

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้เพื่อศึกษาขนาดของกลุ่มตัวอย่างที่เหมาะสมในการวิเคราะห์ดัชนีความลำเอียงโดยวิธีแมนเทิล-แฮนส์เซล (MH) และวิธีซิบเทส (SIBTEST) เมื่อใช้ความยาวของแบบทดสอบตามที่กำหนด โดยวิเคราะห์ดัชนีความลำเอียงด้วยวิธีทฤษฎีการตอบข้อสอบโดยอิงลักษณะข้อสอบแบบ 3 พารามิเตอร์เป็นวิธีวิเคราะห์ในเบื้องต้น แบ่งออกเป็นขั้นตอนดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือและข้อมูลที่ใช้ในการวิจัย
3. การวิเคราะห์ความลำเอียงของข้อสอบ โดยวิธีทฤษฎีการตอบข้อสอบแบบ

3 พารามิเตอร์

4. การตรวจสอบความลำเอียงของข้อสอบโดยวิธีแมนเทิล-แฮนส์เซล (MH) และวิธีซิบเทส (SIBTEST)
5. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สังกัดกลุ่มโรงเรียนมัธยมศึกษาตอนต้นกลุ่มที่ 2 สำนักงานสามัญศึกษาจังหวัดชัยภูมิ จำนวนทั้งสิ้น 4,156 คน โดยแบ่งเป็นนักเรียนชาย 1,975 คนและนักเรียนหญิง 2,181 คน ผู้วิจัยได้คัดเลือกผู้ที่ทำคะแนนได้น้อยกว่า 20 คะแนนจากคะแนนเต็ม 80 คะแนนออกไป เนื่องจากทำคะแนนได้น้อยกว่าโอกาสในการเดา ซึ่งอาจทำให้เกิดความคลาดเคลื่อนในการวิเคราะห์ข้อมูลได้เหลือประชากรทั้งหมด 3,782 คน เป็นเพศชาย 1,725 คนเพศหญิง 2,057 คน

2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้แบ่งออกเป็น 2 ขั้นตอนคือ

2.1 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิเคราะห์ความลำเอียงของข้อสอบตามทฤษฎีการตอบ

ข้อสอบโดยวิธีโค้งลักษณะข้อสอบแบบ 3 พารามิเตอร์ได้มาโดยวิธีการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) แบ่งเป็นเพศชาย 1,000 คนและเพศหญิง 1,000 คน

2.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการตรวจสอบความลำเอียงโดยวิธีแมนเทิล-แฮนส์เซล (MH) และวิธีซิปเทส (SIBTEST) ได้มาโดยการสุ่มอย่างง่าย แบ่งเป็นเพศชาย 1,500 คนและเพศหญิง 1,500 คน แล้วแบ่งกลุ่มตัวอย่างตามขนาดที่ต้องการศึกษาตามตัวแปรเพศคือกลุ่มละ 100 200 300...1,500 คน

เครื่องมือและข้อมูลที่ใช้ในการวิจัย

1. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1.1 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นแบบทดสอบปลายภาคเรียนวิชาคณิตศาสตร์ (ค011) ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2540 กลุ่มโรงเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น กลุ่มที่ 2 สังกัดสำนักงานสามัญศึกษาจังหวัดชัยภูมิ เป็นข้อสอบแบบเลือกตอบชนิด 4 ตัวเลือกจำนวน 80 ข้อ

1.2 การเก็บรวบรวมข้อมูลผู้วิจัยทำหนังสือขอความร่วมมือจากผู้บริหารโรงเรียน และครูผู้สอนประจำวิชาเป็นผู้เก็บรักษากระดาษคำตอบไว้ ผู้วิจัยเป็นผู้เดินทางไปเก็บรวบรวมกระดาษคำตอบด้วยตนเองในช่วงเดือนตุลาคม 2540

1.3 การตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ แบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ (ค011) ปลายภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2540 ได้ผ่านการวิเคราะห์คุณภาพมาแล้วแต่เพื่อให้เกิดความมั่นใจมากขึ้น ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์คุณภาพของแบบทดสอบ และคัดเลือกข้อสอบที่มีความยากง่าย (p) ตั้งแต่ .20-.80 ค่าอำนาจจำแนก (r) ที่มีค่าตั้งแต่ .20 ขึ้นไป มีค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ ทั้งฉบับ (Reliability) โดยใช้สูตรของ Kuder-Richardson: KR-20 เท่ากับ .881

1.4 การตรวจสอบความเป็นเอกมิติของแบบทดสอบ ผู้วิจัยใช้วิธีการตรวจสอบความเป็นเอกมิติโดยการวิเคราะห์ตัวประกอบ (Factor Analysis) เทคนิคการวิเคราะห์ตัวประกอบสำคัญ (Principal Component Analysis) ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป SPSS ใช้กลุ่มตัวอย่างในการวิเคราะห์จำนวน 1,000 คน ในการวิเคราะห์ตัวประกอบรอบที่ 1 นั้น จะมีค่าน้ำหนักของตัวแปรบางตัวสูงใน ตัวประกอบที่ 2 3 และ 4 ผู้วิจัยได้คัดเลือกตัวแปรนั้นออกเพื่อต้องการให้มีตัวประกอบเพียงตัวเดียว ต้องการให้เกิดความเป็นเอกมิติและทำการวิเคราะห์ในรอบที่ 2 ต่อไป ซึ่งค่าไอเกนและค่าร้อยละของ ความแปรปรวนของตัวประกอบทั้ง 4 ดังแสดงในตาราง 3

ตาราง 3 แสดงค่าไอเกนและร้อยละของความแปรปรวนของน้ำหนักตัวแปรบนตัวประกอบ

	ตัวประกอบที่			
	1	2	3	4
ค่าไอเกน	6.576	2.949	1.980	1.889
ค่าร้อยละความแปรปรวน	14.000	6.300	4.200	4.000

จากตาราง 3 จะเห็นว่าค่าไอเกนของตัวประกอบที่ 1 มีค่าเท่ากับ 6.576 เหนือกว่าตัวประกอบอื่น ๆ (Essential Unidimensionality) ค่าไอเกนของตัวประกอบที่ 2 3 และ 4 มีค่าใกล้เคียงกัน สามารถสรุปได้ว่าแบบทดสอบมีความเป็นเอกมิติ (สุวิมล ตีรกานนท์, 2538) สามารถวิเคราะห์ด้วยทฤษฎีการตอบข้อสอบได้

2. การเตรียมข้อมูลสำหรับการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยมีขั้นตอนในการเตรียมข้อมูลสำหรับการวิเคราะห์ความลำเอียงและการตรวจสอบความลำเอียง 2 ขั้นตอนคือ

2.1 เตรียมข้อมูลสำหรับการวิเคราะห์ความลำเอียงของข้อสอบโดยวิธีทฤษฎีการตอบข้อสอบแบบ 3 พารามิเตอร์ โดยคัดเลือกข้อสอบที่เหลือจากการตรวจสอบความเป็นเอกมิติแล้ว 72 ข้อ

2.2 การตรวจสอบความลำเอียงของข้อสอบโดยวิธีแมนเทิล-แฮนส์เซล (MH) และวิธีชิบเทส (SIBTEST) ซึ่งเป็นข้อมูลที่ได้จากข้อ 2.1 แบ่งได้เป็น 2 ขั้นตอนคือ

2.2.1 จัดเรียงข้อสอบซึ่งคัดไว้ทั้งหมด 70 ข้อ ตามค่าดัชนี UA โดยเรียงข้อสอบที่มีค่าดัชนี UA ต่ำสุดถึงค่าดัชนี UA สูงสุดและในช่วง 10 ข้อสุดท้ายนั้นเป็นข้อสอบถือว่าลำเอียงคือมีค่าดัชนี UA ตั้งแต่ .40 ขึ้นไป ตามเกณฑ์ที่ได้กำหนดไว้

2.2.2 จัดเรียงชุดข้อสอบเป็นชุดตามขนาดความยาวของแบบทดสอบที่ต้องการศึกษาตามค่าดัชนี UA จากต่ำไปสูงเช่นเดียวกันชุดความยาวของแบบทดสอบมีขนาดความยาว 5 ขนาด คือ 30 40 50 60 และ 70 ข้อ และในช่วง 10 ข้อสุดท้ายของแต่ละชุดถือว่าเป็นข้อสอบที่ลำเอียงซึ่งใช้เกณฑ์เช่นเดียวกับข้อ 2.2.1

การวิเคราะห์ข้อสอบโดยวิธีทฤษฎีการตอบข้อสอบแบบ 3 พารามิเตอร์

1. ผู้วิจัยวิเคราะห์ ข้อสอบด้วยโปรแกรม BILOG โดยใช้โมเดล 3 พารามิเตอร์ โปรแกรม BILOG ที่ผู้วิจัยใช้เป็นโปรแกรมที่ใช้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ PC เพื่อวิเคราะห์ข้อสอบตามทฤษฎีการตอบข้อสอบ วิธีการวิเคราะห์ที่ใช้คือวิธีการประมาณค่าแบบ Marginal Maximum Likelihood ซึ่งสามารถใช้กับแบบทดสอบขนาด 3 ข้อขึ้นไป การประมาณค่าพารามิเตอร์ของโปรแกรม BILOG ใช้การหาค่าด้วยวิธี EM และ Newton Causs ซึ่งผู้วิจัยได้ปล่อยให้โปรแกรมดำเนินการของความปกติ โดยประมาณค่าด้วย EM 5 รอบและ Newton อีก 2 รอบ มีข้อสอบทั้งหมด 72 ข้อ

2. เทียบมาตรฐานค่าพารามิเตอร์สำหรับกลุ่มผู้สอบ 2 กลุ่มคือ เพศหญิงและเพศชายที่ต้องการตรวจสอบความลำเอียงของข้อสอบด้วยโปรแกรม EQUATE ของ Baker, Al-Kami, & Al-Dosary (1991)

เนื่องจากการเปรียบเทียบได้ลักษณะข้อสอบของผู้สอบ 2 กลุ่มที่ได้มาจากการวิเคราะห์ตามทฤษฎีการตอบข้อสอบต้องการการแปลงมาตรฐานค่าพารามิเตอร์ที่แสดงลักษณะข้อสอบที่ได้จากผู้สอบ 2 กลุ่มให้อยู่บนมาตรฐานเดียวกันก่อนการเปรียบเทียบ ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ใช้วิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์การเทียบมาตรฐานซึ่งพัฒนาโดย Baker, Al-kami, & Al-Dosar (1991) ตามวิธีของ Stocking & Lord (1983) โดยแสดงความสัมพันธ์ระหว่างเมตริกซ์ของค่าพารามิเตอร์ที่ประมาณได้จากกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่มที่ทำแบบทดสอบเดียวกันด้วยความสัมพันธ์เชิงเส้นของค่าพารามิเตอร์ที่ประมาณได้จากทฤษฎีการตอบข้อสอบแบบ 3 พารามิเตอร์ โดยวิเคราะห์ด้วยโปรแกรม EQUATE ทำการวิเคราะห์โดยใช้เมตริกซ์ที่ตัดแปลงจากเมตริกซ์ค่าความแปรปรวนร่วมที่ได้จากการวิเคราะห์ด้วยโปรแกรม BILOG แต่การใช้เมตริกซ์ในโปรแกรม EQUATE ต้องใช้ครั้งละ 2 เมตริกซ์โดยเมตริกซ์หนึ่งจะเป็นเมตริกซ์ของกลุ่มอ้างอิง อีกเมตริกซ์หนึ่งเป็นเมตริกซ์ที่ต้องการศึกษา ผลจากการวิเคราะห์ด้วยโปรแกรม EQUATE จะได้ค่าสัมประสิทธิ์การเทียบมาตรฐาน (Metric Transformation Coefficients) คือค่า A (ค่าความชันของเส้นถดถอย) และค่า K (ค่า Intercept)

3. ใช้โปรแกรมคำนวณพื้นที่ของ Raju (1988) ได้แก่โปรแกรม AREAB วัดพื้นที่ความแตกต่างระหว่างได้ลักษณะข้อสอบของผู้สอบสองกลุ่มที่ได้มีการเทียบมาตรฐานเมตริกซ์แล้ว ใช้ค่า A และค่า K ที่เป็นผลจากการเทียบมาตรฐานของเมตริกซ์ความแปรปรวนร่วมในโปรแกรม AREAB ค่าสถิติที่ได้จากการวิเคราะห์ด้วยโปรแกรมวัดพื้นที่ของ Raju ประกอบด้วยค่า UA (พื้นที่ที่คำนวณได้โดยไม่ได้คิดเครื่องหมาย) SA (พื้นที่ที่คำนวณได้โดยคิดเครื่องหมาย) ค่าสถิติ Z และค่าสถิติ χ^2 ของ Lord

การตรวจสอบความลำเอียงโดยวิธีแมนเทิล-แฮนส์เซล (MH) และวิธีซิบเทส (SIBTEST)

ตรวจสอบความลำเอียงวิธีแมนเทิล-แฮนส์เซล (MH) โดยใช้ดัชนี α_{MH} วิธีซิบเทส (SIBTEST) ใช้ดัชนี β_U ดัชนี α_{MH} และ β_U เป็นดัชนีที่คำนวณได้พร้อมกันด้วยโปรแกรม SIBTEST ของ Stout & Rousos (1992) วิธีคำนวณดัชนี α_{MH} และ β_U มี 2 ขั้นตอนดังนี้

1. ให้โปรแกรมย่อย SIBIN (=SIB Input) เป็นการจัดเตรียมข้อมูลจากแฟ้มข้อมูลแต่ละคู่ ผู้วิจัยใช้กลุ่มผู้สอบเพศชายเป็นกลุ่มอ้างอิงและกลุ่มผู้สอบเพศหญิงเป็นกลุ่มที่ต้องการศึกษา
2. ใช้โปรแกรม SIBTEST วิเคราะห์ค่า α_{MH} และ β_U โดยใช้แฟ้มข้อมูลซึ่งเป็นผลจากการให้โปรแกรมย่อย SIBIN เป็นตัวป้อน ค่า β_U มีทั้งค่าที่เป็นลบและค่าที่เป็นบวกแล้วแต่จะเบี่ยงเบนไปทางกลุ่มอ้างอิงหรือกลุ่มที่ต้องการศึกษา สำหรับค่า α_{MH} มี 2 ทิศทางเช่นเดียวกัน แต่ไม่มีค่าที่เป็นบวกและค่าที่เป็นลบมีค่าเบี่ยงเบนจากค่า 1.00 ไปทางน้อยกว่าหรือมากกว่า

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปเพื่อคำนวณค่าสถิติต่าง ๆ ดังนี้

1. โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS เพื่อวิเคราะห์ตัวประกอบ (Factor Analysis) เพื่อตรวจสอบความเป็นเอกมิติของข้อสอบ
2. โปรแกรมสำเร็จรูป BILOG เพื่อคำนวณค่าพารามิเตอร์ตามทฤษฎีการตอบข้อสอบ-โมเดล 3 พารามิเตอร์
3. โปรแกรมสำเร็จรูป EQUATE เพื่อหาค่าสัมประสิทธิ์การเทียบมาตรฐานค่าพารามิเตอร์- (Metric Transformation Coefficients)
4. โปรแกรมสำเร็จรูป AREAB เพื่อวัดความแตกต่างของพื้นที่ระหว่างโค้งลักษณะข้อสอบของผู้สอบเพศชายและเพศหญิง
5. โปรแกรมสำเร็จรูป SIBTEST เพื่อวิเคราะห์ค่า β_U ของวิธีซิบเทส (SIB) และค่า α_{MH} ของวิธีแมนเทิล-แฮนส์เซล (MH)

6. หาความเชื่อมั่นของข้อสอบโดยใช้สูตรคุเดอร์-ริชาร์ดสัน (Kuder-Richardson)
KR-20 (อ้างใน ล้วนและอังคณา สายยศ, 2528, หน้า 168)

$$\text{สูตร } r_K = \frac{n}{n-1} \left(1 - \frac{\sum p_i q_i}{S_x^2} \right)$$

เมื่อ n คือจำนวนข้อเครื่องมือ

p คือสัดส่วนของผู้ทำข้อสอบถูกในข้อหนึ่ง ๆ

q คือสัดส่วนของผู้ทำข้อสอบผิดในข้อหนึ่ง ๆ หรือ $1-p$

S_x^2 คือคะแนนความแปรปรวนของเครื่องมือฉบับนั้น

สำหรับลำดับขั้นตอนและรายละเอียดในวิธีดำเนินการวิจัยที่ได้กล่าวมาแล้วนั้น ผู้วิจัยได้นำมาแสดงเป็นแผนภาพเพื่อให้สามารถมองภาพการวิจัยโดยรวมได้ชัดเจนยิ่งขึ้นดังแสดงในภาพ 7

ภาพ 7 แผนภาพแสดงขั้นตอนของการวิจัย

