หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อหาอัตราส่วนของจำนวนข้อกระทงของแบบสอบแบบเลือกตอบต่อแบบถูกผิดที่มีข้อผิด 67% และแบบถูกผิดที่มีข้อผิด 50% ซึ่งนักเรียนทำได้ในเวลาเท่ากัน และเปรียบเทียบค่าความเที่ยงและความยากของแบบสอบทั้งสามฉบับดังกล่าว ซึ่งมีความตรงเทียบเคียงกัน โดยมีขั้นตอนในการดำเนินการวิจัย ดังนี้

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนวิชาคณิตศาสตร์ ก.011 ปีการศึกษา 2524 สังกัดกรมสามัญศึกษา กระทรวงศึกษาธิการในกรุงเทพมหานคร จำนวน 11,855 คน ซึ่งผู้วิจัยได้รวบรวมจากเอกสารของกองแผนงาน กรมสามัญศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ

ผู้วิจัยได้คำนวณขนาดของกลุ่มตัวอย่างที่เป็นตัวแทนของประชากร โดยให้คะแนนรวมเฉลี่ยมีความคลาดเคลื่อนไม่เกิน 2 คะแนน ด้วยความเชื่อมั่น 99% จากการคำนวณขนาดของตัวอย่างจากสูตร[1] $n_{\bar{x}} = \frac{Nk^2\sigma_x^2}{NE^2+k^2\sigma_x^2}$ พบว่ากลุ่มตัวอย่างควรประกอบด้วยจำนวนนักเรียนอย่างน้อย 370 คน เนื่องจากจำนวนนักเรียนในแต่ละห้องเรียนมี

---

[1]นิยม ปุราคำ, ทฤษฎีของการสำรวจสถิติจากตัวอย่างและประยุกต์, (กรุงเทพมหานคร: ก.ส.การพิมพ์, 2517), หน้า 120.

ประมาณ 30–40 คน[1] ผู้วิจัยจึงได้สุ่มโรงเรียนมัธยมศึกษาในกรุงเทพมหานคร จำนวน 6 โรงเรียน โดยวิธีสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) จากนั้นสุ่มนักเรียนแต่ละโรงเรียนออกมา 2 ห้องเรียน โดยวิธีสุ่มอย่างง่าย ได้จำนวนนักเรียนทั้งหมด 522 คน ซึ่งมากกว่าขนาดของกลุ่มตัวอย่าง ผู้วิจัยจึงได้ใช้เป็นกลุ่มตัวอย่างของการวิจัยครั้งนี้

ตารางที่ 1 จำนวนนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง จำแนกตามโรงเรียน

ชื่อโรงเรียน	จำนวนนักเรียน		รวม
	ชาย	หญิง	
1. วัดน้อยใน	40	42	82
2. หอวัง	45	47	92
3. สุวรรณารามวิทยาคม	38	38	76
4. วัดสังเวช	25	70	95
5. สตรีวิทยา	–	88	88
6. โยธินบูรณะ	89	–	89
รวม	237	285	522

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

<u>เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย</u>

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือ แบบสอบที่วัดสัมฤทธิผลทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเซต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ตามหลักสูตรของ สสวท. กระทรวงศึกษาธิการ ซึ่งผู้วิจัยสร้างขึ้นเอง วัดพฤติกรรมความรู้ ความจำในการคิดคำนวณ ความเข้าใจ และการนำไปใช้

[1]กรมสามัญศึกษา, กระทรวงศึกษาธิการ, <u>คู่มือการจัดโรงเรียน</u> (กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์สามเจริญพาณิช, 2521), หน้า 2.

I16933122

แบบสอบที่สร้างขึ้นมี 3 แบบ คือ

1. แบบสอบแบบเลือกตอบ มีจำนวน 40 ข้อ และมี 5 ตัวเลือก

2. แบบสอบแบบถูกผิด ฉบับที่ 1 เป็นแบบสอบที่แปลงมาจากแบบสอบแบบเลือกตอบ โดยให้มีข้อผิด 67% ของจำนวนข้อสอบทั้งหมด มีจำนวน 40 ข้อ ประกอบด้วยข้อผิด 27 ข้อ และข้อถูก 13 ข้อ

3. แบบสอบแบบถูกผิด ฉบับที่ 2 เป็นแบบสอบที่แปลงมาจากแบบสอบแบบถูกผิด ฉบับที่ 1 แต่มีข้อผิดเพียง 50% ของจำนวนข้อสอบทั้งหมด มีจำนวน 40 ข้อ ประกอบด้วยข้อผิด 20 ข้อ และข้อถูก 20 ข้อ

<u>การสร้างแบบสอบ</u>

การสร้างแบบสอบที่เป็นเครื่องมือในการวิจัยได้ดำเนินการสร้าง ดังนี้

1. วิธีดำเนินการสร้างแบบสอบ

1.1 ศึกษาหลักสูตรชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จุดมุ่งหมายและเนื้อหาของวิชาคณิตศาสตร์ ค.011

1.2 ทำแผนผังการออกข้อสอบ (Test Blue Print) และออกข้อสอบตามแผนผังที่สร้างไว้

1.3 เขียนข้อสอบแบบเลือกตอบชนิด 5 ตัวเลือก จำนวน 60 ข้อ พร้อมทั้งเฉลยคำตอบ แล้วนำไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบความตรงตามเนื้อเรื่อง และตัดสินข้อสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นว่าตรงตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ตั้งไว้หรือไม่ แล้วนำมาแก้ไขข้อบกพร่อง

2. การนำแบบสอบไปทดลองใช้ครั้งที่ 1

นำแบบสอบที่สร้างขึ้นไปทดลองสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนวัดบวรมงคล จำนวน 180 คน โดยใช้เวลาในการสอบ 1.30 ชั่วโมง การทดลองสอบครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อนำผลการสอบมาวิเคราะห์รายข้อ (Item Analysis) โดยใช้เทคนิค 27% ในการแบ่งกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำ เพื่อหาค่าระดับความยาก ค่าอำนาจจำแนกของข้อและของตัวเลือกทุกตัว หลังจากวิเคราะห์รายข้อแล้ว จะคัดเลือกข้อกระทงที่อยู่ในเกณฑ์ที่ดี คือ มีค่า

อำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป และมีค่าระดับความยากตั้งแต่ 0.20 ถึง 0.80 และปรับปรุงตัวลวงที่มีคุณภาพต่ำให้มีประสิทธิภาพ ได้แบบสอบแบบเลือกตอบชนิด 5 ตัวเลือก จำนวน 48 ข้อ

3. การนำแบบสอบไปทดลองใช้ครั้งที่ 2

นำแบบสอบแบบเลือกตอบฉบับปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนวัดสระเกศ จำนวน 120 คน การทดลองสอบครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ

1. วิเคราะห์รายข้อโดยใช้เทคนิค 27% ในการแบ่งกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำ เพื่อหาค่าระดับความยาก ค่าอำนาจจำแนกของข้อและของตัวเลือกทุกตัว แล้วคัดเลือกข้อที่มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป และมีค่าระดับความยากอยู่ระหว่าง 0.20 ถึง 0.80 ได้ 40 ข้อ และผลการวิเคราะห์รายข้อนี้ผู้วิจัยจะใช้เป็นข้อมูลในการแปลงข้อสอบแบบเลือกตอบให้แบบถูกผิดต่อไป

2. หาค่าความเที่ยงของแบบสอบ โดยใช้สูตรกูเดอร์ริชาร์ดสัน 20[1] (KR-20) ได้ค่าความเที่ยงเท่ากับ 0.875

3. พิจารณาเวลาที่เหมาะสมกับจำนวนข้อในการสอบครั้งต่อไป

4. การสร้างแบบสอบแบบถูกผิด

นำแบบสอบแบบเลือกตอบที่สร้างขึ้นและวิเคราะห์ได้ผลดังกล่าวข้างต้นมาแปลงเป็นแบบสอบแบบถูกผิดจำนวน 2 ฉบับ ที่มีลักษณะคำถามอย่างเดียวกับแบบเลือกตอบชนิดข้อต่อข้อ โดยมีหลักเกณฑ์ในการแปลงดังนี้

แบบถูกผิด ฉบับที่ 1 แปลงข้อกระทงแบบเลือกตอบให้เป็นแบบถูกผิดชนิดข้อต่อข้อ โดยกำหนดให้มีข้อผิดประมาณ 67% ของจำนวนข้อสอบทั้งหมด สำหรับการพิจารณาว่าข้อใดควรแปลงเป็นข้อผิดหรือข้อถูก ผู้วิจัยได้พิจารณาจากค่าอำนาจจำแนกของตัวลวงแต่ละ

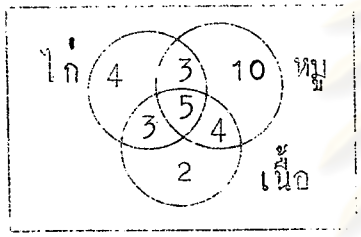
---

[1] Ebel, Measuring Educational Achievement, p.318.

ข้อเป็นเกณฑ์ ตัวลวงที่ดีที่สุดของข้อใดมีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ -.20 ลงมา ข้อกระทงนั้นจะแปลงเป็นข้อผิดโดยการนำคำถามของข้อนั้นรวมกับตัวลวงที่มีค่าอำนาจจำแนกต่ำที่สุด แต่ถ้าไม่เป็นไปตามเกณฑ์นี้ ข้อกระทงนั้นจะแปลงเป็นข้อถูกโดยการนำคำถามของข้อนั้นรวมกับตัวเลือกที่เป็นคำตอบที่ถูกต้อง แบบสอบแบบถูกผิด ฉบับที่ 1 จะประกอบด้วยข้อผิด 27 ข้อ และข้อถูก 13 ข้อ

ตัวอย่างการแปลงข้อกระทงแบบเลือกตอบให้เป็นแบบถูกผิด

1.



แผนภาพเวนน์-ออยเลอร์ที่กำหนดให้ทางด้านซ้ายมือแสดงจำนวนนักเรียนที่รับประทาน หมู ไก่ และเนื้อ จากแผนภาพนี้ จงหาว่ามีนักเรียนรับประทานเนื้อสัตว์อย่างน้อย 2 ชนิด มีกี่คน

ก. 8 คน

ข. 10 คน

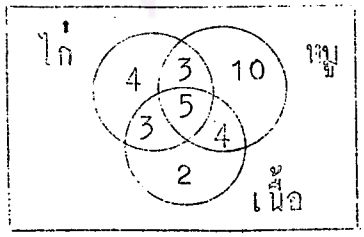
(ก) 15 คน

ง. 20 คน

จ. 25 คน

ข้อสอบข้อนี้มีตัวเลือก ค เป็นคำตอบที่ถูกต้อง ค่าอำนาจจำแนกของตัวลวง ก, ข, ง และ จ มีดังนี้ -.15, -.24, -.21 และ -.10 ตามลำดับ ในที่นี้จะเห็นว่าตัวลวงที่มีค่าอำนาจจำแนกต่ำกว่า -.20 มี 2 ตัว ก็อ ข และ ง แต่ตัวลวง ข มีค่าอำนาจจำแนกต่ำที่สุด ดังนั้นจะแปลงข้อกระทงนี้เป็นข้อผิดตามตัวลวง ข ดังนี้

1.



แผนภาพเวนน์-ออยเลอร์ที่กำหนดให้ทางด้านซ้ายมือแสดงจำนวนนักเรียนที่รับประทานหมู ไก่ และเนื้อ จากแผนภาพนี้จะพบว่ามีนักเรียนรับประทานเนื้อสัตว์อย่างน้อย 2 ชนิด มีจำนวน 10 คน

แบบถูกผิด ฉบับที่ 2 แปลงข้อกระทงแบบถูกผิด ฉบับที่ 1 ให้มีข้อผิด 50% ของจำนวนข้อสอบทั้งหมด โดยผู้วิจัยได้สุ่มข้อผิดในแบบถูกผิด ฉบับที่ 1 มา 7 ข้อ แล้วแปลงข้อกระทงทั้ง 7 ข้อให้เป็นข้อถูกด้วยการนำคำถามรวมกับตัวเลือกที่เป็นคำตอบที่ถูกต้อง จะได้แบบสอบแบบถูกผิด ฉบับที่ 2 ซึ่งประกอบด้วยข้อผิด 20 ข้อ และข้อถูก 20 ข้อ

หลังจากนั้นผู้วิจัยนำแบบสอบแบบเลือกตอบ และแบบถูกผิดทั้งสองฉบับไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแก้ไขข้อบกพร่องอีกครั้งหนึ่ง

5. การนำแบบสอบไปทดลองใช้ครั้งที่ 3

ผู้วิจัยนำแบบสอบแบบเลือกตอบและแบบถูกผิดที่สร้างขึ้นทั้งสองฉบับไปทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเตรียมอุดมศึกษา จำนวน 180 คน เวลาในการสอบเท่ากับ 1 ชั่วโมง การทดลองสอบครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อตรวจสอบความตรงของแบบสอบทั้งสามฉบับ ในการดำเนินการสอบผู้วิจัยได้ดำเนินตามวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลจริง เมื่อตรวจให้คะแนนเรียบร้อยแล้ว ผู้วิจัยได้นำมาคำนวณหาค่าความเที่ยงของแบบสอบทั้งสามฉบับโดยใช้สูตร กูเดอร์ริชาร์ดสัน 20[1] ปรากฏว่า แบบสอบแบบเลือกตอบ แบบถูกผิดฉบับที่ 1 และฉบับที่ 2 มีค่าความเที่ยงเท่ากับ 0.903, 0.80 และ 0.755 ตามลำดับ หลังจากนั้นผู้วิจัยนำมาหาค่าความตรงร่วมสมัย (Concurrent Validity) ของแบบสอบแต่ละฉบับ โดยคำนวณหาค่าสหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนของนักเรียนที่ได้จากแบบสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นกับคะแนนของนักเรียนที่ได้จากการสอบแบบสอบวิชาคณิตศาสตร์เรื่องเซต ของโรงเรียนเตรียมอุดมศึกษา ซึ่งจะใช้เป็นเกณฑ์ (Criteria) ในการคำนวณหาสหสัมพันธ์นี้ใช้สูตรสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของเพียร์สัน (Pearson's Product Moment Correlation Coefficient)[2] แล้วทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าความตรงร่วมสมัยของแบบสอบทั้งสาม

---

[1] Ebel, Measuring Educational Achievement, p.318.

[2] J.P.Guilford, Fundamental Statistics in Psychology and Education, 3d ed. (New York: McGraw-Hill Book Co., 1956), p.140.

ฉบับ โดยการทดสอบค่าไคสแควร์[1] (Chi-Square Test) และปรากฏว่า แบบสอบทั้งสามฉบับมีความตรงไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05* นั่นคือ แบบสอบแบบเลือกตอบและแบบถูกผิดที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีความตรงเทียบเคียงกัน หลังจากนี้ผู้วิจัยได้นำแบบสอบทั้งสามฉบับไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่าง

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล โดยมีรายละเอียด ดังนี้

1. นำแบบสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นทั้งสามฉบับไปทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยมีวิธีการดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้

1.1 แจกแบบสอบให้นักเรียนโดยวิธีสุ่มอย่างมีระบบ คือ นักเรียนคนที่ 1 จะได้แบบสอบแบบเลือกตอบ นักเรียนคนที่ 2 จะได้แบบสอบแบบถูกผิดฉบับที่ 1 นักเรียนคนที่ 3 จะได้แบบสอบแบบถูกผิด ฉบับที่ 2 และนักเรียนคนที่ 4 จะได้แบบสอบแบบเลือกตอบตามลำดับเช่นนี้ทุกห้อง

1.2 ให้นักเรียนกรอกชื่อ นามสกุล และเลขประจำตัวบนกระดาษคำตอบให้เรียบร้อย แล้วผู้วิจัยชี้แจงวัตถุประสงค์ในการสอบ วิธีสอบ ตลอดจนขอความร่วมมือให้นักเรียนตั้งใจทำข้อสอบให้เต็มที่ และเมื่อนักเรียนทำแบบสอบเสร็จแล้วให้นำมาส่งทันที

1.3 เมื่อผู้วิจัยชี้แจงรายละเอียดเรียบร้อยแล้วเปิดโอกาสให้นักเรียนซักถาม เมื่อนักเรียนทุกคนเข้าใจวิธีการสอบดีแล้วให้นักเรียนเริ่มทำข้อสอบพร้อมกัน แล้วผู้วิจัยจะจับเวลาทันที โดยให้เวลาในการสอบทั้งหมดเท่ากับ 1.00 ชั่วโมง เมื่อนักเรียนนำ

---

[1] James E. Wart, Charles O.Neidt and J. Stanley Ahmann, Statistical Methods in Educational and Psychological Research, (New York: Appleton Country Croffs, 1954), p.297.

*รายละเอียดอยู่ในภาคผนวก

ข้อสอบมาส่ง ผู้วิจัยจะบันทึกเวลาในการทำข้อสอบของนักเรียนแต่ละคนโดยไม่ประกาศให้นักเรียนทราบ

2. นำกระดาษมาตรวจให้คะแนนโดยถือเกณฑ์ว่า ข้อสอบแบบเลือกตอบถ้าตอบถูกให้ 1 คะแนน ตอบเกินกว่า 1 คำตอบ หรือ ตอบผิด หรือเว้นว่างไว้ให้ 0 คะแนน ส่วนข้อสอบแบบถูกผิดก็ใช้เกณฑ์เช่นเดียวกัน

<u>การวิเคราะห์ข้อมูล</u>

ผู้วิจัยนำข้อมูลมาวิเคราะห์หาค่าสถิติตามลำดับขั้น ดังนี้

1. คำนวณเวลาเฉลี่ยที่นักเรียนทำแบบสอบแต่ละฉบับเสร็จ โดยใช้สูตร[1]

$$\bar{X} = \frac{\Sigma X}{N}$$

เมื่อ $\bar{X}$ แทน ค่าเฉลี่ยของเวลาในการสอบ

ΣX แทน ผลรวมของเวลาทั้งหมดที่นักเรียนใช้ทำแบบสอบ (นาที)

N แทน จำนวนนักเรียนที่ทำแบบสอบ

2. คำนวณจำนวนข้อกระทงแบบถูกผิดที่นักเรียนสามารถทำได้ในเวลาที่ทำแบบสอบแบบเลือกตอบเสร็จ โดยการเทียบบัญญัติไตรยางค์ จากข้อมูลที่ได้ในข้อที่ 1

3. นำค่าเฉลี่ยของจำนวนข้อกระทงที่ได้จากการทำแบบสอบทั้งสามฉบับมาเขียนในรูปอัตราส่วน ($\bar{X}_{MC} : \bar{X}_{TF_1}$ และ $\bar{X}_{MC} : \bar{X}_{TF_2}$)

4. คำนวณหาส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของเวลาในการสอบ โดยใช้สูตร[2]

---

[1]Henry E. Garrett and R.S.Woodworth, <u>Statistical in Psychology and Education</u> (Bombay: Vakils, Feffer and Simons, 1966),p.27.

[2]Ibid., p.58.

$$S = \sqrt{\frac{N\Sigma X^2 - (\Sigma X)^2}{N(N-1)}}$$

เมื่อ S แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของเวลาในการสอบ

ΣX แทน ผลรวมของเวลาทั้งหมดที่นักเรียนใช้ทำแบบสอบ

ΣX^2 แทน ผลรวมกำลังสองของเวลาที่นักเรียนใช้ทำแบบสอบ

N แทน จำนวนนักเรียนที่ทำแบบสอบ

5. คำนวณหาค่าความเที่ยงชนิดความคงที่ภายใน (Internal Consistency) ของแต่ละฉบับโดยใช้สูตร คูเดอร์ริชาร์ดสัน 20[1] ดังนี้

$$r_{tt} = \frac{k}{k-1}\left[1 - \frac{\Sigma pq}{\sigma^2}\right]$$

เมื่อ r_{tt} แทน ค่าความเที่ยงของแบบสอบ

k แทน จำนวนข้อในแบบสอบ

p แทน สัดส่วนของผู้ตอบถูกในแต่ละข้อ

q แทน สัดส่วนของผู้ตอบผิดในแต่ละข้อ

σ^2 แทน ความแปรปรวนของคะแนนทั้งหมด

6. ปรับค่าความเที่ยงของแบบสอบแบบถูกผิดทั้งสองฉบับ เพราะแบบสอบที่จะนำมาเปรียบเทียบกันจะต้องเป็นแบบสอบที่ใช้เวลาในการสอบเท่ากัน[2] สูตรที่ใช้ในการปรับ

---

[1] Ebel, Measuring Educational Achievement, p.318.

[2] Frisbie, "Multiple-Choice Versus True-False: Comparison of Reliabilities and Concurrent Validities," p.301.

ความเที่ยง ใช้สูตรสเปียร์แมนบราวน์ (Spearman Brown Formula) ดังนี้[1]

$$r_{nn} = \frac{n\, r_{11}}{1 + (n-1)\, r_{11}}$$

เมื่อ r_{nn} แทน ความเที่ยงของแบบสอบแบบถูกผิดหลังจากปรับแล้ว

n แทน อัตราส่วนของจำนวนข้อของแบบสอบแบบถูกผิดต่อแบบเลือกตอบที่นักเรียนทำได้ในเวลาเท่ากัน

r_{11} แทน ความเที่ยงของแบบสอบแบบถูกผิดที่คำนวณจากสูตร KR-20

7. ทดสอบความแตกต่างของค่าความเที่ยงของแบบสอบทั้งสามฉบับ โดยเปลี่ยนค่าสัมประสิทธิ์ความเที่ยงเป็นค่าฟิชเชอร์ซีจากตาราง แล้วทดสอบด้วยค่าไคสแควร์[2] โดยใช้สูตร

$$\chi^2 = \Sigma\left[Z^2(N-3)\right] - \frac{\left[\Sigma Z(N-3)\right]^2}{\Sigma (N-3)}, \quad df = n-1$$

เมื่อ χ^2 แทน ค่าไคสแควร์

Z แทน ค่าสัมประสิทธิ์ความเที่ยงที่เปลี่ยนเป็นค่าฟิชเชอร์ซี

N แทน จำนวนนักเรียนในแต่ละกลุ่ม

df แทน ขั้นแห่งความเป็นอิสระ

n แทน จำนวนค่าสัมประสิทธิ์ความเที่ยงที่นำมาเปรียบเทียบ

---

[1] Ebel, Measuring Educational Achievement, p.328.

[2] James E. Wart, Charles O. Neidt and J. Stanley Ahmann, Statistical Method in Educational and Psychological Research, p.298.

8. ทดสอบความแตกต่างของค่าความเที่ยงของแบบสอบที่ละคู่ ภายหลังพบว่าค่าความเที่ยงแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ โดยใช้อัตราส่วน ซี[1] (Z – ratio)

$$Z = \frac{Z_1 - Z_2}{\sqrt{\frac{1}{n_1-3} + \frac{1}{n_2-3}}}$$

เมื่อ Z แทน ค่าอัตราส่วนซี (Z-Ratio) ของความแตกต่างระหว่าง Z_1 กับ Z_2

Z_1, Z_2 แทน ค่าสัมประสิทธิ์ความเที่ยงที่เปลี่ยนเป็นค่าฟิชเชอร์ซี

n_1, n_2 แทน จำนวนนักเรียนในแต่ละกลุ่มที่มาเปรียบเทียบกัน

9. เปรียบเทียบความยากของแบบสอบทั้งสามฉบับจากการคำนวณค่าเฉลี่ยของแบบสอบทั้งสามฉบับและทำการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียว (One Way Analysis of Variance) โดยใช้สูตร[2]

$$F = \frac{MS_b}{MS_w}$$

เมื่อ F แทน การทดสอบค่าเอฟ

MS_b แทน ความแปรปรวนระหว่างกลุ่ม

MS_w แทน ความแปรปรวนภายในกลุ่ม

10. ทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของแบบสอบทั้งสามฉบับเพื่อหาคู่ที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ภายหลังจากการทดสอบความแปรปรวนของคะแนนซึ่งพบ

---

[1] Ibid., p.297.

[2] E.F.Linquist, Design and Analysis of Experiments in Psychology and Education (Boston: Houghton Mifflin Co., 1956), pp.54-57.

ความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญแล้ว โดยใช้การทดสอบของดันแกน[1] (Duncan's New Multiple Range Test)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

[1] Allen L. Edward, Experimental Design in Psychological Research, (New York: Holt, Rinehart and Winston, 1968), pp.131-134.