

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาวิธีการปรับเทียบผลการเรียน โดยอาศัยหลักการปรับสเกลชั้นเดียวและสองชั้น ขั้นตอนการดำเนินการวิจัยแบ่งเป็น 3 ขั้นตอน คือ ขั้นตอนที่ 1 เป็นการพัฒนาวิธีการปรับเทียบผลการเรียน ขั้นตอนที่ 2 เป็นการตรวจสอบคุณภาพของวิธีการปรับเทียบผลการเรียนกับข้อมูลจากการจำลองสถานการณ์ และขั้นตอนที่ 3 เป็นการเปรียบเทียบคุณภาพของวิธีการปรับเทียบผลการเรียนที่พัฒนาขึ้นกับวิธีการปรับเทียบผลการเรียนที่อาศัยหลักการเชื่อมโยงเชิงเส้น ซึ่งมีรายละเอียดในการดำเนินการวิจัยดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การพัฒนาวิธีการปรับเทียบผลการเรียน มีขั้นตอนการดำเนินการดังนี้

1. ศึกษาปัญหาของระบบกลางการรับบุคคลเข้าศึกษา ที่สืบเนื่องมาจากปัญหามาตรฐานของผลการเรียนระหว่างโรงเรียนและความลำเอียงของผลการเรียนภายในโรงเรียน ที่ทำให้ไม่สามารถนำผลการเรียนมาเปรียบเทียบกันได้ และปัญหาการเชื่อมโยงคะแนน จากเอกสารแนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อหาแนวทางในการแก้ปัญหามาตรฐานของผลการเรียนระหว่างโรงเรียน และความลำเอียง (Bias) ของผลการเรียนภายในโรงเรียน
2. กำหนดกรอบและพัฒนาวิธีการปรับเทียบผลการเรียน
3. นำเสนอวิธีการปรับเทียบผลการเรียน (Grade Calibration Methods) ที่พัฒนาขึ้น

ขั้นตอนที่ 2 การตรวจสอบคุณภาพของวิธีการปรับเทียบผลการเรียน

ในการตรวจสอบประสิทธิภาพของวิธีการปรับเทียบผลการเรียน เป็นการพิจารณาความสามารถของวิธีการปรับเทียบผลการเรียนที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ในการลดความเอนเอียงของผลการเรียนเดิม โดยผู้วิจัยพิจารณาจากดังนี้ต่อไปนี้

- 1) ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างผลการเรียนเดิมกับคะแนน O-NET และค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างผลการเรียนที่ปรับแล้วกับคะแนน O-NET ของแต่ละวิธี
- 2) ค่าดัชนีความแตกต่าง (RMSD) ของผลการเรียนเดิมกับผลการเรียนที่ปรับเทียบแล้วของแต่ละวิธี โดยมีรายละเอียดดังนี้

ลักษณะของข้อมูล

ข้อมูลที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ได้จากการจำลองสถานการณ์ (Simulation) ด้วยเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ ตามผลการสอบในระบบกลางการรับบุคคลเข้าศึกษาในสถาบันอุดมศึกษา (Admissions) ประจำปีการศึกษา 2550 จำนวนทั้งหมด 2,177 โรงเรียน นักเรียนจำนวน 65,991 คน ซึ่งประกอบด้วยผลการเรียนเฉลี่ยสะสมตลอดหลักสูตร (GPAX) และผลการสอบทางการศึกษาแห่งชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) ที่เป็นคะแนนรวม 5 กลุ่มสาระการเรียนรู้ คือ กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย กลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาต่างประเทศ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ และกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ และคัดเฉพาะโรงเรียนที่มีข้อมูลสมบูรณ์ จากนั้นจึงจำลองข้อมูลด้วยโปรแกรม Multivariate Normal Data Generator (MNDG) ของ Brooks, G. P. (2002)

วิธีดำเนินการ

ในการตรวจสอบคุณภาพของวิธีการปรับเทียบผลการเรียน โดยการพิจารณาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ และค่าดัชนีความแตกต่าง (RMSD) มีวิธีการดำเนินการดังนี้

1. จำลองข้อมูลผลการเรียนเฉลี่ยสะสมตลอดหลักสูตร (GPAX) และผลการสอบทางการศึกษาแห่งชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) ประจำปีการศึกษา 2550 ที่ละโรงเรียน จำนวนทั้งหมด 2,177 โรงเรียน นักเรียนจำนวน 65,991 คน โดยอาศัยจำนวนนักเรียน ค่าต่ำสุด สูงสุด ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของผลการเรียนเฉลี่ยสะสมตลอดหลักสูตร (GPAX) และผลการสอบทางการศึกษาแห่งชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET)

2. เปรียบเทียบสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างผลการเรียนเฉลี่ยสะสมตลอดหลักสูตร (GPAX) กับคะแนน O-NET ของผลการเรียนที่ยังไม่ปรับเทียบ กับผลการเรียนที่ปรับเทียบด้วยวิธีการที่พัฒนาขึ้นดังนี้

2.1 หาสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างผลการเรียนเดิมที่ยังไม่ผ่านการปรับเทียบ และผลการเรียนที่ปรับเทียบแล้วกับคะแนน O-NET ของนักเรียน โดยคำนวณได้จากสมการดังนี้ (สุวิมล ตีรภานันท์, 2549 : 82)

$$r_{xy} = \frac{n\sum xy - \sum x \sum y}{\sqrt{[n\sum x^2 - (\sum x)^2][n\sum y^2 - (\sum y)^2]}}$$

เมื่อ r_{xy} = ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร x กับ ตัวแปร y

$\sum xy$ = ผลรวมของผลคูณระหว่างตัวแปร x กับ ตัวแปร y

$\sum x$ = ผลรวมที่วัด ได้ของคะแนน O-NET

$$\begin{aligned}\sum y &= \text{ผลรวมที่วัดได้ของผลการเรียน} \\ \sum x^2 &= \text{ผลรวมกำลังสองของคะแนน O-NET} \\ \sum y^2 &= \text{ผลรวมกำลังสองของผลการเรียน} \\ n &= \text{จำนวนข้อมูลทั้งหมด}\end{aligned}$$

2.2 เปรียบเทียบสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างผลการเรียนเดิมกับคะแนน O-NET และสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างผลการเรียนที่ปรับเทียบแล้วของแต่ละวิธีกับคะแนน O-NET โดยใช้สถิติทดสอบ Fisher's z' ดังนี้ (Pallant, 2007 : 138-140)

2.2.1 แปลงค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r) เป็น คะแนนมาตรฐานซี (Z) เพื่อให้เป็นมาตรฐานเดียวกัน โดยใช้ตารางการแปลงค่าของ Fisher

2.2.2 คำนวณค่า Z_{obs} จากสูตร

$$Z_{obs} = \frac{Z_0 - Z_1}{\sqrt{\frac{1}{N_0 - 3} + \frac{1}{N_1 - 3}}}$$

เมื่อ Z_{obs} = สถิติที่ใช้ทดสอบความแตกต่างของค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์

Z_0 = คะแนนมาตรฐานซี (Z) ที่แปลงมาจากค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r_0) ระหว่างผลการเรียนเดิมกับคะแนน O-NET

Z_1 = คะแนนมาตรฐานซี (Z) ที่แปลงมาจากค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r_1) ระหว่างผลการเรียนที่ปรับเทียบแล้วกับคะแนน O-NET

N_0 = จำนวนผลการเรียนเดิม

N_1 = จำนวนผลการเรียนที่ผ่านการปรับเทียบแล้ว

2.2.3 เปรียบเทียบค่าสถิติที่ใช้ทดสอบ (Z_{obs}) กับค่าวิกฤติ โดยมีเกณฑ์การพิจารณาดังนี้

ถ้า $|Z_{obs}| \geq 3.28$ แสดงว่ามีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001

ถ้า $|Z_{obs}| < 3.28$ แสดงว่าไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001

3. ตรวจสอบคุณภาพของวิธีการปรับเทียบผลการเรียน โดยการพิจารณาค่าดัชนีความแตกต่าง (RMSD) มีวิธีการดำเนินการดังนี้

3.1 นำผลการเรียนเฉลี่ยสะสมตลอดหลักสูตร (GPAX) และผลการสอบทางการศึกษาแห่งชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) ที่จำลองขึ้น มาทำให้เป็นผลการเรียนเกณฑ์ หรือผลการ

เรียนที่ควรจะเป็นตามทฤษฎี กล่าวคือ เมื่อสิ่งทีวัดคุณลักษณะเดียวกัน จึงควรมีความสัมพันธ์กัน อย่างสมบูรณ์ เพื่อนำมาใช้เป็นเกณฑ์สำหรับเปรียบเทียบกับผลการเรียนที่ผ่านการปรับเทียบแล้ว การสร้างผลการเรียนเกณฑ์ทำได้โดยการสร้างสมการถดถอย

3.2 นำผลการเรียนเฉลี่ยสะสมตลอดหลักสูตร (GPAX) และผลการสอบทางการศึกษาแห่งชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) ของนักเรียนทุกคนมาทำการปรับเทียบตามวิธีการปรับเทียบผลการเรียนที่พัฒนาขึ้น

3.3 หาดัชนีความแตกต่าง ดัชนีความแตกต่างที่ใช้ในการพิจารณาคุณภาพของวิธีการปรับเทียบครั้งนี้ เป็นรากที่สองของความแตกต่างกำลังสองเฉลี่ย (Root Mean Square Difference: RMSD) ซึ่งคำนวณได้จากการหารากที่สองของค่าเฉลี่ยของความแตกต่างกำลังสองระหว่างผลการเรียนที่ปรับแล้วกับผลการเรียนเกณฑ์ และผลการเรียนเดิม ซึ่งเป็นผลการเรียนที่ยังไม่ได้ปรับเทียบกับผลการเรียนเกณฑ์ โดยคำนวณได้จากสมการดังนี้

$$RMSD = \left[\frac{\sum_{i=1}^N (GPAX_{ij}^* - GPAX'_{ij})^2}{N} \right]^{\frac{1}{2}}$$

เมื่อ $GPAX_{ij}^*$ = ผลการเรียนที่ผ่านการปรับเทียบสเกลแล้ว

$GPAX'_{ij}$ = ผลการเรียนเกณฑ์

N = จำนวนผลการเรียนที่ใช้

เกณฑ์การพิจารณาคุณภาพ

วิธีการปรับเทียบที่มีประสิทธิภาพสูง เป็นวิธีที่สามารถลดความเอนเอียงของผลการเรียนได้มากที่สุด มีเกณฑ์ในการพิจารณาดังนี้

1. มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างผลการเรียนที่ปรับแล้วกับคะแนน O-NET จะมีค่าสูงกว่าค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างผลการเรียนเดิมกับคะแนน O-NET อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

2. มีค่าความแตกต่างระหว่างผลการเรียนที่ปรับแล้วกับผลการเรียนเกณฑ์ต่ำ หรือค่าดัชนี RMSD มีค่าน้อยกว่าความแตกต่างระหว่างผลการเรียนที่ปรับแล้วกับผลการเรียนเกณฑ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ขั้นตอนที่ 3 การเปรียบเทียบคุณภาพของวิธีการปรับเทียบผลการเรียน

ในการเปรียบเทียบคุณภาพของวิธีการปรับเทียบผลการเรียนที่พัฒนาขึ้น ผู้วิจัยเลือกเปรียบเทียบกับวิธีการปรับเทียบผลการเรียนที่อาศัยหลักการเชื่อมโยงเชิงเส้นของปิยะธิดา ปัญญา (2551) ซึ่งมีลักษณะใกล้เคียงกัน และเป็นวิธีการปรับเทียบผลการเรียนในระบบการรับบุคคลเข้าศึกษา (Admission) เหมือนกัน วิธีที่เลือกนำมาเปรียบเทียบได้แก่

1. วิธีการปรับเทียบผลการเรียนแบบเชื่อมโยงส่วนตัวเดียว (OLC)
2. วิธีการปรับเทียบผลการเรียนแบบเชื่อมโยงเสริมกันทั้งสองส่วน (TALC)
3. วิธีการปรับเทียบผลการเรียนแบบเชื่อมโยงร่วมกันทั้งสองส่วน (TILC)

ส่วนคุณภาพของวิธีการปรับเทียบที่นำมาพิจารณาเปรียบเทียบเป็นค่าเฉลี่ยของผลต่างสัมบูรณ์ (Mean Absolute Difference :MAD) โดยมีขั้นตอนการดำเนินการดังนี้

1. นำผลการเรียนเฉลี่ยสะสมตลอดหลักสูตร (GPAX) และผลการสอบทางการศึกษาแห่งชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) มาทำการปรับเทียบตามวิธีการปรับเทียบผลการเรียนที่พัฒนาขึ้น และวิธีการปรับเทียบที่นำมาเปรียบเทียบ

2. หาค่าเฉลี่ยของผลต่างสัมบูรณ์ (MAD) ซึ่งคำนวณได้จาก

$$MAD = \frac{\sum_{i=1}^N |GPAX_{ij}^* - GPAX'_{ij}|}{N}$$

เมื่อ $GPAX_{ij}^*$ = ผลการเรียนที่ผ่านการปรับเทียบแล้ว

$GPAX'_{ij}$ = ผลการเรียนเกณฑ์

N = จำนวนผลการเรียนที่ใช้

3. เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของผลต่างสัมบูรณ์ (MAD) ของผลการเรียนเดิมกับผลการเรียนที่ปรับแล้วของแต่ละวิธีโดยใช้ One-Way ANOVA with repeated measure และทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยโดยใช้วิธีการของ Bonferromni

จากวิธีการดำเนินการวิจัยที่กล่าวมา พอสรุปเป็นกรอบการดำเนินงานวิจัย (Research Flowchart) ได้ดังนี้

ตาราง 3 กรอบการดำเนินงานวิจัย (Research Flowchart)

ขั้นตอนที่	วัตถุประสงค์	กิจกรรม	ผลที่ได้รับ
1	พัฒนาวิธีการ เปรียบเทียบผลการเรียน	1. ศึกษาปัญหาของระบบการรับเข้า ศึกษา (Admission) 2. เขียนขั้นตอนของวิธีการเปรียบเทียบ 3. สร้างสมการการเปรียบเทียบ	วิธีการเปรียบเทียบผล การเรียน
2	ตรวจสอบคุณภาพของ วิธีการเปรียบเทียบ	1. ทดลองใช้วิธีการเปรียบเทียบ 2. หาสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ 3. หาค่าดัชนีความแตกต่าง	ค่าดัชนีบอกคุณภาพ
3	เปรียบเทียบคุณภาพ ของวิธีการเปรียบเทียบ	1. ทดลองใช้วิธีการเปรียบเทียบ 2. หาค่าดัชนีความแตกต่าง 3. เปรียบเทียบดัชนีความแตกต่าง	วิธีการเปรียบเทียบผล การเรียนที่มีคุณภาพ