

วิธีดำเนินการวิจัย

ขั้นตอนการดำเนินงาน

การวิจัยครั้งนี้มีขั้นตอนการดำเนินการวิจัยตามลำดับดังนี้

1. ศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับทฤษฎีและหลักการของการเปรียบเทียบคะแนนระหว่างแบบสอบ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง จากเอกสาร หนังสือ วารสารและรายงานการวิจัยด้านการวัดผล การศึกษา ทั้งภายในประเทศและต่างประเทศ
2. ติดต่อขอความอนุเคราะห์โปรแกรมและขอใช้โปรแกรม IRTDATA ที่ใช้ในการ จำลองข้อมูลสำหรับการวิจัยครั้งนี้จาก ยอร์ช เอ โจฮันสัน (George A. Johanson) แห่งมหาวิทยาลัยโอไฮโอ สหรัฐอเมริกา
3. จำลองข้อมูลการตอบข้อสอบของผู้ตอบตามแบบแผนและตัวแปรที่กำหนด
4. วิเคราะห์ข้อมูล หาค่าดัชนีความแตกต่าง และทดสอบความแตกต่างของขนาดกลุ่ม ตัวอย่างขั้นต่ำ
5. สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อกำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างขั้นต่ำในแต่ละแบบแผน การเปรียบเทียบ แต่ละโมเดลการเปรียบเทียบ แล้วนำขนาดกลุ่มตัวอย่างขั้นต่ำที่ได้จากแต่ละโมเดล แต่ละแบบแผนการเปรียบเทียบมาเปรียบเทียบกัน

ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

ตัวแปรอิสระที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้มี 3 ตัว คือ

1. โมเดลการตอบสนองรายชื่อซึ่งได้แก่
 - 1.1 โมเดล 1 พารามิเตอร์
 - 1.2 โมเดล 3 พารามิเตอร์

2. แบบแผนการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่

- 2.1 แบบแผนกลุ่มสมมูล
- 2.2 แบบแผนข้อสอบร่วม

3. ความยาวของแบบสอบตามแบบแผนกลุ่มสมมูลและแบบแผนข้อสอบร่วม 7 ขนาดได้แก่

- 3.1 30 ข้อ
- 3.2 50 ข้อ
- 3.3 70 ข้อ
- 3.4 90 ข้อ
- 3.5 110 ข้อ
- 3.6 130 ข้อ
- 3.7 150 ข้อ

ส่วนแบบแผนข้อสอบร่วมนอกจากจะประกอบด้วยความยาวแบบสอบ 7 ขนาด

ตามข้อ 3.1-3.7 แล้วยังประกอบด้วยข้อสอบร่วมชนิดภายใน 7 ขนาดได้แก่

- 3.8 5 ข้อ สำหรับความยาวแบบสอบ 30 ข้อ
- 3.9 8 ข้อ สำหรับความยาวแบบสอบ 50 ข้อ
- 3.10 12 ข้อ สำหรับความยาวแบบสอบ 70 ข้อ
- 3.11 15 ข้อ สำหรับความยาวแบบสอบ 90 ข้อ
- 3.12 18 ข้อ สำหรับความยาวแบบสอบ 110 ข้อ
- 3.13 22 ข้อ สำหรับความยาวแบบสอบ 130 ข้อ
- 3.14 25 ข้อ สำหรับความยาวแบบสอบ 150 ข้อ

ตัวแปรตามคือ ขนาดของกลุ่มตัวอย่างขั้นต่ำ

โปรแกรมสำหรับจำลองข้อมูล

ข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้ใช้การจำลองข้อมูลด้วยคอมพิวเตอร์โดยใช้โปรแกรม IRTDATA ที่พัฒนาโดย โจฮันสัน (Johanson, 1992) ซึ่งผู้วิจัยได้ขอใช้ประกอบการวิจัย ลักษณะของโปรแกรม เป็นดังนี้

1) IRTDATA เป็นโปรแกรมในการสร้างข้อมูลของการตอบแบบสอบถามของกลุ่มตัวอย่าง คำตอบที่ได้เป็นการให้คะแนนแบบ 0-1 (ตอบถูกได้ 1 คะแนน ตอบผิดได้ 0 คะแนน) โดยสร้าง ขึ้นตามแนวทฤษฎีการตอบสนองรายข้อ ตามโมเดล 1, 2 และ 3 พารามิเตอร์

2) สามารถสร้างคำตอบได้จากสถานการณ์การสอบโดยมีจำนวนผู้สอบได้สูงสุด 3,000 คน และจำนวนข้อสูงสุด 200 ข้อ

3) การสร้างข้อมูลคำตอบสามารถกำหนดค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและ รูปร่างการแจกแจงเป็นแบบสม่ำเสมอ (Uniform) หรือการแจกแจงเป็นแบบปกติ (Normal) ของ พารามิเตอร์ a, b และ c นอกจากนี้ยังสามารถกำหนดค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของ พารามิเตอร์ผู้สอบได้อีกด้วย

4) สิ่งที่สามารถเปลี่ยนแปลงได้คือเลขสุ่มของการสร้างข้อมูลแต่ละครั้งได้แก่ เลขสุ่มของข้อสอบ เลขสุ่มของผู้สอบ เป็นเลขสุ่ม 4 หลัก เช่น 4280, 5172 ฯลฯ ผู้จำลองสามารถเลือกกำหนดเป็น เลขอะไรก็ได้ แต่ถ้ากำหนดเป็นเลขเดิมทั้งเลขสุ่มข้อสอบและเลขสุ่มผู้สอบ แสดงว่าเป็นการใช้ข้อสอบ ชุดเดิม ผู้สอบกลุ่มเดิม ส่วนเลขสุ่มอีกชุดหนึ่งเป็นเลขสุ่มกลไกการสอบประกอบด้วยตัวเลข 5 หลัก เลขตัวแรกถ้ากำหนดเป็น 1 แสดงว่าเป็นการปรับเทียบตามแบบแผนข้อสอบร่วมชนิดภายใน หลักที่ 2 และ 3 เป็นจำนวนข้อของข้อสอบร่วม ส่วนที่เหลือเป็นตัวเลขที่บอกถึงครั้งที่ของการสอบ เช่น กำหนด เลขสุ่มเป็น 12501 แสดงว่าเป็นการกำหนดให้แบบแผนการปรับเทียบเป็นแบบข้อสอบร่วมชนิดภายใน มีจำนวนข้อสอบร่วม 25 ข้อ และเป็นการสอบครั้งที่ 1

5) ค่าพารามิเตอร์ของข้อสอบและพารามิเตอร์ความสามารถ (พารามิเตอร์ผู้สอบ) เป็นการสุ่มมาจากประชากรที่มีค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานตามที่กำหนด

6) ข้อมูลที่ได้จากการใช้โปรแกรม IRTDATA ให้ผลลัพธ์ออกมา 3 ลักษณะ คือพารามิเตอร์ข้อสอบ พารามิเตอร์ผู้สอบ (พร้อมคะแนนดิบและคะแนนจริง) และแมตริกซ์ของ คำตอบซึ่งเป็นคะแนนดิบของการตอบข้อสอบแต่ละข้อจากการตอบของผู้สอบแต่ละคน

7) ข้อมูลที่ได้จากการสร้างขึ้นจากโปรแกรมนี้นำไปเป็นข้อมูลสำหรับการวิเคราะห์โดยใช้โปรแกรมอื่นต่อไปได้อีก เช่น โปรแกรม LOTUS หรือ SPSSx ในการวิจัย ครั้งนี้ผู้วิจัยได้นำข้อมูลที่จำลองได้ไปวิเคราะห์หาค่าดัชนีความแตกต่างในโปรแกรม LOTUS

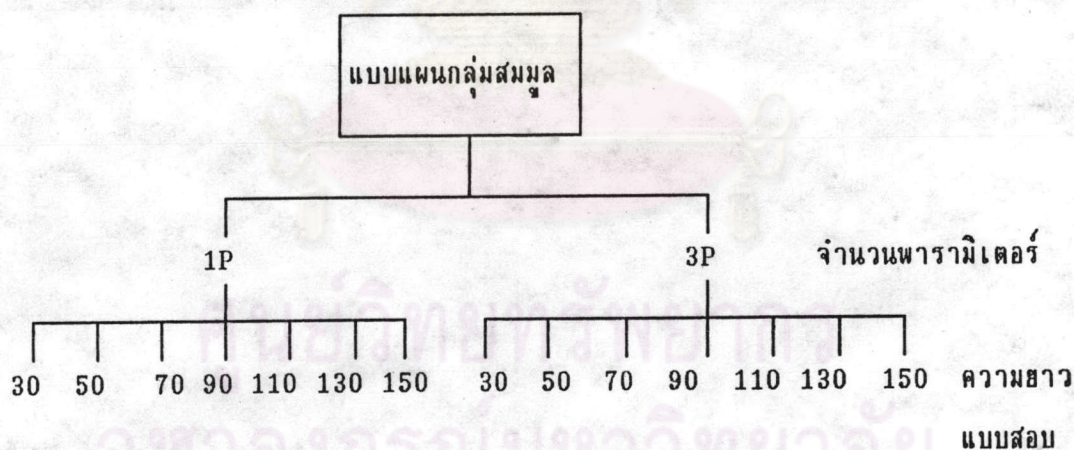
การตรวจสอบโปรแกรม

ผู้วิจัยได้ทำการตรวจสอบโปรแกรม IRTDATA ว่าเป็นไปตามข้อตกลง (assumption) ของทฤษฎีการตอบสนองรายข้อหรือไม่ โดยการนำข้อมูลจากการจำลองข้อสอบ 30 ข้อ และผู้สอบจำนวน 3000 คน ไปวิเคราะห์ตัวประกอบ (Factor Analysis) เพื่อตรวจสอบความเป็นเอกมิติ (Unidimensionality) พบว่าข้อสอบทั้ง 30 ข้อ มีค่า Eigenvalue สูงอยู่เพียงตัวประกอบเดียว แสดงว่าข้อมูลจากการจำลองมีความเป็นเอกมิติ ผลการวิเคราะห์ตัวประกอบแสดงในภาคผนวก ค

แบบแผนการจำลองข้อมูล

แบบแผนการจำลองข้อมูลเป็น แบบแผนกลุ่มสมมูล และแบบแผนข้อสอบร่วม จากตัวแปรที่กำหนดไว้สามารถนำมาเสนอด้วยแผนภาพได้ดังนี้

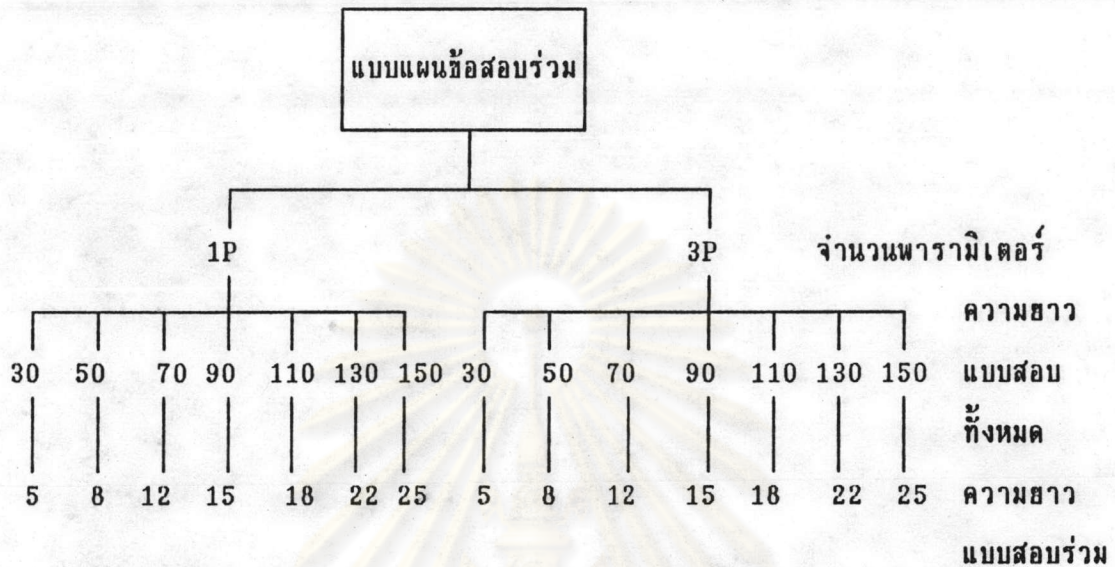
1. แบบแผนการจำลองข้อมูลตามแบบแผนกลุ่มสมมูล แสดงได้ดังแผนภูมิที่ 5



แผนภูมิที่ 5 แบบแผนการจำลองข้อมูลตามแบบแผนการปรับเทียบแบบกลุ่มสมมูล

จากแผนภูมิที่ 5 เป็นแบบแผนสำหรับการหากลุ่มตัวอย่างขึ้นต่ำตามแบบแผนกลุ่มสมมูล โดยแยกตามโมเดล 1 และ 3 พารามิเตอร์ (1P และ 3P) ซึ่งแต่ละโมเดลใช้แบบสอบที่มีความยาวแตกต่างกัน คือ 30 ข้อ 50 ข้อ 70 ข้อ 90 ข้อ 110 ข้อ 130 ข้อ และ 150 ข้อ

2. แบบแผนการจำลองข้อมูลตามแบบแผนข้อสอบร่วม แสดงได้ดังแผนภูมิที่ 6



แผนภูมิที่ 6 แบบแผนการจำลองข้อมูลตามแบบแผนข้อสอบร่วม

จากแผนภูมิที่ 6 แสดงให้เห็นถึงแบบแผนการหากกลุ่มตัวอย่างขึ้นต่ำ ตามแบบแผนข้อสอบร่วม การทดลองตามแบบแผนนี้แยกเป็น 2 โมเดลคือ โมเดล 1 และ 3 พารามิเตอร์ (1P และ 3P) ซึ่งแต่ละโมเดลใช้แบบสอบร่วมที่มีความยาวประมาณร้อยละ 20 ของข้อสอบทั้งฉบับ จึงได้ความยาวแบบสอบร่วมเป็น 5 ข้อ 8 ข้อ 12 ข้อ 15 ข้อ 18 ข้อ และ 25 ข้อ ตามลำดับ และข้อสอบร่วมที่ใช้เป็นแบบข้อสอบร่วมภายใน

หลักการจำลองข้อมูลหาขนาดกลุ่มตัวอย่างขึ้นต่ำ

จำลองข้อมูลของกลุ่มสอบทานผลโดยใช้ขนาดกลุ่มตัวอย่างขนาดใหญ่คือ 3,000 คน ($n = 3,000$) โดยจำลองให้ทำแบบสอบ 2 ฉบับคือฉบับ X และฉบับ Y

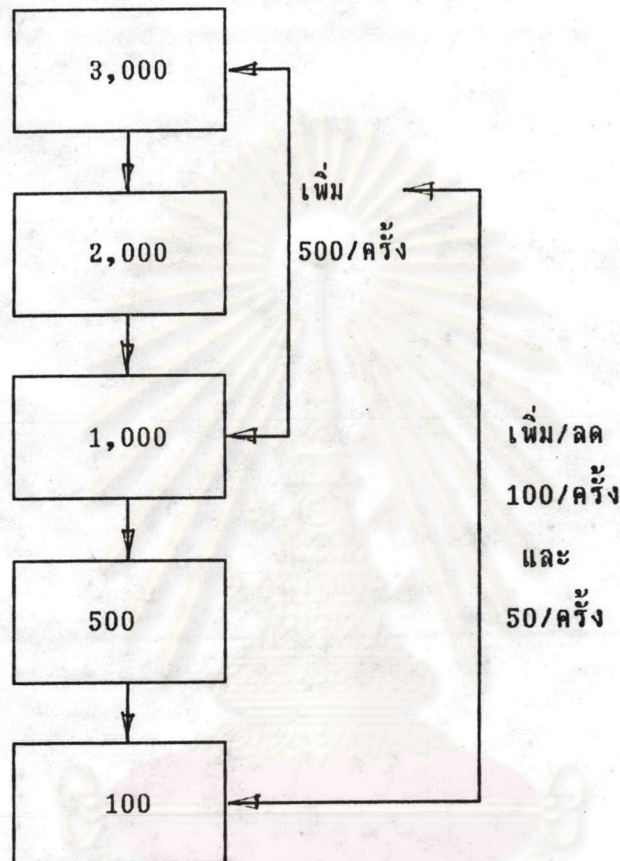
การจำลองข้อมูลเพื่อหาขนาดกลุ่มตัวอย่างขึ้นต่ำ เพื่อให้การปรับเทียบคะแนนอย่างมีประสิทธิภาพสำหรับแบบสอบแต่ละฉบับที่มีความยาวต่างกันทำดังนี้

1. กำหนดแบบแผนการจำลองและกำหนดความยาวแบบสอ
2. จำลองข้อมูลของกลุ่มสอบทานผลโดยใช้ขนาดกลุ่มตัวอย่างขนาดใหญ่คือ 3,000 คน ($n = 3,000$) โดยจำลองให้ทำแบบสอ 2 ฉบับคือฉบับ X และฉบับ Y
3. จำลองข้อมูลตามเงื่อนไขที่กำหนดโดยเริ่มจากความยาวแบบสอ 150 ข้อและกลุ่มตัวอย่างขนาดใหญ่คือ 3,000 คนแล้วนำข้อมูลที่ได้จากการจำลองไปสร้างตารางแปลงคะแนน (equivalent score table) โดยใช้โปรแกรม LOTUS
4. นำคะแนน Y ของกลุ่มสอบทานผลไปเทียบกับตารางแปลงคะแนนในข้อ 3 ได้คะแนนที่สมมูลกันคือคะแนน X^*
5. หาผลต่างคะแนน X ของกลุ่มสอบทานผลกับคะแนน X^* ที่ได้จากรายแปลงคะแนน
6. คำนวณหาค่าดัชนีความแตกต่างเทียบกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้
7. ลดขนาดกลุ่มตัวอย่างลงตามแบบแผนที่กำหนด จนกว่าจะพบดัชนีความแตกต่างที่มากกว่าหรือเท่ากับเกณฑ์ที่กำหนด กลุ่มตัวอย่างที่ตำแหน่งก่อนหน้านี้ที่อยู่ติดกันถือเป็นกลุ่มตัวอย่างขึ้นต่อการลดหรือเพิ่มขนาดกลุ่มตัวอย่างเพื่อหาขนาดกลุ่มตัวอย่างขั้นต่ำ

ในการหาขนาดกลุ่มตัวอย่างขั้นต่ำในแต่ละแบบแผนการปรับเทียบ แต่ละโมเดล และแต่ละความยาวแบบสอ ผู้วิจัยได้ใช้วิธีการลดและเพิ่มขนาดกลุ่มตัวอย่าง นำค่าดัชนีความแตกต่างที่ได้ไปเทียบกับเกณฑ์ จนกว่าจะพบดัชนีความแตกต่างที่มากกว่าหรือเท่ากับเกณฑ์ เพื่อให้ได้คำตอบดังกล่าว จึงมีขั้นตอนการลดหรือเพิ่มขนาดกลุ่มตัวอย่างดังนี้

1. เริ่มหาค่าดัชนีความแตกต่างเมื่อใช้ขนาดกลุ่มตัวอย่างขนาด 3000
2. ลดขนาดกลุ่มตัวอย่างลงเป็นครึ่งละ 1000 คือเป็น 2000 และ 1000 ตามลำดับ ถ้ายังไม่พบความแตกต่างจากเกณฑ์ที่ตั้งไว้ จึงลดลงเป็น 500 และลดลงไปอีกครึ่งละ 100 คือเป็น 400 300 200 และ 100 ตามลำดับ
3. ถ้าพบความแตกต่างต่างเมื่อขนาดกลุ่มตัวอย่างต่ำกว่า 1000 ทำการเพิ่มและลดขนาดกลุ่มตัวอย่างครึ่งละ 50 จนกระทั่งได้ดัชนีความแตกต่างมากกว่าเกณฑ์ ถ้าพบความแตกต่างเมื่อขนาดกลุ่มตัวอย่างมีค่ามากกว่า 1000 ทำการเพิ่มและลดครึ่งละ 500 และ 100 แต่ถ้าพบความแตกต่างทำการหาขนาดกลุ่มตัวอย่างขั้นต่ำอย่างละเอียดโดยเพิ่มหรือลดครึ่งละ 50 อีก

ขนาดกลุ่มตัวอย่างค่าสุดท้ายก่อนที่จะเกิดความแตกต่างเป็นขนาดกลุ่มตัวอย่างขั้นต่ำที่ต้องการการลดหรือเพิ่มขนาดกลุ่มตัวอย่าง แสดงได้ดังแผนภูมิที่ 7



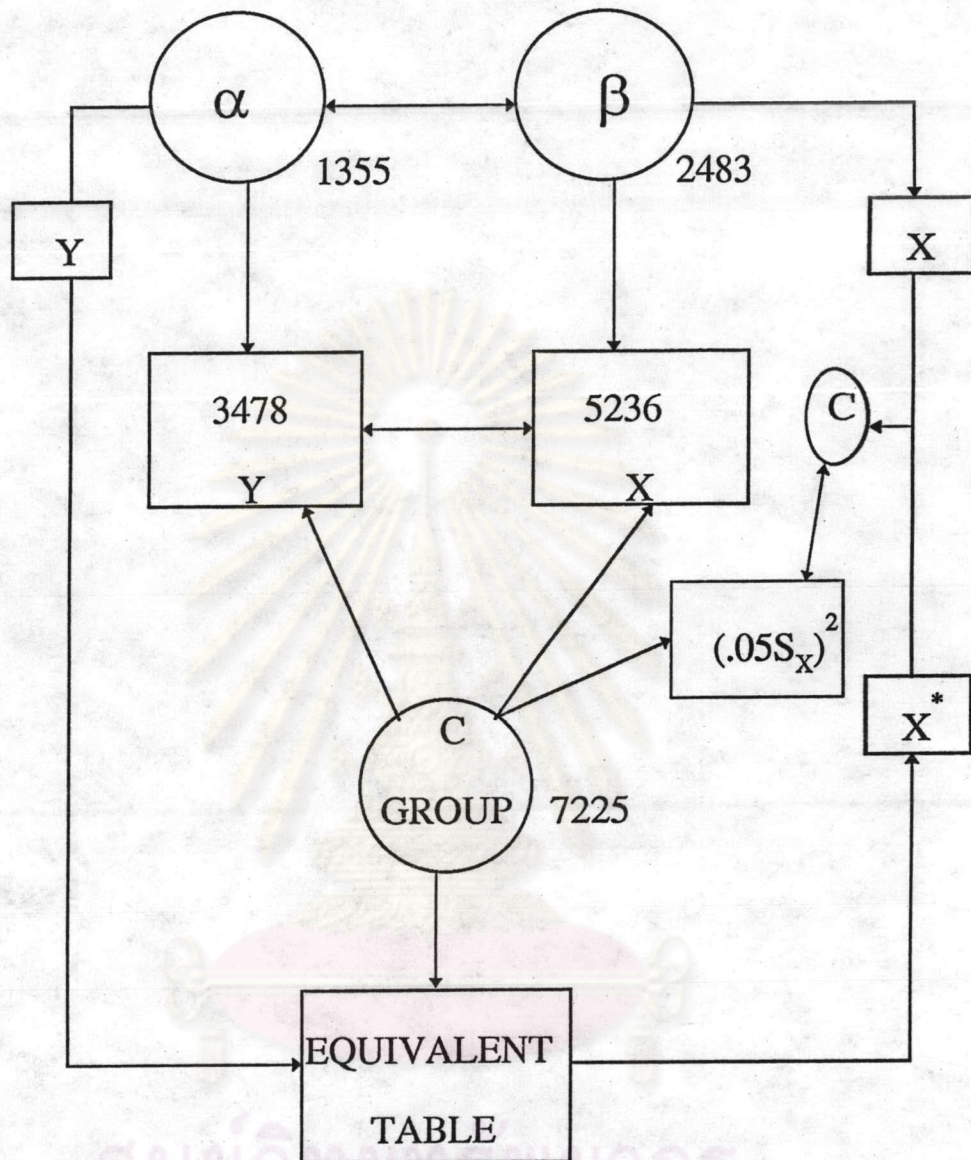
แผนภูมิที่ 7 แบบแผนการลด/เพิ่มขนาดกลุ่มตัวอย่าง

วิธีการจำลองข้อมูลตามแบบแผนกลุ่มสมมูล

ในการปรับเทียบตามแบบแผนกลุ่มสมมูลจะต้องมีการจำลองทั้งตามโมเดล 1 พารามิเตอร์ และ 3 พารามิเตอร์ และต้องเปลี่ยนความยาวแบบสอป ดังนั้นจะต้องมีการจำลองข้อมูลตามเงื่อนไขต่างๆเป็นจำนวนมาก แต่การจำลองแต่ละครั้งใช้วิธีการที่คล้ายคลึงกัน เช่นในการจำลองตามโมเดล 1 พารามิเตอร์ ความยาวแบบสอป 150 ข้อ และจำนวนผู้สอป 3,000 คน ทำดังนี้

1. กำหนดลักษณะการแจกแจง ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่าพารามิเตอร์ผู้สอบและพารามิเตอร์ข้อสอบให้คงที่ไว้ที่ค่าหนึ่งคือ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานให้เป็น 1 และการแจกแจงให้เป็นแบบโค้งปกติ
 2. กำหนดจำนวนพารามิเตอร์ให้เป็น 1 พารามิเตอร์
 3. กำหนดจำนวนข้อสอบเป็น 150 ข้อ
 4. กำหนดจำนวนผู้สอบเป็น 3,000 คน
 5. กำหนดเลขสุ่มของแบบสอบฉบับที่ 1 (X) และฉบับที่ 2 (Y) เป็น 5236 และ 3478 และกำหนดเลขสุ่มของผู้สอบเป็น 2483 (กลุ่ม β) และ 1355 (กลุ่ม α) ตามลำดับ
 6. จำลองข้อมูล
 7. ลดจำนวนผู้สอบลงตามหลักการลดจำนวนผู้สอบจนได้ขนาดกลุ่มตัวอย่างขั้นต่ำสำหรับความยาวแบบสอบ 150 ข้อ
 8. เปลี่ยนความยาวแบบสอบเป็น 130 110 90 70 50 และ 30 ข้อตามลำดับแล้วจำลองข้อมูลเช่นเดียวกันกับ เมื่อความยาวแบบสอบเป็น 150 ข้อ
 9. จำลองข้อมูลของกลุ่มสอบทานผลโดยเปลี่ยนเลขสุ่มของกลุ่มผู้สอบเป็น 7225 และให้สอบแบบสอบสองฉบับเดิม (เลขสุ่ม 3478 และ 5236) โดยมีจำนวนผู้สอบเป็น 3,000
 10. ปฏิบัติเช่นเดียวกันกับการจำลองข้อมูลต่อไป โดยเปลี่ยนจำนวนพารามิเตอร์ให้เป็น 3 พารามิเตอร์
- วิธีการจำลองข้อมูลตามแบบแผนกลุ่มสมมุติ สามารถแสดงได้ดังแผนภูมิที่ 8

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



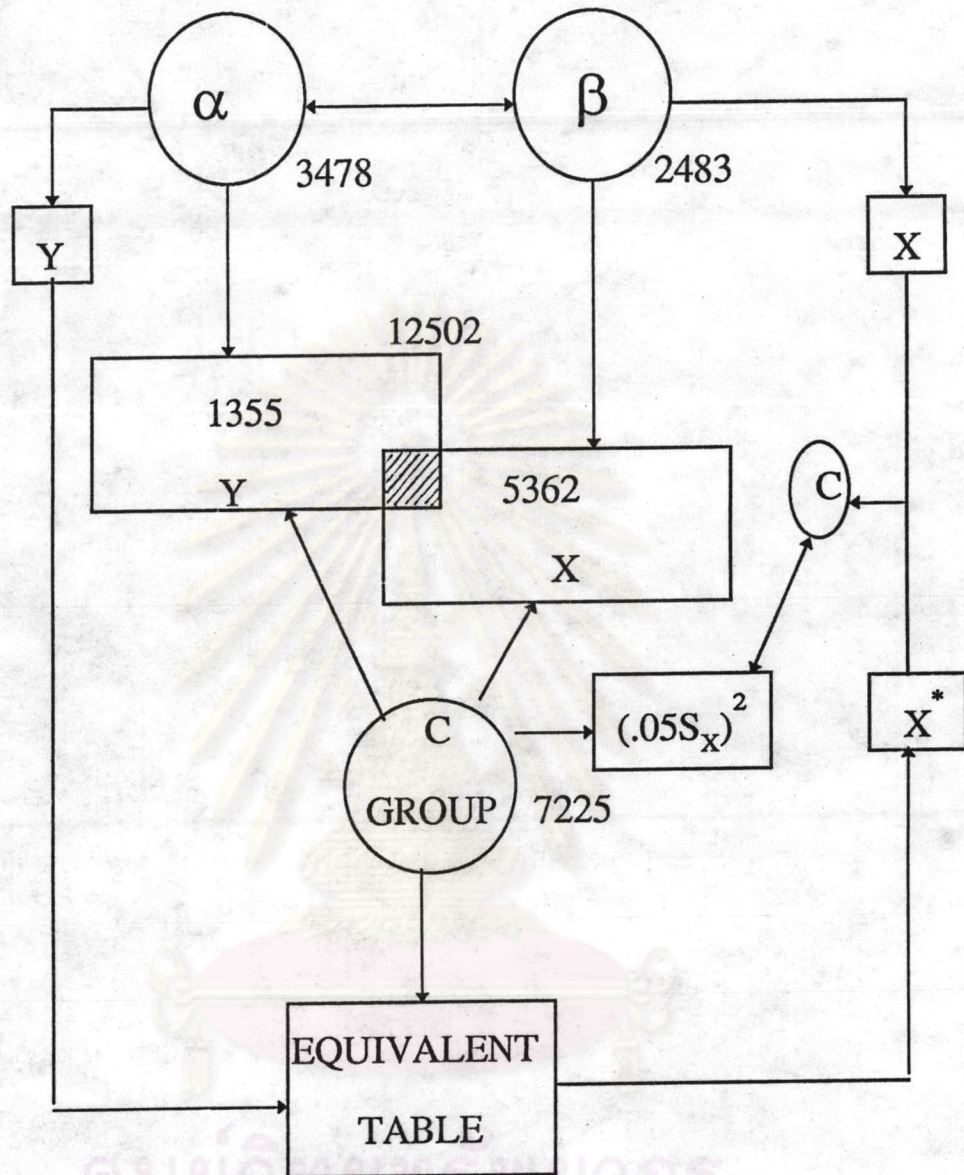
แผนภูมิที่ 8 วิธีการจำลองข้อมูลและปรับเทียบคะแนนตามแบบแผนกลุ่มสมมูล

วิธีการจำลองข้อมูลตามแบบแผนข้อสอบร่วม

ในการปรับเทียบตามแบบแผนข้อสอบร่วมจะต้องมีการจำลองทั้งตามโมเดล 1 พารามิเตอร์ และ 3 พารามิเตอร์ และต้องเปลี่ยนความยาวแบบสอบ ดังนั้นจะต้องมีการจำลองข้อมูลตามเงื่อนไข

ต่างๆเป็นจำนวนมาก แต่การจำลองแต่ละครั้งใช้วิธีการที่คล้ายคลึงกัน เช่นในการมีจำลองตามโมเดล 1 พารามิเตอร์ ความยาวแบบสอบ 150 ข้อ ความยาวข้อสอบร่วม 25 ข้อ และจำนวนผู้สอบ 3,000 ทำดังนี้

1. กำหนดลักษณะการแจกแจง ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่าพารามิเตอร์ผู้สอบและพารามิเตอร์ข้อสอบให้คงที่ไว้ที่ค่าหนึ่งคือ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานให้เป็น 1 และการแจกแจงให้เป็นแบบโค้งปกติ
2. กำหนดจำนวนพารามิเตอร์ให้เป็น 1 พารามิเตอร์
3. กำหนดจำนวนผู้สอบเป็น 3,000 คน
4. กำหนดเลขสุ่มของแบบสอบฉบับที่ 1 (X) และกำหนดเลขสุ่มของผู้สอบแบบสอบฉบับนี้ (β) เป็น 5362 และ 2483 ตามลำดับ ส่วนเลขสุ่มของกลไกการสอบเป็น 12502 หมายถึงเป็นข้อสอบร่วมชนิดภายในมีจำนวนข้อสอบร่วมเป็น 25 ข้อ
5. จำลองข้อมูล
6. เปลี่ยนเลขสุ่มของแบบสอบฉบับใหม่ (ฉบับที่ Y) และเลขสุ่มของผู้สอบแบบสอบฉบับนี้ (α) เป็น 1355 และ 3478 ตามลำดับ แต่เลขสุ่มของกลไกการสอบคงเดิม คือ 12502
7. เปลี่ยนเลขสุ่มของกลุ่มผู้สอบเป็น 7225 ซึ่งเป็นกลุ่มสอบทานผล แล้วจำลองให้ทำแบบสอบที่มีเลขสุ่มแบบสอบสองฉบับเดิมคือ 1355 และ 5362 และกลไกการสอบ 12502 และกำหนดให้มีจำนวน 3000
8. วิเคราะห์หาค่าดัชนีความแตกต่าง
9. ลดจำนวนกลุ่มตัวอย่างลงตามหลักการลด/เพิ่มกลุ่มตัวอย่างแล้วจำลองข้อมูลตามข้อ 5-8
10. เปลี่ยนความยาวแบบสอบและความยาวแบบสอบร่วมตามที่กำหนดไว้คือ 130(22) 110(18) 90(15) 70(12) 50(8) และ 30(5) โดยให้เลขสุ่มกลไกการสอบเป็น 12202 11802 11502 11202 10802 และ 10805 ตามลำดับแล้วจำลองข้อมูลลักษณะเดียวกันตามข้อ 4-10
11. ทำเช่นเดียวกันนี้(ข้อ 3-10)กับการจำลองข้อมูลตามโมเดล 3 พารามิเตอร์ วิธีการจำลองข้อมูลตามแบบแผนข้อสอบร่วมแสดงได้ดังแผนภูมิที่ 9



แผนภูมิที่ 9 วิธีการจำลองข้อมูลและปรับเทียบคะแนนตามแบบแผนข้อสอบร่วม

การวิเคราะห์ข้อมูล

เพื่อให้ได้คำตอบตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย จึงมีขั้นตอนการวิเคราะห์ดังนี้

1. วิเคราะห์หาดัชนีความแตกต่าง (discrepancy index)

2. เปรียบเทียบขนาดกลุ่มตัวอย่างขั้นต่ำในแต่ละแบบแผนการเปรียบเทียบและแต่ละโมเดลการตอบสนองรายชื่อโดยคิตตี้ตราส่วน

ซึ่งดำเนินการดังนี้

เนื่องจากในการจำลองข้อมูลได้มีการกำหนดให้พารามิเตอร์ความสามารถหรือพารามิเตอร์ผู้สอบ (θ) ให้มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1 ดังนั้นค่า θ ที่ได้จากแบบสอบฉบับ X จึงอยู่ในสเกลเดียวกันกับค่า θ ที่ได้จากแบบสอบฉบับ Y จึงสามารถนำมาเปรียบเทียบกันได้ เพราะ

$$\theta_x = \frac{\sigma_{yx}}{\sigma_{xx}} \theta_x + \left[\mu_{yx} - \frac{\sigma_{yx}}{\sigma_{xx}} \mu_{xx} \right]$$

เมื่อ μ_{xx} เป็นค่าเฉลี่ยของพารามิเตอร์ความสามารถจากแบบสอบฉบับ X

μ_{yx} เป็นค่าเฉลี่ยของพารามิเตอร์ความสามารถจากแบบสอบฉบับ Y

σ_{xx} เป็นส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของพารามิเตอร์ความสามารถของผู้สอบแบบสอบฉบับ X

σ_{yx} เป็นส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของพารามิเตอร์ความสามารถของผู้สอบแบบสอบฉบับ Y

ดังนั้นค่าคะแนนจริง (ξ) และ (η) จากแบบสอบฉบับ X และ Y ที่ระดับความสามารถใดๆ จะมีค่าเท่าเทียมกัน และจากโปรแกรม IRTDATA จะให้ข้อมูลของคะแนนดิบที่ระดับ θ นั้น จึงสามารถนำข้อมูลเหล่านี้มาสร้างตารางการแปลงคะแนนได้โดยมีที่มาของคะแนนจริง คือ

สำหรับ IRT โมเดล 1 พารามิเตอร์

$$P_i(\theta) = \frac{e^{D\bar{a}_i(\theta - b_i)}}{1 + e^{D\bar{a}_i(\theta - b_i)}}$$

($i = 1, 2, \dots, n$)

และ IRT โมเดล 3 พารามิเตอร์

$$P_i(\theta) = c_i + (1 - c_i) \frac{e^{Da_i(\theta - b_i)}}{1 + e^{Da_i(\theta - b_i)}}$$

(i = 1, 2, ..., n)

คะแนนจริงหาจาก

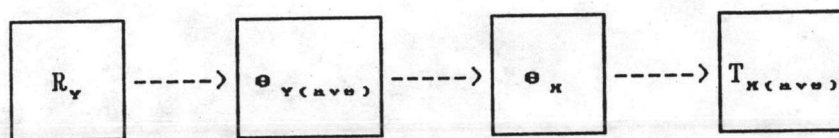
$$\xi = \sum_{g=1}^{n_x} P_x(\theta)$$

$$\eta = \sum_{g=1}^{n_y} P_y(\theta)$$

วิธีการสร้างตารางแปลงคะแนน

เนื่องจากข้อมูลที่ได้ออกมาจากการจำลองคะแนนดิบของฉบับ Y 1 ค่า ให้พารามิเตอร์ความสามารถได้หลายค่า และพารามิเตอร์ความสามารถของฉบับ X 1 ค่า ให้คะแนนจริงได้หลายค่า ดังนั้นจึงดำเนินการสร้างตารางแปลงคะแนนโดยใช้โปรแกรม LOTUS ดังนี้

1. เฉลี่ยค่าพารามิเตอร์ความสามารถของฉบับ Y ที่คะแนนดิบเดียวกัน
 2. เฉลี่ยค่าคะแนนจริงของฉบับ X ที่ระดับความสามารถเดียวกัน
 3. เทียบค่าเฉลี่ยของพารามิเตอร์ความสามารถของฉบับ Y ที่ตำแหน่งเดียวกับกับพารามิเตอร์ความสามารถของฉบับ X
 4. หาค่าคะแนนจริงเฉลี่ยของฉบับ X ที่ระดับความสามารถที่ได้จากข้อ 3
- การสร้างตารางแปลงคะแนนแสดงดังแผนภูมิที่ 10



แผนภูมิที่ 10 แนวคิดในการสร้างตารางแปลงคะแนน

เมื่อ R_Y เป็นคะแนนดิบจากการทำแบบสอบฉบับ Y

$e_{Y(AVE)}$ เป็นค่าเฉลี่ยของพารามิเตอร์ความสามารถจากฉบับ Y

e_X เป็นพารามิเตอร์ความสามารถจากฉบับ X

$T_{X(AVE)}$ เป็นค่าเฉลี่ยของคะแนนจริงของคะแนนฉบับ X

จากแผนภูมิที่ 10 อธิบายได้ว่าสำหรับคะแนนดิบจากฉบับ Y (R_Y) หนึ่งค่าเมื่อประมาณค่าพารามิเตอร์ความสามารถแล้วพบว่ามีหลายค่า จึงหาค่าเฉลี่ยของพารามิเตอร์ความสามารถเหล่านั้น $e_{Y(AVE)}$ ค่าเฉลี่ยที่ได้นำไปเทียบกับพารามิเตอร์ความสามารถจากแบบสอบฉบับ X (e_X) แล้วหาค่าเฉลี่ยของคะแนนจริงจากแบบสอบฉบับ X ($T_{X(AVE)}$) ที่ตำแหน่งพารามิเตอร์ค่านี้ ลักษณะตารางแปลงคะแนนแสดงในภาคผนวก ข

การวิเคราะห์ดัชนีความแตกต่างทำได้โดย จำลองการนำแบบสอบฉบับ X และฉบับ Y ไปใช้กับกลุ่มสอบทานผลที่กำหนดให้มีจำนวน 3,000 จากนั้นนำคะแนนของผู้สอบแต่ละคน (Y) ไปเทียบกับตารางการแปลงคะแนน คะแนนที่ได้จากตารางเป็น X^* แล้วคำนวณดัชนีความแตกต่างที่เสนอโดยปีเตอร์เซ็นและคณะ (Petersen et al, 1982) ซึ่งมีลักษณะดังนี้

ค่าความคลาดเคลื่อนที่เกิดขึ้นจากการเทียบคะแนน (d)

$$d = X - X^*$$

ความแปรปรวนของความคลาดเคลื่อน คือ S_d^2 โดย

$$S_d^2 = \frac{\sum f d^2}{n}$$

เมื่อ f เป็นความถี่ของ d

n เป็นจำนวนคนในกลุ่ม

เพื่อทำให้เป็นค่ามาตรฐานจึงทำการถ่วงน้ำหนักด้วยค่าความแปรปรวนของคะแนน X คือ S_x^2 และเมื่อถ่วงน้ำหนักแล้วเรียกว่าดัชนีความแตกต่าง (C) จึงได้

$$C = \frac{\sum fd^2}{nS_x^2}$$

ค่าดัชนีความแตกต่างนี้มีค่าต่ำที่สุดคือ 0 โดยเมื่อดัชนีความแตกต่างที่เป็น 0 หมายถึง การเปรียบเทียบคะแนนไม่มีความคลาดเคลื่อน เพราะ $\sum fd^2 = 0$ ส่วนค่าดัชนีความแตกต่าง ที่มากขึ้นหมายถึงการเปรียบเทียบมีความคลาดเคลื่อนสูง

เกณฑ์ในการตัดสินใจ

ในการประเมินดัชนีความแตกต่าง ปีเตอร์เซ็นและคณะ ได้กำหนดเกณฑ์ในการตัดสินใจคุณภาพของการเปรียบเทียบคะแนน ดังนี้

ระดับน่าพอใจอย่างมาก	เมื่อ	$C < (.05 S_x)^2$
ระดับน่าพอใจ	เมื่อ	$(.05 S_x)^2 < C < (.10 S_x)^2$
ระดับปานกลาง	เมื่อ	$(.10 S_x)^2 < C < (.20 S_x)^2$
ระดับไม่น่าพอใจ	เมื่อ	$(.15 S_x)^2 < C < (.20 S_x)^2$
ระดับไม่น่าพอใจอย่างมาก		$(.20 S_x)^2 < C$

สำหรับการวิจัยครั้งนี้เกณฑ์ในการประเมินคุณภาพของดัชนีความแตกต่างใช้ในระดับพอใจอย่างมาก คือเมื่อดัชนีความแตกต่างมีค่าน้อยกว่าหรือเท่ากับ $(.05 S_x)^2$ ซึ่งมีความหมายว่า

$$C < \frac{\sum f(X-X^*)^2}{nS_x^2} = 0.0025$$

หรือ $C < \frac{\sum f(X-X^*)^2}{n} = 0.0025S_x^2$

แสดงว่ายอมให้เกิดความแปรปรวนของความคลาดเคลื่อนเท่ากับ 0.0025 หรือคิดเป็น ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานได้ 0.05 ซึ่งเท่ากับ ยอมให้คลาดเคลื่อนได้ร้อยละ 5 ของ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนจากแบบสอบถาม X