้อยเพียงใด ถ้าวัดได้ครบถ้วนถือว่ามีความถูกต้องตามโครงสร้างการตรวจสอบความตรงเชิงโครงสร้างอาจใช้กลุ่มผู้เชี่ยวชาญหรือใช้ Known group technique ขึ้นอยู่กับว่าวิธีใดจะเป็นไปได้

## 6. ความเที่ยง

**ความเที่ยง (Reliability)** หรือเรียกอีกอย่างหนึ่งว่าความเชื่อมั่นเป็นคุณสมบัติที่สำคัญอีกประการหนึ่งของเครื่องมือที่ดี การที่เครื่องมือใดมีความเที่ยงมาก หมายความว่าเครื่องมือนั้นมีระดับความคงที่ในการวัดมาก ถ้านำเครื่องมือที่วัดซ้ำจะได้ค่าความแตกต่างของการวัดซ้ำน้อย แสดงว่าเครื่องมือที่มีความเที่ยงสูงวิธีตรวจสอบค่าความเที่ยงมีหลายวิธี ที่นิยมใช้มีดังนี้

6.1 การวัดความคงที่ (Measure of Stability) วิธีนี้เป็นการวัดซ้ำโดยให้ผู้ตอบกลุ่มเดียวกันตอบแบบสอบถามชุดเดียวกันสองครั้ง โดยเว้นระยะห่างประมาณ 2-3 สัปดาห์ การวัดโดยวิธีนี้มีหลักว่าถ้าแบบทดสอบมีความเที่ยงชนิดที่วัดความคงที่ของผู้ตอบได้จริงแล้ว ผลการตอบทั้งสองครั้งควรจะมีลักษณะใกล้เคียงกัน ดัชนีความเที่ยงใช้วัดความคงที่ คือ ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของผลการตอบแบบสอบถามทั้งสองชุด ข้อจำกัดของการหาดัชนีความเที่ยงโดยการวัด

ซ้ำ อยู่ที่ว่าต้องรอเว้นระยะเวลาหลังจากการตอบครั้งที่ 1 ซึ่งผู้ตอบอาจได้มีโอกาสเรียนรู้ในช่วงเวลาดังกล่าวทำให้มีผลต่อการตอบครั้งที่ 2 ซึ่งคลาดเคลื่อนจากความเป็นจริง

**6.2 การวัดความเท่ากัน (Measure of equivalence)** วิธีนี้เป็นการวัดค่าความเที่ยงโดยการประมาณค่าความเท่าเทียมกันของการใช้เครื่องมือ 2 ฉบับ ที่สร้างขึ้นให้มีคุณสมบัติเหมือนกัน เมื่อนำไปวัดคนกลุ่มเดิมในเวลาเดียวกัน คะแนนที่ได้จากจากทั้งสองฉบับจะมีความสัมพันธ์กันสูง ถ้าเครื่องมือที่มีความเที่ยงสูง ในทางตรงกันข้ามถ้าคะแนนที่ได้ไม่สัมพันธ์กัน แสดงว่าเครื่องมือสองฉบับไม่มีความเท่าเทียมกันใช้แทนกันไม่ได้ในทางปฏิบัติ การสร้างเครื่องมือสองชุดให้วัดของสิ่งเดียวกัน มีวัตถุประสงค์เหมือนกัน ความยากง่ายใกล้เคียงกัน ซึ่งเรียกว่า แบบคู่ขนานนั้นทำได้ยาก การวัดความเที่ยงวิธีนี้จึงไม่ค่อยมีรายงานการใช้ แต่วิธีนี้แก้ปัญหาวิธีแรกในเรื่องของระยะเวลา

**6.3 การวัดความคงที่ภายใน (Measure of internal consistency)** การหาค่าดัชนีของความเที่ยงในข้อ 2.1 และ 2.2 ที่กล่าวมาแล้วต้องอาศัยการทดสอบ 2 ครั้ง ซึ่งอาจเกิดความไม่สะดวก ดังนั้นการวัดความคงที่ภายในจะเป็นการหาค่าความเที่ยงของแบบทดสอบ โดยการทดสอบเพียงครั้งเดียว ซึ่งคำนวณหาค่าดัชนีความเที่ยงได้หลายวิธีดังนี้

**6.3.1 วิธีแบ่งครึ่ง (Split-half method)** เป็นการวัดความสอดคล้องภายในของเครื่องมือ ซึ่งเป็นคุณสมบัติที่แสดงว่าเครื่องมือมีความเที่ยงอีกลักษณะหนึ่ง โดยปกติเครื่องมือวิจัยมักประกอบด้วยรายการข้อคำถามจำนวนหนึ่งที่ถูกถามเพื่อจะวัดลักษณะเดียวกัน การที่รายการข้อคำถามแต่ละข้อ ถามในประเด็นที่จะนำไปถึงลักษณะที่ต้องการจะวัดทั้งหมด แสดงว่าเครื่องมือที่มีความสอดคล้องภายในสูง การหาความเที่ยงแบบนี้ทำได้โดยการนำคะแนนที่ได้จากกลุ่มตัวอย่างแต่ละคนมาแยกเป็น 2 ส่วน วิธีทั่ว ๆ ไปใช้กันอยู่เพียงแต่แบ่งสอบถามออกเป็น 2 ส่วน โดยถือว่าข้อสอบสองส่วนนั้นวัดสิ่งเดียวกัน แบ่งออกเป็นข้อคู่และข้อคี่คำนวณค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน จะได้ค่าความเที่ยงแบบวัดครึ่งฉบับ ต่อจากนั้นนำไปหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เต็มฉบับ โดยใช้สูตรสเปียร์แมน บราวน์ (Spearman - Brown) ค่าที่ได้จะเป็นค่าความเที่ยงของเครื่องมือที่ต้องการ

**6.3.2 วิธีของคูเดอร์ ริชาร์ดสัน (Kuder-Richardson)** การหลีกเลี่ยงปัญหาที่อาจจะไม่ได้วัดในสิ่งเดียวกันสามารถทำได้โดยวิธีของ (Kuder-Richardson) ซึ่งมี 2 สูตร คือ KR - 20 และ KR - 21 เป็นการวัดค่าความสอดคล้องภายในอีกวิธีหนึ่ง ซึ่งแบบวัดที่จะนำมาหาค่าความเที่ยงด้วยวิธีนี้ต้องมีการให้คะแนนเป็น 0 กับ 1 หรือเป็นการวัดที่มีการแจกแจงได้เพียง 2 ลักษณะ

**6.3.3 วิธีของครอนบาร์ช (Cronbach)** การหาความเที่ยงโดยใช้สัมประสิทธิ์อัลฟา (Alpha coefficient) สูตรนี้ดัดแปลงมาจาก KR - 20 ดังนั้นจึงเป็นการหาความเที่ยงในลักษณะของความสอดคล้องภายในเช่นเดียวกัน การดัดแปลงมีจุดมุ่งหมายที่จะทำให้ผู้ใช้ไม่จำกัดเฉพาะแบบวัด

ที่มีคะแนนเป็น 0 กับ 1 เท่านั้น ซึ่งมีผู้นิยมใช้สัมประสิทธิ์อัลฟากันอย่างกว้างขวางในการหาความเที่ยงของเครื่องมือวิจัย

## 7. ทฤษฎีการสรุปอ้างอิงความน่าเชื่อถือของผลการวัด (Generalizability Theory)

ในการวัดทางจิตวิทยาและการศึกษา โดยส่วนใหญ่การศึกษาคำเชื่อมั่นและวิธีการประเมินค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบใช้หลักการของทฤษฎีการวัดแบบดั้งเดิม (Classical Test Theory) ที่ว่าคะแนนที่ได้จากการวัดที่สังเกตเกิดจากคะแนนจริงรวมกับคะแนนจากแหล่งความคลาดเคลื่อน โดยถือว่าค่าความคลาดเคลื่อนเป็นค่าเดียว คือ เป็นคะแนนรวมความคลาดเคลื่อนทุกแหล่งเข้าด้วยกัน จึงไม่สามารถวิเคราะห์แยกแหล่งความคลาดเคลื่อนได้ ต่อมาจึงได้มีการศึกษาและพัฒนาทฤษฎีการสรุปอ้างอิง จนกระทั่งมีการพัฒนาทฤษฎีการสรุปอ้างอิงความน่าเชื่อถือของผลการวัด (Generalizability Theory) หรือเรียกว่า G – Theory ซึ่งได้เสนอโมเดลของการศึกษาวิเคราะห์ความน่าเชื่อถือของผลการวัด หรือความเที่ยง (Reliability) ของสถานการณ์หรือเงื่อนไขต่างๆ ของการวัด ทำให้ทราบและสามารถควบคุมแหล่งความคลาดเคลื่อนได้ตรงประเด็น เพื่อผลการวัดมีความน่าเชื่อถือ หรือมีความเที่ยงตรงสูงถึงระดับที่ต้องการ ศิริชัย กาญจนวาสี. (2550: 11)

### 7.1 ความเป็นมาของ G – Theory

นักทฤษฎีหลายท่านพยายามศึกษาเชิงจำแนกแหล่งความคลาดเคลื่อนของการวัด โดยใช้เทคนิคการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) การนำเทคนิคการวิเคราะห์ความแปรปรวน ซึ่งเป็นวิธีการทางสถิติมาใช้ในการประมาณค่าความเที่ยง (Reliability) ของแบบสอบถาม และความคลาดเคลื่อนจากการวัดมีมานานแล้วในแวดวงวิชาการวัดผล วิธีที่เป็นที่รู้จักกันดี ได้แก่ วิธีวิเคราะห์ของฮอยท์ (ศิริชัย กาญจนวาสี. 2550: 11 ; อ้างจาก Hoyt. 1941) นอกจากนี้ยังมีท่านอื่นที่เสนอวิธีการในทำนองคล้าย ๆ กัน เช่น ลินควิสต์ (ศิริชัย กาญจนวาสี, 2550: 11 ; อ้างอิงจาก Linqvist, 1953) เมคเลย์ และ มิทเชล (ศิริชัย กาญจนวาสี. 2550: 11; อ้างอิงจาก Medley; & Mitzel, 1963) เป็นต้นในเวลาต่อมาครอนบาคและคณะ (ศิริชัย กาญจนวาสี. 2550: 11; (ศิริชัย กาญจนวาสี. 2550: 11; อ้างอิงจาก Cronbach, Gleser; & Rafaratnm, 1963) ได้เสนอแนวคิดของทฤษฎีการสรุปอ้างอิงความน่าเชื่อถือของผลการวัด หรือ G – Theory ขึ้นเป็นครั้งแรก เพื่อประมาณค่าความเที่ยง (Reliability) ทั่วไปของแบบสอบถามในสถานการณ์ของแบบทดสอบหรือเงื่อนไขการวัดแบบต่างๆ และมีการพัฒนาทฤษฎีการสรุปอ้างอิงความน่าเชื่อถือของผลการวัด ให้มีรูปแบบของโมเดล และการประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ทดสอบที่ชัดเจนขึ้น



## 7.2 แนวคิดพื้นฐานของ G – Theory

ครอนบาค และคนอื่น ๆ (ศิริชัย กาญจนวาสิ, 2550: 11; อ้างอิงจาก Cronbach; et al. 1972) ได้เสนอทฤษฎีสำหรับวิเคราะห์ความน่าเชื่อถือของผลการวัดพฤติกรรม (The Dependability of Behavioral Measurements) สำหรับสถานการณ์ของการวัดผลต่าง ๆ ซึ่งต่อมาเป็นที่รู้จักกันในชื่อของทฤษฎีการสรุปอ้างอิงความน่าเชื่อถือของผลการวัด (Generalizability Theory) หรือ G – Theory ทฤษฎีนี้ได้ขยายแนวคิดของความเที่ยง (Reliability) ตามทฤษฎีการทดสอบแบบดั้งเดิม (CTT) ให้สามารถสรุปผลความเที่ยง (Reliability) ในสถานการณ์หรือเงื่อนไขการทดสอบลักษณะต่างๆ ได้

ศิริชัย กาญจนวาสิ (2550: 12-13) ได้กล่าวว่า ทฤษฎีการทดสอบแบบดั้งเดิมมีความเชื่อพื้นฐานว่า ความผันแปรของคะแนนที่สังเกตได้ ประกอบด้วย 2 ส่วน คือ ความผันแปรของคะแนนจริง  $\sigma^2_T$  ซึ่งเป็นความแตกต่างที่แท้จริงระหว่างบุคคล และความผันแปรของคะแนนความคลาดเคลื่อน  $\sigma^2_E$  ซึ่งเป็นความคลาดเคลื่อนรวมทุกแหล่งที่ไม่สามารถระบุหรือแบ่งแยกได้ (Single Error Source)

นอกจากนี้ทฤษฎีการทดสอบแบบดั้งเดิม มิให้สนใจต่อสถานการณ์หรือเงื่อนไขการวัด ในขณะที่ G – Theory ได้ให้แนวคิดในการแยกส่วนของความคลาดเคลื่อน (Error) จากหลายแหล่ง (Multiple source) ประกอบด้วยแหล่งความคลาดเคลื่อนอย่างเป็นระบบ (Systematic source) และความคลาดเคลื่อนสุ่ม (Random source) มิใช่เป็นความคลาดเคลื่อนรวมเพียงแหล่งเดียวเหมือนอย่างทฤษฎีการทดสอบแบบดั้งเดิม ดังนี้

$$\sigma^2_X = \sigma^2_T + \sigma^2_E$$

$\sigma^2_s$                        $\sigma^2_e$   
 systematic                      random  
 error variance      error variance

จากแนวคิดพื้นฐานจะพบว่า G – Theory ได้เสนอวิธีวิเคราะห์ค่าสัมพัทธ์ของความแปรปรวนของความคลาดเคลื่อนอย่างเป็นระบบจากแหล่งต่าง ๆ อันเป็นสถานการณ์หรือเงื่อนไขของการวัดจึงทำให้ทราบและสามารถควบคุมแหล่งความคลาดเคลื่อนได้ตรงประเด็น ยังให้สัมประสิทธิ์ความน่าเชื่อถือของการวัดสูงขึ้น G – Theory จึงเป็นทั้งวิธีประเมินความน่าเชื่อถือและ

กลยุทธ์การออกแบบการวัดที่มีความน่าเชื่อถือถึงระดับที่ต้องการ เพื่อนำผล ไปใช้เป็นสารสนเทศ สำหรับการตัดสินใจได้อย่างมีประสิทธิภาพ

### 7.3 แนวคิดสำคัญและข้อตกลงเบื้องต้น

ศิริชัย กาญจนวาสี (2550: 13) ได้กล่าวว่า G – Theory เป็นวิธีการทางสถิติของการ วิเคราะห์ความน่าเชื่อถือของผลการวัดในสถานการณ์ของการวัดผลลักษณะต่าง ๆ ที่เป็นเป้าหมาย ของการนำเครื่องมือ ไปใช้ ความน่าเชื่อถือของผลการวัด หมายถึง ความถูกต้องของการสรุปอ้างอิง (Generalization) จากคะแนนที่สังเกตได้ไปยังคะแนนจริงของบุคคล โดยคะแนนจริงเป็นคะแนน เฉลี่ยพึงได้ของผู้สอบจากการสอบภายใต้สถานการณ์หรือเงื่อนไขของการวัดที่ยอมรับได้ทั้งหมด

การศึกษาความน่าเชื่อถือของผลการวัดตามแนว G – Theory อยู่บนพื้นฐานของ ข้อตกลงเบื้องต้น ดังนี้

7.3.1 คุณลักษณะที่มุ่งวัดของบุคคล ไม่ว่าจะเป็นความรู้ ทักษะ ทักษะ หรือ คุณลักษณะอื่น ๆ ซึ่งเป็นเป้าหมายของการวัด เป็นค่าที่อยู่ในสภาวะคงที่ (Steady State)

7.3.2 ผู้สอบคนเดียวกันได้คะแนนแตกต่างกันจากการวัดในแต่ละสถานการณ์ หรือเงื่อนไขของการวัด เนื่องจากความคลาดเคลื่อนที่เป็นระบบอย่างน้อย 1 แหล่ง โดย องค์ประกอบด้านวุฒิภาวะ (Maturation) และการเรียนรู้ (Learning) ระหว่างการวัดไม่เป็นแหล่ง ความคลาดเคลื่อนของคะแนนที่ได้จากการวัด

7.3.3 เมื่อพิจารณาผู้สอบทั้งกลุ่ม ความแปรปรวนของคะแนนที่สังเกตได้ ประกอบด้วยความแปรปรวนของคะแนนจริง ซึ่งเป็นความแตกต่างที่แท้จริงระหว่างบุคคล ความ แปรปรวนของคะแนนความคลาดเคลื่อนที่เป็นระบบอย่างน้อย 1 แหล่ง และความแปรปรวนของ คะแนนความคลาดเคลื่อนสุ่ม

### 7.4 คำศัพท์ที่เกี่ยวข้องกับ G – Theory

ในการทำความเข้าใจเกี่ยวกับทฤษฎีการสรุปอ้างอิงความน่าเชื่อถือของผลการวัด (Generalizability Theory) มีความจำเป็นต้องทำความเข้าใจคำศัพท์เฉพาะที่เกี่ยวข้อง คำศัพท์สำคัญ มีดังนี้ (ศิริชัย กาญจนวาสี. 2550: 15-27)

#### 7.4.1 ประชากร (Population) และเอกภพ (Universe)

1) ประชากร หมายถึง สิ่งที่มุ่งวัดทั้งหมด ในสถานการณ์ทั่วไปสิ่งที่มุ่งวัด ได้แก่ บุคคลหรือผู้ทำการสอบ

2) เอกภพ หมายถึง องค์ประกอบหรือกลุ่มเงื่อนไขของการวัดที่สนใจ ทั้งหมด กลุ่มเงื่อนไขของการวัด หรือ เรียกว่า ฟาเซต (Facet) ซึ่งเป็นองค์ประกอบที่คาดว่าจะมีผลต่อ ความคลาดเคลื่อนของการวัด

หลังจากออกแบบจำนวนพาเซท (องค์ประกอบ) และจำนวนเงื่อนไข (ระดับการวัด) ของแต่ละองค์ประกอบแล้ว การวัดที่ครอบคลุมเงื่อนไขที่สนใจทั้งหมดนั้น เรียกว่า เอกภพของการสรุปอ้างอิง (Universe of Generalization) ซึ่งเป็นเงื่อนไขของการวัดทั้งหมดที่เป็นเป้าหมายของการสรุปอ้างอิงคุณภาพของแบบทดสอบ เมื่อทำการเก็บรวบรวมข้อมูลของการทดสอบของประชากรผู้ทำการสอบภายใต้เงื่อนไขการวัดที่สนใจทั้งหมด เรียกว่า เอกภพของค่าที่ได้จากการสังเกตทั้งหมด (Universe of Admissible Observation)

1) พาเซท ที่ต้องการศึกษาอาจเป็นองค์ประกอบสุ่ม (Random) หรือองค์ประกอบเจาะจง (Fix) ถ้าเงื่อนไขของการวัดถูกเลือกมาอย่างเจาะจงจากองค์ประกอบที่ศึกษา แสดงว่าผู้ศึกษาสามารถสรุปอ้างอิงความเที่ยง (Reliability) ของแบบทดสอบ ไปยังองค์ประกอบเฉพาะระดับของเงื่อนไขที่เลือกมาศึกษาเท่านั้น แต่ถ้าเงื่อนไขการวัดได้รับการสุ่มเพื่อเป็นตัวแทนองค์ประกอบที่ศึกษา แสดงว่าผู้ศึกษาสามารถสรุปอ้างอิงความเที่ยง (Reliability) ของแบบทดสอบ ไปยังระดับต่างๆ ขององค์ประกอบที่ศึกษา

#### 2) การศึกษา G (G – Study) และ D (D – Study)

การใช้ทฤษฎีการสรุปอ้างอิงในการวัดและการประเมิน มี 2 รูปแบบ คือ การศึกษาเพื่อสรุปอ้างอิง (G – Study หรือ Generalizability Study ) และการศึกษาเพื่อตัดสินใจ (D – Study หรือ Decision Study ) การศึกษาเพื่อสรุปอ้างอิง หมายถึง การประมาณค่าองค์ประกอบของความแปรปรวนเพื่อศึกษาว่าองค์ประกอบต่างๆ นั้นมีผลต่อการวัดมากน้อยเพียงใด หรือกล่าวได้อีกอย่างหนึ่ง คือ การมุ่งศึกษาว่าคะแนนจากการวัดเบี่ยงเบนไปจากคะแนนที่แท้จริงมากน้อยเพียงใด ส่วนการศึกษาเพื่อตัดสินใจ คือ การใช้ผลการวิเคราะห์จากการศึกษาเพื่อสรุปอ้างอิง เพื่อออกแบบการวัดให้มีคุณภาพหรือมีความคลาดเคลื่อนของการวัดน้อยๆ ซึ่งเป็นการศึกษาการเปลี่ยนแปลงเงื่อนไขของการวัดให้เหมาะสมเพื่อให้มีความคลาดเคลื่อนของการวัดในระดับที่ยอมรับได้ เช่น เพื่อศึกษาว่าสัมประสิทธิ์ความเที่ยงจะเป็นเท่าไร หากเพิ่มจำนวนข้อสอบอีก 1 เท่า หรือในการประเมินผลภาคปฏิบัติที่ต้องใช้ผู้ตรวจ เราอาจต้องการศึกษาว่าจะต้องใช้ผู้ตรวจจำนวนเท่าใดจึงจะทำให้มีความเที่ยงเท่ากับในระดับที่ยอมรับได้ (เช่น 0.80) เป็นต้น ดังนั้น เราอาจกล่าวได้ว่า เราใช้การศึกษาเพื่อตัดสินใจเพื่อออกแบบกระบวนการวัดและการประเมินให้ผู้เกี่ยวข้องสามารถเลือกใช้ได้เพื่อให้ความคลาดเคลื่อนจากการวัดมีค่าต่ำในระดับที่ยอมรับได้

#### 7.4.2 ค่าความเที่ยงตามทฤษฎีการทดสอบแบบสรุปอ้างอิง

สังวรณ์ ังคกระโทก. (2556: 57 – 67) ได้กล่าวว่า ในการประเมินค่าความเที่ยงของการวัด เราใช้ G – Theory เพื่อแยกความแปรปรวนของผลการวัดอันเกิดขึ้นเนื่องมาจากสิ่งที่ต้องการวัด และพาเซทของความคลาดเคลื่อนของการวัด การคำนวณสัมประสิทธิ์ของการสรุป

อ้างอิงใช้หลักการของการคำนวณค่าความเที่ยงตามทฤษฎี CTT คือ เป็นสัดส่วนของความแปรปรวนของคะแนนจริงกับความแปรปรวนของคะแนนสังเกตได้ แต่ใน G-Theory คำว่า “คะแนนจริง” ของผู้สอบ จะใช้คำว่า “คะแนนเอกภพ” (universe score) แทน ดังนั้น สัมประสิทธิ์การสรุปอ้างอิงจึงคำนวณจากสัดส่วนของความแปรปรวนของคะแนนเอกภพกับความแปรปรวนของคะแนนสังเกตได้

สัมประสิทธิ์ของการสรุปอ้างอิงตามทฤษฎีการสรุปอ้างอิงมีสองประเภท คือ สัมประสิทธิ์อ้างอิงของการทดสอบแบบอิงเกณฑ์ (norm-referenced testing) เรียกกันว่าเป็น สัมประสิทธิ์ของการสรุปอ้างอิงในเชิงสัมพัทธ์ (relative G-coefficient) ซึ่งใช้บอกถึงระดับของความคงที่ของผลการเรียงลำดับของผู้สอบตามฟาสเซตต่าง ๆ สัมประสิทธิ์นี้คล้ายกับสัมประสิทธิ์ความเที่ยงของ CTT สัมประสิทธิ์ของการสรุปอ้างอิงประเภทที่สอง คือ สัมประสิทธิ์ของการสรุปอ้างอิงในการทดสอบแบบอิงเกณฑ์ (criterion-referenced testing) ซึ่งเรียกชื่อว่า สัมประสิทธิ์การอ้างอิงเชิงสัมบูรณ์ (absolute G-coefficient) สัมประสิทธิ์ประเภทนี้ บ่งบอกถึงระดับของความคงที่ของผลการเรียงลำดับของผู้สอบตามฟาสเซตต่าง ๆ รวมทั้งความคงที่ของคะแนนเมื่อเทียบกับเกณฑ์ด้วย เพื่อเน้นให้เห็นความแตกต่างของสัมประสิทธิ์ของทั้งสองประเภทนี้ เรามักจะใช้คำว่า “สัมประสิทธิ์พี” (G-coefficient) สำหรับ สัมประสิทธิ์การอ้างอิงเชิงสัมบูรณ์ (absolute G-coefficient) และใช้คำว่า “สัมประสิทธิ์จี” (G-coefficient) สำหรับสัมประสิทธิ์ของการสรุปอ้างอิงในเชิงสัมพัทธ์ (relative G-coefficient) การคำนวณสัมประสิทธิ์พี และสัมประสิทธิ์จี มีความซับซ้อน เพราะมีขั้นตอนหลายขั้นตอน การอธิบายขั้นตอนการวิเคราะห์ต่อจากนี้ไป จะเสนอตัวอย่างของการใช้ G-Theory ในการศึกษา 1 ฟาสเซต และการออกแบบการเก็บข้อมูลแบบรูปแบบครอส (crossed design) รายละเอียดมีดังต่อไปนี้

กำหนดให้ในสถานการณ์ของการสอบข้อสอบปรนัย โดยสิ่งที่ต้องการวัด คือ ผู้สอบ (p) โดยให้ผู้สอบทุกคนทำข้อสอบ (i) ทุกข้อ การศึกษาแบบนี้เรียกว่า การใช้รูปแบบครอส (crossed design) เขียนว่า pxi (อ่านว่า พีครอสไอ) การศึกษาแบบครอส หมายถึง ผู้สอบ (p) ทุกคนตอบข้อสอบทุกข้อ (i) ดังนั้น โดยขอบเขตการได้มาซึ่งผลการวัด คือ ข้อสอบ (i) และคะแนนของผู้สอบ p ที่ทำข้อสอบ I คือ  $X_{pi}$  ให้สังเกตว่าผู้สอบไม่ใช่แหล่งของความคลาดเคลื่อน เพราะคะแนนที่ต่างกันของผู้สอบแต่ละคนเป็นผลมาจากความสามารถที่ต่างกัน เพื่อให้สามารถอ้างอิงไปยังขอบเขตของการได้มาซึ่งผลการวัดได้ ต้องมีข้อตกลงว่าข้อสอบได้มาอย่างสุ่มและเราสามารถแยกคะแนนที่สังเกตได้ออกเป็นส่วน ๆ ตามองค์ประกอบของการวัด ได้ดังนี้

$$\begin{aligned}
 x_{pi} &= \mu && \text{(ค่าเฉลี่ย)} \\
 +\mu_p - \mu &&& \text{(อิทธิพลของผู้สอบ = } v_p \text{ )} \\
 +\mu_i - \mu &&& \text{(อิทธิพลของข้อสอบ = } v_i \text{ )} \\
 +x_{pi} - \mu_p - \mu_i - \mu &&& \text{(อิทธิพลของความคลาดเคลื่อน = } v_{pi} \text{ )}
 \end{aligned}$$

จากตัวอย่างใน โมเดลนี้ สิ่งที่ส่งผลต่อคะแนนที่สังเกตได้ ประกอบด้วย ผู้สอบ ข้อสอบ และความคลาดเคลื่อน ประเด็นที่สำคัญในขั้นตอนถัดมาของทฤษฎี G-Theory คือ การประมาณค่าองค์ประกอบของความแปรปรวนของอิทธิพลต่าง ๆ เพื่อประเมินว่าการที่ผู้สอบได้คะแนนต่างกันนั้นเกิดมาจากปัจจัยใดมากกว่ากัน ดังนั้นจากสมการข้างต้นเราสามารถแยกความแปรปรวนของคะแนนสังเกตได้ออกเป็นส่วน ๆ คือ ความแปรปรวนระหว่างคนสอบ  $\sigma_p^2$  ความแปรปรวนระหว่างข้อ  $\sigma_i^2$  และความแปรปรวนของความคลาดเคลื่อน  $\sigma_{RES}^2$  ตามลำดับ ได้ดังนี้

$$\sigma_{x_{pi}}^2 = \sigma_p^2 + \sigma_i^2 + \sigma_{RES}^2$$

โดยที่  $\sigma_p^2$  เป็นความแปรปรวนอย่างมีระบบ (systematic variance) และปราศจากความคลาดเคลื่อน  $\sigma_i^2$  เป็นความแปรปรวนของข้อสอบซึ่งแสดงถึงความแตกต่างของค่าเฉลี่ย (ความยาก) ของข้อสอบที่มีในแบบทดสอบ ส่วน  $\sigma_{RES}^2$  เป็นความแปรปรวนของความคลาดเคลื่อนของการวัดร่วมกับปฏิสัมพันธ์ของ  $x_{pi}$  ซึ่งเป็นสิ่งที่ไม่สามารถแยกออกจากความคลาดเคลื่อนของการวัดได้ บางกรณี ใช้  $\sigma_{pi,e}^2$  แทนความแปรปรวนของความคลาดเคลื่อนของการวัด ดังนั้นจึงสรุปได้ว่า ความแปรปรวนระหว่างคนสอบบ่งบอกถึงระดับที่ผู้สอบมีความสามารถแตกต่างกัน ความแปรปรวนระหว่างข้อบ่งบอกถึงแบบทดสอบประกอบด้วยข้อสอบที่มีความยากต่างกัน ส่วนความแปรปรวนของความคลาดเคลื่อนนั้นเป็นตัวที่บ่งบอกว่าคะแนนสอบที่ต่างกันของผู้สอบนั้นเกิดจากปัจจัยอื่น

องค์ประกอบของความแปรปรวนเหล่านี้คำนวณได้จากทฤษฎีการวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of variance, ANOVA) หรือใช้การวิเคราะห์องค์ประกอบของความแปรปรวน (variance component analysis) ซึ่งต้องมีการประมาณค่าเฉลี่ย (expectation, E) ของค่าเฉลี่ยกำลังสอง (mean square, MS) จากนั้นจึงมีการแก้สมการเพื่อประมาณค่าขององค์ประกอบของความแปรปรวน ดังต่อไปนี้

$$EMS(p) = \sigma_{pi}^2 + n_i \sigma_p^2$$

$$EMS(i) = \sigma_{pi}^2 + n_p \sigma_i^2$$

$$\text{EMS}(p_i) = \sigma_{p_i}^2$$

จากสมการของค่าเฉลี่ยของค่าเฉลี่ยกำลังสอง (EMS) เราสามารถแก้สมการเพื่อหาค่าขององค์ประกอบของความแปรปรวนที่ต้องการได้ ดังนี้

$$\sigma_p^2 = [MS(p) - \sigma_{p_i}^2]/n_i$$

$$\sigma_i^2 = [MS(i) - \sigma_{p_i}^2]/n_p$$

$$\sigma_{p_i}^2 = MS(p_i)$$

ตามที่ได้กล่าวมาแล้วว่าเราใช้ G-Theory เพื่อแยกความแปรปรวนของความคลาดเคลื่อนออกเป็นส่วน ๆ คล้ายกับหลักการของการวิเคราะห์ความแปรปรวน การรายงานผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนนิยมใช้ตารางที่แสดงปริมาณความแปรปรวนของตัวแปรตามแหล่งต่าง ๆ เพื่อให้การแสดงแนวคิดของการประมาณความคลาดเคลื่อนของการวัดสอดคล้องกับการวิเคราะห์ความแปรปรวนเราสามารถสรุปแนวทางการประมาณค่าองค์ประกอบของความแปรปรวนของแต่ละส่วน ดังได้แสดงรายละเอียดในตารางที่ 2.3

ตารางที่ 2.3 การคำนวณองค์ประกอบของความแปรปรวนของการออกแบบ pxi

แหล่งของความแปรปรวน	MS	EMS	องค์ประกอบของความแปรปรวน
p	MSp	$\sigma_{p_i}^2 + n_i \sigma_p^2$	$\hat{\sigma}_p^2 = [MS(p) - \sigma_{p_i}^2]/n_i$
i	MSi	$\sigma_{p_i}^2 + n_p \sigma_i^2$	$\hat{\sigma}_i^2 = [MS(p) - \sigma_{p_i}^2]/n_p$
pi,e	MSpi,e	$\hat{\sigma}_{p_i}^2$	$\hat{\sigma}_{p_i}^2 = MS(p_i)$



### 7.4.3 การประมาณค่าความแปรปรวนของความคลาดเคลื่อนของ $p_{xi}$

ตามทฤษฎีการสุ่มอย่างอิง คะแนนเฉลี่ยจากการสอบในเงื่อนไขต่าง ๆ ของ การสอบของผู้สอบ  $p$  ใช้สัญลักษณ์  $X_{pi}$  ดังนั้นการแยกองค์ประกอบของคะแนนที่ได้จากการวัด ( $X_{pi}$ ) ทำได้ดังนี้ คือ

$$\begin{aligned} X_{pi} &= \bar{x}_p = \mu + \mu_p + \mu_I + X_{pi} \\ &= \mu + (\mu_p - \mu) + (\mu_I - \mu) + (X_{pi} - \mu_p - \mu_I + \mu) \\ &= \mu + v_p + v_i + v_{pi} \end{aligned}$$

หมายเหตุ สัญลักษณ์ภาษาอังกฤษตัวใหญ่หมายถึง ตัวแปรสุ่ม หรือ ฟังก์ชันของการ ทดสอบ จากความรู้ตรงนี้เราสามารถหาแนวทางการประมาณค่าความคลาดเคลื่อนได้ดังแนวคิด ต่อไปนี้

1. ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ ( absolute error,  $\Delta$  ) เป็นความคลาดเคลื่อนหรือ ความแตกต่างระหว่างคะแนนสังเกตได้กับคะแนนเอกภพของผู้สอบ

$$\begin{aligned} \Delta_p &= \bar{X}_p - \mu_p \\ &= [\mu + v_p + v_i + v_{pi}] - [\mu + v_p] \\ &= v_i + v_{pi} \end{aligned}$$

ดังนั้นความแปรปรวนของความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ คือ

$$\begin{aligned} \sigma_{(\Delta)}^2 &= \sigma_i^2 + \sigma_{pi}^2 \\ &= \frac{\sigma_i^2}{n_i} + \frac{\sigma_{pi}^2}{n_i} \end{aligned}$$

2. ความคลาดเคลื่อนสัมพัทธ์ (relative error) เป็นความคลาดเคลื่อนที่เกิดขึ้นใน การเรียงลำดับผู้สอบตามคะแนนที่ผู้สอบแต่ละคนได้รับเมื่อเทียบกับเกณฑ์ หรือเป็นความ คลาดเคลื่อนจากการประเมินแบบอิงกลุ่ม (norm-referenced assessment) ในการประเมินแบบอิง กลุ่มนั้น คะแนนสอบของแต่ละคนจะไม่มี ความหมายในการใช้แต่คะแนนเบี่ยงเบนของผู้สอบ (deviation score) จะมีความหมาย โดยที่คะแนนเบี่ยงเบนหาได้จากผลต่างของคะแนนสอบกับ คะแนนเฉลี่ยของกลุ่ม ( $X_{pi} - \mu_I$ ) ซึ่งเป็นค่าประมาณของคะแนนเบี่ยงเบนของเอกภพ ( $\mu_p - \mu$ ) ดังนั้นความคลาดเคลื่อนสัมพัทธ์คำนวณได้จาก

$$\begin{aligned}\delta_p &= (X_p - \mu_I) - (\mu_p - \mu) \\ &= [(\mu + v_p + v_I + v_{pI}) - (\mu + v_I)] - [(\mu + v_p) - \mu] \\ &= v_{pI}\end{aligned}$$

ดังนั้น จะเห็นว่าความคลาดเคลื่อนสัมพัทธ์มีค่าเท่ากับความคลาดเคลื่อนของการวัด และเราสามารถประมาณค่าความแปรปรวนของความคลาดเคลื่อนสัมพัทธ์ได้จาก

$$\sigma_\delta^2 = \sigma_{pI}^2 = \sigma_{pi}^2/n_i$$

เราสามารถหาความสัมพันธ์ได้ว่า  $\sigma_{(\Delta)}^2 = \sigma_\delta^2 + \sigma_I^2$  และ  $\sigma_{(\Delta)}^2 > \sigma_\delta^2$  เสมอ หาก  $\sigma_I^2$  ไม่เท่ากับศูนย์ เป็นที่ทราบกันโดยทั่วไปว่า  $\sigma_I^2$  จะมีค่าเท่ากับศูนย์ในกรณีที่ใช้แบบทดสอบที่ใช้เป็นแบบทดสอบคู่ขนานที่ข้อสอบมีความยากเท่าเทียมกันตามทฤษฎีการทดสอบแบบดั้งเดิมที่กล่าวไว้ข้างต้น

### 7.5 การคำนวณค่าสัมประสิทธิ์ของทฤษฎีการสรุปอ้างอิง

จากที่กล่าวมาแล้วว่า สัมประสิทธิ์เกี่ยวกับค่าความเที่ยงที่นิยมใช้ในทฤษฎีการสรุปอ้างอิง คือ สัมประสิทธิ์ G และสัมประสิทธิ์ D ในการออกแบบการวัดแบบ pxi สามารถคำนวณค่าสัมประสิทธิ์ทั้งสองได้ดังนี้

7.5.1 สัมประสิทธิ์ของการสรุปอ้างอิง หรือสัมประสิทธิ์ G ใช้สัญลักษณ์  $E\rho^2$  หรือ G เป็นสัดส่วนของความแปรปรวนของคะแนนเอกภพ (universe score) กับผลรวมของความแปรปรวนของคะแนนเอกภพกับความแปรปรวนของความคลาดเคลื่อนเชิงสัมพัทธ์ สัมประสิทธิ์ของการสรุปอ้างอิงมีความหมายเทียบเคียงได้กับความเที่ยงของทฤษฎีการทดสอบแบบดั้งเดิม และคำนวณ ได้ดังนี้

$$E\rho^2 = \frac{\sigma_p^2}{\sigma_p^2 + \sigma_\delta^2}$$

หรือ

$$E\rho^2 = \frac{\sigma_p^2}{\sigma_p^2 + \frac{\sigma_{pi}^2}{n_i}}$$

เมื่อ  $n_i$  คือ จำนวนข้อสอบ

7.5.2 สัมประสิทธิ์ฟี (phi coefficient) เป็น สัมประสิทธิ์ของความเที่ยง (dependability) ของการประเมินแบบอิงเกณฑ์ ซึ่งเป็นการประเมินที่มีการเทียบคะแนนของผู้สอบกับคะแนนจุดตัด (cut-score,  $\lambda$ ) เพื่อตัดสินว่าผู้สอบมีความรู้ความสามารถผ่านตามเกณฑ์หรือไม่

ตัวอย่างของการประเมินแบบนี้ คือ การประเมินอิงมาตรฐาน (standard-based assessment) สัมประสิทธิ์ฟี เป็นสัดส่วนของความแปรปรวนของคะแนนเอกภพต่อผลรวมของความแปรปรวนของคะแนนเอกภพกับความแปรปรวนของความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ ดังต่อไปนี้

$$\varphi = \frac{\sigma_p^2}{\sigma_p^2 + \sigma_\Delta^2}$$

หรือ

$$\varphi = \frac{\sigma_p^2}{\sigma_p^2 + \frac{\sigma_i^2}{n_i} + \frac{\sigma_{p,i}^2}{n_i}}$$

สัมประสิทธิ์นี้ใช้ในกรณีที่คะแนนจุดตัดมีค่าเท่ากับค่าเฉลี่ยของคะแนนสอบ ในกรณีที่คะแนนจุดตัดเป็นค่าอื่นเราสามารถคำนวณสัมประสิทธิ์ฟีได้จาก

$$\varphi = \frac{\sigma_p^2 + (\mu - \lambda)^2}{\sigma_p^2 + (\mu - \lambda)^2 + \sigma_\Delta^2}$$

เมื่อ

$$(\mu - \lambda)^2 = (\bar{X} - \lambda)^2 \cdot \hat{\sigma}_{\bar{X}}^2$$

และ

$$\hat{\sigma}_{\bar{X}}^2 = \frac{\hat{\sigma}_p^2}{n_p} + \frac{\hat{\sigma}_i^2}{n_i} + \frac{\hat{\sigma}_{p,i}^2}{n_p n_i}$$

เมื่อ  $n_p$  คือ จำนวนผู้สอบ

เราอาจแปลความหมายของสัมประสิทธิ์ฟี (phi) ว่าเป็นความเที่ยงหรือความคงเส้นคงวา ของการตัดสินผลสอบแบบอิงเกณฑ์ ในกรณีเช่นนี้ คะแนนที่ผู้สอบได้รับไม่ขึ้นกับความสามารถของผู้สอบคนอื่น เพราะเป็นการประเมินตามหลักการของการประเมินอิงเกณฑ์ที่ไม่สนใจเปรียบเทียบความรู้ความสามารถของผู้สอบคนหนึ่งกับความรู้ความสามารถของผู้สอบอีกคนหนึ่ง แต่ต้องการประเมินว่าผู้สอบมีความรู้ความสามารถตามเกณฑ์ หรือมาตรฐานที่กำหนดไว้หรือไม่

## 7.6 รูปแบบความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบ

องค์ประกอบเป็นสิ่งที่ชี้ให้เห็นแหล่งความแปรปรวนของรูปแบบการวัดในแบบจำลองการวิเคราะห์ความแปรปรวน รูปแบบความสัมพันธ์นี้แบ่งออกเป็น 3 ลักษณะ คือ

7.6.1 ความสัมพันธ์แบบไขว้ (Crossed) หมายถึง ความสัมพันธ์ในลักษณะที่มีแต่ละระดับของสิ่งที่ถูกวัด ภายใต้ง่อนไขเดียวกันทั้งหมด สัญลักษณ์ คือ “x” อ่านว่า “crossed with”

เช่น กำหนดรูปแบบความสัมพันธ์ระหว่าง องค์ประกอบเป็น  $p \times i \times r$  หมายถึง นักเรียน (p) ทำข้อสอบ (i) ทุกข้อ และผู้ตรวจ(r) ตรวจข้อสอบของนักเรียนทุกคนทุกข้อ

7.6.2 ความสัมพันธ์แบบแฝง (Nested) หมายถึง ความสัมพันธ์ในลักษณะที่มีแต่ระดับของสิ่งที่ถูกวัดนั้นถูกวัดภายใต้เงื่อนไขที่แตกต่างกัน สัญลักษณ์ คือ “:” อ่านว่า “nested within” เช่น กำหนดรูปแบบความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบเป็น  $i : r$  หมายถึง ผู้ตรวจ (r) ตรวจข้อสอบ (i) ต่างข้อกัน

7.6.3 ความสัมพันธ์แบบผสม (Confounded) หมายถึง ความสัมพันธ์ในลักษณะที่มีความสัมพันธ์แบบไขว้และความสัมพันธ์แบบแฝงรวมกันอยู่ เช่น กำหนดรูปแบบความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบเป็น  $p \times (i : t)$  หมายถึง นักเรียน (p) ทำข้อสอบ (i) บางข้อที่อยู่ในแบบสอบ(t)

## 7.7 ทฤษฎีการสรุปอ้างอิงแบบสองฟาเซต

ที่กล่าวมาก่อนหน้านี้ เป็นการศึกษามีหนึ่งฟาเซต ทฤษฎีการสรุปอ้างอิงสามารถนำฟาเซตหลาย ๆ อย่างมาศึกษาได้ เช่น การทดสอบภาคปฏิบัติที่มีฟาเซตของข้อสอบ (t) และผู้ตรวจ (r) ถ้าผู้สอบทุกคน (p) ทำข้อสอบทุกข้อ และผู้ตรวจทุกคนตรวจสอบของผู้สอบทุกคนและทุกข้อ การศึกษานี้จะเป็นการศึกษาแบบครอส (crossed design) เขียนเป็นสัญลักษณ์ได้ว่า  $p \times t \times r$  ถ้ากำหนดให้  $X_{ptr}$  แทนคะแนนจากการวัดความแปรปรวนของคะแนน ( $X_{ptr}$ ) จึงสามารถแยกออกเป็น ส่วน ๆ หรือ ความแปรปรวนรวมทั้งหมดได้ ดังต่อไปนี้

$$\sigma^2_{(X_{ptr})} = \sigma_p^2 + \sigma_t^2 + \sigma_r^2 + \sigma_{pt}^2 + \sigma_{pr}^2 + \sigma_{tr}^2 + \sigma_{ptr}^2$$

การแปลความหมายขององค์ประกอบของความแปรปรวนที่มีปฏิสัมพันธ์กันทำได้ยากกว่าการศึกษาแบบหนึ่งฟาเซต แต่มีหลักการในการแปลดังนี้ คือ ให้แปลความหมายในลักษณะการเรียงลำดับที่ขององค์ประกอบที่ศึกษาว่าแตกต่างกันตามระดับขององค์ประกอบอื่นหรือไม่ เช่น ถ้า องค์ประกอบความแปรปรวนของ  $\hat{\sigma}_{pr}^2$  เท่ากับ 0.231 ซึ่งมีค่ามากกว่าศูนย์มาก ดังนั้นจึงอาจแปลความหมายได้ว่า การเรียงลำดับผู้สอบตามคะแนนที่ได้จากผู้ตรวจแต่ละคนมีความแตกต่างกันมาก คือผู้ตรวจให้คะแนนไม่สอดคล้องกัน

การคำนวณสัมประสิทธิ์การสรุปอ้างอิงแบบอิงกลุ่มและอิงเกณฑ์ทำได้เหมือนกับหลักการของการศึกษาหนึ่งฟาเซต ดังนี้

1. ความแปรปรวนของความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ (absolute error variance,  $\sigma^2_{(\Delta)}$ ) เป็นความคลาดเคลื่อนหรือความแตกต่างระหว่างคะแนนสังเกตได้กับคะแนนเอกภพของผู้สอบ

$$\begin{aligned}\sigma_{(\Delta)}^2 &= \sigma_T^2 + \sigma_R^2 + \sigma_{pT}^2 + \sigma_{pR}^2 + \sigma_{TR}^2 + \sigma_{pTR}^2 \\ &= \frac{\sigma_t^2}{n_t} + \frac{\sigma_r^2}{n_r} + \frac{\sigma_{pt}^2}{n_t} + \frac{\sigma_{pr}^2}{n_r} + \frac{\sigma_{tr}^2}{n_t n_r} + \frac{\sigma_{ptr}^2}{n_t n_r}\end{aligned}$$

เมื่อ  $n_t$  และ  $n_r$  คือ จำนวนข้อสอบและจำนวนผู้ตรวจตามลำดับ

2. ความแปรปรวนของความคลาดเคลื่อนสัมพัทธ์ (relative error variance,  $\sigma_{\delta}^2$ ) เป็นความแปรปรวนของคะแนนสังเกตได้ที่เบี่ยงเบนจากคะแนนเอกภพ ซึ่งเป็นผลรวมของความแปรปรวนขององค์ประกอบที่มีผู้สอบ (p) ร่วมกับฟาเซตอื่น ๆ ดังนี้

$$\sigma_{\delta}^2 = \sigma_{pT}^2 + \sigma_{pR}^2 + \sigma_{pTR}^2$$

3. สัมประสิทธิ์การสรุปอ้างอิง ( $E\rho^2$ ) กำหนดโดยใช้ความแปรปรวนของความคลาดเคลื่อนสัมพัทธ์ ดังนี้

$$\begin{aligned}E\rho^2 &= \frac{\sigma_p^2}{\sigma_p^2 + \sigma_{\delta}^2} \\ &= \frac{\sigma_p^2}{\sigma_p^2 + \left[ \frac{\sigma_{pt}^2}{n_t} + \frac{\sigma_{pr}^2}{n_r} + \frac{\sigma_{ptr}^2}{n_t n_r} \right]}\end{aligned}$$

4. สัมประสิทธิ์ฟี (phi) กำหนดโดยใช้ความแปรปรวนของความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ ดังนี้

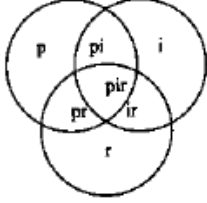

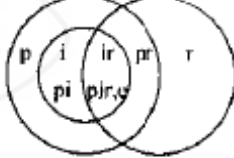
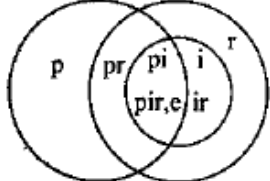
$$\begin{aligned}\varphi &= \frac{\sigma_p^2}{\sigma_p^2 + \sigma_{\Delta}^2} \\ &= \frac{\sigma_p^2}{\sigma_p^2 + \left[ \frac{\sigma_t^2}{n_t} + \frac{\sigma_r^2}{n_r} + \frac{\sigma_{pt}^2}{n_t} + \frac{\sigma_{pr}^2}{n_r} + \frac{\sigma_{tr}^2}{n_t n_r} + \frac{\sigma_{ptr}^2}{n_t n_r} \right]}\end{aligned}$$

การแปลความหมายสัมประสิทธิ์การสรุปอ้างอิง และสัมประสิทธิ์ฟี เหมือนกับการแปลความหมายของสัมประสิทธิ์ทั้งสองนี้ในการศึกษาแบบฟาเซตเดียวทุกประการ

### 7.8 ตัวอย่างการออกแบบความสัมพันธ์สำหรับ 2 องค์ประกอบ (Two Facet Design)

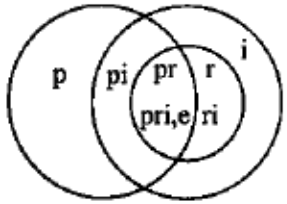
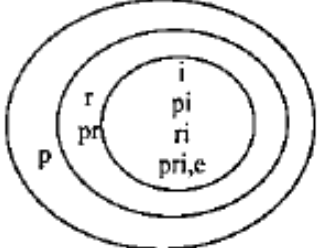
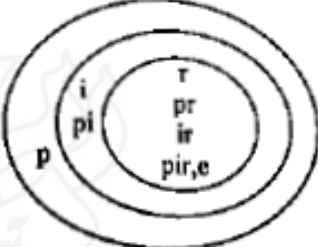
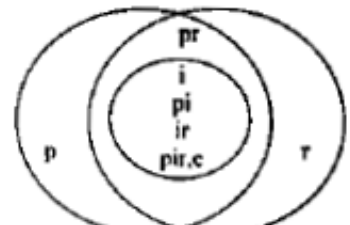
สมมติสถานการณ์การศึกษาเป็นดังนี้ นิสิตฝึกสอน  $p$  คน ได้รับการประเมินคุณภาพการฝึกสอนด้านการสังเกตพฤติกรรม  $i$  รายการ โดยอาจารย์นิเทศ  $r$  คน Population หรือสิ่งที่ต้องการวัดผลคือ นิสิตฝึกสอน ( $p$ ) Universe ประกอบด้วย 2 Facets ได้แก่ รายการพฤติกรรม ( $i$ ) และอาจารย์นิเทศ ( $r$ ) ดังได้แสดงรายละเอียดในตารางที่ 2.4

ตารางที่ 2.4 แสดงความสัมพันธ์สำหรับ 2 องค์ประกอบ (Two Facet Design)

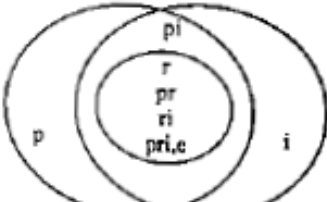
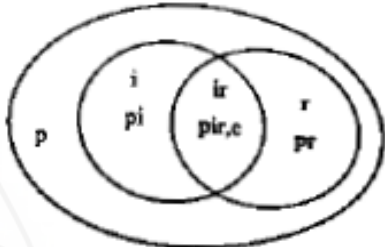
Two Facet Design	ความหมาย	Variance Component
1) $p \times r \times i$ design	นิสิตฝึกสอนแต่ละคนถูกประเมินทุกรายการพฤติกรรม โดยอาจารย์นิเทศทุกคน	$\sigma_p^2, \sigma_r^2, \sigma_i^2, \sigma_{pr}^2, \sigma_{pi}^2, \sigma_{ri}^2, \sigma_{pir,e}^2$ 
2) $(r : p) \times i$ design	นิสิตฝึกสอนแต่ละคนถูกประเมินทุกรายการพฤติกรรม โดยชุดของอาจารย์นิเทศที่แตกต่างกัน	$\sigma_p^2, \sigma_i^2, \sigma_{pi}^2, \sigma_{r,pr}^2, \sigma_{ri}^2, \sigma_{pir,e}^2$ 
3) $(i : p) \times r$ design	นิสิตฝึกสอนแต่ละคนถูกประเมินด้วยชุดของรายการพฤติกรรมที่แตกต่างกันอาจารย์นิเทศทุกคน	$\sigma_p^2, \sigma_r^2, \sigma_{pr}^2, \sigma_{i,pi}^2, \sigma_{ir}^2, \sigma_{pir,e}^2$ 
4) $p \times (i : r)$ design	นิสิตฝึกสอนแต่ละคนถูกประเมินทุกรายการพฤติกรรม โดยอาจารย์นิเทศทุกคน แต่อาจารย์นิเทศแต่ละคนใช้ชุดรายการพฤติกรรมที่แตกต่างกัน	$\sigma_p^2, \sigma_r^2, \sigma_{pr}^2, \sigma_{i,ir}^2, \sigma_{pi,pir,e}^2$ 



ตารางที่ 2.4 (ต่อ)

Two Facet Design	ความหมาย	Variance Component
5) p x (r : i) design	นิสิตฝึกสอนแต่ละคนถูก ประเมินทุกรายการพฤติกรรม โดยอาจารย์นิเทศทุกคน แต่ รายการพฤติกรรมแต่ละรายการ ถูกใช้ในการประเมิน โดยชุดของ อาจารย์นิเทศที่แตกต่างกัน	$\sigma_p^2, \sigma_i^2, \sigma_{pi}^2, \sigma_{r,ri}^2, \sigma_{pr,pri,e}^2$ 
6) i : r : p design	นิสิตฝึกสอนแต่ละคนถูก ประเมินโดยชุดของอาจารย์ที่ แตกต่างกัน แต่อาจารย์นิเทศแต่ละคนใช้ชุดของรายการ พฤติกรรมที่แตกต่างกัน	$\sigma_p^2, \sigma_{r,pr}^2, \sigma_{i,ri,pi,pri,e}^2$ 
7) r : i : p design	นิสิตฝึกสอนแต่ละคนถูก ประเมินด้วยชุดของรายการ พฤติกรรมที่แตกต่างกันและ รายการพฤติกรรมแต่ละรายการ ถูกใช้ในการประเมิน โดยชุดของ อาจารย์นิเทศที่แตกต่างกัน	$\sigma_p^2, \sigma_{i,pi}^2, \sigma_{r,ir,pr,pir,e}^2$ 
8) i : (p x r) design	นิสิตฝึกสอนแต่ละคนถูก ประเมินโดยอาจารย์นิเทศทุกคน แต่รายการพฤติกรรมที่ใช้ในการ ประเมิน นิสิตฝึกสอนแต่ละคน แตกต่างกัน	$\sigma_p^2, \sigma_r^2, \sigma_{pr}^2, \sigma_{i,pi,ir,pir,e}^2$ 

## ตารางที่ 2.4 (ต่อ)

Two Facet Design	ความหมาย	Variance Component
9) $r : (p \times i)$ design	<p>นิสิตฝึกสอนแต่ละคนถูกประเมินทุกรายการพฤติกรรมโดยชุดของอาจารย์นิเทศที่แตกต่างกันและอาจารย์นิเทศแต่ละชุดประเมินรายการพฤติกรรมที่แตกต่างกัน</p>	$\sigma_p^2, \sigma_i^2, \sigma_{pi}^2, \sigma_{r,pr,ri,pir,e}^2$ 
10) $(i \times r) : p$ design	<p>นิสิตฝึกสอนแต่ละคนถูกประเมินด้วยชุดของรายการพฤติกรรมและชุดของอาจารย์นิเทศที่แตกต่างกัน โดยอาจารย์นิเทศแต่ละคนประเมินทุกรายการพฤติกรรม</p>	$\sigma_p^2, \sigma_i^2, \sigma_{pi}^2, \sigma_{r,pr}^2, \sigma_{ir,pir,e}^2$ 

ที่มา : ศิริชัย กาญจนาสี. (2555). ทฤษฎีการทดสอบแนวใหม่. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. หน้า 44-46

### 7.9 การใช้ทฤษฎีการสรุปอ้างอิงในการวัดและประเมิน

ทฤษฎีการสรุปอ้างอิงมีประโยชน์มากในด้านการวัดและประเมินผลมากเพราะสามารถนำไปใช้ประเมินความคลาดเคลื่อนของการวัดได้สอดคล้องกับสถานการณ์ของการทดสอบ โดยทั่วไปเรามักจะพบเห็นการใช้ประโยชน์ของทฤษฎีการสรุปอ้างอิงในสองด้านต่อไปนี้มากที่สุด

7.9.1 การวิเคราะห์คุณภาพการประเมินภาคปฏิบัติ (performance assessment) ทฤษฎีการสรุปอ้างอิงจะสามารถช่วยให้ทราบถึงปริมาณของความคลาดเคลื่อนของการประเมินภาคปฏิบัติที่เกิดมาจากแหล่งต่าง ๆ เช่น ข้อสอบ และคนตรวจให้คะแนน ซึ่งทฤษฎีการทดสอบแบบดั้งเดิมไม่สามารถทำได้ การแยกความคลาดเคลื่อนออกเป็นส่วน ๆ นี้ ทำให้สามารถ

ประเมินคุณภาพของการทดสอบได้ชัดเจนมากขึ้นว่าความคลาดเคลื่อนนั้นเกิดจากแหล่งใดมากที่สุด หากต้องการประเมินคุณภาพของผู้ตรวจให้คะแนน ทฤษฎีการสรุปอ้างอิงเป็นวิธีการหนึ่งที่สามารถใช้ประเมินคุณภาพการตรวจให้คะแนนของผู้ตรวจผลงานภาคปฏิบัติได้ เช่น หากต้องการประเมินว่าผู้ตรวจตรวจให้คะแนนด้วยมาตรฐานเดียวกันหรือไม่ อาจดูจากความแปรปรวนของผู้ตรวจ โดยความแปรปรวนของผู้ตรวจไม่ควรสูงมาก จึงจะบ่งบอกว่าผู้ตรวจใช้มาตรฐานเดียวกันในการให้คะแนน ถ้าความแปรปรวนของผู้ตรวจสูงแสดงว่า เมื่อตรวจชิ้นงานเดียวกัน ผู้ตรวจให้คะแนนต่างกัน ซึ่งอาจเป็นเพราะเกณฑ์การให้คะแนนไม่ชัดเจน การทราบข้อมูลเช่นนี้ จะช่วยให้สามารถวางแผนการทดสอบในอนาคตให้มีคุณภาพมากขึ้นได้

7.9.2 ประโยชน์ในการออกแบบการวัดและการประเมิน เมื่อมีการทดสอบด้วยข้อสอบปรนัย เมื่อมีการวิเคราะห์ข้อสอบด้วยทฤษฎีการสรุปอ้างอิง เราสามารถใช้ผลการวิเคราะห์บอกจำนวนข้อสอบที่ควรใช้เมื่อต้องการให้แบบทดสอบมีความเที่ยงในระดับที่พอใจ เช่น ถ้าต้องการความเที่ยงเท่ากับ .9 ควรใช้ข้อสอบจำนวนเท่าไร เป็นต้น และในหลักการเดียวกัน สำหรับการประเมินผลภาคปฏิบัติ เราก็สามารถใช้ทฤษฎีการสรุปอ้างอิงออกแบบจำนวนข้อสอบที่ควรใช้ และจำนวนผู้ตรวจที่ควรใช้ตรวจให้คะแนนภาคปฏิบัติ เพื่อให้ผลการประเมินมีความเที่ยงตามที่ต้องการ หรือลดความคลาดเคลื่อนของผลการวัดให้อยู่ในระดับที่ยอมรับได้

กล่าวโดยสรุปได้ว่าทฤษฎีการสรุปอ้างอิงความน่าเชื่อถือของผลการวัด (Generalizability Theory) เป็นทฤษฎีที่บ่งบอกถึงความเที่ยงหรือระดับความเชื่อมั่น (Reliability) ของการวัดผล โดยถือว่าค่าความคลาดเคลื่อนมีหลายค่า จึงทำให้ผลความเที่ยงหรือความเชื่อมั่น (Reliability) ของการวัดมีความคมชัด สามารถสรุปขยายอ้างอิงผลการวัดได้กว้างขวาง และสามารถวิเคราะห์ไปถึงอิทธิพลของตัวแปรต่าง ๆ ที่มีต่อความเที่ยงหรือความเชื่อมั่น (Reliability) ทำให้สามารถแก้ไขปรับปรุงการวัดได้ตรงจุดยิ่งขึ้น ซึ่งในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ผู้วิจัยได้นำทฤษฎีการสรุปอ้างอิงความน่าเชื่อถือของผลการวัด (Generalizability Theory) มาประยุกต์ใช้ในการหาค่าสัมประสิทธิ์การสรุปอ้างอิง (G – Coefficient) เพื่อศึกษาความเที่ยงหรือระดับความเชื่อมั่น (Reliability) ของรูปแบบการให้คะแนนระหว่างภาค วิชาคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ทั้งนี้ ผู้วิจัยเลือกใช้รูปแบบความสัมพันธ์แบบแฝง (Nested) คือ  $I : j : k : l : t : p$  design ให้นักเรียน (p) ถูกประเมินด้วยรายการให้คะแนน 4 รายการ คือ จิตพิสัย (i) ทดสอบย่อย (j) กิจกรรม/ใบงาน (k) และสอบกลางภาค (l) โดยครูผู้สอน (t) ที่แตกต่างกัน โดยครูผู้สอนประเมินทุกรายการ โดยได้นำเสนอค่าสัมประสิทธิ์การสรุปอ้างอิง (G – Coefficient) ทั้ง 2 ประเภท คือ ค่าสัมประสิทธิ์การสรุปอ้างอิงเชิงตัดสินใจสัมบูรณ์ (Absolute Coefficient) และค่าสัมประสิทธิ์การสรุปอ้างอิงเชิงตัดสินใจสัมพัทธ์ (Relative – Coefficient) แต่ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาค่าสัมประสิทธิ์การ

สรุปอ้างอิงเชิงตัดสินใจสัมบูรณ์ (Absolute Coefficient) ซึ่งเป็นการตัดสินใจที่ขึ้นกับคะแนนของผู้สอบตามลำพัง โดยไม่มีการเปรียบเทียบภายในกลุ่มหรือระหว่างกลุ่ม ซึ่งเป็นความเชื่อมั่น (Reliability) ของคะแนนที่ได้จากแบบประเมิน นั่นคือ เป็นคุณภาพด้านความเชื่อมั่น (G-Coefficient) ของรูปแบบรูปแบบการให้คะแนนระหว่างภาค วิชาคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในครั้งนี้

## 8. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

สาวิตรี ขุ้ยทอง (2554) การตรวจสอบคุณภาพรูปแบบของชุดเครื่องมือการประเมินผลการเรียนรู้ตามสภาพจริง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยการประยุกต์ใช้ทฤษฎีการสรุปอ้างอิง ความน่าเชื่อถือของผลการวัด (Generalizability Theory) ผลการศึกษาพบว่า การวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อ (1) สร้างชุดเครื่องมือการประเมินผลการเรียนรู้ตามสภาพจริง กลุ่มสาระ การเรียนรู้คณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 5 ฉบับ และ (2) ตรวจสอบคุณภาพรูปแบบ ของ ชุดเครื่องมือการประเมินผลการเรียนรู้ตามสภาพจริง โดยการประยุกต์ ใช้ทฤษฎีการสรุปอ้างอิงความน่าเชื่อถือของผลการวัด (Generalizability Theory) จำนวน 3 รูปแบบ ประชากรในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนระดับชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 1 ปี การศึกษา 2553 ของโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 1 จำนวน 43 โรงเรียน มีประชากรทั้งสิ้น 16,793 คน กลุ่มตัวอย่างประกอบด้วยนักเรียนจำนวน 7 โรงเรียน รวม 10 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 413 คน ซึ่งได้มาโดยวิธีการสุ่มแบบหลายขั้นตอน (Multi - Stage Sampling) โดยทำการสร้างชุดเครื่องมือการประเมินผลการเรียนรู้ตามสภาพจริง ทั้งนี้ได้สร้างแผนการจัดการเรียนรู้ เพื่อนำไปใช้เป็นแนวทางในการจัดการเรียนรู้เพื่อให้สอดคล้องกับกระบวนการวัดและประเมินผลด้วยเครื่องมือดังกล่าว การเก็บรวบรวมข้อมูลและตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ โดยสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ ประกอบด้วย ค่าสถิติพื้นฐาน ค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (Alpha Coefficient) ของครอนบาค (Cronbach) สหสัมพันธ์แบบไบซีเรียล (Biserial Correlation) จากนั้นหาคุณภาพของรูปแบบของชุดเครื่องมือการประเมินผลการเรียนรู้ตามสภาพจริง ทั้ง 3 รูปแบบ โดยหาค่าสัมประสิทธิ์การสรุปอ้างอิง (G - Coefficient)

อรอุมา อัยวรรณ (2548) ได้ศึกษาเปรียบเทียบค่าสัมประสิทธิ์การสรุปอ้างอิงของแบบทดสอบอัตนัย การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ที่มีความยาวของแบบทดสอบ วิธีการตรวจและจำนวนผู้ตรวจแตกต่างกัน คือ 3, 6, และ 9 ข้อ การตรวจต่างก็ คือ การตรวจโดยวิธีรวม และการตรวจโดยวิธีวิเคราะห์ และจำนวนผู้ตรวจต่างกัน คือ 2, 3, และ 5 โดยผลการวิจัยปรากฏว่า 1)

แบบทดสอบอัตนัยที่มีความยาวของแบบทดสอบต่างกัน เมื่อวิธีเหมือนกันหรือจำนวนผู้ตรวจเท่ากัน มีค่าสัมประสิทธิ์การสรุปอ้างอิงต่างกัน 2) แบบทดสอบอัตนัยที่มีวิธีการตรวจต่างกัน เมื่อความยาวของแบบทดสอบหรือจำนวนผู้ตรวจเท่ากันมีค่าสัมประสิทธิ์การสรุปอ้างอิงต่างกัน 3) แบบทดสอบอัตนัยที่มีจำนวนผู้ตรวจแตกต่างกัน เมื่อความยาวของแบบทดสอบเท่ากันหรือวิธีการตรวจเหมือนกัน มีค่าสัมประสิทธิ์การสรุปอ้างอิงต่างกัน

สำเร็จ บุญเรืองรัตน์ (2542) การศึกษาความเที่ยงตรงและความเชื่อมั่น ด้วยทฤษฎีการสรุปอ้างอิง (Generalizability theory) ของการวัดผลด้วยผลงานของผู้เรียน ผลการศึกษาพบว่า การวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมาย เพื่อ (1) ศึกษาความเที่ยงตรงของการวัดผลจากผลงานผู้เรียนที่ผลิตออกมาในหนึ่งภาคการศึกษา (2) ศึกษาค่าความเชื่อมั่นของการวัดผล จากผลงานของผู้เรียนที่ผลิตออกมาในหนึ่งภาคการศึกษา โดยใช้ทฤษฎีการสรุปผลอ้างอิง มีวิธีการดำเนินการดังนี้ 1. สร้างตัวอย่างวิชาที่ใช้ศึกษา และการจัดการเรียนการสอน 2. วัดผลและบันทึกพฤติกรรม ดีค่าเป็นคะแนนบันทึกไว้ในแบบบันทึกพฤติกรรม นำคะแนน เหล่านั้นมาประเมินผลตามเกณฑ์ 3. เลือกกลุ่มตัวอย่างผู้เรียน และ 4. การวิเคราะห์ข้อมูล ซึ่งแบ่งเป็น 2 ตอน คือ การวิเคราะห์ความตรง และการวิเคราะห์ความเที่ยง โดยหาความเที่ยงจากการวิเคราะห์ดัชนีการสรุปอ้างอิง โดยผู้วิจัยจึงได้แบ่งกลุ่มผู้สอนเป็น 8 กลุ่มในแต่ละกลุ่มนั้นวัดผลพฤติกรรมใหญ่ๆ 2 พฤติกรรม ในแต่ละลักษณะนั้นยังแบ่งเป็นพฤติกรรมย่อยที่จะสังเกตอีก กล่าวคือ ใน ลักษณะแรก แบ่งเป็นพฤติกรรมย่อย 9 พฤติกรรม ส่วนในลักษณะหลัง มีพฤติกรรมย่อย 12 พฤติกรรม จากผลงานในบทเรียนต่าง ๆ จึงกล่าวได้ว่า เอกภพของสิ่งที่วัด มี 21 ลักษณะ มีเงื่อนไขของการวัด (facet) เป็นผู้สอน 8 คน ลักษณะของสิ่งที่วัด พฤติกรรมใหญ่ 2 ลักษณะ และพฤติกรรมย่อยในแต่ละลักษณะ ดังนั้นรูปแบบของการ วิเคราะห์ จึงเป็นลักษณะของ Hierarchical Designแบบ  $p(q)(r)$ (Kirk, 1968) เมื่อ  $p$  ผู้สอนเท่ากับ 8  $q$  คือ พฤติกรรมใหญ่ที่ต้องการวัดเท่ากับ 2  $r$  คือ พฤติกรรมย่อยใน พฤติกรรมใหญ่ แต่ละเงื่อนไขนั้นถือได้ว่าเป็น Fixed Effect Model

จากการสรุปและสังเคราะห์องค์ความรู้จากงานวิจัยเรื่องต่างๆ ในด้านการวัดและประเมินผลนักเรียนนั้นมีหลายประการ หลายรูปแบบ ซึ่งในการศึกษาครั้งนี้ผู้วิจัยให้ความสนใจกับการวัดและประเมินผลการเรียนของนักเรียนในเรื่องการให้คะแนนระหว่างภาคของครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ โดยจะศึกษาเกี่ยวกับความตรงและความเที่ยงของรูปแบบการให้คะแนนระหว่างภาควิชาคณิตศาสตร์รูปแบบต่างๆ ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้สำรวจการให้คะแนนระหว่างภาคของครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 โรงเรียนขยายโอกาส สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเชียงใหม่ เขต 3 เพื่อเป็นข้อมูลเบื้องต้นในการจัดกลุ่มรูปแบบการให้คะแนนระหว่างภาค ซึ่งแต่ละรูปแบบมีการให้คะแนนที่แตกต่างกัน จากนั้นได้สร้าง

แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 ขึ้น เพื่อนำคะแนนที่ได้จากการสอบวัดผลมาใช้ในการวิเคราะห์หาความตรงของรูปแบบการให้คะแนนระหว่างภาค โดยการหาความสัมพันธ์ และในการศึกษาความเที่ยงของรูปแบบการให้คะแนนระหว่างภาค ได้นำทฤษฎีการสรุปผลอ้างอิงความน่าเชื่อถือของการวัด (Generalizability Theory) มาประยุกต์ใช้ในการหาค่าสัมประสิทธิ์การสรุปอ้างอิง (G – Coefficient) เพื่อศึกษาคุณภาพด้านความเชื่อมั่น (Reliability) ของรูปแบบการให้คะแนนระหว่างภาควิชาคณิตศาสตร์รูปแบบต่างๆ เพื่อเป็นแนวทางสำหรับครูผู้สอนในการนำเสนอสารสนเทศที่ได้ไปใช้ประโยชน์ในการวัดและประเมินผลการเรียน ของกลุ่มสาระคณิตศาสตร์ให้มีความถูกต้องและเหมาะสมกับการวัดผลประเมินผลต่อไป





## บทที่ 3

### วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัย เรื่อง ความตรงและความเที่ยงของการให้คะแนนระหว่างภาค วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนขยายโอกาส สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาเชียงใหม่เขต 3 เป็นการวิจัยเชิงประเมิน มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความตรงของการให้คะแนนระหว่างภาค วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พร้อมทั้งเปรียบเทียบความตรงของการให้คะแนนระหว่างภาค วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยจำแนกตามรูปแบบการให้คะแนนระหว่างภาค 4 รูปแบบ และศึกษาความเที่ยงของการให้คะแนนระหว่างภาค วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีขั้นตอนในการดำเนินการวิจัยดังต่อไปนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. การเก็บรวบรวมข้อมูล
4. การวิเคราะห์ข้อมูล

#### 1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

##### 1.1 ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย คือ ครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในโรงเรียนขยายโอกาส สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเชียงใหม่ เขต 3 จำนวน 61 โรงเรียน และนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่กำลังศึกษาอยู่ใน ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 จำนวน 1,851 คน ดังแสดงรายละเอียดในตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 จำนวนครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และจำนวนนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่กำลังศึกษาอยู่ใน ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557

ลำดับที่	รายชื่อโรงเรียน	จำนวนครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 (คน)	จำนวนนักเรียน (คน)
1	บ้านเชียงดาว	2	52
2	ชุมชนบ้านวังจ้อม	1	41

ตารางที่ 3.1 (ต่อ)

ลำดับที่	รายชื่อโรงเรียน	จำนวนครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 (คน)	จำนวนนักเรียน (คน)
3	พัฒนาต้นน้ำขุนทอง	1	7
4	บ้านแม่กอนใน	1	9
5	บ้านทุ่งข้าวพวง	1	48
6	บ้านปางเฟือง	1	16
7	บ้านปางมะเข	1	36
8	มิตรมวลชนเชียงใหม่	1	21
9	บ้านห้วยจะคำน ตชด.อนุสรณ์	1	9
10	บ้านเมืองทอง	1	26
11	คอยสามหมื่น	1	6
12	ชุมชนบ้านเมืองงาย	1	44
13	บ้านเมืองนะ	1	22
14	แก่น้อยศึกษา	2	73
15	บ้านหนองเจียว	1	31
16	บ้านนาหวาย	1	38
17	บ้านแม่นะ	1	20
18	บ้านต้นผึ้ง	1	28
19	บ้านม่วงชุม	2	61
20	บ้านม่อนปิ่น	1	56
21	บ้านแม่ข่า	1	44
22	บ้านปางปอย	1	20
23	บ้านโป่งนก	1	15
24	บ้านแม่คะ	1	28
25	บ้านเหมืองแร่	1	38
26	บ้านทุ่งหลุก	1	23
27	เจ้าแม่หลวงอุปถัมภ์ 1	1	36
28	บ้านหลวง (อ.ฝาง)	1	14
29	โรงเรียนเทพศิรินทร์ 9	1	30

ตารางที่ 3.1 (ต่อ)

ลำดับที่	รายชื่อโรงเรียน	จำนวนครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 (คน)	จำนวนนักเรียน (คน)
30	บ้านสันป่าแดง	1	13
31	บ้านปางสัก	1	13
32	ชุมชนบ้านแม่สุนหลวง	1	9
33	บ้านห้วยเอียน	1	4
34	บ้านเวียงฝาง	2	80
35	บ้านสันทรายคองน้อย	1	27
36	บ้านห้วยงูกลาง	1	18
37	วัดนันทาราม	1	39
38	บ้านท่ามะแกง	1	33
39	บ้านท่าดอน	1	49
40	เจ้าพ่อหลวงอุปถัมภ์	1	42
41	โชติคุณเกษมบ้านเมืองงาม	1	51
42	บ้านสุขฤทัย	1	54
43	บ้านป่าก้อ	1	17
44	บ้านป่าแดง	1	16
45	ไทยรัฐวิทยา 12 (บ้านเอก)	2	64
46	บ้านปางต้นเตื่อ	1	16
47	บ้านห้วยคอกหมู	1	19
48	ชุมชนบ้านคายน	1	41
49	ชุมชนบ้านแม่ฮ่าง	1	20
50	บ้านสันต้นหมื้อ	1	34
51	บ้านเปียงหลวง	2	147
52	บ้านนามน	1	19
53	บ้านปางป้อ	1	22
54	บ้านปงตำ	1	10
55	วัดป่าแดง	1	25
56	ชุมชนวัดศรีดงเย็น	1	17

ตารางที่ 3.1 (ต่อ)

ลำดับที่	รายชื่อโรงเรียน	จำนวนครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 (คน)	จำนวนนักเรียน (คน)
57	บ้านอ้าย	1	19
58	บ้านหัวฝาย	1	7
59	บ้านปง	1	8
60	สันติวนา	1	25
61	บ้านใหม่หนองบัว	2	89
รวม		68	1,815

หมายเหตุ : ข้อมูลสารสนเทศทางการศึกษา ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 ของสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเชียงใหม่ เขต 3

## 1.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นครูและนักเรียน โรงเรียนขยายโอกาสสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเชียงใหม่ เขต 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 โดยแบ่งเป็น 2 กลุ่ม ดังนี้

1.2.1 กลุ่มทดลองที่ใช้ในการทดลองเครื่องมือ จำนวน 30 คน ซึ่งเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 3 โรงเรียนบ้านแม่อนจี่เหล็ก ได้มาโดยการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง

1.2.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้สำหรับการศึกษา แบ่งเป็นครูจำนวน 24 คน และ นักเรียนจำนวน 552 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มแบบหลายขั้นตอน (Multi – Stage Sampling) โดยมีขั้นตอนดังนี้

**ขั้นที่ 1** สํารวจการให้คะแนนระหว่างภาคของครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนขยายโอกาส สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเชียงใหม่ เขต 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 ซึ่งผลการสำรวจดังแสดงรายละเอียดในตารางที่ 3.2

ตารางที่ 3.2 รูปแบบการให้คะแนนระหว่างภาค วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ของ  
โรงเรียนขยายโอกาส สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเชียงใหม่ เขต 3

ที่	ชื่อสถานศึกษา	สัดส่วนการให้คะแนน (ระหว่างภาค : ปลายภาค)			รูปแบบการให้ คะแนนระหว่างภาค			จำนวน ครู (คน)	จำนวน นักเรียน (คน)
		ระ หว่าง ภาค	สอบ ปลาย ภาค	จิตพิสัย	ทศ สอบ ข้อ	กิจ กรรม / ใบงาน	สอบ กลาง ภาค		
1	บ้านเชียงดาว	70	30	10	20	20	20	2	52
2	ชุมชนบ้านวังจ้อม	70	30	10	20	20	20	1	41
3	พัฒนาต้นน้ำขุนคอง	70	30	10	20	20	20	1	7
4	บ้านแม่กอนใน	70	30	10	20	20	20	1	9
5	บ้านทุ่งข้าวพวง	70	30	10	20	20	20	1	48
6	บ้านปางเฟือง	70	30	10	20	20	20	1	16
7	บ้านปางมะเยา	70	30	10	20	20	20	1	36
8	มิตรมวลชนเชียงใหม่	70	30	10	20	20	20	1	21
9	บ้านห้วยจะก่าน ดชด.อนุสรณ์	70	30	10	20	20	20	1	9
10	บ้านเมืองคอง	70	30	10	20	20	20	1	26
11	คอยสามหมื่น	70	30	10	20	20	20	1	6
12	ชุมชนบ้านเมืองงาย	70	30	10	40		20	1	44
13	บ้านเมืองนะ	70	30	10	15	30	15	1	22
14	แกน้อยศึกษา	70	30	10	20	20	20	2	73
15	บ้านหนองเขียว	70	30	10	20	20	20	1	31
16	บ้านนาหวาย	70	30	10	20	20	20	1	38
17	บ้านแม่นะ	70	30	10	20	20	20	1	20
18	บ้านต้นผึ้ง	70	30	10	20	20	20	1	28
19	บ้านม่วงชุม	70	30	10	20	20	20	2	61
20	บ้านม่อนปิ่น	70	30	10	20	20	20	1	56
21	บ้านแม่ท่า	70	30	10	20	20	20	1	44
22	บ้านปางปอย	70	30	10	15	30	15	1	20
23	บ้านโป่งนก	70	30	10	40		20	1	15
24	บ้านแม่กะ	80	20	20	20	20	20	1	28

ตารางที่ 3.2 (ต่อ)

ที่	ชื่อสถานศึกษา	สัดส่วนการให้คะแนน (ระหว่างภาค : ปลายภาค)			รูปแบบการให้ คะแนนระหว่างภาค			จำนวน ครู (คน)	จำนวน นักเรียน (คน)
		รวม	สอบ	จิตพิสัย	ทศ สอบ	กิจ กรรม / ใบงาน	สอบ กลาง ภาค		
		ระหว่าง ภาค	ปลาย ภาค						
25	บ้านเหมืองแร่	70	30	10	40	20	1	38	
26	บ้านทุ่งหลุก	70	30	10	20	20	20	1	23
27	เจ้าแม่หลวงอุปถัมภ์ 1	70	30	10	20	20	20	1	36
28	บ้านหลวง (อ.ฝาง)	70	30	0	60	0	10	1	14
29	โรงเรียนเทพศิรินทร์ 9	80	20	20	20	20	20	1	30
30	บ้านสันป่าแดง	70	30	10	20	20	20	1	13
31	บ้านปางสัก	70	30	10	20	20	20	1	13
32	ชุมชนบ้านแม่สุนหลวง	70	30	10	20	20	20	1	9
33	บ้านห้วยเขียน	70	30	10	20	20	20	1	4
34	บ้านเวียงฝาง	70	30	0	60	0	10	2	80
35	บ้านสันทรายคองน้อย	70	30	10	20	20	20	1	27
36	บ้านห้วยงูกลาง	70	30	0	60	0	10	1	18
37	วัดนันทาราม	80	20	20	20	30	10	1	39
38	บ้านท่ามะแกง	70	30	10	20	20	20	1	33
39	บ้านท่าตอน	70	30	10	20	20	20	1	49
40	เจ้าพ่อหลวงอุปถัมภ์ ๕	70	30	10	20	20	20	1	42
41	โชติคุณเกษมบ้านเมืองงาม	70	30	10	20	20	20	1	51
42	บ้านสุขฤทัย	70	30	10	20	20	20	1	54
43	บ้านป่าก้อ	70	30	10	20	20	20	1	17
44	บ้านป่าแดง	80	20	10	20	20	30	1	16
45	ไทยรัฐวิทยา 12 (บ้านเอก)	70	30	10	20	20	20	2	64
46	บ้านปางต้นเตื่อ	70	30	10	15	30	15	1	16
47	บ้านห้วยคอกหมู	70	30	10	40	20	20	1	19



ตารางที่ 3.2 (ต่อ)

ที่	ชื่อสถานศึกษา	สัดส่วนการให้คะแนน (ระหว่างภาค : ปลายภาค)						จำนวน ครู (คน)	จำนวน นักเรียน (คน)
		สัดส่วนการให้คะแนน			รูปแบบการให้ คะแนนระหว่างภาค				
		รวม ระหว่าง ภาค	สอบ ปลาย ภาค	จิตพิสัย	ทศ สอบ ย่อย	กิจ กรรม / ใบงาน	สอบ กลาง ภาค		
48	ชุมชนบ้านคาย	70	30	10	20	20	20	1	41
49	ชุมชนบ้านแม่ฮ้าง	80	20	10	20		50	1	20
50	บ้านสันตันหมื้อ	70	30	10	20	10	30	1	34
51	บ้านเปียงหลวง	70	30	0	60	0	10	2	147
52	บ้านนามน	80	20	20	20	20	20	1	19
53	บ้านปางป้อ	70	30	10	20	20	20	1	22
54	บ้านปางคำ	70	30	10	20	20	20	1	10
55	วัดป่าแดง	70	30	10	20	20	20	1	25
56	ชุมชนวัดศรีดงเย็น	70	30	10	20	20	20	1	17
57	บ้านอ้าย	70	30	10	20	20	20	1	19
58	บ้านหัวฝาย	70	30	10	20	20	20	1	7
59	บ้านปาง	70	30	10	20	20	20	1	8
60	สันติวนา	70	30	10	20	20	20	1	25
61	บ้านใหม่หนองบัว	70	30	10	20	20	20	2	89
รวม								68	1,815

ขั้นที่ 2 จำแนกโรงเรียนตามรูปแบบการให้คะแนนระหว่างภาค โดยคัดเลือกเฉพาะโรงเรียนที่มีการให้คะแนนระหว่างภาคต่อการให้คะแนนปลายภาคด้วยสัดส่วน 70 : 30 เท่านั้น ส่วนโรงเรียนที่มีการให้คะแนนระหว่างภาคต่อการให้คะแนนปลายภาคด้วยสัดส่วน 80 : 20 นั้นไม่สามารถนำมาวิเคราะห์ข้อมูลได้เนื่องจากประชากรมีจำนวนน้อยข้อมูลที่ได้อาจเกิดความคลาดเคลื่อน ซึ่งได้แสดงรายละเอียดในตารางที่ 3.3 – 3.6

ตารางที่ 3.3 รายชื่อโรงเรียนที่ใช้รูปแบบการให้คะแนนระหว่างภาค รูปแบบที่ 1

ที่	ชื่อสถานศึกษา	รูปแบบการให้คะแนนระหว่างภาค				จำนวนครู (คน)	จำนวนนักเรียน (คน)
		จิตพิสัย	ทดสอบย่อย	กิจกรรม / ใบบงาน	สอบกลางภาค		
1	บ้านเชียงดาว	10	20	20	20	2	52
2	ชุมชนบ้านวังจ้อม	10	20	20	20	1	41
3	พัฒนาต้นน้ำขุนคอง	10	20	20	20	1	7
4	บ้านแม่กอนใน	10	20	20	20	1	9
5	บ้านทุ่งข้าวพวง	10	20	20	20	1	48
6	บ้านปางเฟือง	10	20	20	20	1	16
7	บ้านปางมะเยา	10	20	20	20	1	36
8	บ้านห้วยจะคำน ตชด.อนุสรณ์	10	20	20	20	1	9
9	บ้านเมืองคอง	10	20	20	20	1	26
10	คอยสามหมื่น	10	20	20	20	1	6
11	บ้านเมืองนะ	10	20	20	20	1	22
12	แกน้อยศึกษา	10	20	20	20	2	73
13	บ้านหนองเขียว	10	20	20	20	1	31
14	บ้านนาหวาย	10	20	20	20	1	38
15	บ้านแม่ณะ	10	20	20	20	1	24
16	บ้านต้นผึ้ง	10	20	20	20	1	28
17	บ้านม่วงชุม	10	20	20	20	1	61
18	บ้านม่อนปิ่น	10	20	20	20	1	56
19	บ้านแม่ข่า	10	20	20	20	1	44
20	บ้านทุ่งหลุก	10	20	20	20	1	23
21	เจ้าแม่หลวงอุปถัมภ์ 1	10	20	20	20	1	36
22	บ้านสันป่าแดง	10	20	20	20	1	13
23	บ้านปางสัก	10	20	20	20	1	13
24	ชุมชนบ้านแม่สุนหลวง	10	20	20	20	1	11
25	บ้านห้วยเสียน	10	20	20	20	1	4

ตารางที่ 3.3 (ต่อ)

ที่	ชื่อสถานศึกษา	รูปแบบการให้ คะแนนระหว่างภาค				จำนวน ครู (คน)	จำนวน นักเรียน (คน)
		จิตพิสัย	ทดสอบ ย่อย	กิจกรรม /ใบงาน	สอบกลาง ภาค		
26	บ้านสันทรายคองน้อย	10	20	20	20	1	27
27	บ้านท่ามะแกง	10	20	20	20	1	33
28	บ้านท่าตอน	10	20	20	20	1	49
29	เจ้าพ่อหลวงอุปถัมภ์	10	20	20	20	1	42
30	โชติคุณเกษมบ้านเมืองงาม	10	20	20	20	1	51
31	บ้านสุขฤทัย	10	20	20	20	1	54
32	บ้านป่าก้อ	10	20	20	20	1	17
33	ไทยรัฐวิทยา 12 (บ้านเอก)	10	20	20	20	2	64
34	บ้านปางต้นเตื่อ	10	20	20	20	1	16
35	บ้านห้วยคอกหมู	10	20	20	20	1	19
36	บ้านเปียงหลวง	10	20	20	20	1	147
37	บ้านนามน	10	20	20	20	1	19
38	บ้านปางป้อ	10	20	20	20	1	22
39	บ้านปางคำ	10	20	20	20	1	10
40	ชุมชนวัดศรีดงเย็น	10	20	20	20	1	17
41	บ้านอ้าย	10	20	20	20	1	19
42	บ้านหัวฝาย	10	20	20	20	1	7
43	บ้านปาง	10	20	20	20	1	8
44	สันติวนา	10	20	20	20	1	25
45	บ้านใหม่หนองบัว	10	20	20	20	2	89
รวม						49	1,456

ตารางที่ 3.4 รายชื่อโรงเรียนที่ใช้รูปแบบการให้คะแนนระหว่างภาค รูปแบบที่ 2

ที่	ชื่อสถานศึกษา	รูปแบบการให้คะแนนระหว่างภาค				จำนวนครู (คน)	จำนวนนักเรียน (คน)
		จิตพิสัย	ทดสอบย่อย	กิจกรรม / ใบบงาน	สอบกลางภาค		
1	บ้านปางปอย	10	15	30	15	1	20
2	บ้านเมืองนะ	10	20	20	20	1	22
รวม						2	42

ตารางที่ 3.5 รายชื่อโรงเรียนที่ใช้รูปแบบการให้คะแนนระหว่างภาค รูปแบบที่ 3

ที่	ชื่อสถานศึกษา	รูปแบบการให้คะแนนระหว่างภาค				จำนวนครู (คน)	จำนวนนักเรียน (คน)
		จิตพิสัย	ทดสอบย่อย	กิจกรรม / ใบบงาน	สอบกลางภาค		
1	บ้านหลวง	0	60	0	10	1	14
2	บ้านเวียงฝาง	0	60	0	10	2	80
3	บ้านห้วยงูกลาง	0	60	0	10	1	18
รวม						4	112

ตารางที่ 3.6 รายชื่อโรงเรียนที่ใช้รูปแบบการให้คะแนนระหว่างภาค รูปแบบที่ 4

ที่	ชื่อสถานศึกษา	รูปแบบการให้คะแนนระหว่างภาค				จำนวนครู (คน)	จำนวนนักเรียน (คน)
		จิตพิสัย	ทดสอบย่อย	กิจกรรม / ใบบงาน	สอบกลางภาค		
1	บ้านสันต้นหม้อ	10	20	10	30	1	34
2	ชุมชนบ้านคาย	10	20	10	30	1	41
รวม						2	75

**ขั้นที่ 3** กำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างจากรูปแบบการให้คะแนนระหว่างภาค โดยรูปแบบที่ 2 – 4 ใช้จำนวนนักเรียนทั้งหมดในการศึกษาคั้งนี้ ส่วนการกำหนดกลุ่มตัวอย่าง

รูปแบบที่ 1 ใช้สูตรของทาโร ยามาเน เพราะทราบจำนวนประชากรที่แน่นอน คือ 1,456 คน และยอมให้เกิดความคลาดเคลื่อนของการสุ่มร้อยละ 5 ดังนี้

$$n = \frac{N}{1 + Ne^2}$$

เมื่อ  $n$  แทน ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง  
 $N$  แทน ขนาดของประชากร  
 $e$  แทน ความคลาดเคลื่อนของการสุ่มตัวอย่าง

ได้ผล คือ

$$n = \frac{1,456}{1 + (1,456 \times (0.05)^2)}$$

$$n = 313.79$$

ดังนั้น กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ประมาณ 314 คน

ขั้นที่ 4 เลือกกลุ่มตัวอย่างจากรูปแบบที่ 1 โดยการสุ่มอย่างง่าย ด้วยวิธีการจับฉลาก ได้ 17 โรงเรียน มีครูจำนวน 17 คน และนักเรียนจำนวน 323 คน ดังแสดงรายละเอียดในตารางที่ 3.7

ตารางที่ 3.7 รายชื่อโรงเรียนที่ถูกเลือกตามการให้คะแนนระหว่างภาค รูปแบบที่ 1

ที่	ชื่อสถานศึกษา	รูปแบบการให้คะแนนระหว่างภาค				จำนวนครู (คน)	จำนวนนักเรียน (คน)
		จิตพิสัย	ทดสอบย่อย	กิจกรรม / ใบบงาน			
				สอบกลางภาค			
1	บ้านแม่กอไน	10	20	20	20	1	9
2	บ้านปางเฟือง	10	20	20	20	1	16
3	คอยสามหมื่น	10	20	20	20	1	6
4	บ้านแม่นะ	10	20	20	20	1	20
5	บ้านหนองเขียว	10	20	20	20	1	31
6	บ้านทุ่งหลุก	10	20	20	20	1	23

ตารางที่ 3.7 (ต่อ)

ที่	ชื่อสถานศึกษา	รูปแบบการให้ คะแนนระหว่างภาค				จำนวน ครู (คน)	จำนวน นักเรียน (คน)
		จิตพิสัย	ทดสอบ ย่อย	กิจกรรม / ใบงาน	สอบกลาง ภาค		
7	บ้านท่ามะแกง	10	20	20	20	1	33
8	บ้านปางสัก	10	20	20	20	1	13
9	ชุมชนบ้านแม่สุนหลวง	10	20	20	20	1	9
10	บ้านห้วยเสียน	10	20	20	20	1	4
11	บ้านป่าก้อ	10	20	20	20	1	17
12	บ้านปางคันเคื่อ	10	20	20	20	1	16
13	บ้านสันทรายคองน้อย	10	20	20	20	1	27
14	บ้านทุ่งข้าวพวง	10	20	20	20	1	48
15	วัดป่าแดง	10	20	20	20	1	25
16	บ้านหัวฝาย	10	20	20	20	1	7
17	บ้านอ้าย	10	20	20	20	1	19
						17	323

จากตารางที่ 3.3 – 3.7 สามารถสรุปได้ว่า การเลือกกลุ่มตัวอย่างโดยการคัดเลือกเฉพาะโรงเรียนที่มีการให้คะแนนระหว่างภาคต่อการให้คะแนนปลายภาคด้วยสัดส่วน 70 : 30 มาใช้ในการวิจัยครั้งนี้ มี 2 กลุ่ม คือ ครูและนักเรียน ผู้วิจัยเลือกกลุ่มตัวอย่างครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐานชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 68 คน โดยเลือกจากโรงเรียนขยายโอกาส สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเชียงใหม่ เขต 3 จำนวน 61 โรงเรียน โดยใช้วิธีการสุ่มแบบหลายขั้นตอน (Multi – Stage Sampling) โดยเริ่มจากการสำรวจการให้คะแนนระหว่างภาคของแต่ละโรงเรียน จากนั้นจำแนกโรงเรียนตามรูปแบบการให้คะแนนระหว่างภาคได้ทั้งหมด 4 รูปแบบ จำนวนครูและนักเรียนของรูปแบบที่ 2 – 4 ใช้เป็นกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด ส่วนรูปแบบที่ 1 ใช้วิธีการสุ่มอย่างง่าย ด้วยการจับฉลากชื่อโรงเรียน ได้กลุ่มตัวอย่างทั้งหมดเป็นครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 24 คน เป็นนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 552 คน ดังแสดงรายละเอียดในตารางที่ 3.8



ตารางที่ 3.8 สรุปลักษณะตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

รูปแบบที่	สัดส่วนการให้คะแนนระหว่างภาค				จำนวนครู (คน)	จำนวน นักเรียน (คน)
	จิต พิสัย	ทดสอบ ย่อย	ใบงาน/ กิจกรรม	สอบ กลางภาค		
1	10	20	20	20	17	323
2	10	15	30	15	2	42
3	0	60	0	10	3	112
4	10	20	10	30	2	75
		รวม			24	552

## 2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

### 2.1 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นแบบสำรวจ แบบบันทึกข้อมูลและแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนซึ่งได้มาจากการศึกษาเอกสาร ตำราและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้ครอบคลุมวัตถุประสงค์ของการวิจัยมี ดังนี้

2.1.1 แบบสำรวจการให้คะแนนระหว่างภาค วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียน ที่ 2 ปีการศึกษา 2557 ดังแสดงรายละเอียดในภาคผนวก ง

2.1.2 แบบบันทึกการให้คะแนนระหว่างภาค ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 ดังแสดงรายละเอียดในภาคผนวก ง

2.1.3 แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ ทั้งนี้เป็นแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเอง ดังแสดงรายละเอียดในภาคผนวก ง

### 2.2 การสร้างเครื่องมือและหาคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การสร้างเครื่องมือสำหรับการวิจัย ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าเอกสาร ตำรา วิทยานิพนธ์ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้ครอบคลุมเหมาะสมกับวัตถุประสงค์การวิจัย โดยผู้วิจัยได้ทำการสร้างแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนขึ้นเอง โดยดำเนินการสร้างตามลำดับขั้นตอนดังนี้

2.2.1 ผู้วิจัยศึกษาทฤษฎีและเอกสารเกี่ยวกับการสร้างแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.2.2 ผู้วิจัยศึกษาหลักสูตร และมาตรฐานกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์  
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

2.2.3 ผู้วิจัยสร้างแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้น  
มัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 โรงเรียนขยายโอกาส สังกัด สำนักงานเขตพื้นที่  
การศึกษาประถมศึกษาเชียงใหม่ เขต 3 ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ ดังแสดง  
รายละเอียดในภาคผนวก

2.2.4 ผู้วิจัยตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน  
ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือกที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น จำนวน 30 ข้อ ด้วยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน (ต้องมี  
คุณสมบัติและรายนามในภาคผนวก ก) พิจารณาความตรงเชิงเนื้อหา หาค่าดัชนีความสอดคล้อง  
(Index of Item – Objective Congruence ; IOC) โดยใช้เกณฑ์การประเมินดังนี้

- +1 หมายถึง แน่ใจว่าข้อคำถามสอดคล้องกับองค์ประกอบ
- 0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่าข้อคำถามสอดคล้องกับองค์ประกอบ
- 1 หมายถึง แน่ใจว่าข้อคำถามไม่สอดคล้องกับองค์ประกอบ

และใช้สูตรคำนวณความตรงเชิงเนื้อหา (IOC) ดังนี้

$$IOC = \frac{\sum R}{N}$$

เมื่อ	IOC	แทน	ค่าดัชนีความสอดคล้อง
	$\sum R$	แทน	ผลรวมของคะแนนจากการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ
	$N$	แทน	จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

ได้ค่า IOC อยู่ระหว่าง 0.60 – 1.00 ซึ่งถือว่าเครื่องมือมีความตรงตามเนื้อหา

2.2.5 ผู้วิจัยนำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ที่สร้างขึ้นซึ่งผ่านการพิจารณาจาก  
ผู้เชี่ยวชาญแล้วนั้นไปทดลองใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่ม จำนวน 30 คน ตรวจสอบคุณภาพด้าน  
ความยาก (Difficulty : P) ของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน ชั้น  
มัธยมศึกษาปีที่ 3 เป็นรายชื่อ โดยเกณฑ์ความยากที่ยอมรับได้มีค่าอยู่ระหว่าง 0.20 – 0.80 คำนวณ  
จากดัชนีค่าความยาก โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ SPSS จากสูตร

$$P = \frac{R}{N}$$

เมื่อ	P	แทน	ความยาก
	R	แทน	จำนวนนักเรียนที่ทำข้อสอบ
	N	แทน	จำนวนนักเรียนทั้งหมด

ได้ค่าดัชนีความยากของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ตั้งแต่ 0.37 ถึง 0.80 ถือว่าเป็นค่าความยากที่ยอมรับได้

2.2.6 ผู้วิจัยนำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สร้างขึ้นซึ่งผ่านการพิจารณาจากผู้เชี่ยวชาญแล้วนั้น ไปทดลองใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน ตรวจสอบคุณภาพด้านอำนาจจำแนก (Discrimination : r) เป็นรายข้อ โดยใช้เทคนิค 50% (กลุ่มสูง – กลุ่มต่ำ) เพราะจำนวนกลุ่มทดลองมีจำนวนน้อย คือ 30 คน (สมถวิล วิจิตรวรรณ.2556 : 5-12) โดยเกณฑ์อำนาจจำแนกที่ยอมรับได้มีค่าตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป โดยใช้สูตรของ Whitney; & Sabers ดังนี้ (ล้วนยศ; และ อังคณา สายยศ. 2539: 200; อ้างอิงจาก Whitney; & Sabers. 19770 : 214-215 )

$$D = \frac{S_U + S_L}{N(X_{max} - X_{min})}$$

เมื่อ	D	แทน	ดัชนีค่าอำนาจจำแนก
เมื่อ	$S_U$	แทน	ผลรวมของคะแนนกลุ่มเก่ง
	$S_L$	แทน	ผลรวมของคะแนนกลุ่มอ่อน
	N	แทน	จำนวนผู้เข้าสอบของกลุ่มเก่งหรือกลุ่มอ่อน
	$X_{max}$	แทน	คะแนนที่นักเรียนทำได้สูงสุด
	$X_{min}$	แทน	คะแนนที่นักเรียนทำได้ต่ำสุด

ได้ค่าอำนาจจำแนกของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ตั้งแต่ 0.20 ถึง 0.67 ถือว่ามีค่าอำนาจจำแนกที่ใช้ได้

2.2.7 ผู้วิจัยตรวจสอบคุณภาพด้านความเที่ยง (Reliability) ของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยใช้ความเที่ยงของคูเดอร์ – ริชาร์ดสัน (Kuder - Richardson) เพราะเป็นการหาค่าความเที่ยงโดยวัดหรือทดสอบเพียงครั้งเดียวจากกลุ่มตัวอย่างเดียว และใช้ในกรณีที่ข้อความหรือคำถามเป็นลักษณะที่เรียกว่า Dichotmous คือ มีได้เพียง 2 ค่า คือ มีค่า 0 หรือ 1 เช่น ข้อสอบแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ตอบถูกได้ 1 คะแนน ตอบผิดได้ 0 คะแนน โดยใช้สูตร KR – 20 ดังนี้ (กัลยา วานิชย์บัญชา 2555 : 36) โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS

$$r = \frac{k}{k-1} \left\{ 1 - \frac{\sum p_i q_i}{s^2} \right\}$$

เมื่อ	$r$	แทน	ค่าความเที่ยงของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน KR-20
	$k$	แทน	จำนวนคำถาม
	$p_i$	แทน	สัดส่วนของคนที่ได้ 1 ของคำถามที่ $i$ คำถาม, $i = 1, 2, \dots, k$
	$q_i$	แทน	สัดส่วนของคนที่ได้ 0 ของคำถามที่ $i$
	$s^2$	แทน	ค่าความแปรปรวนของคะแนนรวมทั้งหมด

ได้ค่าความเที่ยงของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ทั้งฉบับเท่ากับ 0.76 ถือว่าเป็นค่าเที่ยงที่ใช้ได้

2.2.8 จัดพิมพ์แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ฉบับสมบูรณ์

### 3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

3.1 ผู้วิจัยขอหนังสือขอความอนุเคราะห์ในการทำวิจัยจากสาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ไปยังผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน พร้อมนำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และแบบประเมินดัชนีความสอดคล้องให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินเพื่อนำผลการพิจารณาไปใช้ต่อไป

3.2 ผู้วิจัยได้นำหนังสือขอความร่วมมือพร้อมแบบสำรวจการให้คะแนนระหว่างภาค วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ส่งไปทางไปรษณีย์ไปยังโรงเรียนทั้ง 61 โรงเรียน เพื่อขอความอนุเคราะห์ครูผู้รับผิดชอบกรอกแบบสำรวจดังกล่าว เพื่อรวบรวมรูปแบบการให้คะแนนระหว่างภาค วิชาคณิตศาสตร์ ของโรงเรียนขยายโอกาส สังกัด สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเชียงใหม่ เขต 3 พร้อมแนบซองเปล่าติดแสตมป์จำหน่ายซองถึงตัวผู้วิจัยเพื่อให้โรงเรียนส่งแบบสอบถามส่งคืนทางไปรษณีย์

3.3 หลังจากนั้น 2 - 3 สัปดาห์ ผู้วิจัยทำการเก็บรวบรวมแบบสำรวจที่ได้รับคืนทางไปรษณีย์ ส่วน โรงเรียนใดที่ยังไม่ได้แบบสำรวจผู้วิจัยจะทำการติดต่อไปยังโรงเรียนเหล่านั้นโดยตรง และขอรับแบบสอบถามคืนด้วยตนเอง

3.4 ผู้วิจัยได้นำหนังสือขอความร่วมมือพร้อมแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบบันทึกการให้คะแนนระหว่างภาค วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ส่งไปทางไปรษณีย์ไปยังโรงเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 24 โรงเรียน เพื่อขอความอนุเคราะห์ครูผู้รับผิดชอบ

ดำเนินการทดสอบแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และกรอกแบบบันทึกการให้คะแนนระหว่างภาค วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 พร้อมแนบของแปลาคัดแสดมภ์จำหน้าของถึงตัวผู้วิจัยเพื่อให้โรงเรียนส่งแบบสอบถามส่งคืนทางไปรษณีย์ โดยก่อนการจัดส่งหนังสือผู้วิจัยได้ดำเนินการดังนี้

3.4.1 เตรียมแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ให้เพียงพอกับจำนวนนักเรียน

3.4.2 วางแผนในการดำเนินการสอบและติดต่อประสานงานกับทางโรงเรียนเพื่อชี้แจงวัตถุประสงค์และประโยชน์ที่จะได้รับจากการทำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน อีกทั้งชี้แจงการกรอกแบบบันทึกการให้คะแนนระหว่าง วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 กับครูผู้รับผิดชอบ

3.5 หลังจากนั้น 3 – 4 สัปดาห์ ผู้วิจัยทำการเก็บรวบรวมแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบบันทึกการให้คะแนนระหว่างภาค วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับคืนทางไปรษณีย์ ส่วนโรงเรียนใดที่ยังไม่ได้แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบบันทึกการให้คะแนนระหว่างภาค ผู้วิจัยจะทำการติดต่อไปยังโรงเรียนเหล่านั้น โดยตรง และขอรับแบบสอบถามคืนด้วยตนเอง

#### 4. การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ความตรงของการให้คะแนนระหว่างภาควิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนขยายโอกาส สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาเชียงใหม่เขต 3 โดยผู้วิจัยได้ศึกษาจากการหาค่าความตรงตามเกณฑ์สัมพันธระหว่างคะแนนสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐานที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นกับคะแนนระหว่างภาคของนักเรียน โดยใช้ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของเพียร์สัน

4.1 วิเคราะห์ความเที่ยง (Reliability) ของการให้คะแนนระหว่างภาค วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนขยายโอกาส สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาเชียงใหม่เขต โดยการศึกษาจากค่าสัมประสิทธิ์การสรูปอ้างอิง ( G-Coefficient ) ตามทฤษฎีการสรูปอ้างอิง (Generalizability Theory หรือ G-Theory) โดยก่อนการคำนวณค่าสัมประสิทธิ์ของทฤษฎีการสรูปอ้างอิง ผู้วิจัยนำคะแนนดิบที่ได้ของนักเรียนแต่ละคนมาคำนวณเป็นคะแนน Z – Score เพื่อปรับฐานของคะแนนให้อยู่ในฐานเดียวกัน แล้วจึงนำมาวิเคราะห์องค์ประกอบของความแปรปรวน โดยการวิเคราะห์หาค่า variance component จากโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ SPSS หลังจากนั้นนำค่าที่

ได้จากการวิเคราะห์ variance component ไปคำนวณหาองค์ประกอบของความแปรปรวน ออกแบบการวัดเป็นแบบ Five Facet Design โดยมีรูปแบบการวัดความสัมพันธ์แบบแฝง (Nested) แบบ  $i:j:k:l:t:p$  design ซึ่งค่าที่เกี่ยวข้องกับการคำนวณค่าสัมประสิทธิ์ของการสุรปูอ้างอิงมี 4 ค่า สามารถคำนวณได้ดังนี้

4.1.1 ความแปรปรวนของความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ (absolute error variance,  $\sigma_{(\Delta)}^2$ ) เป็นความคลาดเคลื่อนหรือความแตกต่างระหว่างคะแนนสังเกตได้กับคะแนนเอกภพของผู้สอบ

$$\begin{aligned}\sigma_{(\Delta)}^2 &= \sigma_T^2 + \sigma_i^2 + \sigma_j^2 + \sigma_k^2 + \sigma_L^2 + \sigma_{pT}^2 + \sigma_{pi}^2 + \sigma_{pj}^2 + \\ &\quad \sigma_{pk}^2 + \sigma_{pL}^2 + \sigma_{Ti}^2 + \sigma_{Tj}^2 + \sigma_{Tk}^2 + \sigma_{TL}^2 + \sigma_{ij}^2 + \sigma_{ik}^2 + \\ &\quad \sigma_{iL}^2 + \sigma_{jk}^2 + \sigma_{jL}^2 + \sigma_{kL}^2 + \sigma_{pTIJKL}^2 \\ &= \frac{\sigma_t^2}{n_t} + \frac{\sigma_i^2}{n_i} + \frac{\sigma_j^2}{n_j} + \frac{\sigma_k^2}{n_k} + \frac{\sigma_l^2}{n_l} + \frac{\sigma_{pt}^2}{n_t} + \frac{\sigma_{pi}^2}{n_i} + \frac{\sigma_{pj}^2}{n_j} + \\ &\quad \frac{\sigma_{pk}^2}{n_k} + \frac{\sigma_{pl}^2}{n_l} + \frac{\sigma_{ti}^2}{n_t n_i} + \frac{\sigma_{tj}^2}{n_t n_j} + \frac{\sigma_{tk}^2}{n_t n_k} + \frac{\sigma_{tl}^2}{n_t n_l} + \frac{\sigma_{ij}^2}{n_i n_j} + \\ &\quad \frac{\sigma_{ik}^2}{n_i n_k} + \frac{\sigma_{il}^2}{n_i n_l} + \frac{\sigma_{jk}^2}{n_j n_k} + \frac{\sigma_{jl}^2}{n_j n_l} + \frac{\sigma_{kl}^2}{n_k n_l} + \frac{\sigma_{ptijkl}^2}{n_t n_i n_j n_k n_l}\end{aligned}$$

4.1.2 ความแปรปรวนของความคลาดเคลื่อนสัมพัทธ์ (relative error variance,  $\sigma_{\delta}^2$ ) เป็นความแปรปรวนของคะแนนสังเกตได้ที่เบี่ยงเบนจากคะแนนเอกภพ ซึ่งเป็นผลรวมของความแปรปรวนขององค์ประกอบที่มีผู้สอบ (p) ร่วมกับฟาเซตอื่น ๆ ดังนี้

$$\begin{aligned}\sigma_{\delta}^2 &= \sigma_{pT}^2 + \sigma_{pi}^2 + \sigma_{pj}^2 + \sigma_{pk}^2 + \sigma_{pL}^2 + \sigma_{pTIJKL}^2 \\ &= \frac{\sigma_{pt}^2}{n_t} + \frac{\sigma_{pi}^2}{n_i} + \frac{\sigma_{pj}^2}{n_j} + \frac{\sigma_{pk}^2}{n_k} + \frac{\sigma_{pl}^2}{n_l} + \frac{\sigma_{ptijkl}^2}{n_t n_i n_j n_k n_l}\end{aligned}$$

4.1.3 สัมประสิทธิ์การสุรปูอ้างอิง ( $E\rho^2$ ) คำนวณโดยใช้ความแปรปรวนของความคลาดเคลื่อนสัมพัทธ์ ดังนี้

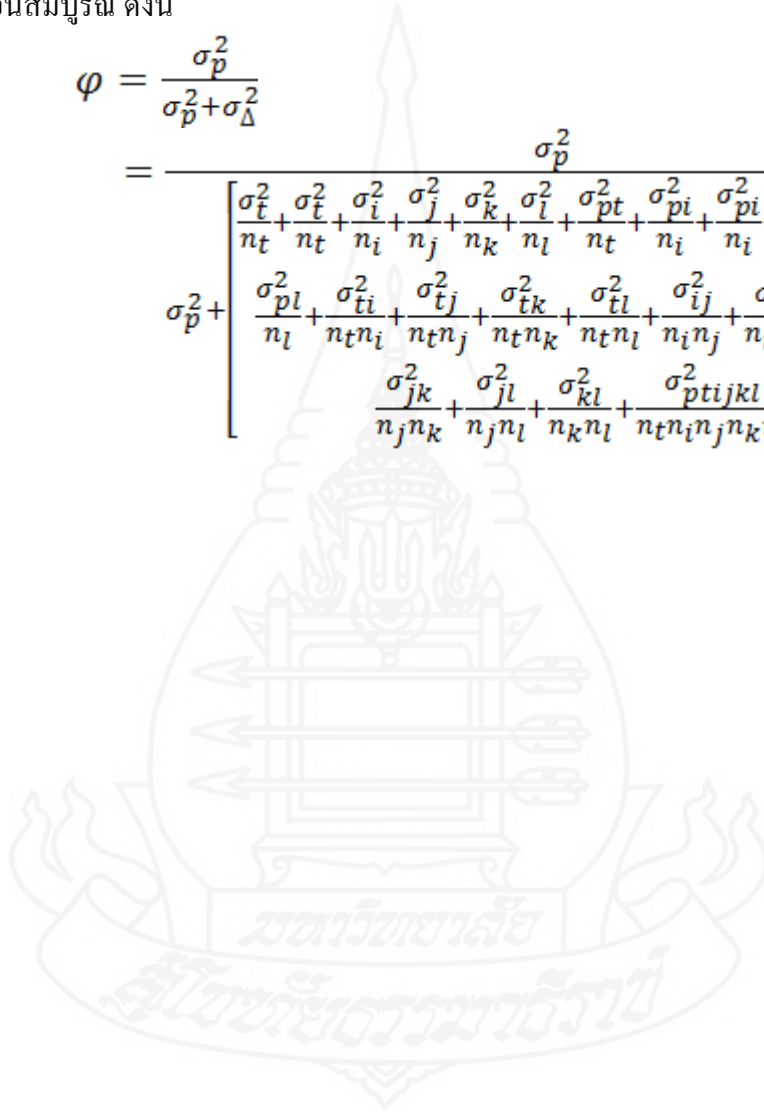
$$E\rho^2 = \frac{\sigma_p^2}{\sigma_p^2 + \sigma_{\delta}^2}$$



$$= \frac{\sigma_p^2}{\sigma_p^2 + \left[ \frac{\sigma_{pt}^2}{n_t} + \frac{\sigma_{pi}^2}{n_i} + \frac{\sigma_{pj}^2}{n_j} + \frac{\sigma_{pk}^2}{n_k} + \frac{\sigma_{pl}^2}{n_l} + \frac{\sigma_{ptijkl}^2}{n_t n_i n_j n_k n_l} \right]}$$

4.1.4 สัมประสิทธิ์สัมประสิทธิ์ฟี (phi) กำหนดโดยใช้ความแปรปรวนของความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ ดังนี้

$$\begin{aligned} \varphi &= \frac{\sigma_p^2}{\sigma_p^2 + \sigma_\Delta^2} \\ &= \frac{\sigma_p^2}{\sigma_p^2 + \left[ \frac{\sigma_t^2}{n_t} + \frac{\sigma_t^2}{n_t} + \frac{\sigma_i^2}{n_i} + \frac{\sigma_j^2}{n_j} + \frac{\sigma_k^2}{n_k} + \frac{\sigma_l^2}{n_l} + \frac{\sigma_{pt}^2}{n_t} + \frac{\sigma_{pi}^2}{n_i} + \frac{\sigma_{pi}^2}{n_i} + \frac{\sigma_{pj}^2}{n_j} + \frac{\sigma_{pk}^2}{n_k} + \frac{\sigma_{pl}^2}{n_l} + \frac{\sigma_{ti}^2}{n_t n_i} + \frac{\sigma_{tj}^2}{n_t n_j} + \frac{\sigma_{tk}^2}{n_t n_k} + \frac{\sigma_{tl}^2}{n_t n_l} + \frac{\sigma_{ij}^2}{n_i n_j} + \frac{\sigma_{ik}^2}{n_i n_k} + \frac{\sigma_{il}^2}{n_i n_l} + \frac{\sigma_{jk}^2}{n_j n_k} + \frac{\sigma_{jl}^2}{n_j n_l} + \frac{\sigma_{kl}^2}{n_k n_l} + \frac{\sigma_{ptijkl}^2}{n_t n_i n_j n_k n_l} \right]} \end{aligned}$$



## บทที่ 4

### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความตรงของการให้คะแนนระหว่างภาค วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เปรียบเทียบความตรงของการให้คะแนนระหว่างภาค วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำแนกตามรูปแบบการให้คะแนนระหว่างภาค 4 รูปแบบ และศึกษาความเที่ยงของการให้คะแนนระหว่างภาค วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 โรงเรียนขยายโอกาส สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเชียงใหม่ เขต 3 โดยการประยุกต์ใช้ทฤษฎีการสรุปอ้างอิง ( Generalizability Theory ) ซึ่งในการวิเคราะห์ข้อมูลแบ่งออกเป็น 5 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ความตรงของการให้คะแนนระหว่างภาค วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ตอนที่ 2 ผลการเปรียบเทียบความตรงของการให้คะแนนระหว่างภาค วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยจำแนกตามรูปแบบการให้คะแนนระหว่างภาค 4 รูปแบบ

ตอนที่ 3 ผลการวิเคราะห์ความเที่ยงของการให้คะแนนระหว่างภาค วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

#### สัญลักษณ์และอักษรย่อในการวิเคราะห์ข้อมูล

p	แทน	นักเรียน
t	แทน	ครู
i	แทน	คะแนนจิตพิสัย
j	แทน	คะแนนทดสอบย่อย
k	แทน	คะแนนกิจกรรม/ใบงาน
l	แทน	คะแนนสอบกลางภาค
pt	แทน	ปฏิสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนกับครู
pi	แทน	ปฏิสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนกับคะแนนจิตพิสัย
pj	แทน	ปฏิสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนกับคะแนนทดสอบย่อย
pk	แทน	ปฏิสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนกับคะแนนกิจกรรม/ใบงาน

$p_l$	แทน	ปฏิสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนกับคะแนนสอบกลางภาค
$t_i$	แทน	ปฏิสัมพันธ์ระหว่างครูกับคะแนนจิตพิสัย
$t_j$	แทน	ปฏิสัมพันธ์ระหว่างครูกับคะแนนทดสอบย่อย
$t_k$	แทน	ปฏิสัมพันธ์ระหว่างครูกับคะแนนกิจกรรม/ใบงาน
$t_l$	แทน	ปฏิสัมพันธ์ระหว่างครูกับคะแนนสอบกลางภาค
$i_j$	แทน	ปฏิสัมพันธ์ระหว่างคะแนนจิตพิสัยกับคะแนนทดสอบย่อย
$i_k$	แทน	ปฏิสัมพันธ์ระหว่างคะแนนจิตพิสัยกับคะแนนกิจกรรม/ใบงาน
$i_l$	แทน	ปฏิสัมพันธ์ระหว่างคะแนนจิตพิสัยกับคะแนนสอบกลางภาค
$j_k$	แทน	ปฏิสัมพันธ์ระหว่างคะแนนทดสอบย่อยกับคะแนนกิจกรรม/ใบงาน
$j_l$	แทน	ปฏิสัมพันธ์ระหว่างคะแนนทดสอบย่อยกับคะแนนสอบกลางภาค
$\sigma_p^2$	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนเอกภพ
$\sigma_t^2$	แทน	ความแปรปรวนของครู
$\sigma_i^2$	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนจิตพิสัย
$\sigma_j^2$	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนทดสอบย่อย
$\sigma_k^2$	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนกิจกรรม/ใบงาน
$\sigma_l^2$	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนสอบกลางภาค
$\sigma_{pt}^2$	แทน	ความแปรปรวนของนักเรียนกับครู
$\sigma_{pi}^2$	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนเอกภพกับคะแนนจิตพิสัย
$\sigma_{pj}^2$	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนเอกภพกับคะแนนทดสอบย่อย
$\sigma_{pk}^2$	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนเอกภพกับคะแนนกิจกรรม/ใบงาน
$\sigma_{pl}^2$	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนเอกภพกับคะแนนสอบกลางภาค
$\sigma_{ti}^2$	แทน	ความแปรปรวนของครูกับคะแนนจิตพิสัย
$\sigma_{tj}^2$	แทน	ความแปรปรวนของครูกับคะแนนทดสอบย่อย
$\sigma_{tk}^2$	แทน	ความแปรปรวนของครูกับคะแนนกิจกรรม/ใบงาน
$\sigma_{tl}^2$	แทน	ความแปรปรวนของครูกับคะแนนสอบกลางภาค
$\sigma_{ij}^2$	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนจิตพิสัยกับคะแนนทดสอบย่อย
$\sigma_{ik}^2$	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนจิตพิสัยกับคะแนนกิจกรรม/ใบงาน
$\sigma_{il}^2$	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนจิตพิสัยกับคะแนนสอบกลางภาค
$\sigma_{jk}^2$	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนทดสอบย่อยกับคะแนนกิจกรรม/ใบงาน
$\sigma_{jl}^2$	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนทดสอบย่อยกับคะแนนสอบกลางภาค

$\sigma_{kl}^2$	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนกิจกรรม/ใบงานกับคะแนนสอบกลางภาค
$\sigma_{ptijjk}^2$	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนเอกภพกับครูกับคะแนนจิตพิสัยกับคะแนนทดสอบย่อยกับคะแนนกิจกรรม/ใบงานกับคะแนนสอบกลางภาค
$\sigma_{\delta}^2$	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนความคลาดเคลื่อนสัมพัทธ์
$\sigma_{\Delta}^2$	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์
$E\rho^2$	แทน	สัมประสิทธิ์การสรุปอ้างอิงเชิงตัดสินใจสัมพัทธ์
$\varphi$	แทน	สัมประสิทธิ์การสรุปอ้างอิงเชิงตัดสินใจสัมบูรณ์

### ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ความตรงของการให้คะแนนระหว่างภาค วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

การวิเคราะห์ความตรงของการให้คะแนนระหว่างภาค วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผู้วิจัยได้ศึกษาจากการหาค่าความตรงตามเกณฑ์สัมพันธระหว่างคะแนนสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐานที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นกับคะแนนระหว่างภาคของนักเรียน โดยพิจารณาจากค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของเพียร์สัน ดังแสดงรายละเอียดในตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 ความสัมพันธ์ของการให้คะแนนระหว่างภาควิชาคณิตศาสตร์กับคะแนนสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

ความสัมพันธ์ ของการให้คะแนนระหว่างภาค	จิตพิสัย	ทดสอบ ย่อย	กิจกรรม/ ใบงาน	สอบกลาง ภาค	คะแนนรวม ระหว่างภาค
คะแนนสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียน	.09*	.26**	.13**	.31**	.20**

\*  $p < 0.05$ , \*\* $p < 0.01$

จากตารางที่ 4.1 ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างการให้คะแนนระหว่างภาคกับคะแนนสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น พบว่า การให้คะแนนรวมระหว่างภาคของ

ครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีความสัมพันธ์กับคะแนนสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เท่ากับ 0.20 ที่ 0.01 อย่างมีนัยสำคัญ เมื่อพิจารณาเป็นรายการ พบว่า การให้คะแนนจิตพิสัยมีความสัมพันธ์กับคะแนนสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เท่ากับ 0.09 ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05, การให้คะแนนทดสอบย่อยมีความสัมพันธ์กับคะแนนสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เท่ากับ 0.26 ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01, การให้คะแนนกิจกรรม/ใบงานมีความสัมพันธ์กับคะแนนสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เท่ากับ 0.13 ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01, และการให้คะแนนสอบกลางภาคมีความสัมพันธ์กับคะแนนสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เท่ากับ 0.31 ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01

## ตอนที่ 2 ผลการเปรียบเทียบความตรงของการให้คะแนนระหว่างภาค วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยจำแนกตามรูปแบบการให้คะแนนระหว่างภาค 4 รูปแบบ

การเปรียบเทียบความตรงของการให้คะแนนระหว่างภาค วิชาคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำแนกตามรูปแบบการให้คะแนนระหว่างภาค 4 รูปแบบ โดยผู้วิจัยได้ศึกษาจากการหาความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐานกับการให้คะแนนระหว่างภาคของครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ โดยการเปรียบเทียบค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของเพียร์สันของแต่ละรูปแบบ ดังแสดงรายละเอียดในตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 ความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับคะแนน ระหว่างภาค  
จำแนกตามรูปแบบการให้คะแนนระหว่างภาค 4 รูปแบบ

	ความสัมพันธ์ ของการให้คะแนนระหว่างภาค	จิตพิสัย	ทดสอบย่อย	กิจกรรม/ ใบงาน	สอบกลาง ภาค	คะแนนรวม ระหว่างภาค
รูปแบบที่ 1	10:20:20:20	.08	.28**	.22**	.26**	.28**
รูปแบบที่ 2	10:15:30:15	.20	.52**	.57**	.39*	.63**
รูปแบบที่ 3	0:60:0:10	. <sup>b</sup>	.39**	. <sup>b</sup>	.36**	.45**
รูปแบบที่ 4	10:20:10:30	.16	.28*	.08	-.01	.23*

\* < 0.05, \*\*p < 0.01

<sup>b</sup> หมายถึง ไม่มีการประเมินผลการเรียน

จากตารางที่ 4.2 ผลการเปรียบเทียบความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการที่เรียนผู้วิจัยสร้างขึ้นกับการให้คะแนนระหว่างภาค จำแนกตามรูปแบบการให้คะแนนระหว่างภาค 4 รูปแบบ พบว่า

2.1 การให้คะแนนระหว่างภาคของครูผู้สอน รูปแบบที่ 1 มีความสัมพันธ์กับคะแนนสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เท่ากับ 0.28 ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 เมื่อพิจารณาเป็นรายการ พบว่ามีรายการที่มีความสัมพันธ์กับคะแนนสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ อยู่ 3 รายการ คือ การให้คะแนนทดสอบย่อย การให้คะแนนกิจกรรม/ใบงาน และการให้คะแนนสอบกลางภาค มีค่าเท่ากับ 0.28, 0.22 และ 0.26 ตามลำดับ ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 ส่วนการให้คะแนนจิตพิสัยของครูผู้สอนไม่มีความสัมพันธ์กับคะแนนสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

2.2 การให้คะแนนระหว่างภาคของครูผู้สอน รูปแบบที่ 2 มีความสัมพันธ์กับคะแนนสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เท่ากับ 0.63 ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 เมื่อพิจารณาเป็นรายการ พบว่ามีรายการที่มีความสัมพันธ์กับคะแนนสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ อยู่ 3 รายการ คือ การให้คะแนนทดสอบย่อย ได้ค่าเท่ากับ 0.52 ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01, การให้คะแนนกิจกรรม/ใบงาน ได้ค่าเท่ากับ 0.57 ระดับนัยสำคัญ 0.01 และการให้คะแนนสอบกลางภาค ได้ค่าเท่ากับ 0.39 ระดับนัยสำคัญ 0.05 ส่วนการให้คะแนนจิตพิสัยของครูผู้สอนไม่มีความสัมพันธ์กับคะแนนสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

2.3 การให้คะแนนระหว่างภาคของครูผู้สอน รูปแบบที่ 3 มีความสัมพันธ์กับคะแนนสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เท่ากับ 0.45 ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 เมื่อพิจารณาเป็นรายการ พบว่ามีรายการที่มีความสัมพันธ์กับคะแนนสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ คือ การให้คะแนนทดสอบย่อย และการให้คะแนนสอบกลางภาค ได้ค่าเท่ากับ 0.39, และ 0.36 ตามลำดับ ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 ทั้งนี้การให้คะแนนระหว่างภาคของครูผู้สอนรูปแบบที่ 3 มีการให้คะแนนเพียง 2 รายการ คือ การให้คะแนนทดสอบย่อย และการให้คะแนนสอบกลางภาค เท่านั้น

2.4 การให้คะแนนระหว่างภาคของครูผู้สอน รูปแบบที่ 4 มีความสัมพันธ์กับคะแนนสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เท่ากับ 0.23 ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 เมื่อพิจารณาเป็นรายการ พบว่ามีรายการที่มีความสัมพันธ์กับคะแนนสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เพียง 1 รายการ คือ การให้คะแนนทดสอบย่อย ได้ค่าเท่ากับ 0.28 ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ส่วนการให้คะแนนจิตพิสัย การให้คะแนนกิจกรรม/ใบงาน และการให้คะแนนสอบกลางภาคของครูผู้สอน ไม่มีความสัมพันธ์กับคะแนนสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์



### ตอนที่ 3 ผลการวิเคราะห์ความเที่ยงของการให้คะแนนระหว่างภาค วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

การวิเคราะห์ความเที่ยงของการให้คะแนนระหว่างภาควิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยการศึกษาคุณภาพด้านความเที่ยงของการวัด (Reliability) จากค่าสัมประสิทธิ์การสรุปร่าง (G – Coefficient) ตามทฤษฎีการสรุปร่าง (Generalizability Theory) ผู้วิจัยได้รวบรวมแบบบันทึกการให้คะแนนระหว่างภาคที่ได้จากครูผู้สอนนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง แล้วจึงนำคะแนนดิบที่ได้ของนักเรียนแต่ละคนมาคำนวณเป็นคะแนน Z – Score เพื่อปรับฐานของคะแนนให้อยู่ในฐานเดียวกัน แล้วจึงนำมาวิเคราะห์หองค์ประกอบของความแปรปรวน

การวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์การสรุปร่างของรูปแบบการให้คะแนนระหว่างภาควิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ซึ่งออกแบบการวัดเป็นแบบ 5 ฟาเซต โดยมีรูปแบบการวัดความสัมพันธ์แบบแบบแฝง (Nested) คือ กำหนดรูปแบบความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบเป็น  $i : j : k : l : t : p$  design ให้นักเรียน (p) ถูกประเมินด้วยรายการให้คะแนน 4 รายการ คือ จิตพิสัย (i) ทดสอบย่อย (j) กิจกรรม/ใบงาน (k) และสอบกลางภาค (l) โดยครูผู้สอน (t) ที่แตกต่างกัน โดยครูผู้สอนประเมินทุกรายการ โดยการคำนวณค่าองค์ประกอบของความแปรปรวน และการคำนวณค่าสัมประสิทธิ์ของทฤษฎีการสรุปร่าง

ผลการวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์การสรุปร่าง (G – Coefficient) ของรูปแบบให้คะแนนระหว่างภาควิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 4 รูปแบบ เมื่อทำการประเมินกับนักเรียนจำนวน 552 คน ปรากฏผลดังนี้

#### 3.1 การศึกษาเพื่อสรุปร่าง (G – Study)

ผลการประมาณค่าความแปรปรวนขององค์ประกอบที่มีผลต่อค่าสัมประสิทธิ์การสรุปร่าง (G – Coefficient) ของรูปแบบให้คะแนนระหว่างภาควิชาคณิตศาสตร์ ดังแสดงรายละเอียดในตารางที่ 4.3 – 4.7

ตารางที่ 4.3 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน จากแหล่งความแปรปรวนต่างๆ (G-Study of  $i : j :$

$k : l : t : p$  Design)

แหล่งความแปรปรวน	องค์ประกอบความแปรปรวน	ค่าประมาณของความแปรปรวน	ร้อยละ
นักเรียน (p)	$\sigma_p^2$	0.00	0.00

ตารางที่ 4.3 (ต่อ)

แหล่งความแปรปรวน	องค์ประกอบความแปรปรวน	ค่าประมาณของความแปรปรวน	ร้อยละ
นักเรียน (p)	$\sigma_p^2$	0.00	0.00
ครู (t)	$\sigma_t^2$	3.45	3.99
คะแนนจิตพิสัย (i)	$\sigma_i^2$	32.10	37.10
คะแนนทดสอบย่อย (j)	$\sigma_j^2$	6.88	7.95
คะแนนกิจกรรม/ใบงาน (k)	$\sigma_k^2$	26.12	30.19
คะแนนสอบกลางภาค (l)	$\sigma_l^2$	11.03	12.75
pt	$\sigma_{pt}^2$	0.00	0.00
pi	$\sigma_{pi}^2$	0.00	0.00
pj	$\sigma_{pj}^2$	0.00	0.00
pk	$\sigma_{pk}^2$	0.00	0.00
pl	$\sigma_{pl}^2$	0.00	0.00
ti	$\sigma_{ti}^2$	0.98	1.13
tj	$\sigma_{tj}^2$	0.15	0.17
tk	$\sigma_{tk}^2$	1.10	1.27
tl	$\sigma_{tl}^2$	0.00	0.00
ij	$\sigma_{ij}^2$	0.00	0.00
ik	$\sigma_{ik}^2$	4.72	5.45
il	$\sigma_{il}^2$	0.00	0.00
jk	$\sigma_{jk}^2$	0.00	0.00

ตารางที่ 4.3 (ต่อ)

แหล่งความแปรปรวน	องค์ประกอบความแปรปรวน	ค่าประมาณของความแปรปรวน	ร้อยละ
jl	$\sigma_{jl}^2$	0.00	0.00
kl	$\sigma_{kl}^2$	0.00	0.00
ptijkl	$\sigma_{ptijkl}^2$	0.00	0.00
ความคลาดเคลื่อน (ptijkl,e)	$\sigma_{ptijkl,e}^2$	0.00	0.00
รวม		86.53	100

จากตารางที่ 4.3 ผลการศึกษาค่าความแปรปรวนจากแหล่งต่างๆ ของรูปแบบการให้คะแนนระหว่างภาควิชคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ซึ่งในแต่ละรูปแบบมีรายการที่ครูผู้สอนประเมิน 4 รายการ เมื่อทำการประเมินกับนักเรียน 552 คน พบว่า องค์ประกอบความแปรปรวนของบุคคล ( $\sigma_p^2$ ) ซึ่งเป็นค่าความแปรปรวนของคะแนนจริงที่มาจากนักเรียน เท่ากับ 0 คิดเป็น 0% ของความแปรปรวนทั้งหมด องค์ประกอบความแปรปรวนของครู ( $\sigma_t^2$ ) ซึ่งเป็นค่าความแปรปรวนของคะแนนจริง เท่ากับ 3.45 คิดเป็น 3.99% ของความแปรปรวนทั้งหมด องค์ประกอบความแปรปรวนของการให้คะแนนจิตพิสัย ( $\sigma_i^2$ ) เท่ากับ 32.10 คิดเป็น 37.10 % ของความแปรปรวนทั้งหมด องค์ประกอบความแปรปรวนของการให้คะแนนทดสอบย่อย ( $\sigma_j^2$ ) เท่ากับ 6.88 คิดเป็น 7.95% ของความแปรปรวนทั้งหมด องค์ประกอบความแปรปรวนของการให้คะแนนกิจกรรม/ใบงาน ( $\sigma_k^2$ ) เท่ากับ 26.12 คิดเป็น 30.19% ของความแปรปรวนทั้งหมด องค์ประกอบความแปรปรวนของการให้คะแนนสอบกลางภาค ( $\sigma_l^2$ ) เท่ากับ 11.03 คิดเป็น 12.75% ของความแปรปรวนทั้งหมด องค์ประกอบความแปรปรวนของครูกับการให้คะแนนจิตพิสัย ( $\sigma_{ti}^2$ ) เท่ากับ 0.98 คิดเป็น 1.13% ของความแปรปรวนทั้งหมด องค์ประกอบความแปรปรวนของครูกับการให้คะแนนทดสอบย่อย ( $\sigma_{tj}^2$ ) เท่ากับ 0.15 คิดเป็น 0.17% ของความแปรปรวนทั้งหมด องค์ประกอบความแปรปรวนของครูกับการให้คะแนนกิจกรรม/ใบงาน ( $\sigma_{tk}^2$ ) เท่ากับ 1.10 คิดเป็น 1.27% ของความแปรปรวนทั้งหมด องค์ประกอบความแปรปรวนของการให้คะแนนจิตพิสัยกับการให้คะแนนกิจกรรม/ใบงาน ( $\sigma_{ik}^2$ ) เท่ากับ 4.72 คิดเป็น 5.45% ของความแปรปรวนทั้งหมด ส่วนองค์ประกอบความแปรปรวน  $\sigma_{pt}^2, \sigma_{pi}^2, \sigma_{pj}^2, \sigma_{pk}^2, \sigma_{pl}^2, \sigma_{tl}^2, \sigma_{ij}^2, \sigma_{il}^2, \sigma_{jk}^2, \sigma_{jl}^2, \sigma_{kl}^2, \sigma_{ptijkl}^2$  นั้นทั้งหมดคิดเป็น 0% ของความแปรปรวนทั้งหมด สำหรับองค์ประกอบของ

ความแปรปรวนส่วนที่เหลือ ( $\sigma_{ptijkl,e}^2$ ) จึงเป็นความแปรปรวนของความคลาดเคลื่อนที่เหลือ จาก 22 แหล่งดังกล่าว คิดเป็น 0 %

ตารางที่ 4.4 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน จากแหล่งความแปรปรวนต่างๆ (G-Study of i : j : k : l : t : p Design) จำแนกตามรูปแบบการให้คะแนนระหว่างภาค รูปแบบที่ 1 (10:20:20:20)

แหล่งความแปรปรวน	องค์ประกอบความแปรปรวน	ค่าองค์ประกอบความแปรปรวน	ร้อยละ
นักเรียน (p)	$\sigma_p^2$	0.00	0.00
ครู (t)	$\sigma_t^2$	0.46	1.05
คะแนนจิตพิสัย (i)	$\sigma_i^2$	12.54	28.73
คะแนนทดสอบย่อย (j)	$\sigma_j^2$	9.18	21.03
คะแนนกิจกรรม/ใบงาน (k)	$\sigma_k^2$	11.37	26.03
คะแนนสอบกลางภาค (l)	$\sigma_l^2$	9.04	20.71
pt	$\sigma_{pi}^2$	0.00	0.00
pi	$\sigma_{pj}^2$	0.00	0.00
pj	$\sigma_{pk}^2$	0.00	0.00
pk	$\sigma_{pl}^2$	0.00	0.00
pl	$\sigma_{pj}^2$	0.00	0.00
ti	$\sigma_{ti}^2$	0.31	0.70
tj	$\sigma_{tj}^2$	0.57	1.31
tk	$\sigma_{tk}^2$	0.02	0.03
tl	$\sigma_{tl}^2$	0.14	0.33
ij	$\sigma_{ij}^2$	0.00	0.00

ตารางที่ 4.4 (ต่อ)

แหล่งความแปรปรวน	องค์ประกอบความแปรปรวน	ค่าองค์ประกอบความแปรปรวน	ร้อยละ
ik	$\sigma_{ik}^2$	0.00	0.00
il	$\sigma_{il}^2$	0.00	0.00
jk	$\sigma_{jk}^2$	0.03	0.06
jl	$\sigma_{jl}^2$	0.00	0.00
kl	$\sigma_{kl}^2$	0.00	0.00
ptijkl	$\sigma_{ptijkl}^2$	0.00	0.00
ความคลาดเคลื่อน(ptijkl,e)	$\sigma_{ptijkl,e}^2$	0.00	0.00
รวม		43.66	100

จากตารางที่ 4.4 ผลการศึกษาค่าความแปรปรวนจากแหล่งต่างๆ ของรูปแบบการให้คะแนนระหว่างภาค วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 รูปแบบที่ 1 ซึ่งมีรายการที่ประเมิน 4 รายการ เมื่อทำการประเมินกับนักเรียน 323 คน พบว่า องค์ประกอบความแปรปรวนของบุคคล ( $\sigma_p^2$ ) ซึ่งเป็นค่าความแปรปรวนของคะแนนจริงที่มาจากนักเรียน เท่ากับ 0 คิดเป็น 0% ของความแปรปรวนทั้งหมด องค์ประกอบความแปรปรวนของครู ( $\sigma_t^2$ ) ซึ่งเป็นค่าความแปรปรวนของคะแนนจริง เท่ากับ 0.46 คิดเป็น 1.05% ของความแปรปรวนทั้งหมด องค์ประกอบความแปรปรวนของการให้คะแนนจิตพิสัย ( $\sigma_i^2$ ) เท่ากับ 12.54 คิดเป็น 28.73% ของความแปรปรวนทั้งหมด องค์ประกอบความแปรปรวนของการให้คะแนนทดสอบย่อย ( $\sigma_j^2$ ) เท่ากับ 9.18 คิดเป็น 21.03% ของความแปรปรวนทั้งหมด องค์ประกอบความแปรปรวนของการให้คะแนนกิจกรรม/ใบงาน ( $\sigma_k^2$ ) เท่ากับ 11.37 คิดเป็น 26.03% ของความแปรปรวนทั้งหมด องค์ประกอบความแปรปรวนของการให้คะแนนสอบกลางภาค ( $\sigma_l^2$ ) เท่ากับ 9.04 คิดเป็น 20.71% ของความแปรปรวนทั้งหมด องค์ประกอบความแปรปรวนของครูกับการให้คะแนนจิตพิสัย ( $\sigma_{ti}^2$ ) เท่ากับ 0.31 คิดเป็น 0.70% ของความแปรปรวนทั้งหมด องค์ประกอบความแปรปรวนของครูกับการให้คะแนนทดสอบย่อย ( $\sigma_{tj}^2$ ) เท่ากับ 0.57 คิดเป็น 1.31% ของความแปรปรวนทั้งหมด องค์ประกอบความแปรปรวนของครูกับการให้คะแนนกิจกรรม/ใบงาน ( $\sigma_{tk}^2$ ) เท่ากับ 0.02 คิดเป็น 0.03% ของ

ความแปรปรวนทั้งหมด องค์ประกอบความแปรปรวนของครูกับการให้คะแนนสอบกลางภาค ( $\sigma_{tl}^2$ ) เท่ากับ 0.14 คิดเป็น 0.33% ของความแปรปรวนทั้งหมด องค์ประกอบความแปรปรวนของการให้คะแนนทดสอบย่อยกับการให้คะแนนกิจกรรม/ใบงาน ( $\sigma_{jk}^2$ ) เท่ากับ 0.03 คิดเป็น 0.06% ของความแปรปรวนทั้งหมด ส่วนองค์ประกอบความแปรปรวน  $\sigma_{pt}^2, \sigma_{pi}^2, \sigma_{pj}^2, \sigma_{pk}^2, \sigma_{pl}^2, \sigma_{ij}^2, \sigma_{ik}^2, \sigma_{il}^2, \sigma_{jl}^2, \sigma_{kl}^2, \sigma_{ptijkl}^2$  นั้นทั้งหมดคิดเป็น 0% ของความแปรปรวนทั้งหมด สำหรับองค์ประกอบของความแปรปรวนส่วนที่เหลือ ( $\sigma_{pijkl,e}^2$ ) จึงเป็นความแปรปรวนของความคลาดเคลื่อนที่เหลือจาก 22 แหล่งดังกล่าว คิดเป็น 0%

ตารางที่ 4.5 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน จากแหล่งความแปรปรวนต่างๆ (G-Study of i : j : k : l : t : p Design) จำแนกตามรูปแบบการให้คะแนนระหว่างภาค รูปแบบที่ 2 (10:15:30:15)

แหล่งความแปรปรวน	องค์ประกอบความแปรปรวน	ค่าองค์ประกอบความแปรปรวน	ร้อยละ
นักเรียน (p)	$\sigma_p^2$	0.00	0.00
ครู (t)	$\sigma_t^2$	0.00	0.00
คะแนนจิตพิสัย (i)	$\sigma_i^2$	8.94	16.68
คะแนนทดสอบย่อย (j)	$\sigma_j^2$	4.89	9.12
คะแนนกิจกรรม/ใบงาน (k)	$\sigma_k^2$	6.09	11.35
คะแนนสอบกลางภาค (l)	$\sigma_l^2$	16.14	30.11
pt	$\sigma_{pi}^2$	0.00	0.00
pi	$\sigma_{pj}^2$	0.00	0.00
pj	$\sigma_{pk}^2$	0.00	0.00
pk	$\sigma_{pl}^2$	0.00	0.00
pl	$\sigma_{pj}^2$	0.00	0.00
ti	$\sigma_{ti}^2$	0.95	1.78
tj	$\sigma_{tj}^2$	3.22	6.00



ตารางที่ 4.5 (ต่อ)

แหล่งความแปรปรวน	องค์ประกอบความแปรปรวน	ค่าองค์ประกอบความแปรปรวน	ร้อยละ
tk	$\sigma_{tk}^2$	8.90	16.59
tl	$\sigma_{tl}^2$	2.02	3.77
ij	$\sigma_{ij}^2$	2.02	3.77
ik	$\sigma_{ik}^2$	0.44	0.82
il	$\sigma_{il}^2$	0.00	0.00
jk	$\sigma_{jk}^2$	0.00	0.00
jl	$\sigma_{jl}^2$	0.00	0.00
kl	$\sigma_{kl}^2$	0.00	0.00
ptijkl	$\sigma_{ptijkl}^2$	0.00	0.00
ความคลาดเคลื่อน (ptijkl,e)	$\sigma_{ptijkl,e}^2$	0.00	0.00
รวม		53.61	100

จากตารางที่ 4.5 ผลการศึกษาค่าความแปรปรวนจากแหล่งต่างๆ ของรูปแบบการให้คะแนนระหว่างภาค วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 รูปแบบที่ 2 ซึ่งมีรายการที่ประเมิน 4 รายการ เมื่อทำการประเมินกับนักเรียน 42 คน พบว่า องค์ประกอบความแปรปรวนของบุคคล ( $\sigma_p^2$ ) ซึ่งเป็นค่าความแปรปรวนของคะแนนจริงที่มาจากนักเรียน เท่ากับ 0 คิดเป็น 0% ของความแปรปรวนทั้งหมด องค์ประกอบความแปรปรวนของครู ( $\sigma_t^2$ ) ซึ่งเป็นค่าความแปรปรวนของคะแนนจริงที่มาจากครู เท่ากับ 0 คิดเป็น 0% ของความแปรปรวนทั้งหมด องค์ประกอบความแปรปรวนของจิตพิสัย ( $\sigma_i^2$ ) เท่ากับ 8.94 คิดเป็น 16.68% ของความแปรปรวนทั้งหมด องค์ประกอบความแปรปรวนของทดสอบย่อย ( $\sigma_j^2$ ) เท่ากับ 4.89 คิดเป็น 9.12% ของความแปรปรวนทั้งหมด องค์ประกอบความแปรปรวนของกิจกรรม/ใบงาน ( $\sigma_k^2$ ) เท่ากับ 6.09 คิดเป็น 11.35% ของความแปรปรวนทั้งหมด องค์ประกอบความแปรปรวนของสอบกลางภาค ( $\sigma_l^2$ )

เท่ากับ 16.14 คิดเป็น 30.11% ของความแปรปรวนทั้งหมด องค์ประกอบความแปรปรวนของครูกับ  
 คะแนนจิตพิสัย ( $\sigma_{ti}^2$ ) เท่ากับ 0.95 คิดเป็น 1.78% ของความแปรปรวนทั้งหมด องค์ประกอบ  
 ความแปรปรวนของครูกับคะแนนทดสอบย่อย ( $\sigma_{tj}^2$ ) เท่ากับ 3.22 คิดเป็น 6.00% ของความ  
 แปรปรวนทั้งหมด องค์ประกอบความแปรปรวนของครูกับคะแนนกิจกรรม/ใบงาน ( $\sigma_{tk}^2$ ) เท่ากับ  
 8.90 คิดเป็น 16.59% ของความแปรปรวนทั้งหมด องค์ประกอบความแปรปรวนของครูกับคะแนน  
 สอบกลางภาค ( $\sigma_{tl}^2$ ) เท่ากับ 2.02 คิดเป็น 3.77% ของความแปรปรวนทั้งหมด องค์ประกอบความ  
 แปรปรวนของคะแนนจิตพิสัยกับคะแนนทดสอบย่อย ( $\sigma_{ij}^2$ ) เท่ากับ 2.02 คิดเป็น 3.77% ของ  
 ความแปรปรวนทั้งหมด องค์ประกอบความแปรปรวนของคะแนนจิตพิสัยกับคะแนนกิจกรรม/ใบ  
 งาน ( $\sigma_{ik}^2$ ) เท่ากับ 0.44 คิดเป็น 0.82% ของความแปรปรวนทั้งหมด ส่วนองค์ประกอบความ  
 แปรปรวน  $\sigma_{pt}^2, \sigma_{pi}^2, \sigma_{pj}^2, \sigma_{pk}^2, \sigma_{pl}^2, \sigma_{tk}^2, \sigma_{tl}^2, \sigma_{jk}^2, \sigma_{jl}^2, \sigma_{kl}^2, \sigma_{ptijkl}^2$  นั้น  
 ทั้งหมดคิดเป็น 0% ของความแปรปรวนทั้งหมด สำหรับองค์ประกอบของความแปรปรวนส่วนที่  
 เหลือ ( $\sigma_{pijkl,e}^2$ ) จึงเป็นความแปรปรวนของความคลาดเคลื่อนที่เหลือจาก 22 แหล่งดังกล่าว คิด  
 เป็น 0%

ตารางที่ 4.6 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน จากแหล่งความแปรปรวนต่างๆ ( G-Study of i : j : k :  
 1 : t : p Design ) จำแนกตามรูปแบบการให้คะแนนระหว่างภาค รูปแบบที่ 3  
 (0:60:0:10)

แหล่งความแปรปรวน	องค์ประกอบความแปรปรวน	ค่าองค์ประกอบความแปรปรวน	ร้อยละ
นักเรียน (p)	$\sigma_p^2$	0.16	1.32
ครู (t)	$\sigma_t^2$	0.64	5.23
คะแนนจิตพิสัย (i)	$\sigma_i^2$	0.00	0.00
คะแนนทดสอบย่อย (j)	$\sigma_j^2$	2.81	23.07
คะแนนกิจกรรม/ใบงาน (k)	$\sigma_k^2$	0.00	0.00
คะแนนสอบกลางภาค (l)	$\sigma_l^2$	6.57	53.87
pt	$\sigma_{pi}^2$	0.00	0.00
pi	$\sigma_{pj}^2$	0.00	0.00

ตารางที่ 4.6 (ต่อ)

แหล่งความแปรปรวน	องค์ประกอบความแปรปรวน	ค่าองค์ประกอบความแปรปรวน	ร้อยละ
pj	$\sigma_{pk}^2$	0.00	0.00
pk	$\sigma_{pl}^2$	0.00	0.00
pl	$\sigma_{pj}^2$	0.00	0.00
ti	$\sigma_{ti}^2$	0.00	0.00
tj	$\sigma_{tj}^2$	0.34	2.75
tk	$\sigma_{tk}^2$	0.00	0.00
tl	$\sigma_{tl}^2$	1.68	13.74
ij	$\sigma_{ij}^2$	0.00	0.00
ik	$\sigma_{ik}^2$	0.00	0.00
il	$\sigma_{il}^2$	0.00	0.00
jk	$\sigma_{jk}^2$	0.00	0.00
jl	$\sigma_{jl}^2$	0.00	0.02
kl	$\sigma_{kl}^2$	0.00	0.00
ptijkl	$\sigma_{ptijkl}^2$	0.00	0.00
ความคลาดเคลื่อน (ptijkl,e)	$\sigma_{ptijkl,e}^2$	0.00	0.00
รวม		12.2	100

จากตารางที่ 4.6 ผลการศึกษาค่าความแปรปรวนจากแหล่งต่างๆ ของรูปแบบการให้คะแนนระหว่างภาค วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 รูปแบบที่ 3 ซึ่งมีรายการที่ประเมิน 2 รายการ เมื่อทำการประเมินกับนักเรียน 112 คน พบว่า องค์ประกอบความแปรปรวนของบุคคล ( $\sigma_p^2$ ) ซึ่งเป็นค่าความแปรปรวนของคะแนนจริงที่มาจากนักเรียน เท่ากับ 0.16 คิดเป็น 1.32%

ของความแปรปรวนทั้งหมด องค์ประกอบความแปรปรวนของครู ( $\sigma_t^2$ ) ซึ่งเป็นค่าความแปรปรวนของคะแนนจริงที่มาจากครู เท่ากับ 0.64 คิดเป็น 5.23% ของความแปรปรวนทั้งหมด องค์ประกอบความแปรปรวนของการให้คะแนนทดสอบย่อย ( $\sigma_j^2$ ) เท่ากับ 2.81 คิดเป็น 23.07% ของความแปรปรวนทั้งหมด องค์ประกอบความแปรปรวนของการให้คะแนนสอบกลางภาค ( $\sigma_i^2$ ) เท่ากับ 6.57 คิดเป็น 53.87% ของความแปรปรวนทั้งหมด องค์ประกอบความแปรปรวนของครูกับการให้คะแนนทดสอบย่อย ( $\sigma_{tj}^2$ ) เท่ากับ 0.34 คิดเป็น 2.75% ของความแปรปรวนทั้งหมด องค์ประกอบความแปรปรวนของครูกับการให้คะแนนสอบกลางภาค ( $\sigma_{ti}^2$ ) เท่ากับ 1.68 คิดเป็น 13.74% ของความแปรปรวนทั้งหมด ส่วนองค์ประกอบความแปรปรวน  $\sigma_i^2, \sigma_k^2, \sigma_{pt}^2, \sigma_{pi}^2, \sigma_{pj}^2, \sigma_{pk}^2, \sigma_{pl}^2, \sigma_{ti}^2, \sigma_{tk}^2, \sigma_{ij}^2, \sigma_{ik}^2, \sigma_{il}^2, \sigma_{jk}^2, \sigma_{jl}^2, \sigma_{kl}^2, \sigma_{ptijkl}^2$  นั้นทั้งหมดคิดเป็น 0% ของความแปรปรวนทั้งหมด สำหรับองค์ประกอบของความแปรปรวนส่วนที่เหลือ ( $\sigma_{pijkl,e}^2$ ) จึงเป็นความแปรปรวนของความคลาดเคลื่อนที่เหลือจาก 22 แหล่งดังกล่าว คิดเป็น 0%

ตารางที่ 4.7 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน จากแหล่งความแปรปรวนต่างๆ ( G-Study of i : j : k : l : t : p Design ) จำแนกตามรูปแบบการให้คะแนนระหว่างภาค รูปแบบที่ 4 (10:20:10:30)

แหล่งความแปรปรวน	องค์ประกอบความแปรปรวน	ค่าองค์ประกอบความแปรปรวน	ร้อยละ
นักเรียน (p)	$\sigma_p^2$	0.10	0.66
ครู (t)	$\sigma_t^2$	0.17	1.12
คะแนนจิตพิสัย (i)	$\sigma_i^2$	2.74	18.00
คะแนนทดสอบย่อย (j)	$\sigma_j^2$	2.28	14.98
คะแนนกิจกรรม/ใบงาน (k)	$\sigma_k^2$	4.59	30.14
คะแนนสอบกลางภาค (l)	$\sigma_l^2$	4.01	26.33
pt	$\sigma_{pi}^2$	0.00	0.00

ตารางที่ 4.7 (ต่อ)

แหล่งความแปรปรวน	องค์ประกอบความแปรปรวน	ค่าองค์ประกอบความแปรปรวน	ร้อยละ
pi	$\sigma_{pj}^2$	0.00	0.00
pj	$\sigma_{pk}^2$	0.00	0.00
pk	$\sigma_{pl}^2$	0.00	0.00
pl	$\sigma_{pj}^2$	0.00	0.00
ti	$\sigma_{ti}^2$	0.04	0.26
tj	$\sigma_{tj}^2$	0.21	1.41
tk	$\sigma_{tk}^2$	0.00	0.00
tl	$\sigma_{tl}^2$	0.01	0.07
ij	$\sigma_{ij}^2$	0.43	2.85
ik	$\sigma_{ik}^2$	0.22	1.46
il	$\sigma_{il}^2$	0.00	0.00
jk	$\sigma_{jk}^2$	0.41	2.68
jl	$\sigma_{jl}^2$	0.00	0.00
kl	$\sigma_{kl}^2$	0.00	0.00
ptijkl	$\sigma_{ptijkl}^2$	0.00	0.00
ความคลาดเคลื่อน (ptijkl,e)	$\sigma_{ptijkl,e}^2$	0.00	0.00
รวม		15.22	100

จากตารางที่ 4.7 ผลการศึกษาค่าความแปรปรวนจากแหล่งต่างๆ ของรูปแบบการให้คะแนนระหว่างภาค วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 รูปแบบที่ 4 ซึ่งในแต่ละรูปแบบมี

รายการที่ประเมิน 4 รายการ เมื่อทำการประเมินกับนักเรียน 75 คน พบว่า องค์ประกอบความแปรปรวนของบุคคล ( $\sigma_p^2$ ) ซึ่งเป็นค่าความแปรปรวนของคะแนนจริงที่มาจากนักเรียน เท่ากับ 0.10 คิดเป็น 0.66% ของความแปรปรวนทั้งหมด องค์ประกอบความแปรปรวนของบุคคล ( $\sigma_t^2$ ) ซึ่งเป็นค่าความแปรปรวนของคะแนนจริงที่มาจากครู เท่ากับ 0.17 คิดเป็น 1.12% ของความแปรปรวนทั้งหมด องค์ประกอบความแปรปรวนของการให้คะแนนจิตพิสัย ( $\sigma_i^2$ ) เท่ากับ 2.74 คิดเป็น 18% ของความแปรปรวนทั้งหมด องค์ประกอบความแปรปรวนของการให้คะแนนทดสอบย่อย ( $\sigma_j^2$ ) เท่ากับ 2.28 คิดเป็น 14.98% ของความแปรปรวนทั้งหมด องค์ประกอบความแปรปรวนของการให้คะแนนกิจกรรม/ใบงาน ( $\sigma_k^2$ ) เท่ากับ 4.59 คิดเป็น 30.14% ของความแปรปรวนทั้งหมด องค์ประกอบความแปรปรวนของการให้คะแนนสอบกลางภาค ( $\sigma_l^2$ ) เท่ากับ 4.01 คิดเป็น 26.33% ของความแปรปรวนทั้งหมด องค์ประกอบความแปรปรวนของครูกับการให้คะแนนจิตพิสัย ( $\sigma_{ti}^2$ ) เท่ากับ 0.04 คิดเป็น 0.26% ของความแปรปรวนทั้งหมด องค์ประกอบความแปรปรวนของครูกับการให้คะแนนทดสอบย่อย ( $\sigma_{tj}^2$ ) เท่ากับ 0.21 คิดเป็น 1.41% ของความแปรปรวนทั้งหมด องค์ประกอบความแปรปรวนของครูกับการให้คะแนนสอบกลางภาค ( $\sigma_{tl}^2$ ) เท่ากับ 0.01 คิดเป็น 0.07% ของความแปรปรวนทั้งหมด องค์ประกอบความแปรปรวนของการให้คะแนนจิตพิสัยกับการให้คะแนนทดสอบย่อย ( $\sigma_{ij}^2$ ) เท่ากับ 0.43 คิดเป็น 2.85% ของความแปรปรวนทั้งหมด องค์ประกอบความแปรปรวนของการให้คะแนนจิตพิสัยกับการให้คะแนนกิจกรรม/ใบงาน ( $\sigma_{ik}^2$ ) เท่ากับ 0.22 คิดเป็น 1.46% ของความแปรปรวนทั้งหมด องค์ประกอบความแปรปรวนของการให้คะแนนทดสอบย่อยกับการให้คะแนนกิจกรรม/ใบงาน ( $\sigma_{jk}^2$ ) เท่ากับ 0.41 คิดเป็น 2.68% ของความแปรปรวนทั้งหมด ส่วนองค์ประกอบความแปรปรวน  $\sigma_{pt}^2, \sigma_{pi}^2, \sigma_{pj}^2, \sigma_{pk}^2, \sigma_{pl}^2, \sigma_{tk}^2, \sigma_{il}^2, \sigma_{jl}^2, \sigma_{kl}^2, \sigma_{ptijkl}^2$  นั้นทั้งหมดคิดเป็น 0% ของความแปรปรวนทั้งหมด สำหรับองค์ประกอบของความแปรปรวนส่วนที่เหลือ ( $\sigma_{pijkl,e}^2$ ) จึงเป็นความแปรปรวนของความคลาดเคลื่อนที่เหลือจาก 22 แหล่งดังกล่าว คิดเป็น 0%

### 3.2 ผลการศึกษาค่าสัมประสิทธิ์การสรุปอ้างอิง (G – Coefficient)

การศึกษาค่าสัมประสิทธิ์การสรุปอ้างอิง (G – Coefficient) เพื่อลดความคลาดเคลื่อนและเพิ่มความแม่นยำของการสรุปอ้างอิงคุณภาพของรูปแบบการให้คะแนนระหว่างภาค วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยมีเงื่อนไขในการประเมิน คือ รูปแบบการให้คะแนนระหว่างภาค วิชาคณิตศาสตร์ทั้งหมดมี 4 รูปแบบแต่ละรูปแบบ ประกอบด้วยรายการประเมินให้คะแนนระหว่างภาค 4 รายการ คือ จิตพิสัย, ทดสอบย่อย, กิจกรรม/ใบงาน และ สอบกลางภาค โดยผลการวิเคราะห์ดังแสดงรายละเอียดในตารางที่ 4.8



ตารางที่ 4.8 ผลการศึกษาค่าสัมประสิทธิ์การสรุปอ้างอิง ( G – Coefficient )

Effect	G – Coefficient		รูปแบบ	รูปแบบ	รูปแบบ	รูปแบบ
	G-Study		ที่ 1	ที่ 2	ที่ 3	ที่ 4
นักเรียน (p)	$\sigma_p^2 = 0.00$	$\sigma_p^2 =$	0.00	0.00	0.16	0.10
ครู(t)	$\sigma_t^2 = 3.45$	$\sigma_t^2 =$	0.46	0.00	0.64	0.17
คะแนนจิตพิสัย (i)	$\sigma_i^2 = 32.10$	$\sigma_i^2 =$	12.54	8.94	0.00	2.74
คะแนนทดสอบย่อย (j)	$\sigma_j^2 = 6.88$	$\sigma_j^2 =$	9.18	4.89	2.81	2.28
คะแนนกิจกรรม/ใบงาน (k)	$\sigma_k^2 = 26.12$	$\sigma_k^2 =$	11.37	6.09	0.00	4.59
คะแนนสอบกลางภาค (l)	$\sigma_l^2 = 11.03$	$\sigma_l^2 =$	9.04	16.14	6.57	4.01
pt	$\sigma_{pi}^2 = 0.00$	$\sigma_{pi}^2 =$	0.00	0.00	0.00	0.00
pi	$\sigma_{pj}^2 = 0.00$	$\sigma_{pj}^2 =$	0.00	0.00	0.00	0.00
pj	$\sigma_{pk}^2 = 0.00$	$\sigma_{pk}^2 =$	0.00	0.00	0.00	0.00
pk	$\sigma_{pl}^2 = 0.00$	$\sigma_{pl}^2 =$	0.00	0.00	0.00	0.00
pl	$\sigma_{pj}^2 = 0.00$	$\sigma_{pj}^2 =$	0.00	0.00	0.00	0.00
ti	$\sigma_{ti}^2 = 0.98$	$\sigma_{ti}^2 =$	0.31	0.95	0.00	0.04
tj	$\sigma_{tj}^2 = 0.15$	$\sigma_{tj}^2 =$	0.57	3.22	0.34	0.21
tk	$\sigma_{tk}^2 = 1.10$	$\sigma_{tk}^2 =$	0.02	8.90	0.00	0.00
tl	$\sigma_{tl}^2 = 0.00$	$\sigma_{tl}^2 =$	0.14	2.02	1.68	0.01
ij	$\sigma_{ij}^2 = 0.00$	$\sigma_{ij}^2 =$	0.00	2.02	0.00	0.43
ik	$\sigma_{ik}^2 = 4.72$	$\sigma_{ik}^2 =$	0.00	0.44	0.00	0.22
il	$\sigma_{il}^2 = 0.00$	$\sigma_{il}^2 =$	0.00	0.00	0.00	0.00
jk	$\sigma_{jk}^2 = 0.00$	$\sigma_{jk}^2 =$	0.03	0.00	0.00	0.41
jl	$\sigma_{jl}^2 = 0.00$	$\sigma_{jl}^2 =$	0.00	0.00	0.00	0.00

ตารางที่ 4.8 (ต่อ)

G – Coefficient						
Effect	G-Study		รูปแบบ ที่ 1	รูปแบบ ที่ 2	รูปแบบ ที่ 3	รูปแบบ ที่ 4
kl	$\sigma_{kl}^2 = 0.00$	$\sigma_{kl}^2 =$	0.00	0.00	0.00	0.00
ptijkl	$\sigma_{ptijkl}^2 = 0.00$	$\sigma_{ptijkl}^2 =$	0.00	0.00	0.00	0.00
ความคลาดเคลื่อน (pijkl,e)	$\sigma_{pijkl,e}^2 = 0.00$	$\sigma_{pijkl,e}^2 =$	0.00	0.00	0.00	0.00
Relative error variance		$\sigma_{\delta}^2 =$	0.00	0.00	0.00	0.00
Absolute error variance		$\sigma_{\Delta}^2 =$	2.76	2.84	0.98	1.06
G-Coeff. For Rel. decision		$E\rho^2 =$	0.00	0.00	1.00	1.00
G-Coeff. For Absl. decision		$\varphi =$	0.00	0.00	0.14	0.09

จากตารางที่ 4.8 พบว่า ผลการศึกษาค่าสัมประสิทธิ์การสรุปอ้างอิง (G – Coefficient) เมื่อรูปแบบการให้คะแนนระหว่างภาค วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ซึ่งประกอบด้วย รูปแบบการให้คะแนนระหว่างภาค 4 รูปแบบ เป็นดังนี้ รูปแบบที่ 1 พบว่า สัมประสิทธิ์การสรุปอ้างอิงเชิงตัดสินใจสัมพัทธ์ (Relative error variance) เท่ากับ 0 และค่าสัมประสิทธิ์การสรุปอ้างอิงเชิงตัดสินใจสัมบูรณ์ (Absolute error variance) เท่ากับ 2.76 รูปแบบที่ 2 ค่าสัมประสิทธิ์การสรุปอ้างอิงเชิงตัดสินใจสัมพัทธ์ (Relative error variance) เท่ากับ 0 และค่าสัมประสิทธิ์การสรุปอ้างอิงเชิงตัดสินใจสัมบูรณ์ (Absolute error variance) เท่ากับ 2.84 รูปแบบที่ 3 ค่าสัมประสิทธิ์การสรุปอ้างอิงเชิงตัดสินใจสัมพัทธ์ (Relative error variance) เท่ากับ 0 และค่าสัมประสิทธิ์การสรุปอ้างอิงเชิงตัดสินใจสัมบูรณ์ (Absolute error variance) เท่ากับ 0.98 และ รูปแบบที่ 4 ค่าสัมประสิทธิ์การสรุปอ้างอิงเชิงตัดสินใจสัมพัทธ์ (Relative error variance) เท่ากับ 0 และค่าสัมประสิทธิ์การสรุปอ้างอิงเชิงตัดสินใจสัมบูรณ์ (Absolute error variance) เท่ากับ 1.06

จากการวิเคราะห์ข้อมูลดังแสดงในตาราง 4.8 พบว่าเมื่อพิจารณาสัมประสิทธิ์การสรุปอ้างอิงของการให้คะแนนระหว่างภาค (G – Coefficient) หรือค่าความเชื่อมั่นของการให้คะแนนระหว่างภาค (Reliability) ทั้ง 4 รูปแบบ ได้ผลดังนี้ คือ รูปแบบที่ 1 และรูปแบบที่ 2 ได้ค่าสัมประสิทธิ์การสรุปอ้างอิงการตัดสินใจเชิงสัมพัทธ์ (Relative Coefficient) เท่ากับ 0 ค่าสัมประสิทธิ์การสรุปอ้างอิงการตัดสินใจเชิงสัมบูรณ์ (Absolute Coefficient) เท่ากับ 0 รูปแบบที่ 3

ได้ค่าสัมประสิทธิ์การสรุปอ้างอิงการตัดสินใจเชิงสัมพัทธ์ (Relative Coefficient) เท่ากับ 1 ค่าสัมประสิทธิ์การสรุปอ้างอิงการตัดสินใจเชิงสัมบูรณ์ (Absolute Coefficient) เท่ากับ 0.14 และรูปแบบที่ 4 ได้ค่าสัมประสิทธิ์การสรุปอ้างอิง การตัดสินใจเชิงสัมพัทธ์ (Relative Coefficient) เท่ากับ 1 ค่าสัมประสิทธิ์การสรุปอ้างอิงการตัดสินใจเชิงสัมบูรณ์ (Absolute Coefficient) เท่ากับ 0.09



## บทที่ 5

### สรุปการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อการศึกษาความตรงของการให้คะแนนระหว่างภาค วิชาคณิตศาสตร์ เปรียบเทียบความตรงของการให้คะแนนระหว่างภาค วิชาคณิตศาสตร์ โดยจำแนกตามรูปแบบการให้คะแนนระหว่างภาค 4 รูปแบบ และศึกษาความเที่ยงของการให้คะแนนระหว่างภาค วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 โรงเรียนขยายโอกาส สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเชียงใหม่ เขต 3

#### ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นครูที่สอนวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐานในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 จำนวน 61 คน และนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 ในโรงเรียนขยายโอกาส สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเชียงใหม่ เขต 3 จำนวน 1,815 คน และกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ แบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มที่ใช้ในการทดลองเครื่องมือ จำนวน 30 คน ซึ่งเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนแม่ฮ่องสอนจี้เหล็ก และกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ประกอบด้วย ครูจำนวน 24 คน และ นักเรียนจำนวน 552 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มแบบหลายขั้นตอน (Multi – Stage Sampling)

#### เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้และการดำเนินการในการวิจัยครั้งนี้ คือ 1) แบบสำรวจการให้คะแนนระหว่างภาควิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยผู้วิจัยได้ทำการสำรวจการให้คะแนนระหว่างภาคของครูที่สอนวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 โรงเรียนขยายโอกาส สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเชียงใหม่ เขต 3 เพื่อนำข้อมูลมาวิเคราะห์หาค่าความถี่ของการให้คะแนนระหว่างภาค ซึ่งพบว่าครูมีการแบ่งการให้คะแนนระหว่างภาคออกเป็น 4 ส่วน คือ 1) การให้คะแนนจิตพิสัย 2) การให้คะแนนทดสอบย่อย 3) การให้คะแนนกิจกรรม/ใบงาน และ 4) การให้คะแนนสอบกลางภาคจากนั้นผู้วิจัยได้จำแนกการให้คะแนนระหว่างภาคดังกล่าวออกเป็นรูปแบบ พบว่ามี 4 รูปแบบ ดังแสดงรายละเอียดในตารางที่ 5.1

ตารางที่ 5.1 แสดงรูปแบบการให้คะแนนระหว่างภาค วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาค  
เรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 โรงเรียนขยายโอกาส สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่  
การศึกษาประถมศึกษาเชียงใหม่ เขต 3

	จิตพิสัย	ทดสอบย่อย	กิจกรรม/ใบงาน	สอบกลางภาค	รวม
รูปแบบที่ 1	10	20	20	20	70
รูปแบบที่ 2	10	15	30	15	70
รูปแบบที่ 3	0	60	0	10	70
รูปแบบที่ 4	10	20	10	30	70

ทั้งนี้การกำหนดสัดส่วนการให้คะแนนระหว่างภาค คือ การให้คะแนนจิตพิสัยต่อการให้คะแนนทดสอบย่อยต่อการให้คะแนนกิจกรรม/ใบงาน และต่อการให้คะแนนสอบกลางภาค 2) แบบบันทึกการให้คะแนนระหว่างภาค วิชาคณิตศาสตร์ โดยการสอบถามจากครู โดยผู้วิจัยได้นำคะแนนดิบของนักเรียนแต่ละคนที่ได้จากแบบบันทึกการให้คะแนนระหว่างภาค วิชาคณิตศาสตร์พื้นฐานของครูผู้สอน มาคำนวณเป็นคะแนน  $Z$ -Score เพื่อปรับฐานของคะแนนให้อยู่ในฐานเดียวกัน แล้วจึงนำมาวิเคราะห์องค์ประกอบความแปรปรวน ซึ่งค่าดังกล่าวใช้เป็นข้อมูลในการศึกษาความเที่ยงของการให้คะแนนระหว่างภาคของครูคณิตศาสตร์ และ 3) แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ โดยผู้วิจัยได้สร้างแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 30 ข้อ เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการศึกษาความตรงของการให้คะแนนระหว่างภาคของครูคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ซึ่งได้ค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.60 ขึ้นไป ค่าดัชนีความยาก ตั้งแต่ 0.37 ถึง 0.83 ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 ถึง 0.67 และหาค่าความเที่ยงของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั้งฉบับเท่ากับ 0.76

#### การวิเคราะห์ข้อมูล

1. การศึกษาความตรงของการให้คะแนนระหว่างภาค วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผู้วิจัยได้ศึกษาจากการหาค่าความตรงตามเกณฑ์สัมพันธระหว่างคะแนนสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐานที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นกับคะแนนระหว่างภาคของนักเรียน โดยใช้ศึกษาจากค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของเพียร์สัน

2. การเปรียบเทียบความตรงของการให้คะแนนระหว่างภาค วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำแนกตามรูปแบบการให้คะแนนระหว่างภาค 4 รูปแบบ โดยผู้วิจัยได้ศึกษาจากการหาความตรงเชิงสัมพันธระหว่างคะแนนสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

พื้นฐานกับการให้คะแนนระหว่างภาคของครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์โดยการเปรียบเทียบค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของเพียร์สันของแต่ละรูปแบบ

3. การศึกษาความเที่ยงของการให้คะแนนระหว่างภาควิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผู้วิจัยศึกษาจากค่าสัมประสิทธิ์การสรุปอ้างอิง(G-Coefficient) ตามทฤษฎีการสรุปอ้างอิงความน่าเชื่อถือของผลการวัด (Generalizability Theory หรือ G-Theory) ซึ่งออกแบบการวัดเป็นแบบ 5 ฟาเซต โดยมีรูปแบบการวัดความสัมพันธ์แบบแฝง (Nested) แบบ  $i : j : k : l : t : p$  design เมื่อกำหนดนักเรียน (p) ถูกประเมินด้วยรายการให้คะแนน 4 รายการ คือ จิตพิสัย (i) ทดสอบย่อย (j) กิจกรรม/ใบงาน (k) และสอบกลางภาค (l) โดยครูผู้สอน (t) ที่แตกต่างกัน โดยได้นำเสนอค่าสัมประสิทธิ์การสรุปอ้างอิง (G – Coefficient) ทั้ง 2 ประเภท คือ ค่าสัมประสิทธิ์การสรุปอ้างอิงเชิงสัมบูรณ์ (absolute G-coefficient) และค่าสัมประสิทธิ์การสรุปอ้างอิงเชิงสัมพัทธ์ (relative G-coefficient) (สังวรณ์ ังคระโทก, 2556:58) แต่ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาค่าสัมประสิทธิ์การสรุปอ้างอิงเชิงสัมบูรณ์ (absolute G-coefficient) ซึ่งเป็นการตัดสินใจที่ขึ้นกับคะแนนของผู้สอบตามลำพัง โดยไม่มีการเปรียบเทียบภายในกลุ่มหรือระหว่างกลุ่ม (ศิริชัย กาญจนาสี, 2555: 25) ซึ่งเป็นความเที่ยง (Reliability) ของคะแนนที่ได้จากแบบประเมิน นั่นคือ เป็นความเที่ยง (G – Coefficient) ของรูปแบบการให้คะแนนระหว่างภาควิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

## 1. สรุปการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษาตามวัตถุประสงค์ของการวิจัยและสรุปผลตามลำดับดังนี้

### 1.1 ผลการศึกษาความตรงของการให้คะแนนระหว่างภาค วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ผู้วิจัยได้ศึกษาความตรงของการให้คะแนนระหว่างภาควิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยการหาค่าความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน โดยใช้แบบทดสอบที่พัฒนาขึ้นกับการให้คะแนนระหว่างภาคของครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ โดยในภาพรวมมีความสัมพันธ์เท่ากับ 0.20 ซึ่งหมายถึงการให้คะแนนระหว่างภาคของครูคณิตศาสตร์มีความตรงค่อนข้างต่ำ เมื่อพิจารณาเป็นรายการพบว่า คะแนนจิตพิสัย คะแนนทดสอบย่อย คะแนนกิจกรรม/ใบงาน และคะแนนสอบกลางภาค มีความสัมพันธ์กับ



คะแนนสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน 0.09, 0.26, 0.13 และ 0.31 ตามลำดับ

## 1.2 ผลการเปรียบเทียบความตรงของการให้คะแนนระหว่างภาควิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยจำแนกตามรูปแบบการให้คะแนนระหว่างภาค 4 รูปแบบ

ผู้วิจัยได้เปรียบเทียบความตรงของการให้คะแนนระหว่างภาควิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยการหาค่าความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์พื้นฐานกับการให้คะแนนระหว่างภาคของครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ จำแนกตามรูปแบบทั้ง 4 รูปแบบ พบว่า รูปแบบที่ 1 มีค่าความสัมพันธ์ เท่ากับ 0.28 ซึ่งหมายถึงการให้คะแนนระหว่างภาคของครูคณิตศาสตร์รูปแบบที่ 1 มีความตรงค่อนข้างต่ำ เมื่อพิจารณาตามรายการพบว่า รายการที่มีความสัมพันธ์กับคะแนนสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คือ การให้คะแนนทดสอบย่อย การให้คะแนนกิจกรรม/ใบงาน และการให้คะแนนสอบกลางภาค มีค่าความสัมพันธ์เท่ากับ 0.28, 0.22 และ 0.26 ตามลำดับ ส่วนจิตพิสัยไม่มีความสัมพันธ์กับคะแนนสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน รูปแบบที่ 2 มีค่าความสัมพันธ์ เท่ากับ 0.63 ซึ่งหมายถึงการให้คะแนนระหว่างภาคของครูคณิตศาสตร์รูปแบบที่ 2 มีความตรงค่อนข้างดี เมื่อพิจารณาตามรายการพบว่ารายการที่มีความสัมพันธ์กับคะแนนสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คือ การให้คะแนนทดสอบย่อย การให้คะแนนกิจกรรม/ใบงาน และการให้คะแนนสอบกลางภาค มีค่าความสัมพันธ์เท่ากับ 0.52, 0.57 และ 0.39 ตามลำดับ ส่วนจิตพิสัยไม่มีความสัมพันธ์กับคะแนนสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน รูปแบบที่ 3 ซึ่งมีการให้คะแนน 2 รายการ มีค่าความสัมพันธ์ เท่ากับ 0.45 ซึ่งหมายถึงการให้คะแนนระหว่างภาคของครูคณิตศาสตร์รูปแบบที่ 3 มีความตรงอยู่ในระดับปานกลาง เมื่อพิจารณาตามรายการพบว่า การให้คะแนนทดสอบย่อย มีค่าความสัมพันธ์เท่ากับ 0.39 และการให้คะแนนสอบกลางภาค มีค่าเท่ากับ 0.36 ตามลำดับ รูปแบบที่ 4 มีค่าความสัมพันธ์ เท่ากับ 0.23 ซึ่งหมายถึงการให้คะแนนระหว่างภาคของครูคณิตศาสตร์รูปแบบที่ 4 มีความตรงค่อนข้างต่ำ เมื่อพิจารณาตามรายการพบว่า มีเพียงรายการเดียวที่มีความสัมพันธ์กับคะแนนสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คือ การให้คะแนนทดสอบย่อย มีค่าความสัมพันธ์เท่ากับ 0.28 ส่วนการให้คะแนนจิตพิสัย การให้คะแนนกิจกรรม/ใบงาน และการให้คะแนนสอบกลางภาค ไม่มีความสัมพันธ์กับคะแนนสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

จากผลการศึกษาข้างต้นพบว่ารูปแบบการให้คะแนนระหว่างภาครูปแบบที่ 2 มีความสัมพันธ์กับคะแนนสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์พื้นฐานมากที่สุด รองลงมาคือรูปแบบที่ 3 รูปแบบที่ 1 และรูปแบบที่ 4 ตามลำดับ เมื่อพิจารณาตามรายการพบว่า การให้คะแนนจิตพิสัยของครูทั้ง 4 รูปแบบไม่มีความสัมพันธ์กับคะแนนสอบวัดผลสัมฤทธิ์

ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน และเมื่อพิจารณาการให้คะแนนระหว่างภาครูปแบบที่ 4 มีรายการให้คะแนนทดสอบย่อยเท่านั้นที่ทำให้การให้คะแนนระหว่างภาครูปแบบนี้มีความตรงตามเกณฑ์สัมพัทธ์ ส่วนการให้คะแนนจิตพิสัยครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ ได้ค่าความสัมพัทธ์เท่ากับ 0.16 การให้คะแนนใบงาน/กิจกรรมครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ ได้ค่าความสัมพัทธ์เท่ากับ 0.08 และการให้คะแนนสอบกลางภาคของครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ ได้ค่าความสัมพัทธ์เท่ากับ -0.1 ตามลำดับ

### 1.3 ผลการศึกษาความเที่ยงของการให้คะแนนระหว่างภาควิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษาความเที่ยงของรูปแบบการให้คะแนนระหว่างวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ทั้ง 4 รูปแบบ โดยการศึกษา G-Study และ ศึกษาค่าสัมประสิทธิ์การสรูปอ้างอิง (G – Coefficient) ซึ่งศึกษาทั้งค่าสัมประสิทธิ์การสรูปอ้างอิงเชิงตัดสินใจสัมบูรณ์ ( $\varphi$ ) และค่าสัมประสิทธิ์การสรูปอ้างอิงเชิงตัดสินใจสัมพัทธ์ ( $E\rho^2$ )

ผลการศึกษารูปแบบการให้คะแนนระหว่างภาควิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยการศึกษา G-Study เมื่อพิจารณาแหล่งความคลาดเคลื่อนของการให้คะแนนระหว่างภาคของครูผู้สอนพบว่า การให้คะแนนจิตพิสัยของครูผู้สอน มีความคลาดเคลื่อน เท่ากับ 32.10 คิดเป็น 37.10 % ของแหล่งความแปรปรวนทั้งหมด ซึ่งเป็นแหล่งความแปรปรวนมากที่สุด อันดับ 2 คือ การให้คะแนนกิจกรรม/ใบ เท่ากับ 26.12 คิดเป็น 30.19 % ของแหล่งความแปรปรวนทั้งหมด อันดับ 3 คือ การให้คะแนนสอบกลางภาค เท่ากับ 11.03 คิดเป็น 12.75 % ของแหล่งความแปรปรวนทั้งหมด อันดับ 4 คือ การให้คะแนนทดสอบย่อยของ เท่ากับ 6.88 คิดเป็น 7.93% ของแหล่งความแปรปรวนทั้งหมด อันดับ 5 คือ วิธีการให้คะแนนของครูผู้สอน เท่ากับ 3.45 คิดเป็น 3.99% ของแหล่งความแปรปรวนทั้งหมด และที่เกิดจากนักเรียน เท่ากับ 0 คิดเป็น 0% ของแหล่งความแปรปรวนทั้งหมด และในการศึกษาค่าสัมประสิทธิ์การสรูปอ้างอิง (G – Coefficient) พบว่า การให้คะแนนระหว่างภาครูปแบบที่ 3 มีค่าสัมประสิทธิ์การสรูปอ้างอิง (G – Coefficient) หรือคุณภาพด้านความเที่ยง (Reliability) สูงกว่าการให้คะแนนระหว่างภาครูปแบบอื่นๆ โดยการให้คะแนนระหว่างภาค รูปแบบที่ 1 และการให้คะแนนระหว่างภาค รูปแบบที่ 2 มีค่าสัมประสิทธิ์การสรูปอ้างอิง (G – Coefficient) เท่ากับ 0 การให้คะแนนระหว่างภาค รูปแบบที่ 3 มีค่าสัมประสิทธิ์การสรูปอ้างอิง (G – Coefficient) เท่ากับ 0.14 และการให้คะแนนระหว่างภาครูปแบบที่ 4 มีค่าสัมประสิทธิ์การสรูปอ้างอิง (G – Coefficient) เท่ากับ 0.09

## 2. อภิปรายผล

การวิจัยนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อหาความตรงและความเที่ยงของการให้คะแนนระหว่างภาควิชาคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 โรงเรียนขยายโอกาสสังกัด สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเชียงใหม่ เขต 3 โดยผู้วิจัยแบ่งการอภิปรายผลเป็น 2 ตอน ดังนี้

### 2.1 ความตรงของรูปแบบการให้คะแนนระหว่างภาค วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ซึ่งแบ่งออกได้เป็น 2 ตอน ดังนี้

#### 2.1.1 ความตรงของการให้คะแนนระหว่างภาควิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

การวิจัยครั้งนี้พบว่า การให้คะแนนรวมระหว่างภาคของครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีความสัมพันธ์กับคะแนนสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐานค่อนข้างต่ำ อาจกล่าวได้ว่าการให้คะแนนระหว่างภาคของครูมีความตรงน้อย เมื่อพิจารณาเป็นรายการพบว่ารายการที่มีความตรงน้อยที่สุดคือการให้คะแนนจิตพิสัยของครูผู้สอน อาจเนื่องมาจากการให้คะแนนที่ไม่มีรูปแบบที่แน่นอน ครูสามารถให้คะแนนได้หลายรูปแบบ หรืออาจเป็นเพราะไม่มีการให้คะแนนที่ได้มาจากเครื่องมือวัดเช่นเดียวกับการให้คะแนนทดสอบย่อยและการให้คะแนนสอบกลางภาค ซึ่งเป็นไปตามกฎที่ แคมป์เบล และฟิสต์ (Campbell and Fiske, 1959, pp.81-105 อ้างถึงใน สว่าง ศักดิ์ใหญ่, หน้า 66) ได้กำหนดไว้ว่า ถ้าแบบทดสอบต่างก็วัดลักษณะเดียวกันแล้วสหสัมพันธ์จากผลการสอบด้วยแบบทดสอบเหล่านั้นจะต้องสูงด้วย และถ้าแบบทดสอบต่างก็วัดลักษณะต่างกัน ผลการสอบด้วยแบบทดสอบเหล่านั้นจะไม่มีความสัมพันธ์กันหรือความสัมพันธ์กันต่ำ ดังนั้นอาจกล่าวได้ว่าหากครูผู้สอนมีวิธีการให้คะแนนระหว่างภาคที่ต่างไปจากเนื้อหาที่ใช้ในการสอบ เป็นผลให้ความสัมพันธ์ของคะแนนระหว่างภาคกับคะแนนสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนั้นต่ำตามไปด้วย นั่นคือการให้คะแนนระหว่างภาค วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 นั้นมีความตรงค่อนข้างต่ำ

#### 2.1.2 ความตรงของการให้คะแนนระหว่างภาควิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำแนกตามรูปแบบการให้คะแนนระหว่างภาค 4 รูปแบบ

การวิจัย พบว่า รูปแบบการให้คะแนนระหว่างภาค วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ทั้ง 4 รูปแบบมีความสัมพันธ์กับคะแนนสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน เมื่อพิจารณาทุกรูปแบบ ในรายการคะแนนจิตพิสัยไม่มีความสัมพันธ์กับคะแนนสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กล่าวคือ คะแนนจิตพิสัยมีผลต่อความสัมพันธ์ ทำให้

รูปแบบการให้คะแนนระหว่างภาคมีความตรงตามเกณฑ์สัมพัทธ์ต่ำ แต่เมื่อพิจารณาอีกในหนึ่งถึงแม้ว่าความตรงของรูปแบบการให้คะแนนระหว่างภาคทั้ง 4 รูปแบบมีความตรงน้อยหรือการวัดและประเมินผลมีความแม่นยำน้อยนั้น หากเปรียบเทียบทั้ง 4 รูปแบบนี้แล้วการให้คะแนนระหว่างภาครูปแบบที่ 2 ถือว่ามีความตรงตามเกณฑ์สัมพัทธ์มากที่สุด อาจเป็นเพราะมีการให้คะแนนในส่วนของการวัดและประเมินผลมากกว่ารูปแบบอื่นๆ ทำให้คะแนนรวมระหว่างภาคมีค่ามากตามมาด้วยเช่นกัน ดังนั้นถ้ามองในด้านความตรงของการให้คะแนนระหว่างภาค ครูผู้สอนควรนำรูปแบบการให้คะแนนระหว่างภาครูปแบบที่ 2 ไปใช้ในการวัดและประเมินผลในห้องเรียน เพราะเป็นรูปแบบการวัดและประเมินผลที่ถูกต้องแม่นยำ ครบถ้วนตามหลักการวัดและตรงกับความเป็นจริงมากที่สุด ทำให้นักเรียนมีผลการเรียนอยู่ในระดับสูงและเมื่อพิจารณาการให้คะแนนระหว่างภาครูปแบบที่ 4 เป็นรูปแบบการให้คะแนนระหว่างภาคที่มีความตรงน้อยที่สุด ซึ่งถ้าดูในส่วนของการให้คะแนนสอบกลางภาคของครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์พบว่ามีความเป็นลบนั้น อาจเป็นเหตุผลหนึ่งที่ทำให้รูปแบบนี้มีความตรงน้อย สะท้อนให้เห็นว่าการให้คะแนนระหว่างภาคของครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในเรื่องของการให้คะแนนสอบกลางภาคในรูปแบบที่ 4 นั้นมีความคลาดเคลื่อนเป็นอย่างมาก ซึ่งอาจเป็นเพราะครูวัดและประเมินผลนักเรียนไม่สอดคล้องกับความรู้ของนักเรียนที่มีอยู่ หรือครูใช้ข้อสอบที่ไม่มีความเป็นปรนัยทดสอบกับนักเรียน

## 2.2 ความเที่ยงของรูปแบบการให้คะแนนระหว่างภาค วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

การวิจัยครั้งนี้ พบว่า รูปแบบการให้คะแนนระหว่างภาค วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 รูปแบบที่ 3 ซึ่งมีการให้คะแนนระหว่างภาคด้วยสัดส่วน 0 : 60 : 0 : 10 ไม่มีมีการให้คะแนนจิตพิสัยกับการให้คะแนนกิจกรรม/ใบงาน แต่จะมีการให้คะแนนทดสอบย่อย 60 คะแนน และให้คะแนนสอบกลางภาค 10 คะแนนนั้น มีความเที่ยงสูงกว่ารูปแบบอื่นๆ ที่ได้ศึกษา ทั้งนี้อาจเป็นเพราะรูปแบบนี้มีการให้คะแนนเพียง 2 รายการ และเป็นการให้คะแนนที่เน้นการทำแบบสอบเท่านั้น ส่วนรูปแบบที่ 1, 2 และ 4 มีการประเมิน 4 รายการซึ่งเป็นการประเมินที่แตกต่างกันโดยผลดังกล่าวไม่สอดคล้องกับการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ในระดับชั้นเรียน ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 ที่ว่า การวัดและประเมินผลที่อยู่ในกระบวนการจัดการเรียนรู้ ผู้สอนดำเนินการเป็นปกติและสม่ำเสมอในการจัดการเรียนการสอน ใช้เทคนิคการประเมินอย่างหลากหลาย เช่น การซักถาม การสังเกต การตรวจการบ้าน การประเมินโครงการ การประเมินชิ้นงาน/ภาระงาน แฟ้มสะสมงาน การใช้แบบทดสอบ ฯลฯ โดยผู้สอนเป็นผู้ประเมินเองหรือเปิดโอกาสให้ผู้เรียนประเมินตนเอง เพื่อนประเมินเพื่อน ผู้ปกครอง

ร่วมประเมิน (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551) ซึ่งกล่าวได้ว่าเมื่อครูผู้สอนใช้รูปแบบการประเมินที่แตกต่างกันผลลัพธ์ที่ได้ย่อมแตกต่างกัน เมื่อผลลัพธ์ที่ได้แตกต่างกันจึงเป็นเหตุให้เกิดปัญหาความคลาดเคลื่อนของการให้คะแนน ทั้งนี้ในการให้คะแนนในรูปแบบที่ 3 ดังได้กล่าวข้างต้น จะเน้นไปที่การสอบมากกว่าการประเมินแบบอื่นๆ ไม่ได้นำคะแนนส่วนที่ไม่ใช่การสอบมารวมเป็นคะแนนระหว่างภาคเรียน เมื่อคะแนนมีเฉพาะการสอบ ไม่ว่าจะสอบกี่ครั้งผลการสอบของนักเรียนแต่ละครั้งก็จะแตกต่างกันน้อยคือมีความเที่ยงสูงนั่นเอง หากพิจารณารายการให้คะแนนระหว่างภาคในเรื่องของการให้คะแนนจิตพิสัยของครูผู้สอนแล้วนั้น ทำให้ทราบว่ารายการให้คะแนนจิตพิสัยของครูผู้สอนมีความผันแปรสูงที่สุด รองลงมาอีกรายการหนึ่งซึ่งมีค่าความผันแปรไม่แตกต่างไปจากกันมากนักคือการให้คะแนนกิจกรรม/ใบงาน ซึ่งสะท้อนให้เห็นว่าการให้คะแนนจิตพิสัยและการให้คะแนนกิจกรรม/ใบงานของครูเป็นแหล่งของความคลาดเคลื่อนในการวัดสูงที่สุด ดังนั้นถ้ามองในด้านความเที่ยงของการให้คะแนนระหว่างภาค ครูผู้สอนควรนำรูปแบบการให้คะแนนระหว่างภาครูปแบบที่ 3 ไปใช้ในการวัดและประเมินผลในห้องเรียน เพราะเป็นรูปแบบการวัดและประเมินผลที่สามารถวัดความรู้ความเข้าใจของนักเรียนได้อย่างแท้จริงที่สุด

จากผลการวิจัยสามารถสรุปได้ว่าการเลือกรูปแบบการให้คะแนนระหว่างภาควิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ทั้ง 4 รูปแบบนี้ ครูผู้สอนควรเลือกใช้รูปแบบที่ 3 ในวัดและประเมินผลการเรียนของนักเรียน ถึงแม้ว่าการให้คะแนนระหว่างภาครูปแบบที่ 2 จะมีความตรงมากที่สุด แต่ไม่มีความเที่ยง ดังนั้นการให้คะแนนระหว่างภาครูปแบบที่ 2 จึงไม่เหมาะสมในการนำมาใช้ ส่วนการให้คะแนนระหว่างภาครูปแบบที่ 3 ถือได้ว่ามีความตรงไม่ต่างจากการให้คะแนนระหว่างภาครูปแบบที่ 2 มากนัก และมีค่าความเที่ยงมากที่สุด เพราะฉะนั้นครูผู้สอนควรเลือกใช้การให้คะแนนระหว่างภาครูปแบบที่ 3 เพื่อลดความคลาดเคลื่อนของการให้คะแนนระหว่างภาควิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

### 3. ข้อเสนอแนะ

#### 3.1 ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

3.1.1 ครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ควรนำรูปแบบการให้คะแนนระหว่างภาครูปแบบที่ 3 คือมีการให้คะแนนทดสอบย่อยกับการให้คะแนนสอบกลางภาคในสัดส่วน 60 : 10 ไปประยุกต์ใช้ในการวัดและประเมินผลการเรียน เพราะรูปแบบนี้สามารถลดความคลาดเคลื่อนของการให้คะแนนระหว่างภาคของครูผู้สอนได้มากที่สุด



3.1.2 การให้คะแนนจิตพิสัยด้วยความระมัดระวัง คือ ควรให้ตามเกณฑ์ที่เกี่ยวข้องกับคุณลักษณะเนื้อหาที่สอน

### 3.2 ข้อเสนอแนะสำหรับการทำวิจัยครั้งต่อไป

3.2.1 ควรมีการศึกษาความตรง (Validity) และความเที่ยง (Reliability) ของรูปแบบการให้คะแนนระหว่างภาควิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในรูปแบบอื่นๆ ที่ไม่ได้ศึกษา โดยการสำรวจรูปแบบการให้คะแนนระหว่างภาคจากกลุ่มประชากรที่ใหญ่ขึ้น เพื่อให้ได้รูปแบบการให้คะแนนระหว่างภาคที่มากขึ้น โดยการพิจารณาสัมประสิทธิ์การสรุปอ้างอิง (G – Coefficient) เช่นการให้คะแนนระหว่างภาคกับคะแนนปลายภาคเรียน ด้วยส่วนอัตราส่วน 70 : 30 กับ 80 : 20 เพื่อตรวจสอบว่ารูปแบบไหนมีความตรงและความเที่ยงมากกว่ากัน เพื่อแก้ปัญหาความคลาดเคลื่อนของการให้คะแนนระหว่างภาคของครูผู้สอนต่อไป

3.2.2 ควรมีการศึกษาการวัดและประเมินผลการเรียนในเรื่องของการใช้เทคนิคการประเมินอย่างหลากหลาย เนื่องจากผลการวิจัยทำให้ทราบว่า การปฏิบัติตามแนวทางการวัดและประเมินผลการเรียนของครูผู้สอนที่สามารถใช้วิธีการประเมินผลการเรียนได้อย่างหลากหลายนั้น ไม่สอดคล้องกับการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ในระดับชั้นเรียนตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 เพราะการที่ครูผู้สอนใช้การประเมินที่หลากหลายมาไปทำให้การให้คะแนนของครูผู้สอนไม่มีความตรงและความเที่ยงนั่นเอง

3.2.3 ควรมีการศึกษาเกณฑ์การให้คะแนนจิตพิสัยกับเกณฑ์การให้คะแนนกิจกรรม/ใบงานของครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เพราะรายการทั้งสองทำให้ผลการศึกษาความตรงอยู่ในระดับต่ำหรือมีความตรงค่อนข้างต่ำ และเป็นรายการที่มีความผันแปรสูงที่สุด เป็นแหล่งของความคลาดเคลื่อนในการวัดมากที่สุด





บรรณานุกรม

## บรรณานุกรม

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). *หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*.  
กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- \_\_\_\_\_. (2552) *ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตาม  
หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน 2551* กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์  
การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.
- \_\_\_\_\_. (2551) *หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์*  
กรุงเทพฯ: สำนักงานปลัดกระทรวง.
- \_\_\_\_\_. (2545ก) *คู่มือการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์*. กรุงเทพฯ:  
โรงพิมพ์องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์.
- \_\_\_\_\_. (2545) *แนวปฏิบัติการวัดและประเมินการเรียนรู้ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษา  
ขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่ง  
ประเทศไทย จำกัด.
- กัญจนา ลินทรัตนศิริกุล. (2553). เครื่องมือวิจัยและการตรวจสอบคุณภาพ. ใน *ประมวลสาระ  
ชุดวิชาการวิจัยหลักสูตรและการเรียนการสอน*. หน่วยที่ 9 นนทบุรี สำนักพิมพ์  
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช.
- กัญจนา ลินทรัตนศิริกุล และ วรรณดี แสงประณีปทอง (2550) เครื่องมือวิจัยและการเก็บรวบรวม  
ข้อมูล. ใน *ประมวลสาระชุดวิชาการวิจัยหลักสูตรและการเรียนการสอน*. หน่วยที่ 11  
นนทบุรี สำนักพิมพ์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช.
- กัลยา วานิชย์บัญชา. (2555) *สถิติสำหรับงานวิจัย*. (พิมพ์ครั้งที่ 6). กรุงเทพฯ: พิมพ์ที่ธรรมสาร  
จำกัด.
- ศิริชัย กาญจนานัติ. (2555). *ทฤษฎีการทดสอบแนวใหม่*. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์  
มหาวิทยาลัย.
- สมคิด เทียรพิสุทธิ์. (2550). *การเปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบความเรียงประยุกต์  
วิชาคณิตศาสตร์ที่มีวิธีการตรวจและจำนวนผู้ตรวจต่างกัน*. (ปริญญาานิพนธ์การศึกษา  
มหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัยทักษิณ, สงขลา.
- สมถวิล วิจิตรวรรณ และคณะ. (2556) *การวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนการสอน*. กรุงเทพฯ: เจริญดี  
มั่นคงการพิมพ์.

- ลำเรียง บุญเรืองรัตน์. (2542). การศึกษาความเที่ยงตรงและความเชื่อมั่นด้วยทฤษฎีการสรุปอ้างอิงของการวัดผลด้วยผลงานของผู้เรียน. *วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร* 4,(1), 1-18.
- สุวิมล ว่องวานิช. (2550). *การประเมินผลการเรียนรู้แนวใหม่*. กรุงเทพฯ: ศูนย์ตำราและเอกสารทางวิชาการ คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- สังวรรณ ังคกระโทก. (2556). ทฤษฎีการทดสอบ. ใน *ประมวลสาระชุดวิชาการพัฒนาเครื่องมือวัดด้านพุทธิพิสัย หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 นนทบุรี: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช*.
- สาวิตรี จ้อยทอง. (2554). *การตรวจสอบคุณภาพรูปแบบของหุ้มเครื่องมือการประเมินผลการเรียนรู้ตามสภาพจริง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยการประยุกต์ใช้ทฤษฎีการสรุปอ้างอิงความน่าเชื่อถือของผลการวัด (Generalizability Theory)*. (ปริญญาานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, กรุงเทพฯ.
- อรอุมา อัยวรรณ. (2548). *การเปรียบเทียบค่าสัมประสิทธิ์การสรุปอ้างอิงของแบบทดสอบอัตนัย การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ที่มีความยาวของแบบทดสอบ วิธีการตรวจ และจำนวนผู้ตรวจแตกต่างกัน*. (ปริญญาานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, มหาสารคาม.



ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

รายนามผู้เชี่ยวชาญ

หนังสือขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญ





ที่ ศธ 0522.16 (บ)/389

สาขาวิชาศึกษาศาสตร์  
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช  
ตำบลบางพูด อำเภอปากเกร็ด  
จังหวัดนนทบุรี 11120

22 ธันวาคม 2557

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาเครื่องมือวิจัย

เรียน นายอรรถพล บุญกลิ่น

สิ่งที่ส่งมาด้วย โครงการวิทยานิพนธ์ จำนวน 1 ชุด

ด้วยนางสาวคณิตตา บุญแน่น นักศึกษาหลักสูตรบัณฑิตศึกษา แขนงวิชาการวัดและประเมินผล การศึกษา วิชาเอกการประเมินการศึกษา สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช ได้รับ อนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่องความตรงและความเที่ยงของการให้คะแนนระหว่างภาควิชาคณิตศาสตร์ ชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนขยายโอกาส สังกัด สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาเชียงใหม่ เขต 3 ตามโครงการ วิทยานิพนธ์ที่แนบมาด้วยนี้

การจัดทำวิทยานิพนธ์เรื่องดังกล่าว นักศึกษาได้จัดทำเครื่องมือที่จะเก็บรวบรวมข้อมูลและได้รับ ความเห็นชอบเบื้องต้นจากอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ไว้ขั้นหนึ่งแล้ว แต่เพื่อให้เครื่องมือที่จัดทำนั้นมีความ ครบคลุมเนื้อหาวิชา แนวปฏิบัติ และสอดคล้องกับหลักและกระบวนการวิจัย ทางสาขาวิชา จึงขอความ อนุเคราะห์จากท่านในฐานะผู้ทรงคุณวุฒิด้านการวิจัย ได้โปรดพิจารณาตรวจสอบและให้ความคิดเห็นเพื่อการ ปรับปรุงเครื่องมือการวิจัยของนักศึกษาผู้นี้ด้วย สำหรับรายละเอียดอื่น ๆ นักศึกษาจะนำเรียนด้วยตนเอง

สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ หวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านเป็นอย่างดี จึงขอขอบคุณ มา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อรรณพ จินะวัฒน์)

ประธานกรรมการประจำสาขาวิชาศึกษาศาสตร์

ฝ่ายบัณฑิตศึกษา

โทร. 0-2504-8505



ที่ ศธ 0522.16 (บ)/๒๕๙

สาขาวิชาศึกษาศาสตร์  
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช  
ตำบลบางพูด อำเภอปากเกร็ด  
จังหวัดนนทบุรี 11120

22 ธันวาคม 2557

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาเครื่องมือวิจัย

เรียน นางกนิษฐา ชื่นใจ

สิ่งที่ส่งมาด้วย โครงการวิทยานิพนธ์ จำนวน 1 ชุด

ด้วยนางสาวคณิตตา บุญแน่น นักศึกษาหลักสูตรบัณฑิตศึกษา แขนงวิชาการวัดและประเมินผล การศึกษา วิชาเอกการประเมินการศึกษา สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช ได้รับ อนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่องความตรงและความเที่ยงของการให้คะแนนระหว่างภาควิชาคณิตศาสตร์ ชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนขยายโอกาส สังกัด สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาเชียงใหม่ เขต 3 ตามโครงการ วิทยานิพนธ์ที่แนบมาด้วยนี้

การจัดทำวิทยานิพนธ์เรื่องดังกล่าว นักศึกษาได้จัดทำเครื่องมือที่จะเก็บรวบรวมข้อมูลและได้รับ ความเห็นชอบเบื้องต้นจากอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ไว้ชิ้นหนึ่งแล้ว แต่เพื่อให้เครื่องมือที่จัดทำนั้นมีความ ครบคลุมเนื้อหาวิชา แนวปฏิบัติ และสอดคล้องกับหลักและกระบวนการวิจัย ทางสาขาวิชา จึงขอความ อนุเคราะห์จากท่านในฐานะผู้ทรงคุณวุฒิด้านการวิจัย ได้โปรดพิจารณาตรวจสอบและให้ความคิดเห็นเพื่อการ ปรับปรุงเครื่องมือการวิจัยของนักศึกษาผู้นี้ด้วย สำหรับรายละเอียดอื่น ๆ นักศึกษาจะนำเรียนด้วยตนเอง

สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ หวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านเป็นอย่างดี จึงขอคุณ มา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อรอรณพ จินะวัฒน์)  
ประธานกรรมการประจำสาขาวิชาศึกษาศาสตร์

ฝ่ายบัณฑิตศึกษา

โทร. 0-2504-8505

โทรสาร. 0-2503-3566-7

เบอร์โทรนักศึกษา 088-2681597





ที่ ศธ 0522.16 (บ)/389

สาขาวิชาศึกษาศาสตร์  
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช  
ตำบลบางพูด อำเภอปากเกร็ด  
จังหวัดนนทบุรี 11120

22 ธันวาคม 2557

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาเครื่องมือวิจัย

เรียน นายสง่า วรรณเลิศ

สิ่งที่ส่งมาด้วย โครงการวิทยานิพนธ์ จำนวน 1 ชุด

ด้วยนางสาวคณิตตา บุญแน่น นักศึกษาหลักสูตรบัณฑิตศึกษา แขนงวิชาการวัดและประเมินผล การศึกษา วิชาเอกการประเมินการศึกษา สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช ได้รับ อนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่องความตรงและความเที่ยงของการให้คะแนนระหว่างภาควิชาคณิตศาสตร์ ชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนขยายโอกาส สังกัด สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาเชียงใหม่ เขต 3 ตามโครงการ วิทยานิพนธ์ที่แนบมาด้วยนี้

การจัดทำวิทยานิพนธ์เรื่องดังกล่าว นักศึกษาได้จัดทำเครื่องมือที่จะเก็บรวบรวมข้อมูลและได้รับ ความเห็นชอบเบื้องต้นจากอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ไว้ขั้นหนึ่งแล้ว แต่เพื่อให้เครื่องมือที่จัดทำนั้นมีความ ครบคลุมเนื้อหาวิชา แนวปฏิบัติ และสอดคล้องกับหลักและกระบวนการวิจัย ทางสาขาวิชา จึงขอความ อนุเคราะห์จากท่านในฐานะผู้ทรงคุณวุฒิด้านการวิจัย ได้โปรดพิจารณาตรวจสอบและให้ความคิดเห็นเพื่อการ ปรับปรุงเครื่องมือการวิจัยของนักศึกษาผู้นี้ด้วย สำหรับรายละเอียดอื่น ๆ นักศึกษาจะนำเรียนด้วยตนเอง

สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ หวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านเป็นอย่างดี จึงขอคุณ มา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อรณพ จินะวัฒน์)  
ประธานกรรมการประจำสาขาวิชาศึกษาศาสตร์

ฝ่ายบัณฑิตศึกษา

โทร. 0-2504-8505



ที่ ศธ 0522.16 (บ)/๒๕๖๗

สาขาวิชาศึกษาศาสตร์  
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช  
ตำบลบางพูด อำเภอปากเกร็ด  
จังหวัดนนทบุรี 11120

22 ธันวาคม 2557

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาเครื่องมือวิจัย  
เรียน นางสาวดาพร ไทยเหนือ  
สิ่งที่ส่งมาด้วย โครงการวิทยานิพนธ์ จำนวน 1 ชุด

ด้วย นางสาวคณิตตา บุญแน่น นักศึกษาหลักสูตรบัณฑิตศึกษา แขนงวิชาการวัดและประเมินผล การศึกษา วิชาเอกการประเมินการศึกษา สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช ได้รับ อนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่องความตรงและความเที่ยงของการให้คะแนนระหว่างภาควิชาคณิตศาสตร์ ชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนขยายโอกาส สังกัด สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาเชียงใหม่ เขต 3 ตามโครงการ วิทยานิพนธ์ที่แนบมาด้วยนี้

การจัดทำวิทยานิพนธ์เรื่องดังกล่าว นักศึกษาได้จัดทำเครื่องมือที่จะเก็บรวบรวมข้อมูลและได้รับความ เห็นชอบเบื้องต้นจากอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ไว้ขั้นหนึ่งแล้ว แต่เพื่อให้เครื่องมือที่จัดทำนั้นมีความ ครบคลุมเนื้อหาวิชา แนวปฏิบัติ และสอดคล้องกับหลักและกระบวนการวิจัย ทางสาขาวิชา จึงขอความ อนุเคราะห์จากท่านในฐานะผู้ทรงคุณวุฒิด้านการวิจัย ได้โปรดพิจารณาตรวจสอบและให้ความคิดเห็นเพื่อการ ปรับปรุงเครื่องมือการวิจัยของนักศึกษาผู้นี้ด้วย สำหรับรายละเอียดอื่น ๆ นักศึกษาจะนำเรียนด้วยตนเอง

สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ หวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านเป็นอย่างดี จึงขอขอบคุณ มา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อรรณพ จินะวัฒน์)  
ประธานกรรมการประจำสาขาวิชาศึกษาศาสตร์

ฝ่ายบัณฑิตศึกษา  
โทร. 0-2504-8505  
โทรสาร. 0-2503-3566-7  
เบอร์โทรนักศึกษา 088-2681597



ที่ ศธ 0522.16 (บ)/๒๕๖๑

สาขาวิชาศึกษาศาสตร์  
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช  
ตำบลบางพูด อำเภอปากเกร็ด  
จังหวัดนนทบุรี 11120

22 ธันวาคม 2557

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาเครื่องมือวิจัย

เรียน นางอัมพัล วิจารณ์

สิ่งที่ส่งมาด้วย โครงการวิทยานิพนธ์ จำนวน 1 ชุด

ด้วยนางสาวคณิตดา บุญแน่น นักศึกษาหลักสูตรบัณฑิตศึกษา แขนงวิชาการวัดและประเมินผล การศึกษา วิชาเอกการประเมินการศึกษา สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช ได้รับ อนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่องความตรงและความเที่ยงของการให้คะแนนระหว่างภาควิชาคณิตศาสตร์ ชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนขยายโอกาส สังกัด สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาเชียงใหม่ เขต 3 ตามโครงการ วิทยานิพนธ์ที่แนบมาด้วยนี้

การจัดทำวิทยานิพนธ์เรื่องดังกล่าว นักศึกษาได้จัดทำเครื่องมือที่จะเก็บรวบรวมข้อมูลและได้รับความ เห็นชอบเบื้องต้นจากอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ไว้ขั้นหนึ่งแล้ว แต่เพื่อให้เครื่องมือที่จัดทำนั้นมีความ ครบคลุมเนื้อหาวิชา แนวปฏิบัติ และสอดคล้องกับหลักและกระบวนการวิจัย ทางสาขาวิชา จึงขอความ อนุเคราะห์จากท่านในฐานะผู้ทรงคุณวุฒิด้านการวิจัย ได้โปรดพิจารณาตรวจสอบและให้ความคิดเห็นเพื่อการ ปรับปรุงเครื่องมือการวิจัยของนักศึกษาผู้นี้ด้วย สำหรับรายละเอียดอื่น ๆ นักศึกษาจะนำเรียนด้วยตนเอง

สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ หวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านเป็นอย่างดี จึงขอคุณ มา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อรรณพ จินะวัฒน์)  
ประธานกรรมการประจำสาขาวิชาศึกษาศาสตร์

ฝ่ายบัณฑิตศึกษา  
โทร. 0-2504-8505  
โทรสาร. 0-2503-3566-7  
เบอร์โทรนักศึกษา 088-2681597



ภาคผนวก ข

แบบประเมินดัชนีความสอดคล้อง (IOC)

ความถี่ของผู้เชี่ยวชาญ ในการพิจารณาตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา



### แบบประเมินดัชนีความสอดคล้อง (IOC)

แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยผู้เชี่ยวชาญ

#### คำชี้แจง

1. แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ประกอบด้วยข้อสอบชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ

2. โปรดอ่านมาตรฐานและตัวชี้วัดเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 และพิจารณาข้อสอบแต่ละข้อว่าควรแก้ไขปรับปรุงอย่างบ้างและวัดได้ตรงกับมาตรฐานและตัวชี้วัดหรือไม่

3. โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องเกณฑ์การพิจารณาและระบุข้อเสนอแนะเป็นรายข้อในแบบฟอร์ม โดยการพิจารณาให้นำหนักคะแนน ดังนี้

คะแนน	+1	เมื่อ	แน่ใจว่า	ข้อสอบสอดคล้องกับตัวชี้วัด
คะแนน	0	เมื่อ	ไม่แน่ใจว่า	ข้อสอบสอดคล้องกับตัวชี้วัด
คะแนน	-1	เมื่อ	แน่ใจว่า	ข้อสอบไม่สอดคล้องกับตัวชี้วัด

ขอขอบพระคุณที่ให้ความอนุเคราะห์ในการตรวจสอบปรับแก้และตอบคำถาม คำตอบของท่านจะเป็นประโยชน์อย่างมากในการศึกษาครั้งนี้

นางสาวคณิตตา บุญแน่น

นักศึกษาปริญญาโท

สาขาวิชาการวัดและประเมินผลการศึกษา

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

มาตรฐานและตัวชี้วัด เนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2

เนื้อหา	มาตรฐาน	ตัวชี้วัด
1. อสมการ	ค 4.2 ใช้นิพจน์ สมการ อสมการ กราฟ และตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ (mathematical model) อื่นๆ แทน สถานการณ์ต่างๆ ตลอดจนแปล ความหมายและนำไปใช้แก้ปัญหา	ใช้ความรู้เกี่ยวกับอสมการเชิงเส้นตัวแปร เดียว ในการแก้ปัญหาพร้อมทั้งตระหนักถึง ความสมเหตุสมผลของคำตอบ
2. ความน่าจะเป็น	ค 5.2 ใช้วิธีการทางสถิติและความรู้ เกี่ยวกับความน่าจะเป็นในการ คำนวณได้ อย่างสมเหตุสมผล ค 5.3 ใช้ความรู้เกี่ยวกับสถิติและ ความน่าจะเป็นช่วยในการตัดสินใจ และแก้ปัญหา	1. หากความน่าจะเป็นของเหตุการณ์จากการ ทดลองสุ่มที่ผลแต่ละตัวมีโอกาสเกิดขึ้น เท่าๆ กัน และใช้ความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็น ในการคำนวณได้อย่างสมเหตุสมผล 2. ใช้ความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็น ประกอบการตัดสินใจในสถานการณ์ต่างๆ
3. สถิติ	ค 5.1 เข้าใจและใช้วิธีการทางสถิติใน การวิเคราะห์ข้อมูล ค 5.2 ใช้วิธีการทางสถิติและความรู้ เกี่ยวกับความน่าจะเป็นในการ คำนวณได้ อย่างสมเหตุสมผล ค 5.3 ใช้ความรู้เกี่ยวกับสถิติและ ความน่าจะเป็นช่วยในการตัดสินใจ และแก้ปัญหา	1. กำหนดประเด็นและเขียนข้อคำถาม เกี่ยวกับปัญหาหรือสถานการณ์ต่างๆ รวมทั้ง กำหนดวิธีการศึกษาและการเก็บรวบรวม ข้อมูลที่เหมาะสม 2. หาค่าเฉลี่ยเลขคณิต มัธยฐานและฐานนิยม ของข้อมูลที่ไม่ได้แจกแจงความถี่และ เลือกใช้ได้อย่างเหมาะสม 3. นำเสนอข้อมูลในรูปแบบที่เหมาะสม 4. อ่าน แปลความหมายและวิเคราะห์ข้อมูลที่ ได้จากการนำเสนอ

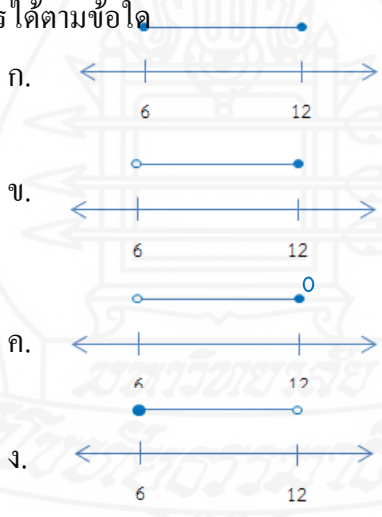


เนื้อหา	มาตรฐาน	ตัวชี้วัด
3. สถิติ (ต่อ)		5. ใช้ความรู้เกี่ยวกับสถิติประกอบการตัดสินใจในสถานการณ์ต่างๆ
4. การเสริมทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์	ค 6.1 มีความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ การเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา</li> <li>2. ใช้ความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆ ได้อย่างเหมาะสม</li> <li>3. ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจ และสรุปผลได้อย่างเหมาะสม</li> <li>4. ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอ ได้อย่างถูกต้องและชัดเจน</li> <li>5. เชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ในคณิตศาสตร์และนำความรู้ หลักการ กระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปเชื่อมโยงกับศาสตร์อื่นๆ</li> <li>6. มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์</li> </ol>



**แบบประเมินดัชนีความสอดคล้อง (IOC)**  
**แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3**

ตัวชี้วัด	ข้อสอบ	เกณฑ์การพิจารณา			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
<b>บทที่ 1 อสมการ</b> ใช้ความรู้เกี่ยวกับ อสมการเชิงเส้น ตัวแปรเดียว ใน การแก้ปัญหา พร้อมทั้ง ตระหนักถึงความ สมเหตุสมผลของ คำตอบ	1. “สามเศษสี่ส่วนห้าของจำนวนจำนวนหนึ่ง รวมกับสิบสาม มีค่าไม่เกินหก” จากประโยค ข้างต้นให้ $x$ แทนจำนวนจำนวนหนึ่ง ข้อใด ต่อไปนี้ถูกต้อง ก. $3\frac{4}{5}x + 13 > 6$ ข. $3\frac{4}{5}x + 13 < 6$ ค. $3\frac{4}{5}x + 13 \geq 6$ ง. $3\frac{4}{5}x + 13 \leq 6$				
	2. “ผลบวกของสามเท่าของจำนวนจำนวน หนึ่งกับเก้า ไม่เกิน สามสิบสอง” จากประโยค ข้างต้นให้ $x$ แทนจำนวนจำนวนหนึ่ง ข้อใด ต่อไปนี้ถูกต้อง ก. $3x + 9 > 32$ ข. $3x + 9 \geq 32$ ค. $3x + 9 < 32$ ง. $3x + 9 \leq 32$				
	3. จากข้อความต่อไปนี้ข้อใดเป็นอสมการ ก. ส้มและมังคุดหนักสองกิโลกรัมเท่ากัน ข. ทุเรียนหนึ่งผลหนักกว่ามังคุดสองเท่า ค. ส้มและมังคุดรวมกันหลายๆ ผลหนัก เท่ากับทุเรียนหนึ่งผล ง. ส้มและมังคุดบางผลหนักกว่ากัน				
	4. ข้อใดไม่เป็นอสมการ ก. $15x + 2 < 7$ ข. $10 + 2y \leq 50$				

ตัวชี้วัด	ข้อสอบ	เกณฑ์การพิจารณา			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
<b>บทที่ 1 อสมการ (ต่อ)</b> ใช้ความรู้เกี่ยวกับอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ในการแก้ปัญหา พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบ	ค. $5 = 12 + 3x$ ง. $7 > 4x + 3$  5. จำนวนเต็มบวกสองจำนวนต่างกันอยู่ 10 ถ้านำ 3 เท่าของจำนวนน้อยบวกกับ 2 เท่าของจำนวนมาก จะได้ผลบวกมากกว่า 50 แต่ไม่เกิน 80 จำนวนเต็มบวกที่เป็นจำนวนน้อยคือจำนวนใด ก. $6 \leq x \leq 12$ ข. $6 \leq x < 12$ ค. $6 < x \leq 12$ ง. $6 < x < 12$				
	6. จากข้อ 5 เขียนกราฟแทนคำตอบของอสมการได้ตามข้อใด 				
	7. จำนวนในข้อใดเป็นคำตอบทั้งหมดของอสมการ $2x + 3 \neq -3x + 13$ ก. จำนวนจริงทุกจำนวนยกเว้น -3 ข. จำนวนจริงทุกจำนวนยกเว้น -2 ค. จำนวนจริงทุกจำนวนยกเว้น 3 ง. จำนวนจริงทุกจำนวนยกเว้น 2				

ตัวชี้วัด	ข้อสอบ	เกณฑ์การพิจารณา			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
<b>บทที่ 1 อสมการ (ต่อ)</b> ใช้ความรู้เกี่ยวกับอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ในการแก้ปัญหา พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบ	8. คำตอบของอสมการ $7(x + 3) - 5 \leq 4x + 8$ ตรงกับข้อใด ก. $x \geq \frac{10}{3}$ ข. $x \leq \frac{10}{3}$ ค. $x \leq -\frac{8}{3}$ ง. $x \geq -\frac{8}{3}$				
	9. สี่เท่าของจำนวนเต็มบวกจำนวนหนึ่งมากกว่า 21 อยู่ไม่เกิน 61 เขียนอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ได้อย่างไร ก. $4x - 21 \leq 61$ ข. $4x - 21 < 61$ ค. $4x - 21 \geq 61$ ง. $4x - 21 > 61$				
<b>บทที่ 2 ความน่าจะเป็น</b> 1. หาความน่าจะเป็นของเหตุการณ์จากการทดลองสุ่มที่ผลแต่ละตัวมีโอกาสเกิดขึ้นเท่าๆ กัน และใช้ความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นในการคาดการณ์ได้อย่างสมเหตุสมผล	10. การเกิดชื่อชมพูจำนวนหนึ่ง ให้น้องไป 12 ผล เหลือชมพูอยู่ไม่ถึง 9 ผล การเกิดชื่อชมพูมากที่สุด ก. มากกว่า 12 ผล    ข. 13 ผล ถึง 20 ผล ค. 12 ผล ถึง 21 ผล    ง. น้อยกว่า 21 ผล				
	11. ไอ้มีเงินจำนวนหนึ่ง เอมีเงินเป็น 3 เท่าของไอ้ เมื่อนำเงินของทั้งสองรวมกัน พบว่า หนึ่งในสามของจำนวนเงินไม่เกิน 500 บาท จงหาว่าไอ้มีเงินมากที่สุดกี่บาท ก. 125 บาท              ข. 135 บาท ค. 375 บาท                ง. 405 บาท				

ตัวชี้วัด	ข้อสอบ	เกณฑ์การพิจารณา			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
<b>บทที่ 2 ความน่าจะเป็น</b>  1. หาความน่าจะเป็นของเหตุการณ์จากการทดลองสุ่มที่ผลแต่ละตัวมีโอกาสเกิดขึ้นเท่าๆ กัน และใช้ความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นในการคาดการณ์ได้อย่างสมเหตุสมผล  2. ใช้ความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นประกอบการตัดสินใจในสถานการณ์ต่างๆ	12. จงพิจารณาข้อความต่อไปนี้ 1) $-\frac{3}{4}$ เป็นคำตอบของสมการ $3x - 1 + \frac{5x}{3}$ 2) 2 ไม่เป็นคำตอบของสมการ $x + 7 \leq \frac{5}{2}x + 4$ ข้อใดถูกต้อง ก. ข้อ ก ผิด ข้อ ข ถูก ข. ข้อ ก ถูก ข้อ ข ผิด ค. ทั้งข้อ ก และข้อ ข ถูก ง. ทั้งข้อ ก และข้อ ข ผิด				
	13. ข้อใดต่อไปนี้ผิด ก. $1 \geq 0$ ข. $1 \leq 1$ ค. $0 \geq 1$ ง. $0 \geq 0$				
	14. ข้อใดเป็นจำนวนผลลัพธ์ทั้งหมดที่อาจเกิดขึ้นของการทอดลูกเต๋า 2 ลูก 1 ครั้ง พร้อมกัน ก. 6    ข. 12    ค. 24    ง. 36				
	15. ก๋วยเตี๋ยวหนึ่งมีลูกบอลสีเขียว สีแดง สีน้ำเงิน และสีเหลือง อย่างละลูก หยิบลูกบอลออกจากกล่อง 2 ลูก โดยหยิบทีละลูก และใส่คืนก่อนหยิบลูกที่สอง จำนวนผลลัพธ์ทั้งหมดที่อาจเกิดขึ้นของการหยิบลูกบอลนี้เป็นเท่าไร ก. 4    ข. 8    ค. 12    ง. 16				

ตัวชี้วัด	ข้อสอบ	เกณฑ์การพิจารณา			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
<b>บทที่ 2 ความน่าจะเป็น</b> 1. หากความน่าจะเป็นของเหตุการณ์จากการทดลองสุ่มที่ผลแต่ละตัวมีโอกาสเกิดขึ้นเท่าๆ กัน และใช้ความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นในการคาดการณ์ได้อย่างสมเหตุสมผล 2. ใช้ความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นประกอบการตัดสินใจในสถานการณ์ต่างๆ	16. มีเลขโดด 4 จำนวน คือ 3, 4, 6, 1 จะสร้างจำนวนที่มีสามหลักได้กี่จำนวน (ห้ามใช้เลขซ้ำ)  ก. 20    ข. 21    ค. 22    ง. 24				
	17. เขียนตัวอักษรคำว่า CHILDREN ลงในบัตร ใบละ 1 ตัวอักษร สุ่มหยิบมา 1 ใบ ความน่าจะเป็นที่จะหยิบได้ตัวอักษรที่ <i>ไม่ใช่</i> สระเป็นเท่าไร  ก. $\frac{3}{4}$ ข. $\frac{5}{8}$ ค. $\frac{1}{6}$ ง. $\frac{1}{8}$				
	18. ในการตรวจสอบสภาพหลอดไฟ 3 หลอดว่าเป็นหลอดดีหรือหลอดเสีย ความน่าจะเป็นของการตรวจพบหลอดดี 2 หลอด และหลอดเสีย 1 หลอด เป็นเท่าใด  ก. $\frac{1}{3}$ ข. $\frac{2}{3}$ ค. $\frac{3}{8}$ ง. $\frac{1}{2}$				
	19. ในระยะเวลา 3 วัน ถ้าให้คาดคะเนว่า ฝนอาจจะตกหรือไม่ตก ดังนั้นความน่าจะเป็นที่ฝนจะตกเพียง 2 วัน  เป็นเท่าใด  ก. $\frac{2}{3}$ ข. $\frac{2}{5}$ ค. $\frac{3}{8}$ ง. $\frac{1}{9}$				



ตัวชี้วัด	ข้อสอบ	เกณฑ์การพิจารณา			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
<p>บทที่ 3 สถิติ</p> <p>1. กำหนดประเด็นและเขียนข้อคำถามเกี่ยวกับปัญหาหรือสถานการณ์ต่างๆ รวมทั้งกำหนดวิธีการศึกษาและการเก็บรวบรวมข้อมูลที่เหมาะสม</p> <p>2. หาค่าเฉลี่ยเลขคณิต มัธยฐานและฐานนิยมของ</p> <p>ข้อมูลที่ไม่ได้แจกแจงความถี่และเลือกใช้ได้เหมาะสม</p> <p>3. นำเสนอข้อมูลในรูปแบบที่เหมาะสม</p> <p>4. อ่าน แปลความหมายและวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการนำเสนอ</p> <p>5. ใช้ความรู้เกี่ยวกับสถิติประกอบการตัดสินใจในสถานการณ์ต่างๆ</p>	<p>20. ข้อใดกล่าวถูกต้อง</p> <p>ก. การนำข้อมูลที่มีอยู่แล้วมาใช้โดยไม่ต้องเก็บรวบรวมข้อมูลใหม่เป็นการเก็บรวบรวมข้อมูลแบบปฐมภูมิ</p> <p>ข. ข้อมูลทุติยภูมิเป็นข้อมูลที่ได้จากการเก็บรวบรวมข้อมูลจากผู้ให้ข้อมูลหรือแหล่งที่มาของข้อมูลโดยตรง</p> <p>ค. การสำมะโนเป็นการเก็บรวบรวมข้อมูลแบบทุติยภูมิ</p> <p>ง. ข้อมูลที่นำมาใช้ในการวางแผนและตัดสินใจมี 2 ลักษณะ คือ ข้อมูลเชิงปริมาณ และข้อมูลเชิงคุณภาพ</p>				
	<p>21. ถ้าต้องการทราบข้อมูลรายจ่ายค่าไฟฟ้าของแต่ละเดือนในปีก่อนว่า เดือนใดมีรายจ่ายสูงสุดเดือนใดต่ำสุด จะต้องจัดเก็บใบเสร็จค่าไฟฟ้าในแต่ละเดือนไว้ตามลักษณะของข้อมูลแบบใด และมีวิธีการรวบรวมด้วยวิธีใด</p> <p>ก. ข้อมูลเชิงปริมาณ จากการสำรวจ</p> <p>ข. ข้อมูลเชิงปริมาณ จากทะเบียนประวัติ</p> <p>ค. ข้อมูลปฐมภูมิ จากการทดลอง</p> <p>ง. ข้อมูลปฐมภูมิ จากการสังเกต</p>				

ตัวชี้วัด	ข้อสอบ	เกณฑ์การพิจารณา			ข้อเสนอแนะ																
		+1	0	-1																	
บทที่ 3 สถิติ 1. กำหนดประเด็นและเขียนข้อคำถามเกี่ยวกับปัญหาหรือสถานการณ์ต่างๆ รวมทั้งกำหนดวิธีการศึกษาและการเก็บรวบรวมข้อมูลที่เหมาะสม 2. หาค่าเฉลี่ยเลขคณิต มัธยฐานและฐานนิยมของ ข้อมูลที่ไม่ได้แจกแจงความถี่และเลือกใช้ได้อย่างเหมาะสม 3. นำเสนอข้อมูลในรูปแบบที่เหมาะสม 4. อ่าน แปลความหมายและวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการนำเสนอ 5. ใช้ความรู้เกี่ยวกับสถิติประกอบการตัดสินใจในสถานการณ์ต่างๆ	ใช้ข้อมูลต่อไปนี้ในการตอบคำถาม ข้อ 22-23 ในการวัดความสูงของนักเรียนห้องหนึ่งได้ผลดังนี้ <table border="1" style="margin: 10px auto;"> <thead> <tr> <th>ความสูง (cm)</th> <th>ความถี่</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>150 – 154</td><td>1</td></tr> <tr><td>155 – 159</td><td>7</td></tr> <tr><td>160 – 164</td><td>6</td></tr> <tr><td>165 – 169</td><td>13</td></tr> <tr><td>170 – 174</td><td>15</td></tr> <tr><td>175 - 179</td><td>3</td></tr> <tr><td>รวม</td><td>45</td></tr> </tbody> </table>	ความสูง (cm)	ความถี่	150 – 154	1	155 – 159	7	160 – 164	6	165 – 169	13	170 – 174	15	175 - 179	3	รวม	45				
	ความสูง (cm)	ความถี่																			
	150 – 154	1																			
155 – 159	7																				
160 – 164	6																				
165 – 169	13																				
170 – 174	15																				
175 - 179	3																				
รวม	45																				
22. นักเรียนที่มีความสูงในอันตรภาคชั้นที่มีความถี่มากที่สุด มีกี่เปอร์เซ็นต์ ก. 30 % ข. 31 % ค. 32 % ง. 33 %																					
23. จุดกึ่งกลางของอันตรภาคชั้น 165 – 169 เท่ากับเท่าใด ก. 167 ข. 167.5 ค. 168 ง. 168.5																					
24. ข้อมูลชุดหนึ่งเป็นดังนี้ 5 , 5 , 5 , x , 8 , 8 , 8 , 15 , 15 และ 15 ถ้าค่าเฉลี่ยของข้อมูลชุดนี้เท่ากับ 8.9 ฐานนิยมของข้อมูลชุดนี้เป็นเท่าไร ก. 5 ข. 8 ค. 15 ง. ไม่มีฐานนิยม																					

ตัวชี้วัด	ข้อสอบ	เกณฑ์การพิจารณา			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
บทที่ 3 สถิติ 1. กำหนดประเด็นและเขียนข้อคำถามเกี่ยวกับปัญหาหรือสถานการณ์ต่างๆ รวมทั้งกำหนดวิธีการศึกษาและการเก็บรวบรวมข้อมูลที่เหมาะสม 2. หาค่าเฉลี่ยเลขคณิต มัธยฐานและฐานนิยมของข้อมูลที่ไม่ได้แจกแจงความถี่และเลือกใช้ได้อย่างเหมาะสม 3. นำเสนอข้อมูลในรูปแบบที่เหมาะสม 4. อ่าน แปลความหมายและวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการนำเสนอ 5. ใช้ความรู้เกี่ยวกับสถิติประกอบการตัดสินใจในสถานการณ์ต่างๆ	25. กำหนดข้อมูล 6 , 4 , 2 , 7 , 9 , 2 ข้อใดไม่ถูกต้อง ก. ค่าเฉลี่ยเลขคณิตเท่ากับ 5 ข. มัธยฐานเท่ากับ 5 ค. ฐานนิยมเท่ากับ 2 ง. ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 1				
	ใช้ข้อมูลต่อไปนี้ตอบคำถามข้อ 26 - 27 คนกลุ่มหนึ่งประกอบด้วยเด็ก 4 คน ผู้ใหญ่ 1 คน มีอายุดังนี้ 2, 5, 6, 2, 55 ปี 26. จงหามัธยฐานและฐานนิยมของคนกลุ่มนี้ตามลำดับ ก. 2 ปี และ 5 ปี    ข. 5 ปี และ 2 ปี ค. 6 ปี และ 14 ปี    ง. 14 ปี และ 2 ปี				
	27. ค่ากลางของข้อมูลที่เหมาะสมที่สุดสำหรับข้อมูลชุดนี้คือข้อใด ก. พิสัย            ข. ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ค. มัธยฐาน        ง. ฐานนิยม				

ตัวชี้วัด	ข้อสอบ	เกณฑ์การพิจารณา			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
บทที่ 4 การเสริมทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ 1. ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา 2. ใช้ความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆ ได้อย่างเหมาะสม 3. ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจ และสรุปผลได้อย่างเหมาะสม 4. ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอได้อย่างถูกต้องและชัดเจน 5. เชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ในคณิตศาสตร์และนำความรู้หลักการ กระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปเชื่อมโยงกับศาสตร์อื่นๆ 6. มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์	28. ชูใจทำความสะอาดบ้านใช้เวลา 5,100 วินาที ถ้าเริ่มทำความสะอาดเวลา 08.15 น. ชูใจจะไปหาเพื่อนในเวลา 09.45 น. โดยใช้เวลาเดินทาง 5 นาที ชูใจจะไปทันเวลานัดหรือไม่เพราะเหตุใด ก. ทัน เพราะชูใจทำความสะอาดบ้านเสร็จเวลา 09.30 น. ข. ทัน เพราะชูใจทำความสะอาดบ้านเสร็จเวลา 09.40 น. ค. ไม่ทัน เพราะชูใจทำความสะอาดบ้านเสร็จเวลา 09.50 น. ง. ไม่ทัน เพราะชูใจทำความสะอาดบ้านเสร็จเวลา 09.55 น.				
	29. $\sin 30^\circ + \cos 30^\circ + \tan 30^\circ$ มีค่าเท่ากับข้อใด ก. $\frac{\sqrt{3+\sqrt{2}+1}}{2}$ ข. $\sqrt{2} + \sqrt{3}$ ค. $\frac{3\sqrt{3}+1}{2}$ ง. $\frac{3+5\sqrt{3}}{6}$				
	30. ABC เป็นสามเหลี่ยมมุมฉากที่มีมุม B เป็นมุมฉาก และความยาวด้าน BC = $10\sqrt{3}$ หน่วย และ $\cos A = \frac{1}{2}$ จงหาว่า AC ยาวกี่หน่วย ก. 5    ข. 10    ค. 15    ง. 20				

ตารางแสดงความถี่ของผู้เชี่ยวชาญในการพิจารณาความตรงเชิงเนื้อหา

ข้อที่	ความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					รวม	IOC
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5		
1	1	1	1	1	1	5	1.00
2	1	0	1	1	1	4	0.80
3	1	1	1	1	1	5	1.00
4	1	0	0	1	1	3	0.60
5	1	0	0	1	1	3	0.60
6	1	1	1	1	1	5	1.00
7	1	0	1	1	1	4	0.80
8	1	1	1	1	1	5	1.00
9	1	0	1	1	1	4	0.80
10	1	0	1	1	1	4	0.80
11	1	1	1	1	1	5	1.00
12	1	1	1	1	1	5	1.00
13	1	1	1	1	1	5	1.00
14	1	1	1	1	1	5	1.00
15	1	1	1	1	1	5	1.00
16	1	0	0	1	1	3	0.60
17	1	0	1	1	1	4	0.80
18	1	1	1	1	1	5	1.00
19	1	1	1	1	1	5	1.00
20	1	1	1	1	1	5	1.00
21	1	1	1	1	1	5	1.00
22	1	1	1	1	1	5	1.00
23	1	1	1	1	1	5	1.00
24	1	0	0	1	1	3	0.60

ตารางแสดงความถี่ของผู้เชี่ยวชาญในการพิจารณาความตรงเชิงเนื้อหา (ต่อ)

ข้อที่	ความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					รวม	IOC
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5		
25	1	1	1	1	1	5	1.00
26	1	0	0	1	1	3	0.60
27	1	0	0	1	1	3	0.60
28	1	1	1	1	1	5	1.00
29	1	0	1	1	1	4	0.80
30	1	0	1	1	1	4	0.80







**ภาคผนวก ค**

การวิเคราะห์ค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนก  
และค่าความเที่ยงแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

ศูนย์วิจัยการพัฒนาระบบ

ค่าความยาก (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายข้อ

ตารางแสดงค่าความยาก (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายข้อ

ข้อที่	p	r	ข้อที่	p	r
1	0.40	0.27	16	0.43	0.60
2	0.73	0.27	17	0.53	0.40
3	0.60	0.40	18	0.63	0.33
4	0.87	0.27	19	0.57	0.33
5	0.47	0.27	20	0.47	0.27
6	0.43	0.20	21	0.57	0.47
7	0.73	0.27	22	0.57	0.20
8	0.73	0.40	23	0.37	0.20
9	0.50	0.60	24	0.30	0.20
10	0.47	0.27	25	0.37	0.20
11	0.50	0.20	26	0.40	0.27
12	0.50	0.20	27	0.37	0.33
13	0.63	0.60	28	0.47	0.67
14	0.40	0.27	29	0.37	0.20
15	0.83	0.20	30	0.40	0.53

### การคำนวณค่าความเชื่อถือได้ของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน (Kuder - Richardson)

#### โดยใช้สูตร KR - 20

การตรวจสอบคุณภาพด้านความเที่ยง (Reliability) หรือค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้ค่าความเชื่อถือได้ของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน (Kuder - Richardson) โดยใช้สูตร KR - 20 ดังนี้ (กัลยา วานิชย์บัญชา 2555 : 36) โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS

$$r = \frac{k}{k-1} \left\{ 1 - \frac{\sum p_i q_i}{s^2} \right\}$$

เมื่อ $r$ แทน	ค่าความเชื่อถือได้ของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน KR - 20
$k$ แทน	จำนวนคำถาม
$p_i$ แทน	สัดส่วนของคนที่ได้ 1 ของคำถามที่ $i$ คำถาม, $i = 1, 2, \dots, k$
$q_i$ แทน	สัดส่วนของคนที่ได้ 0 ของคำถามที่ $i$
$s^2$ แทน	ค่าความแปรปรวนของคะแนนรวมทั้งหมด

จากผลการวิเคราะห์ข้อมูลด้วย โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS ได้ผลดังนี้

Descriptive Statistics

	N	Sum	Mean	Variance
ข้อ1	30	12	.40	.248
ข้อ2	30	22	.73	.202
ข้อ3	30	18	.60	.248
ข้อ4	30	26	.87	.120
ข้อ5	30	14	.47	.257
ข้อ6	30	13	.43	.254
ข้อ7	30	22	.73	.202
ข้อ8	30	22	.73	.202
ข้อ9	30	15	.50	.259
ข้อ10	30	14	.47	.257
ข้อ11	30	15	.50	.259
ข้อ12	30	15	.50	.259
ข้อ13	30	19	.63	.240
ข้อ14	30	12	.40	.248
ข้อ15	30	25	.83	.144
ข้อ16	30	13	.43	.254
ข้อ17	30	16	.53	.257
ข้อ18	30	19	.63	.240
ข้อ19	30	17	.57	.254
ข้อ20	30	14	.47	.257
ข้อ21	30	17	.57	.254
ข้อ22	30	17	.57	.254
ข้อ23	30	11	.37	.240
ข้อ24	30	9	.30	.217
ข้อ25	30	11	.37	.240
ข้อ26	30	12	.40	.248
ข้อ27	30	11	.37	.240
ข้อ28	30	14	.47	.257
ข้อ29	30	11	.37	.240
ข้อ30	30	12	.40	.248
คะแนนรวม	30	468	15.60	26.731
Valid N (listwise)	30			

Mean แต่ละข้อก็คือ  $p_i$  สามารถคำนวณค่า  $q_i = 1 - p_i$

ข้อที่	$p_i$	$q_i$	$(p_i)(q_i)$	Variance
ข้อ1	.40	0.60	0.24	.248
ข้อ2	.73	0.27	0.20	.202
ข้อ3	.60	0.40	0.24	.248
ข้อ4	.87	0.13	0.12	.120
ข้อ5	.47	0.53	0.25	.257
ข้อ6	.43	0.57	0.25	.254
ข้อ7	.73	0.27	0.20	.202
ข้อ8	.73	0.27	0.20	.202
ข้อ9	.50	0.50	0.25	.259
ข้อ10	.47	0.53	0.25	.257
ข้อ11	.50	0.50	0.25	.259
ข้อ12	.50	0.50	0.25	.259
ข้อ13	.63	0.37	0.23	.240
ข้อ14	.40	0.60	0.24	.248
ข้อ15	.83	0.17	0.14	.144
ข้อ16	.43	0.57	0.25	.254
ข้อ17	.53	0.47	0.25	.257
ข้อ18	.63	0.37	0.23	.240
ข้อ19	.57	0.43	0.25	.254
ข้อ20	.47	0.53	0.25	.257
ข้อ21	.57	0.43	0.25	.254
ข้อ22	.57	0.43	0.25	.254
ข้อ23	.37	0.63	0.23	.240
ข้อ24	.30	0.70	0.21	.217
ข้อ25	.37	0.63	0.23	.240
ข้อ26	.40	0.60	0.24	.248

ข้อ27	.37	0.63	0.23	.240
ข้อ28	.47	0.53	0.25	.257
ข้อ29	.37	0.63	0.23	.240
ข้อ30	.40	0.60	0.24	.248
รวม	15.60	14.40	6.87	7.10

ดังนั้น  $\sum p_i q_i = 6.87$

$$s^2 = 26.73 \times 29/30 = 25.84$$

$$\text{จากผล KR-20} = \frac{k}{k-1} \left\{ 1 - \frac{\sum p_i q_i}{s^2} \right\}$$

$$= \frac{30}{30-1} \left\{ 1 - \frac{6.87}{25.84} \right\}$$

$$= 0.76$$

หรือหาได้จากค่าที่ได้จาก Print out โดยตรงดังนี้

ผลรวมของ Variance แต่ละข้อ = 7.10

$$\text{KR-20} = (30/29) \{1 - (7.10/26.73)\} = 0.76$$



**ภาคผนวก ง**

ตัวอย่างแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557

ตัวอย่างแบบสำรวจการให้คะแนนระหว่างภาคของครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ตัวอย่างแบบบันทึกการให้คะแนนระหว่างภาค วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3



แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3  
ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557

คำชี้แจง ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว กากบาท (X) ลงใน  
กระดาษคำตอบ ข้อสอบมีทั้งหมด 30 ข้อ เวลาในการทำข้อสอบ 90 นาที

1. “สามเศษสี่ส่วนห้าของจำนวนจำนวนหนึ่ง  
รวมกับสิบสาม มีค่าไม่เกินหก” จากประโยค  
ข้างต้นให้  $x$  แทนจำนวนจำนวนหนึ่ง ข้อใด  
ต่อไปนี้ถูกต้อง

- ก.  $3\frac{4}{5}x + 13 > 6$  ข.  $3\frac{4}{5}x + 13 < 6$   
ค.  $3\frac{4}{5}x + 13 \geq 6$  ง.  $3\frac{4}{5}x + 13 \leq 6$

2. “ผลบวกของสามเท่าของจำนวนจำนวนหนึ่ง  
กับเก้า ไม่เกิน สามสิบสอง” จากประโยคข้างต้น  
ให้  $x$  แทนจำนวนจำนวนหนึ่ง ข้อใดต่อไป  
นี้ถูกต้อง

- ก.  $3x + 9 > 32$  ข.  $3x + 9 \geq 32$   
ค.  $3x + 9 < 32$  ง.  $3x + 9 \leq 32$

3. จากข้อความต่อไปนี้ข้อใดเป็นอสมการ

- ก. ส้มและมังคุดหนักสองกิโลกรัมเท่ากัน  
ข. ทุเรียนหนึ่งผลหนักกว่ามังคุดสองเท่า  
ค. ส้มและมังคุดรวมกันหลายๆ ผลหนักเท่ากับ  
ทุเรียนหนึ่งผล  
ง. ส้มและมังคุดบางผลหนักกว่ากัน



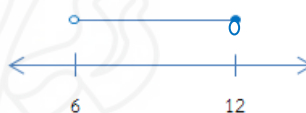
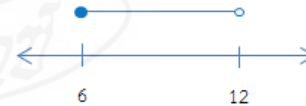
4. ข้อใดไม่เป็นอสมการ

- ก.  $15x + 2 < 7$  ข.  $10 + 2y \leq 50$   
ค.  $5 = 12 + 3x$  ง.  $7 > 4x + 3$

5. จำนวนเต็มบวกสองจำนวนต่างกันอยู่ 10 ถ้า  
นำ 3 เท่าของจำนวนน้อยบวกกับ 2 เท่าของ  
จำนวนมาก จะได้ผลบวกมากกว่า 50 แต่ไม่เกิน  
80 จำนวนเต็มบวกที่เป็นจำนวนน้อยคือจำนวน  
ใด

- ก.  $6 \leq x \leq 12$  ข.  $6 \leq x < 12$   
ค.  $6 < x \leq 12$  ง.  $6 < x < 12$

6. จากข้อ 5 เขียนกราฟแทนคำตอบของอสมการ  
ได้ตามข้อใด

- ก.   
ข.   
ค.   
ง. 

7. จำนวนในข้อใดเป็นคำตอบทั้งหมดของ  
อสมการ  $2x + 3 \neq -3x + 13$

- ก. จำนวนจริงทุกจำนวนยกเว้น -3  
ข. จำนวนจริงทุกจำนวนยกเว้น -2  
ค. จำนวนจริงทุกจำนวนยกเว้น 3  
ง. จำนวนจริงทุกจำนวนยกเว้น 2

8. คำตอบของอสมการ

$$7(x + 3) - 5 \leq 4x + 8 \quad \text{ตรงกับข้อใด}$$

ก.  $x \geq \frac{10}{3}$       ข.  $x \leq \frac{10}{3}$

ค.  $x \leq -\frac{8}{3}$       ง.  $x \geq -\frac{8}{3}$

9. สีเทาของจำนวนเต็มบวกจำนวนหนึ่งมากกว่า

21 อยู่ไม่เกิน 61 เขียนอสมการเชิงเส้นตัวแปร

เดียว ได้อย่างไร

ก.  $4x - 21 \leq 61$     ข.  $4x - 21 < 61$

ค.  $4x - 21 \geq 61$     ง.  $4x - 21 > 61$

10. การระเกดซื้อชมพู่จำนวนหนึ่งให้น้องไป 12

ผล เหลือชมพู่อยู่ไม่ถึง 9 ผล การระเกดซื้อชมพู่มา  
กี่ผล

ก. มากกว่า 12 ผล      ข. 13 ผล ถึง 20 ผล

ค. 12 ผล ถึง 21 ผล    ง. น้อยกว่า 21 ผล

11. ไอ้มีเงินจำนวนหนึ่ง เอมีเงินเป็น 3 เท่าของ  
ไอ้ เมื่อนำเงินของทั้งสองรวมกัน พบว่าหนึ่งใน  
สามของจำนวนเงินไม่เกิน 500 บาท จงหาว่าไอ้  
มีเงินมากที่สุดกี่บาท

ก. 125 บาท      ข. 135 บาท

ค. 375 บาท      ง. 405 บาท

12. จงพิจารณาข้อความต่อไปนี้

1)  $-\frac{3}{4}$  เป็นคำตอบของอสมการ

$$3x - 1 \neq \frac{5x}{3}$$

2) 2 ไม่เป็นคำตอบของอสมการ

$$x + 7 \leq \frac{5}{2}x + 4$$

ข้อใดถูกต้อง

ก. ข้อ ก ผิด ข้อ ข ถูก

ข. ข้อ ก ถูก ข้อ ข ผิด

ค. ทั้งข้อ ก และข้อ ข ถูก

ง. ทั้งข้อ ก และข้อ ข ผิด

13. ข้อใดต่อไปนี้ผิด

ก.  $1 \geq 0$       ข.  $1 \leq 1$

ค.  $0 \geq 1$       ง.  $0 \geq 0$

14. ข้อใดเป็นจำนวนผลลัพธ์ทั้งหมดที่อาจ  
เกิดขึ้นของการทอดลูกเต๋า 2 ลูก 1 ครั้ง พร้อมกัน

ก. 6    ข. 12    ค. 24    ง. 36

15. กล่องใบหนึ่งมีลูกบอลสีเขียว สีแดง สีน้ำเงิน  
และสีเหลือง อย่างละลูก หยิบลูกบอลออกจาก  
กล่อง 2 ลูก โดยหยิบทีละลูก และใส่คืนก่อน  
หยิบลูกที่สอง จำนวนผลลัพธ์ทั้งหมดที่อาจจะ  
เกิดขึ้นของการหยิบลูกบอลนี้เป็นเท่าไร

ก. 4    ข. 8    ค. 12    ง. 16

16. มีเลขโดด 4 จำนวน คือ 3, 4, 6, 1 จะสร้าง  
จำนวนที่มีสามหลักได้กี่จำนวน (ห้ามใช้เลขซ้ำ)

ก. 20    ข. 21    ค. 22    ง. 24

17. เขียนตัวอักษรคำว่า CHILDREN ลงในบัตร  
ใบละ 1 ตัวอักษร สุ่มหยิบมา 1 ใบ ความน่าจะเป็น  
ที่จะหยิบได้ตัวอักษรที่ ไม่ใช่ สระเป็นเท่าไร

ก.  $\frac{3}{4}$     ข.  $\frac{5}{8}$     ค.  $\frac{1}{6}$     ง.  $\frac{1}{8}$

18. ในการตรวจสอบสภาพหลอดไฟ 3 หลอด ว่าเป็นหลอดดีหรือหลอดเสีย ความน่าจะเป็นของการตรวจพบหลอดดี 2 หลอด และหลอดเสีย 1 หลอด เป็นเท่าใด

ก.  $\frac{1}{3}$     ข.  $\frac{2}{3}$     ค.  $\frac{3}{8}$     ง.  $\frac{1}{2}$

19. ในระยะเวลา 3 วัน ถ้าให้คาดคะเนว่า ฝนอาจจะตกหรือไม่ตก ดังนั้นความน่าจะเป็นที่ฝนจะตกเพียง 2 วัน เป็นเท่าใด

ก.  $\frac{2}{3}$     ข.  $\frac{2}{5}$     ค.  $\frac{3}{8}$     ง.  $\frac{1}{9}$

20. ข้อใดกล่าวถูกต้อง

- ก. การนำข้อมูลที่มีอยู่แล้วมาใช้โดยไม่ต้องเก็บรวบรวมข้อมูลใหม่เป็นการเก็บรวบรวมข้อมูลแบบปฐมภูมิ
- ข. ข้อมูลทุติยภูมิเป็นข้อมูลที่ได้จากการเก็บรวบรวมข้อมูลจากผู้ให้ข้อมูลหรือแหล่งที่มาของข้อมูลโดยตรง
- ค. การสำมะโนเป็นการเก็บรวบรวมข้อมูลแบบทุติยภูมิ
- ง. ข้อมูลที่นำมาใช้ในการวางแผนและตัดสินใจ มี 2 ลักษณะ คือ ข้อมูลเชิงปริมาณ และข้อมูลเชิงคุณภาพ

21. ถ้าต้องการทราบข้อมูลรายจ่ายค่าไฟฟ้าของแต่ละเดือนในปีก่อนว่า เดือนใดมีรายจ่ายสูงสุด เดือนใดต่ำสุด จะต้องจัดเก็บใบเสร็จค่าไฟฟ้าใน

แต่ละเดือนไว้ตามลักษณะของข้อมูลแบบใด และมีวิธีการรวบรวมด้วยวิธีใด

- ก. ข้อมูลเชิงปริมาณ จากการสำรวจ
- ข. ข้อมูลเชิงปริมาณจากทะเบียนประวัติ
- ค. ข้อมูลปฐมภูมิ จากการทดลอง
- ง. ข้อมูลปฐมภูมิ จากการสังเกต

ใช้ข้อมูลต่อไปนี้ในการตอบคำถาม ข้อ 22-23

ในการวัดความสูงของนักเรียนห้องหนึ่ง ได้ผลดังนี้

ความสูง (cm)	ความถี่
150 – 154	1
155 – 159	7
160 – 164	6
165 – 169	13
170 – 174	15
175 - 179	3
รวม	45

22. นักเรียนที่มีความสูงในอันตรภาคชั้นที่มีความถี่มากที่สุด มีกี่เปอร์เซ็นต์

- ก. 30 %    ข. 31 %    ค. 32 %    ง. 33 %

23. จุดกึ่งกลางของอันตรภาคชั้น 165 – 169 เท่ากับเท่าใด

- ก. 167    ข. 167.5    ค. 168    ง. 168.5

24. ข้อมูลชุดหนึ่งเป็นดังนี้ 5, 5, 5, x, 8, 8, 8, 15, 15 และ 15 ถ้าค่าเฉลี่ยของข้อมูลชุดนี้เท่ากับ 8.9



**แบบสำรวจการให้คะแนนระหว่างภาคของครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3**  
**คำชี้แจง**

1. แบบสำรวจแผ่นนี้เป็นแบบสำรวจการให้คะแนนระหว่างภาคครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีวัตถุประสงค์เพื่อรวบรวมข้อมูล สำหรับศึกษาความตรงและความเที่ยงของการให้คะแนนระหว่างภาควิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนขยายโอกาส สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาเชียงใหม่ เขต 3

2. แบบสำรวจนี้ไม่มีผลกระทบต่อครูและนักเรียนใดๆ ทั้งสิ้น ผลการตอบแบบสำรวจครั้งนี้จะนำไปใช้ประโยชน์ต่อการพัฒนาในการวัดและประเมินผลการเรียนรู้

3. แบบสำรวจนี้มี 4 ข้อ

**โปรดเติมข้อความลงในช่องว่าง ที่ตรงกับความเป็นจริงมากที่สุด**

- ชื่อโรงเรียน.....
- อัตราส่วนการให้คะแนนระหว่างภาคต่อคะแนนสอบปลายภาค  
คือ.....(เช่น 60 : 40 , 70 : 30 เป็นต้น )
- รูปแบบการให้คะแนนระหว่างภาคของครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ประกอบด้วยอะไรบ้าง (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

รายการให้คะแนนระหว่างภาค	คะแนนที่ให้	หมายเหตุ
1.จิตพิสัย		
2.ทดสอบย่อย/ทดสอบประจำหน่วย		
3.กิจกรรม/ใบงาน		
4.สอบกลางภาค		
5. (ระบุ).....		
6. (ระบุ).....		
7. (ระบุ).....		
<b>รวม</b>		

หมายเหตุ ครูผู้สอนสามารถรายการเองได้ หากรายการที่กำหนดให้ไม่ตรงกับความจริงที่เป็นอยู่

- จำนวนนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ของโรงเรียนท่าน.....คน

ขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

### แบบบันทึกการให้คะแนนระหว่างภาค วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

#### คำชี้แจง

1. แบบบันทึกแผ่นนี้เป็นแบบบันทึกการให้คะแนนระหว่างภาคครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีวัตถุประสงค์เพื่อรวบรวมข้อมูล สำหรับการทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง ความตรงและความเที่ยงของการให้คะแนนระหว่างภาควิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนขยายโอกาส สังกัด สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเชียงใหม่ เขต 3

2. ข้อมูลที่ได้รับจากท่านมีความสำคัญและเป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อการนำไปพัฒนาวิชาชีพครู นำไปสู่การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ จึงขอความอนุเคราะห์ท่านกรุณาให้ข้อมูลที่ตรงกับความเป็นจริง สมบูรณ์และครบถ้วนที่สุด ทั้งนี้ข้อมูลของท่านจะถูกปิดเป็นความลับ และไม่มีผลกระทบต่อครูผู้สอนและนักเรียนแต่ประการใดเพราะผลการตอบแบบบันทึกในครั้งนี้จะนำไปใช้ประโยชน์ในการทำวิทยานิพนธ์เรื่องนี้เท่านั้น

.....  
 กรุณาเติมข้อมูลลงในช่องว่าง ที่ตรงกับความเป็นจริงมากที่สุด

ชื่อโรงเรียน.....

คะแนนระหว่างภาควิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

คนที่	รายการให้คะแนนระหว่างภาค					รวม	หมายเหตุ
	จิตพิสัย	ทดสอบ ประจำบท	กิจกรรม/ ใบงาน	สอบ กลางภาค	อื่นๆ(ระบุ)		
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							

ขอขอบพระคุณคุณครูผู้สอนเป็นอย่างยิ่งที่ให้ความร่วมมือเป็นอย่างดี



**ภาคผนวก จ**

การวิเคราะห์ Variance Components Estimation

ด้วยโปรแกรม SPSS for Windows



## การวิเคราะห์ Variance Components Estimation ด้วยโปรแกรม SPSS for Windows

```

VARCOMP totalmid BY idstudent idteacher affective subtest activity
mid
  /RANDOM=idstudent idteacher affective subtest activity mid
  /METHOD=MINQUE(1)
  /DESIGN=idstudent idteacher affective subtest activity mid
idstudent*idteacher affective*idstudent idstudent*subtest
activity*idstudent idstudent*mid affective*idteacher
idteacher*subtest activity*idteacher idteacher*mid affective*subtest
activity*affective affective*mid activity*subtest mid*subtest
activity*mid activity*affective*idstudent*idteacher*mid*subtest
  /INTERCEPT=INCLUDE.

```

### Variance Components Estimation

Variance Estimates

Component	Estimate
Var(idstudent)	.244
Var(idteacher)	2.604
Var(affective)	6.961
Var(subtest)	8.945
Var(activity)	13.158
Var(mid)	8.246
Var(idstudent * idteacher)	.000 <sup>a</sup>
Var(idstudent * affective)	.000 <sup>a</sup>
Var(idstudent * subtest)	.000 <sup>a</sup>
Var(idstudent * activity)	.000 <sup>a</sup>
Var(idstudent * mid)	.000 <sup>a</sup>
Var(idteacher * affective)	.636
Var(idteacher * subtest)	1.939
Var(idteacher * activity)	-.271 <sup>b</sup>
Var(idteacher * mid)	.626
Var(affective * subtest)	1.244
Var(affective * activity)	-.619 <sup>b</sup>
Var(affective * mid)	-.124 <sup>b</sup>
Var(subtest * activity)	4.018
Var(subtest * mid)	.896
Var(activity * mid)	-.616 <sup>b</sup>
Var(idstudent * idteacher * affective * subtest * activity * mid)	.000 <sup>a</sup>
Var(Error)	.000 <sup>a</sup>

Dependent Variable: totalmid

Method: Minimum Norm Quadratic Unbiased Estimation  
(Weight = 1 for Random Effects and Residual)

a. This estimate is set to zero because it is redundant.

b. For the ANOVA and MINQUE methods, negative variance component estimates may occur. Some possible reasons for their occurrence are: (a) the specified model is not the correct model, or (b) the true value of the variance equals zero.



```

SORT CASES BY type.
SPLIT FILE SEPARATE BY type.
VARCOMP totalmid BY idstudent idteacher affective subtest activity
mid
  /RANDOM=idstudent idteacher affective subtest activity mid
  /METHOD=MINQUE(1)
  /DESIGN=idstudent idteacher affective subtest activity mid
idstudent*idteacher affective*idstudent idstudent*subtest
activity*idstudent idstudent*mid affective*idteacher
idteacher*subtest activity*idteacher idteacher*mid affective*subtest
activity*affective affective*mid activity*subtest mid*subtest
activity*mid activity*affective*idstudent*idteacher*mid*subtest
  /INTERCEPT=INCLUDE.

```

## Variance Components Estimation

type = 10:20:20:20

Variance Estimates<sup>a</sup>

Component	Estimate
Var(idstudent)	-.079 <sup>b</sup>
Var(idteacher)	.663
Var(affective)	7.788
Var(subtest)	11.169
Var(activity)	14.104
Var(mid)	10.542
Var(idstudent * idteacher)	.000 <sup>c</sup>
Var(idstudent * affective)	.000 <sup>c</sup>
Var(idstudent * subtest)	.000 <sup>c</sup>
Var(idstudent * activity)	.000 <sup>c</sup>
Var(idstudent * mid)	.000 <sup>c</sup>
Var(idteacher * affective)	.535
Var(idteacher * subtest)	.789
Var(idteacher * activity)	-.038 <sup>b</sup>
Var(idteacher * mid)	.159
Var(affective * subtest)	.138
Var(affective * activity)	-.209 <sup>b</sup>
Var(affective * mid)	-.321 <sup>b</sup>
Var(subtest * activity)	-.159 <sup>b</sup>
Var(subtest * mid)	-.586 <sup>b</sup>
Var(activity * mid)	-.496 <sup>b</sup>
Var(idstudent * idteacher * affective * subtest * activity * mid)	.000 <sup>c</sup>
Var(Error)	.000 <sup>c</sup>

Dependent Variable: totalmid

Method: Minimum Norm Quadratic Unbiased Estimation (Weight = 1 for Random Effects and Residual)<sup>a</sup>

a. type = 10:20:20:20

b. For the ANOVA and MINQUE methods, negative variance component estimates may occur. Some possible reasons for their occurrence are: (a) the specified model is not the correct model, or (b) the true value of the variance equals zero.

c. This estimate is set to zero because it is redundant.



type = 10:15:30:15

Variance Estimates<sup>a</sup>

Component	Estimate
Var(idstudent)	-1.098 <sup>b</sup>
Var(idteacher)	-7.951 <sup>b</sup>
Var(affective)	7.372
Var(subtest)	.283
Var(activity)	11.765
Var(mid)	11.013
Var(idstudent * idteacher)	.000 <sup>c</sup>
Var(idstudent * affective)	.000 <sup>c</sup>
Var(idstudent * subtest)	.000 <sup>c</sup>
Var(idstudent * activity)	.000 <sup>c</sup>
Var(idstudent * mid)	.000 <sup>c</sup>
Var(idteacher * affective)	3.021
Var(idteacher * subtest)	11.403
Var(idteacher * activity)	7.308
Var(idteacher * mid)	1.977
Var(affective * subtest)	.058
Var(affective * activity)	1.468
Var(affective * mid)	-1.832 <sup>b</sup>
Var(subtest * activity)	-3.181 <sup>b</sup>
Var(subtest * mid)	-3.357 <sup>b</sup>
Var(activity * mid)	.393
Var(idstudent * idteacher * affective * subtest * activity * mid)	.000 <sup>c</sup>
Var(Error)	.000 <sup>c</sup>

Dependent Variable: totalmid

Method: Minimum Norm Quadratic Unbiased Estimation  
(Weight = 1 for Random Effects and Residual)<sup>a</sup>

a. type = 10:15:30:15

b. For the ANOVA and MINQUE methods, negative variance component estimates may occur. Some possible reasons for their occurrence are: (a) the specified model is not the correct model, or (b) the true value of the variance equals zero.

c. This estimate is set to zero because it is redundant.

**type = 0:60:0:10**

**Variance Estimates<sup>a</sup>**

Component	Estimate
Var(idstudent)	2.429
Var(idteacher)	13.098
Var(affective)	.000 <sup>b</sup>
Var(subtest)	25.136
Var(activity)	.000 <sup>b</sup>
Var(mid)	9.293
Var(idstudent * idteacher)	.000 <sup>b</sup>
Var(idstudent * affective)	.000 <sup>b</sup>
Var(idstudent * subtest)	.000 <sup>b</sup>
Var(idstudent * activity)	.000 <sup>b</sup>
Var(idstudent * mid)	.000 <sup>b</sup>
Var(idteacher * affective)	.000 <sup>b</sup>
Var(idteacher * subtest)	2.076
Var(idteacher * activity)	.000 <sup>b</sup>
Var(idteacher * mid)	2.414
Var(affective * subtest)	.000 <sup>b</sup>
Var(affective * activity)	.000 <sup>b</sup>
Var(affective * mid)	.000 <sup>b</sup>
Var(subtest * activity)	.000 <sup>b</sup>
Var(subtest * mid)	.838
Var(activity * mid)	.000 <sup>b</sup>
Var(idstudent * idteacher * affective * subtest * activity * mid)	.000 <sup>b</sup>
Var(Error)	.000 <sup>b</sup>

Dependent Variable: totalmid

Method: Minimum Norm Quadratic Unbiased Estimation

(Weight = 1 for Random Effects and Residual)<sup>a</sup>

a. type = 0:60:0:10

b. This estimate is set to zero because it is redundant.

type = 10:20:10:30

Variance Estimates<sup>a</sup>

Component	Estimate
Var(idstudent)	.111
Var(idteacher)	.204
Var(affective)	.953
Var(subtest)	3.808
Var(activity)	2.468
Var(mid)	4.894
Var(idstudent * idteacher)	.000 <sup>b</sup>
Var(idstudent * affective)	.000 <sup>b</sup>
Var(idstudent * subtest)	.000 <sup>b</sup>
Var(idstudent * activity)	.000 <sup>b</sup>
Var(idstudent * mid)	.000 <sup>b</sup>
Var(idteacher * affective)	.116
Var(idteacher * subtest)	.188
Var(idteacher * activity)	-.046 <sup>c</sup>
Var(idteacher * mid)	.045
Var(affective * subtest)	.829
Var(affective * activity)	.193
Var(affective * mid)	-.144 <sup>c</sup>
Var(subtest * activity)	.469
Var(subtest * mid)	-1.889 <sup>c</sup>
Var(activity * mid)	-.791 <sup>c</sup>
Var(idstudent * idteacher * affective * subtest * activity * mid)	.000 <sup>b</sup>
Var(Error)	.000 <sup>b</sup>

Dependent Variable: totalmid

Method: Minimum Norm Quadratic Unbiased Estimation  
(Weight = 1 for Random Effects and Residual)<sup>a</sup>

a. type = 10:20:10:30

b. This estimate is set to zero because it is redundant.

c. For the ANOVA and MINQUE methods, negative variance component estimates may occur. Some possible reasons for their occurrence are: (a) the specified model is not the correct model, or (b) the true value of the variance equals zero.





**ภาคผนวก จ**

การคำนวณค่าสัมประสิทธิ์ของทฤษฎีการสรุปอ้างอิง

### การคำนวณค่าสัมประสิทธิ์ของทฤษฎีการสรุปอ้างอิง

การใช้ทฤษฎีการสรุปอ้างอิงในการวัดและการประเมิน มี 2 รูปแบบ คือ การศึกษาเพื่อสรุปอ้างอิง (G – Study หรือ Generalizability Study) และการศึกษาเพื่อตัดสินใจ (D – Study หรือ Decision Study) การศึกษาเพื่อสรุปอ้างอิง หมายถึง การประมาณค่าองค์ประกอบของความแปรปรวนเพื่อศึกษาว่าองค์ประกอบต่างๆ นั้นมีผลต่อการวัดมากน้อยเพียงใด หรือกล่าวได้อีกอย่างหนึ่ง คือ การมุ่งศึกษาว่าคะแนนจากการวัดเบี่ยงเบนไปจากคะแนนที่แท้จริงมากน้อยเพียงใด ส่วนการศึกษาเพื่อตัดสินใจ คือ การใช้ผลการวิเคราะห์จากการศึกษาเพื่อสรุปอ้างอิง เพื่อออกแบบการวัดให้มีคุณภาพหรือมีความคลาดเคลื่อนของการวัดน้อยๆ ซึ่งเป็นการศึกษาการเปลี่ยนแปลงเงื่อนไขของการวัดให้เหมาะสมเพื่อให้มีความคลาดเคลื่อนของการวัดในระดับที่ยอมรับได้

การคำนวณค่าสัมประสิทธิ์ของทฤษฎีการสรุปอ้างอิง มีค่าที่เกี่ยวข้องอยู่ 4 ค่า โดยการวิเคราะห์หาค่า variance component จากโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ SPSS นำค่าที่ได้จากการวิเคราะห์ variance component ไปคำนวณหาค่าองค์ประกอบของความแปรปรวน ซึ่งออกแบบการวัดเป็นแบบ Five Facet Design โดยมีรูปแบบการวัดความสัมพันธ์แบบแฝง (Nested) แบบ  $i : j : k : l : t : p$  design สามารถคำนวณค่าสัมประสิทธิ์ได้ดังนี้

1.1 ความแปรปรวนของความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ (absolute error variance,  $\sigma_{(\Delta)}^2$ ) เป็นความคลาดเคลื่อนหรือความแตกต่างระหว่างคะแนนสังเกตได้กับคะแนนเอกภพของผู้สอบ

$$\begin{aligned} \sigma_{(\Delta)}^2 &= \sigma_T^2 + \sigma_i^2 + \sigma_j^2 + \sigma_k^2 + \sigma_L^2 + \sigma_{pT}^2 + \sigma_{pi}^2 + \sigma_{pj}^2 + \sigma_{pk}^2 + \\ &\sigma_{pL}^2 + \sigma_{Ti}^2 + \sigma_{Tj}^2 + \sigma_{Tk}^2 + \sigma_{TL}^2 + \sigma_{ij}^2 + \sigma_{ik}^2 + \sigma_{il}^2 + \sigma_{jk}^2 + \sigma_{jl}^2 + \\ &\sigma_{kl}^2 + \sigma_{pTIJKL}^2 \\ &= \frac{\sigma_t^2}{n_t} + \frac{\sigma_i^2}{n_i} + \frac{\sigma_j^2}{n_j} + \frac{\sigma_k^2}{n_k} + \frac{\sigma_l^2}{n_l} + \frac{\sigma_{pt}^2}{n_t} + \frac{\sigma_{pi}^2}{n_i} + \frac{\sigma_{pj}^2}{n_j} + \frac{\sigma_{pk}^2}{n_k} + \\ &\frac{\sigma_{pl}^2}{n_l} + \frac{\sigma_{ti}^2}{n_t n_i} + \frac{\sigma_{tj}^2}{n_t n_j} + \frac{\sigma_{tk}^2}{n_t n_k} + \frac{\sigma_{tl}^2}{n_t n_l} + \frac{\sigma_{ij}^2}{n_i n_j} + \frac{\sigma_{ik}^2}{n_i n_k} + \frac{\sigma_{il}^2}{n_i n_l} + \\ &\frac{\sigma_{jk}^2}{n_j n_k} + \frac{\sigma_{jl}^2}{n_j n_l} + \frac{\sigma_{kl}^2}{n_k n_l} + \frac{\sigma_{ptijkl}^2}{n_t n_i n_j n_k n_l} \end{aligned}$$



## รูปแบบที่ 3

เมื่อ  $n = 112$ ,  $t = 3$ ,  $i = 0$ ,  $j = 60$ ,  $k = 0$ ,  $l = 10$ 

$$\sigma_{\Delta}^2 = \frac{0.64}{3} + \frac{0}{0} + \frac{2.81}{60} + \frac{0}{0} + \frac{6.57}{10} + \frac{0}{3} + \frac{0}{0} +$$

$$\frac{0}{60} + \frac{0}{0} + \frac{0}{10} + \frac{0}{0} + \frac{0.34}{180} + \frac{0}{0} + \frac{1.68}{30} +$$

$$\frac{0}{0} + \frac{0}{0} + \frac{0}{0} + \frac{0}{0} + \frac{0}{600} + \frac{0}{0} + \frac{0}{0}$$

$$= 0.21 + 0 + 0.05 + 0 + 0.66 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0.06 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0$$

$$= 0.98$$

## รูปแบบที่ 4

เมื่อ  $n = 75$ ,  $t = 2$ ,  $i = 10$ ,  $j = 20$ ,  $k = 10$ ,  $l = 30$ 

$$\sigma_{\Delta}^2 = \frac{0.17}{2} + \frac{2.74}{10} + \frac{2.28}{20} + \frac{4.59}{10} + \frac{4.01}{30} + \frac{0}{2} + \frac{0}{10} +$$

$$\frac{0}{20} + \frac{0}{10} + \frac{0}{30} + \frac{0.04}{20} + \frac{0.21}{40} + \frac{0}{20} + \frac{0.01}{60} +$$

$$\frac{0.43}{200} + \frac{0.22}{100} + \frac{0}{300} + \frac{0.41}{200} + \frac{0}{600} +$$

$$\frac{0}{300} + \frac{0}{120000}$$

$$= 0.09 + 0.27 + 0.11 + 0.46 + 0.13 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0.01 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0$$

$$= 1.06$$

1.2 ความแปรปรวนของความคลาดเคลื่อนสัมพัทธ์ (relative error variance,  $\sigma_{\delta}^2$ ) เป็นความแปรปรวนของคะแนนสังเกตได้ที่เบี่ยงเบนจากคะแนนเอกภพ ซึ่งเป็นผลรวมของความแปรปรวนขององค์ประกอบที่มีผู้สอบ (p) ร่วมกับฟาเซตอื่น ๆ ดังนี้

$$\begin{aligned}\sigma_{\delta}^2 &= \sigma_{pt}^2 + \sigma_{pi}^2 + \sigma_{pj}^2 + \sigma_{pk}^2 + \sigma_{pl}^2 + \sigma_{ptijkl}^2 \\ &= \frac{\sigma_{pt}^2}{n_t} + \frac{\sigma_{pi}^2}{n_i} + \frac{\sigma_{pj}^2}{n_j} + \frac{\sigma_{pk}^2}{n_k} + \frac{\sigma_{pl}^2}{n_l} + \frac{\sigma_{ptijkl}^2}{n_t n_i n_j n_k n_l}\end{aligned}$$

รูปแบบที่ 1

$$\begin{aligned}\sigma_{\delta}^2 &= \frac{0}{17} + \frac{0}{10} + \frac{0}{20} + \frac{0}{20} + \frac{0}{20} + \frac{0}{1360000} \\ &= 0.00\end{aligned}$$

รูปแบบที่ 2

$$\begin{aligned}\sigma_{\delta}^2 &= \frac{0}{2} + \frac{0}{10} + \frac{0}{15} + \frac{0}{30} + \frac{0}{15} + \frac{0}{135000} \\ &= 0.00\end{aligned}$$

รูปแบบที่ 3

$$\begin{aligned}\sigma_{\delta}^2 &= \frac{0}{3} + \frac{0}{0} + \frac{0}{60} + \frac{0}{0} + \frac{0}{10} + \frac{0}{0} \\ &= 0.00\end{aligned}$$

รูปแบบที่ 4

$$\begin{aligned}\sigma_{\delta}^2 &= \frac{0}{2} + \frac{0}{10} + \frac{0}{20} + \frac{0}{10} + \frac{0}{30} + \frac{0}{120000} \\ &= 0.00\end{aligned}$$

1.3 สัมประสิทธิ์การสรุปอ้างอิง ( $E\rho^2$ ) คำนวณโดยใช้ความแปรปรวนของความคลาดเคลื่อนสัมพัทธ์ ดังนี้

$$\begin{aligned}
 E\rho^2 &= \frac{\sigma_p^2}{\sigma_p^2 + \sigma_\delta^2} \\
 &= \frac{\sigma_p^2}{\sigma_p^2 + \left[ \frac{\sigma_{pt}^2}{n_t} + \frac{\sigma_{pi}^2}{n_i} + \frac{\sigma_{pj}^2}{n_j} + \frac{\sigma_{pk}^2}{n_k} + \frac{\sigma_{pl}^2}{n_l} + \frac{\sigma_{ptijkl}^2}{n_t n_i n_j n_k n_l} \right]}
 \end{aligned}$$

รูปแบบที่ 1

$$\begin{aligned}
 E\rho^2 &= \frac{\sigma_p^2}{\sigma_p^2 + \sigma_\delta^2} \\
 &= \frac{0}{0+0} \\
 &= 0.00
 \end{aligned}$$

รูปแบบที่ 2

$$\begin{aligned}
 E\rho^2 &= \frac{\sigma_p^2}{\sigma_p^2 + \sigma_\delta^2} \\
 &= \frac{0}{0+0} \\
 &= 0.00
 \end{aligned}$$

รูปแบบที่ 3

$$\begin{aligned}
 E\rho^2 &= \frac{\sigma_p^2}{\sigma_p^2 + \sigma_\delta^2} \\
 &= \frac{0.16}{0.16+0} \\
 &= 1.00
 \end{aligned}$$

รูปแบบที่ 3

$$E\rho^2 = \frac{\sigma_p^2}{\sigma_p^2 + \sigma_\delta^2}$$

$$= \frac{0.10}{0.10 + 0}$$

$$= 1.00$$

5.4 สัมประสิทธิ์สัมประสิทธิ์ฟี (phi) คำนวณโดยใช้ความแปรปรวนของความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ ดังนี้

$$\varphi = \frac{\sigma_p^2}{\sigma_p^2 + \sigma_\Delta^2}$$

$$= \frac{\sigma_p^2}{\sigma_p^2 + \left[ \frac{\sigma_t^2}{n_t} + \frac{\sigma_i^2}{n_i} + \frac{\sigma_j^2}{n_j} + \frac{\sigma_k^2}{n_k} + \frac{\sigma_l^2}{n_l} + \frac{\sigma_{pt}^2}{n_t} + \frac{\sigma_{pi}^2}{n_i} + \frac{\sigma_{pj}^2}{n_j} + \frac{\sigma_{pk}^2}{n_k} + \frac{\sigma_{pl}^2}{n_l} + \frac{\sigma_{ti}^2}{n_t n_i} + \frac{\sigma_{tj}^2}{n_t n_j} + \frac{\sigma_{tk}^2}{n_t n_k} + \frac{\sigma_{tl}^2}{n_t n_l} + \frac{\sigma_{ij}^2}{n_i n_j} + \frac{\sigma_{ik}^2}{n_i n_k} + \frac{\sigma_{il}^2}{n_i n_l} + \frac{\sigma_{jk}^2}{n_j n_k} + \frac{\sigma_{jl}^2}{n_j n_l} + \frac{\sigma_{kl}^2}{n_k n_l} + \frac{\sigma_{ptijkl}^2}{n_t n_i n_j n_k n_l} \right]}$$

รูปแบบที่ 1

$$\varphi = \frac{\sigma_p^2}{\sigma_p^2 + \sigma_\Delta^2}$$

$$= \frac{0}{0 + 2.76}$$

$$= 0.00$$



รูปแบบที่ 2

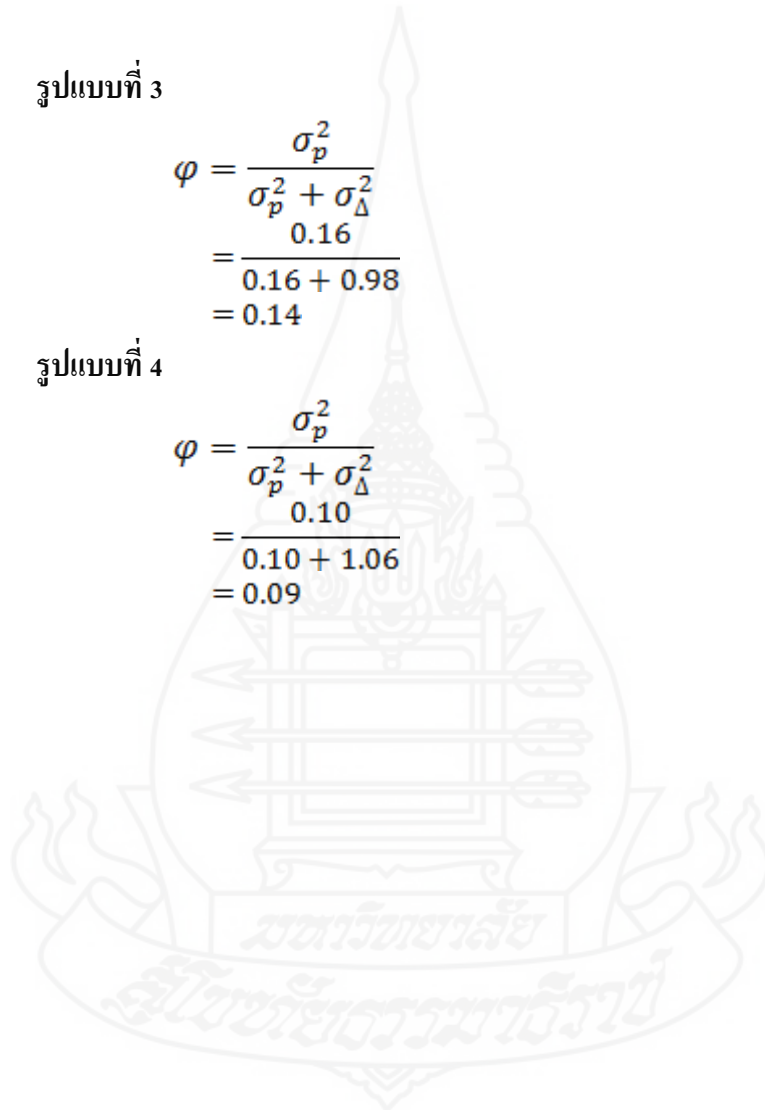
$$\begin{aligned}\varphi &= \frac{\sigma_p^2}{\sigma_p^2 + \sigma_\Delta^2} \\ &= \frac{0}{0 + 2.84} \\ &= 0.00\end{aligned}$$

รูปแบบที่ 3

$$\begin{aligned}\varphi &= \frac{\sigma_p^2}{\sigma_p^2 + \sigma_\Delta^2} \\ &= \frac{0.16}{0.16 + 0.98} \\ &= 0.14\end{aligned}$$

รูปแบบที่ 4

$$\begin{aligned}\varphi &= \frac{\sigma_p^2}{\sigma_p^2 + \sigma_\Delta^2} \\ &= \frac{0.10}{0.10 + 1.06} \\ &= 0.09\end{aligned}$$



## ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ	นางสาวคณิตตา บุญแน่น
วัน เดือน ปีเกิด	21 กุมภาพันธ์ 2528
สถานที่เกิด	อำเภอค้อยเต่า จังหวัดเชียงใหม่
ประวัติการศึกษา	วิทยาศาสตรบัณฑิต คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ ปีการศึกษา 2550
สถานที่ทำงาน	โรงเรียนบ้านหลวง อำเภอฝาง จังหวัดเชียงใหม่ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาเชียงใหม่เขต 3
ตำแหน่ง	ครู อันดับ คศ.1

