บรรณานุกรม

ภาษาไทย

หนังสือ

ชวาล แพรัตกุล. เทคนิคการวัดผล. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์วัฒนาพานิช, 2518

ชูศรี วงศ์รัตนะ. เทคนิคการใช้สถิติเพื่อการวิจัย. กรุงเทพมหานคร: ภาควิชาพื้นฐานของการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2523.

ประคอง กรรณสูต. สถิติวิเคราะห์ประยุกต์สำหรับครู. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช, 2522.

ยัง พิทยานิยม. การวัดผลการศึกษา. กรุงเทพมหานคร: หน่วยศึกษานิเทศก์ กรมอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ, 2522.

วิเชียร เกตุสิงห์. หลักการสร้างและวิเคราะห์ข้อสอบ. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์มงคลการพิมพ์, 2518.

เสริมศักดิ์ วิศาลลาภรณ์, และ เอนกกุล กรีแสง. หลักเบื้องต้นของการวัดผลการศึกษา. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์พิฆเนศ, 2519.

อนันต์ ศรีโสภา. การวัดและการประเมินผลการศึกษา. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช, 2524.

_____. หลักการวิจัยเบื้องต้น. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช;2521.

เอเก เพียรอนุกูลบุตร. การวัดและการประเมินทางการศึกษา. กรุงเทพมหานคร โรงพิมพ์วิคตอรี่ การพิมพ์, 2524

ภาษาอังกฤษ

Ross, Clay Campbell. Measurement in Today's Schools. New York: Prentice-Hall, Inc., 1953.

วิทยานิพนธ์ และเอกสารอื่น ๆ

ไพบูลย์ จิตร์โต. "การใช้แบบทดสอบแบบเลือกตอบชนิดต่าง ๆ และแบบเติมคำ วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมปีที่ 5 และประถมปีที่ 7 ของโรงเรียนในสังกัดเทศบาลนครธนบุรี" ปริญญานิพนธ์ วิทยาลัยวิชาการศึกษา ประสานมิตร, 2514.

ศึกษาธิการ, กระทรวง. กองการมัธยมศึกษา. "รายชื่อโรงเรียนรัฐบาลส่วนกลาง สังกัดกองการมัธยมศึกษา" (อัดสำเนา), 2523.

_____. "การมอบเกียรติบัตรแก่โรงเรียนดีเด่นส่วนกลาง" สารสัมพันธ์จากกองการมัธยมศึกษา. (ตุลาคม, 2524) : 8.

สมหวัง พิธิยานุวัฒน์, และเพ็ญศิริ ด่านชนะ. "การศึกษาเปรียบเทียบคุณภาพของแบบสอบอิงกลุ่มแบบเลือกตอบกับแบบตอบสั้น" รายงานการวิจัย, (อัดสำเนา), 2524.

สวัสดิ์ ประทุมราช, และคนอื่น ๆ. "การสร้างและพัฒนาแบบสอบภาษาอังกฤษ เพื่อใช้สอบคัดเลือกนิสิตระดับบัณฑิตศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย" รายงานการวิจัย, (อัดสำเนา), 2524.

สุมรรม์ จันทร์หอม. "การศึกษาผลของการใช้แบบสอบแบบถูกผิด แบบเลือกตอบ และแบบเติมคำ วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมปีที่ 7" ปริญญานิพนธ์ วิทยาลัยวิชาการศึกษา ประสานมิตร, 2513.

ภาษาอังกฤษ

Books

Ahmann, J. Stanley, Testeng Student Achievements and Aptitudes. New Delhi: Prentice-Hall of India, 1965.

Ahmann, J. Stanley and Glook, Marvin D. Evaluating Pupil Growth. New York: Allyn and Bacon, 1956.

Brown, Frederick G. Principles of Educational and Psychological Testing. New York: Holt Rinehort and Winston, 1976.

Chauncy, Henry and Dobbin, John E. Testing : Its Place in Education Today. New York: Harper and Row Publisher, 1963.

Ebel, Robert L. MeasuringEducational Achievement. New Jersey: Prentice Prentice-Hall, 1965.

Ferguson, George. Statistical Analysis in Psychological Research. New York: McGraw-Hill, 1971.

Furst, Edward T. Constructing Evaluation Instruments. New York: David Mckay Company, 1964.

Garrett, Henry E. Statistics in Psychology and Education. New York: David McKay Company,

Guilford, J.P. Fundamental Statistic in Psychology and Education. Tokyo: Kogakusha Company, 1965.

Hitti, Fred Joseph. The Reliability and Concurrent Validity of Objective Spellong Test With and Without Optional Items. New York: McGraw-Hill, 1971.

Noll, Victor H. Introduction to Education Measurement. Boston: Houghton Mifflin Company, 1967.

Remmer, Hermann Henry and Gage, N.L. Educational Measurement and Education. New York: Harper & Row Publishers, 1955.

Thorndike, Robert L. Measurement and Evaluation in Psychology and Education. New York: The Grant Foundation, 1971.

Yamane, Taro. Statistic : An Introductiory Analysis. 2d ed. New York: Harper & Row, 1970.

Yeomans, K. A.. Statistics for the Social Scientist : 2 Applied Statistics. Middlesex: Penguin Books, 1979.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

1. แบบฟอร์มหนังสือขอความร่วมมือในการวิจัย
2. คำชี้แจงในการสอบ
3. ตัวอย่างแบบสอบ

แบบสอบวิชา ค.411 ค.412 ฉบับที่ 1

<u>คำชี้แจง</u> ในการทำแบบสอบ

1. แบบสอบฉบับนี้มีคำถาม 40 ข้อ ใช้เวลาทำเพียง 60 นาที
2. คำถามแต่ละข้อมีคำตอบให้เลือก 4 คำตอบ คือ ก ข ค ง ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว โดยขีดเครื่องหมายกากบาท (X) ของคำตอบที่เลือกลงในกระดาษคำตอบ

<u>ตัวอย่าง</u> (0) 5 + 3 = ?

ก. 5

ข. 6

ค. 7

ง. 8

คำตอบที่ถูกคือ ข้อ ง ให้ขีดลงในกระดาษคำตอบดังนี้

<u>กระดาษคำตอบ</u> (0) ก ข ค ✗

3. แต่ละคำถามให้ขีดคำตอบเดียว ถ้าต้องการเปลี่ยนคำตอบใหม่ ให้ขีดเส้นทับในข้อที่ไม่ต้องการ เช่น จากข้อ ค เป็น ข ดังนี้

<u>กระดาษคำตอบ</u> (0) ก ✗ ~~ข~~ ง

4. ถ้าพบข้อใดยากจงเว้นไปทำข้ออื่น ๆ ต่อไปก่อน เมื่อมีเวลาเหลือจึงย้อนกลับมาทำใหม่ นั่นคือ จงพยายามทำให้ครบทุกข้อ เพราะอาจมีข้อง่าย ๆ อยู่ตอนหลังก็ได้
5. กรุณาอย่าขีดเขียนหรือทำเครื่องหมายใด ๆ ลงในแบบสอบนี้

ตัวอย่างแบบสอบ ค.411, ค.412 ฉบับที่ 1

5. ถ้า $x^2 \geq 0$, x จะมีค่าเท่ากับ

ก. 0

ข. จำนวนเต็มบวกใด ๆ

ค. จำนวนเต็มลบใด ๆ

ง. จำนวนจริงใด ๆ

39. $\triangle ABC$ มี $A\hat{B}C = 45^\circ$, $AD \perp BC$, $AD = 5$, $AC = 7$ จงหา AB

ก. 5

ข. $5\sqrt{2}$

ค. $5\sqrt{3}$

ง. $5\sqrt{6}$

แบบสอบวิชา ค.411, ค.412 ฉบับที่ 2

<u>คำชี้แจง</u> ในการทำแบบสอบ

1. ใบแบบสอบฉบับนี้มีคำถาม 40 ข้อ ใช้เวลาทำเพียง 60 นาที
2. ข้อสอบแต่ละข้อ จะมีช่องว่างเว้นไว้ให้เติมคำตอบ
3. ให้นักเรียนอ่านคำถาม แล้วเติมคำตอบลงในกระดาษคำตอบ

ตัวอย่าง (0) $5 + 3 =$ .....

คำตอบที่ถูกต้อง 8 ให้เขียนลงในกระดาษคำตอบดังนี้

กระดาษคำตอบ (0)....8....

4. แต่ละคำถามให้ตอบเพียงคำตอบเดียว ถ้าต้องการเปลี่ยนคำตอบใหม่ ให้ขีดเส้นทับ แล้วเขียนใหม่ เช่น เปลี่ยนคำตอบจาก 5 เป็น 6 ดังนี้

กระดาษคำตอบ (0) =....6....

5. ถ้าพบข้อใดยาก จงเว้นไปทำข้ออื่น ๆ ต่อไปก่อน เมื่อมีเวลาเหลือจึงย้อนกลับมาทำใหม่ นั่นคือ จงพยายามทำให้ครบทุกข้อ เพราะอาจมีข้อง่าย ๆ อยู่ตอนหลังก็ได้
6. กรุณาอย่าขีดเขียนหรือทำเครื่องหมายใด ๆ ลงในแบบสอบนี้

<u>ตัวอย่างแบบสอบ ค.411, ค.412 ฉบับที่ 2</u>

5. ถ้า $x^2 \geq 0$, $\therefore$ x จะมีค่าเท่ากับ.....

39. $\triangle ABC$ มี $A\hat{B}C = 45^\circ$, $AD \perp BC$, $AD = 5$, $AC = 7$

$\therefore$ AB .....

ภาคผนวก ข

สถิติที่ใช้ในการวิจัยและคำนวณ

สถิติที่ใช้ในการวิจัย

1. การหาค่ารายเฉลี่ยของคะแนน ใช้สูตร[1]

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

เมื่อ $\bar{X}$ แทนคะแนนเฉลี่ย

ΣX แทนผลรวมทั้งหมดของคะแนนในฉบับนั้น

N แทนจำนวนนักเรียนที่สอบข้อทดสอบฉบับนั้น

2. การหาค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนใช้สูตร[2]

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

เมื่อ $S.D.$ แทนค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนน

ΣX แทนผลรวมทั้งหมดของคะแนนในข้อสอบฉบับนั้น

N แทนจำนวนนักเรียนที่สอบข้อสอบฉบับนั้น

---

[1] George A. Ferguson, Statistical in Psychology and Education. (New York: NcGraw-Hill Book Company, 1966), p. 63.

[2] Ibid, p. 67.

3. การหาค่าความยากของข้อสอบ (Item Difficulty) โดยใช้สูตร[1]

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

เมื่อ P แทนค่าความยากของข้อสอบ

R แทนจำนวนนักเรียนที่ตอบถูก

T แทนจำนวนนักเรียนที่นำมาวิเคราะห์

4. การหาค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ (Item Discriminating Powee) โดยใช้สูตร[2] ในขั้นการทดลองใช้

$$D = \frac{R_u - R_l}{T/2}$$

เมื่อ D แทนค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ

R_u แทนจำนวนนักเรียนที่ตอบถูกในกลุ่มบน

R_l แทนจำนวนนักเรียนที่ตอบถูกในกลุ่มล่าง

T แทนจำนวนนักเรียนที่นำมาวิเคราะห์

---

[1]อนันต์ ศรีโสภา, การวัดและการประเมินผลการศึกษา, (กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช, 2524), หน้า 150.

[2]เรื่องเดียวกับ, หน้า 151.

ใช้สูตร[1] ในการวิเคราะห์ข้อมูล

$$r_{pbi} = \frac{M_p - M_q}{\sigma_t}\sqrt{P_q}$$

M_p = ค่าเฉลี่ยของคะแนนในกลุ่มผู้ที่ตอบถูก

M_q = ค่าเฉลี่ยของคะแนนในกลุ่มที่ตอบผิด

P = สัดส่วนของผู้ที่ตอบถูกกับจำนวนผู้เข้าสอบทั้งหมด

q = สัดส่วนของผู้ที่ตอบผิดกับจำนวนผู้เข้าสอบทั้งหมด

σ_t = ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนจากแบบสอบทั้งฉบับ

5. การหาค่าความเที่ยง (Reliability) ของแบบสอบแต่ละฉบับใช้วิธี คูเดอร์-ริชาร์ดสัน สูตรที่ 21[2]

$$r_{tt} = \frac{n}{n-1}\left[1 - \frac{\bar{X}(n-\bar{X})}{n\sigma_x^2}\right]$$

เมื่อ r_{tt} แทนค่าความเที่ยงของแบบสอบ

N แทนจำนวนข้อในแบบสอบ

$\bar{X}$ แทนค่าเฉลี่ยของคะแนนรวมทั้งหมด

σ_x^2 แทนความแปรปรวนของคะแนนรวมทั้งหมด

---

[1] J.P. Guilford, Fundamental Statistical in Psychology and Education (3rd ed. New York: McGraw-Hill Book Company, 1956), p. 302.

[2] อนันต์ ศรีโสภา, การวัดและการประเมินผลการศึกษา. หน้า 53.

6. การหาค่าความตรงร่วมสมัยของแบบสอบแต่ละฉบับโดยใช้คะแนนจากแบบสอบมาตรฐานวัดความสามารถทางคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 4 ของภาควิชาวิจัยการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัยเป็นเกณฑ์ โดยใช้สูตร[1]

$$r = \frac{N\Sigma XY - \Sigma X\Sigma Y}{\sqrt{\left[N\Sigma X^2 - (\Sigma X)^2\right]\left[N\Sigma Y^2 - (\Sigma Y)^2\right]}}$$

เมื่อ r แทนค่าความตรงร่วมสมัยของแบบสอบ

X แทนคะแนนที่นักเรียนสอบได้ในแบบสอบ

Y แทนคะแนนที่นักเรียนสอบได้จากแบบสอบมาตรฐานวัดความสามารถทางคณิตศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 4 ของภาควิชาวิจัยการศึกษา

7. การหาค่า Fisher's z เฉลี่ย โดยใช้สูตร[2]

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

Z แทนค่า Fisher's z ซึ่งเปลี่ยนมาจากค่าอำนาจจำแนก

ΣZ แทนผลรวมของค่า Fisher's z

N แทนจำนวนข้อคำถามในแบบสอบ

---

[1] Hanry E. Garrett, Statistics in Psychology and Education, (New York: David Mckay Company, Inc., 1958), p. 143.

[2] George A. Ferguson, Statistical in Psychology and Education, p. 63.

8. ทดสอบแตกต่างของค่าอำนาจจำแนก ความเที่ยง และความตรงของแบบสอบ โดยใช้ตารางเปลี่ยนเป็นค่าสัมประสิทธิ์ ซี ของ พิชเชอร์ แล้วคำนวณโดยใช้สูตร[1]

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

Z แทนค่าอัตราส่วนซี ของความแตกต่างระหว่าง Z_1 และ Z_2

Z_1, Z_2 แทนค่าที่เปลี่ยนมาจากค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์

n_1, n_2 แทนจำนวนนักเรียนในแต่ละกลุ่ม

9. ทดสอบความแตกต่างของค่าความยาก (โดยใช้ $\bar{X}$) ใช้สูตร[2] และไม่ทราบค่าความแปรปรวนของกลุ่มประชากร

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\frac{S_1^2}{n_2} + \frac{S_2^2}{n_2}}, \quad df = \frac{\left(\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2}\right)^2}{\frac{\left(\frac{S_1^2}{n_1}\right)^2}{n_1+1} + \frac{\left(\frac{S_2^2}{n_2}\right)^2}{n_2+1}} - 2$$

---

[1] J. P. Guilford, Fundamental Statistics in Psychology and Education, p. 545.

[2] K. A. Yeomans, Statistics for the Social Scientist : 2 Applied Statistics (Middlesex : Penguin Books, 1979), p. 105.

$\bar{X}_1$, $\bar{X}_2$ แทนค่าเฉลี่ยของคะแนน

S_1, S_2 แทนความเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนน

n_1, n_2 แทนจำนวนนักเรียนในกลุ่ม

df = ชั้นแห่งความเป็นอิสระ

การคำนวณ

การคำนวณหา $\bar{X}$, S.D. ของคะแนนจากแบบสอบมาตรฐานของภาควิชาวิจัยการศึกษา เพื่อใช้ในการจำแนกกลุ่ม

1. กลุ่มที่สอบแบบสอบชนิดเลือกตอบ

จาก $n = 210$

$X = 3,796$

$X^2 = 77,552$

ก. การหาค่าเฉลี่ย

จากสูตร $\bar{X} = \frac{\Sigma X}{n}$

$\therefore \bar{X} = \frac{3,796}{210}$

$= 18.076$

ข. การหาส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

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

$\therefore S.D. = \sqrt{\frac{210\ (77,552) - (3,796)^2}{210\ (210-1)}}$

$= 6.54$

ค. การคำนวณหาคะแนนเพื่อใช้ในการจำแนกกลุ่ม

$\bar{X} + 1.SD. = 18.076 + 6.54$

$= 24.616$

$\bar{X} - 1.S.D. = 18.076 - 6.54$

$= 11.576$

นั่นคือ กลุ่มที่มีระดับความสามารถทางคณิตศาสตร์สูง ต้องมีคะแนนจากแบบสอบมาตรฐาน ของภาควิชาวิจัยการศึกษา ตั้งแต่ 25 ขึ้นไป ปรากฏว่ามี 45 คน กลุ่มที่มีระดับความสามารถทางคณิตศาสตร์ต่ำ ต้องมีคะแนนจากแบบสอบมาตรฐาน ของภาควิชา

วิจัยการศึกษา ตั้งแต่ 11 ลงมา ปรากฏว่า มี 35 คน กลุ่มที่มีระดับความสามารถทางคณิตศาสตร์ปานกลาง ต้องมีคะแนนอยู่ระหว่าง 25 และ 11 ปรากฏว่า มี 130 คน

2. กลุ่มที่สอบแบบสอบชนิดเติมคำ

จาก $N = 210$

$\Sigma X = 3,802$

$\Sigma X^2 = 77,216$

ก. การหาค่าเฉลี่ย

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

$\therefore \bar{X} = \frac{3,802}{210}$

$= 18.104$

ข. การหาส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

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

$\therefore S.D. = \sqrt{\frac{210\ (77,216) - (3,802)}{210(210-1)}}$

$= 6.33$

ค. การคำนวณหาคะแนนเพื่อใช้ในการจำแนกกลุ่ม

$\bar{X} + 1.SD. = 18.104 + 6.33$

$= 24.434$

$\bar{X} - 1.SD. = 18.104 - 6.33$

$= 11.774$

นั่นคือ กลุ่มที่มีระดับความสามารถทางคณิตศาสตร์สูง ต้องมีคะแนนจากแบบสอบมาตรฐาน ของภาควิชาวิจัยการศึกษา ตั้งแต่ 25 ขึ้นไป ปรากฏว่ามี 33 คน กลุ่มที่มีระดับความสามารถทางคณิตศาสตร์ต่ำ ต้องมีคะแนนจากแบบสอบมาตรฐาน ของภาควิชาวิจัยการศึกษา ตั้งแต่ 11 ลงมา ปรากฏว่ามี 43 คน กลุ่มที่มีระดับความสามารถทางคณิตศาสตร์ปานกลาง ต้องมีคะแนนจากแบบสอบมาตรฐาน ของภาควิชาวิจัยการศึกษา ระหว่าง 25 และ 11 ปรากฏว่ามี 134 คน

การคำนวณหา $\bar{X}$, σ_x^2 ความเที่ยง และความตรง ของแบบสอบชนิดเลือก และชนิดเติมคำในกลุ่มที่มีระดับความสามารถทางคณิตศาสตร์ต่าง ๆ กัน

1. กลุ่มที่มีระดับความสามารถทางคณิตศาสตร์สูง สอบแบบสอบชนิดเลือกตอบ

จาก $N = 45$

$\Sigma X = 1,499$

$\Sigma X^2 = 50,975$

ก. การหาค่าเฉลี่ย

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

$\therefore \bar{X} = \frac{1,499}{45}$

$= 33.31$

ข. การหาความเที่ยง

ในที่นี้ $\sigma_x^2 = \frac{N\Sigma X^2 - (\Sigma X)^2}{N(N-1)}$

$\therefore \sigma_x^2 = \frac{45(50,975) - (1,499)^2}{45(45-1)}$

$= 23.6737$

จากสูตร $r_{tt} = \frac{N}{N-1}\left[1 - \frac{\bar{X}(N-\bar{X})}{N\sigma_x^2}\right]$

$\therefore r_{tt} = \frac{40}{40-1}\left[1 - \frac{33.31\ (40-33.31)}{40\ (23.6737)}\right]$

$= 0.78$

ค. การหาความตรงโดยใช้คะแนนจากแบบสอบมาตรฐาน ของภาควิชาวิจัยการศึกษา เป็นเกณฑ์

จาก $\Sigma XY = 39,386$

$\Sigma Y = 1,180$

$\Sigma Y^2 = 31,020$

จากสูตร $r = \frac{N\Sigma XY - \Sigma X\Sigma Y}{\sqrt{[N\Sigma X^2 - (\Sigma X)^2][N\Sigma Y^2 - (\Sigma Y)^2]}}$

$\therefore r = \frac{45\ (39,386) - (1,499)(1,180)}{\sqrt{[45(50,975)-(1,499)^2][45(31,020)-(1,180)^2]}}$

$= 0.28$

2. กลุ่มที่มีระดับความสามารถทางคณิตศาสตร์สูง สอบแบบสอบชนิดเติมคำ

จาก $N = 33$

$\Sigma X = 1,056$

$\Sigma X^2 = 34,620$

ก. การหาค่าเฉลี่ย

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

$\therefore \bar{X} = \frac{1,056}{33}$

$= 32$

ข. การหาความเที่ยง

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

$$\sigma_x^2 = \frac{33(34,620)-(1,056)^2}{33(33-1)}$$

$$= 25.875$$

จากสูตร $r_{tt} = \frac{N}{N-1}\left[1 - \frac{\bar{X}(N-\bar{X})}{N\sigma_x^2}\right]$

$$\therefore \quad r_{tt} = \frac{40}{40-1}\left[1 - \frac{32(40-32)}{40(25.875)}\right]$$

$$= 0.77$$

ค. การหาความตรงโดยใช้คะแนนจากแบบสอบมาตรฐานของ ภาควิชาวิจัยการศึกษา เป็นเกณฑ์

ในที่นี้ $\Sigma XY = 28,666$

$\Sigma Y = 893$

$\Sigma Y^2 = 24,223$

จากสูตร $r = \frac{N\Sigma XY - \Sigma X\Sigma Y}{\sqrt{[N\Sigma X^2 - (\Sigma X)^2][N\Sigma Y^2 - (\Sigma Y)^2]}}$

$$\therefore \quad r = \frac{33(28,666) - (1,056)(893)}{\sqrt{[33(34,620)-(1,056)^2][33(24,223)-(893)^2]}}$$

$$= 0.41$$

3. กลุ่มที่มีระดับความสามารถทางคณิตศาสตร์ปานกลาง สอบแบบสอบชนิดเลือกตอบ

$N = 130$

$\Sigma X = 3,530$

$\Sigma X^2 = 99,752$

ก. การหาค่าเฉลี่ย

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

$\therefore \bar{X} = \frac{3,530}{130}$

$= 27.15$

ข. การหาความเที่ยง

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

$\therefore \sigma_x^2 = \frac{130(99,752)-(3,530)^2}{130(130-1)}$

$= 30.22$

จากสูตร $r_{tt} = \frac{N}{N-1}\left[1 - \frac{\bar{X}(N-\bar{X})}{N\sigma_x^2}\right]$

$\therefore r_{tt} = \frac{40}{40-1}\left[1 - \frac{27.15(40-27.15)}{40(30.22)}\right]$

$= 0.73$

ค. การหาความตรงโดยใช้คะแนนจากแบบสอบมาตรฐานของภาควิชาวิจัยการศึกษาเป็นเกณฑ์

$\Sigma XY = 65,512$

$\Sigma Y = 2,354$

$\Sigma Y^2 = 44,346$

จากสูตร $r = \frac{N\Sigma XY - \Sigma X\Sigma Y}{\sqrt{[N\Sigma X^2 - (\Sigma X)^2][N\Sigma Y^2 - (\Sigma Y)^2]}}$

$\therefore r = \frac{130(65,512) - (3,530)(2,354)}{\sqrt{[130(99,752)-(3,530)^2][130(44,346)-(2,354)^2]}}$

$= 0.61$

4. กลุ่มที่มีระดับความสามารถทางคณิตศาสตร์ปานกลาง สอบแบบสอบชนิดเติมคำ

จาก $N = 134$

$\Sigma X = 3,087$

$\Sigma X^2 = 77,177$

ก. การหาค่าเฉลี่ย

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

$\bar{X} = \frac{3,087}{134}$

$= 23.04$

ข. การหาความเที่ยง

จาก $\sigma_x^2 = \frac{N\Sigma X^2 - (\Sigma X)^2}{N(N-1)}$

$\therefore \sigma_x^2 = \frac{134(77,177) - (3,087)^2}{134(134-1)}$

$= 45.57$

จากสูตร $r_{tt} = \frac{N}{N-1}\left[1 - \frac{\bar{X}(N-\bar{X})}{N(\sigma_x^2)}\right]$

$\therefore r_{tt} = \frac{40}{40-1}\left[1 - \frac{23.04(40-23.04)}{40(45.57)}\right]$

$= 0.805$

ค. การหาความตรง โดยใช้คะแนนจากแบบสอบมาตรฐานของภาควิชาวิจัยการศึกษา เป็นเกณฑ์

$\Sigma XY = 59,827$

$\Sigma Y = 2,543$

$\Sigma Y^2 = 49,689$

จากสูตร $r = \frac{N\Sigma XY - \Sigma X\Sigma Y}{\sqrt{[N\Sigma X^2 - (\Sigma X)^2][N\Sigma Y^2 - (\Sigma Y)^2]}}$

$\therefore r = \frac{134(59,827) - (3,087)(2,543)}{\sqrt{[134(77,177)-(3,087)^2][134(49,689)-(2,543)^2]}}$

$= 0.42$

5. กลุ่มที่มีระดับความสามารถทางคณิตศาสตร์ต่ำ สอบแบบสอบชนิดเลือกตอบ

$N = 35$

$\Sigma X = 566$

$\Sigma X^2 = 9,614$

ก. การหาค่าเฉลี่ย

จาก $\bar{X} = \frac{\Sigma X}{N}$

$\therefore \bar{X} = \frac{566}{35}$

$= 16.17$

ข. การหาความเที่ยง

จากสูตร $\sigma_x^2 = \frac{N\Sigma Y^2 - (\Sigma X)^2}{N(N-1)}$

$\therefore \sigma_x^2 = \frac{35(9,614)-(566)^2}{35(35-1)}$

$= 13.56$

จากสูตร $r_{tt} = \frac{N}{N-1}\left[1 - \frac{\bar{X}(N-\bar{X})}{N\sigma_x^2}\right]$

$\therefore r_{tt} = \frac{40}{40-1}\left[1 - \frac{16.17(40-16.17)}{40(13.56)}\right]$

$= 0.297$

ค. การหาความตรง โดยใช้คะแนนจากแบบสอบมาตรฐาน ภาควิชาวิจัยการศึกษา เป็นเกณฑ์

จาก $\Sigma XY = 4,457$

$\Sigma Y = 262$

$\Sigma Y^2 = 2,186$

จากสูตร $r = \frac{N\Sigma XY - \Sigma X\Sigma Y}{\sqrt{[N\Sigma X^2 - (\Sigma X)^2][N\Sigma Y^2 - (\Sigma X)^2]}}$

$\therefore r = \frac{35(4,457)-(566)(262)}{\sqrt{[35(9,614)-(566)^2][35(2,186)-(262)^2]}}$

$= 0.68$

6. กลุ่มที่มีระดับความสามารถทางคณิตศาสตร์ต่ำ สอบแบบสอบชนิดเติมคำ

$N = 43$

$\Sigma X = 449$

$\Sigma X^2 = 5,791$

ก. การหาค่าเฉลี่ย

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

$\therefore \bar{X} = \frac{449}{43}$

$= 10.44$

ข. การหาความเที่ยง

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

$\therefore \sigma_x^2 = \frac{43(5,791)-(449)^2}{43(43-1)}$

$= 26.25$

จากสูตร $r_{tt} = \frac{N}{N-1}\left[1 - \frac{\bar{X}(N-\bar{X})}{N\sigma_x^2}\right]$

$r_{tt} = \frac{40}{40-1}\left[1 - \frac{10.44(40-10.44)}{40(26.25)}\right]$

$= 0.72$

ค. การหาความตรง โดยใช้คะแนนจากแบบสอบมาตรฐานภาควิชาวิจัยการศึกษา เป็นเกณฑ์

$\Sigma XY = 3,905$

$\Sigma Y = 366$

$\Sigma Y^2 = 3,304$

จากสูตร $r = \frac{N\Sigma XY - \Sigma X\Sigma Y}{\sqrt{\left[N\Sigma X^2 - (\Sigma X)^2\right]\left[N\Sigma Y^2 - (\Sigma Y)^2\right]}}$

$\therefore r = \frac{43(3,905) - (449)(366)}{\sqrt{\left[43(5,791)-(449)^2\right]\left[43(3,304)-(366)^2\right]}}$

$= 0.18$

7. กลุ่มที่มีระดับความสามารถทางคณิตศาสตร์คละกัน สอบแบบสอบชนิดเลือกตอบ โดยใช้เครื่องคอมพิวเตอร์หา

ก. $\bar{X} = 25.462$

ข. $r_{tt} = 0.858$

โดยการคำนวณ

ค. หาความตรง โดยใช้แบบสอบมาตรฐานภาควิชาวิจัยการศึกษาเป็นเกณฑ์

$\Sigma XY = 109,355$

$\Sigma X = 5,595$

$\Sigma X^2 = 160,341$

$\Sigma Y = 3,796$

$\Sigma Y^2 = 77,552$

จากสูตร $r = \frac{N\Sigma XY - \Sigma X\Sigma Y}{\sqrt{[N\Sigma X^2 - (\Sigma X)^2][N\Sigma Y^2 - (\Sigma Y)^2]}}$

$\therefore r = \frac{210(109,355) - (5,595)(3,796)}{\sqrt{[210(160,341)-(5,595)^2][210(77,552)-(3,796)^2]}}$

$= 0.82$

หาความตรง โดยใช้คะแนนสัมฤทธิผลทางการเรียนคณิตศาสตร์ ของโรงเรียน ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2523 เป็นเกณฑ์

$\Sigma XY = 366,305$

$\Sigma X = 5,595$

$\Sigma X^2 = 160,341$

$\Sigma Y = 13,197$

$\Sigma Y^2 = 874,325$

จากสูตร $r = \frac{N\Sigma XY - \Sigma X\Sigma Y}{\sqrt{[N\Sigma X^2 - (\Sigma X)^2][N\Sigma Y^2 - (\Sigma Y)^2]}}$

$\therefore r = \frac{210(366,305) - (5,595)(13,197)}{\sqrt{[210(160,341)-(5,595)^2][210(874,325)-(13,197)^2]}}$

$= 0.65$

8. กลุ่มที่มีระดับความสามารถทางคณิตศาสตร์คละกัน สอบแบบสอบชนิดเติมคำ โดยใช้เครื่องคอมพิวเตอร์

ก. หาค่าเฉลี่ย $\bar{X} = 21.695$

ข. หาความเที่ยง $r_{tt} = 0.9$

โดยการคำนวณ

ค. หาความตรงโดยใช้คะแนนของแบบสอบมาตรฐานภาควิชาวิจัยการศึกษา เป็นเกณฑ์

$\Sigma XY = 92,398$

$\Sigma X = 4,592$

$\Sigma X^2 = 117,588$

$\Sigma Y = 3,802$

$\Sigma Y^2 = 77,216$

จากสูตร $r = \frac{N\Sigma XY - \Sigma X\Sigma Y}{\sqrt{[N(\Sigma X)^2 - (\Sigma X)^2][N\Sigma Y^2 - (\Sigma Y)^2]}}$

$\therefore r = \frac{210(92,398) - (3,802)(4,592)}{\sqrt{[210(117,588)-(4592)^2][210(77,216)-(3802)^2]}}$

$= 0.77$

หาความตรงโดยใช้คะแนนสัมฤทธิผลทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของโรงเรียน ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2523 เป็นเกณฑ์

$\Sigma XY = 309,253$

$\Sigma X = 4,592$

$\Sigma X^2 = 117,588$

$\Sigma Y = 13,327$

$\Sigma Y^2 = 885,537$

$r = \frac{N\Sigma XY - \Sigma X\Sigma Y}{\sqrt{[N\Sigma X^2 - (\Sigma X)^2][N\Sigma Y^2 - (\Sigma Y)^2]}}$

$\therefore r = \frac{210(309,253) - (4,592)(13,327)}{\sqrt{[210(117,588)-(4,592)^2][210(885,537)-(13,327)^2]}}$

$= 0.74$

การทดสอบความแตกต่างของค่าความยากของแบบสอบชนิดเลือกตอบและชนิดเติมคำ

จากสูตร $$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}}}$$

ในที่นี้ $\bar{X}_1$ = ค่าเฉลี่ยของคะแนนในแบบสอบชนิดเลือกตอบ

$\bar{X}_2$ = ค่าเฉลี่ยของคะแนนในแบบสอบชนิดเติมคำ

s_1^2 = ค่าความแปรปรวนของคะแนนในแบบสอบชนิดเลือกตอบ

s_2^2 = ค่าความแปรปรวนของคะแนนในแบบสอบชนิดเติมคำ

n_1 = จำนวนนักเรียนที่สอบแบบสอบชนิดเลือกตอบ

n_2 = จำนวนนักเรียนที่สอบแบบสอบชนิดเติมคำ

1. ในกลุ่มที่มีระดับความสามารถทางคณิตศาสตร์สูง

จาก $$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}}}$$

ในที่นี้ $\bar{X}_1$ = 33.31

$\bar{X}_2$ = 32

s_1^2 = 23.6737

s_2^2 = 25.875

n_1 = 45

n_2 = 33

$$\therefore \quad t = \frac{33.31 - 32}{\sqrt{\frac{23.6737}{45} + \frac{25.875}{33}}}$$

$$= 1.1445$$

$$df = 74$$

2. ในกลุ่มที่มีระดับความสามารถทางคณิตศาสตร์ปานกลาง

$$\text{จาก} \quad t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2}}}$$

ในที่นี้ $\bar{X}_1 = 27.15$

$\bar{X}_2 = 23.04$

$S_1^2 = 30.22$

$S_2^2 = 45.57$

$n_1 = 130$

$n_2 = 134$

$$\therefore \quad t = \frac{27.15 - 23.04}{\sqrt{\frac{30.22}{130} + \frac{45.57}{134}}}$$

$$= 5.4315$$

$$df = 260$$

3. ในกลุ่มที่มีระดับความสามารถทางคณิตศาสตร์ต่ำ

จาก $t = \dfrac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\dfrac{S_1^2}{n_1} + \dfrac{S_2^2}{n_2}}}$

$\bar{X}_1 = 16.17$

$\bar{X}_2 = 10.44$

$S_1^2 = 13.56$

$S_2^2 = 26.25$

$n_1 = 35$

$n_2 = 43$

$\therefore t = \dfrac{16.17 - 10.44}{\sqrt{\dfrac{13.56}{35} + \dfrac{26.25}{43}}}$

$= 5.5761$

$df = 74$

4. ในกลุ่มที่มีระดับความสามารถทางคณิตศาสตร์คละกัน

จาก $t = \dfrac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\dfrac{S_1^2}{n_1} + \dfrac{S_2^2}{n_2}}}$

ในที่นี้ $\bar{X}_1 = 25.462$

$\bar{X}_2 = 21.695$

$s_1^2 = 56.661$

$s_2^2 = 81.112$

$n_1 = 210$

$n_2 = 210$

$$t = \frac{25.462 - 21.695}{\sqrt{\frac{56.661}{210} + \frac{81.112}{210}}}$$

$$= 4.6512$$

$df = 416$

ตารางที่ 9 ตารางแสดงการแปลงค่าอำนาจจำแนกเป็นรายข้อให้เป็น Fisher's z ของแบบสอบชนิดเลือกตอบ

ข้อสอบข้อที่	r	z	ข้อสอบข้อที่	r	z
1	0.126	0.127	21	0.328	0.340
2	0.325	0.337	22	0.506	0.557
3	0.155	0.116	23	0.394	0.417
4	0.386	0.419	24	0.527	0.586
5	0.367	0.385	25	0.566	0.641
6	0.404	0.429	26	0.444	0.477
7	0.396	0.419	27	0.430	0.460
8	0.313	0.324	28	0.387	0.408
9	0.534	0.596	29	0.465	0.504
10	0.393	0.415	30	0.453	0.489
11	0.416	0.443	31	0.498	0.546
12	0.327	0.339	32	0.542	0.607
13	0.402	0.427	33	0.558	0.630
14	0.135	0.136	34	0.510	0.563
15	0.371	0.389	35	0.420	0.576
16	0.495	0.543	36	0.493	0.540
17	0.538	0.601	37	0.185	0.187
18	0.399	0.423	38	0.263	0.269
19	0.449	0.484	39	0.302	0.312
20	0.5	0.549	40	0.369	0.387
					$\Sigma z = 17.397$

ตารางที่ 10 แสดงการแปลงค่าอำนาจจำแนกเป็นรายข้อ เป็นค่า Fisher's z ของแบบสอบชนิดเติมคำ

ข้อสอบข้อที่	r	z	ข้อสอบข้อที่	r	z
1	0.361	0.378	21	0.513	0.567
2	0.394	0.417	22	0.445	0.478
3	0.408	0.434	23	0.386	0.407
4	0.396	0.419	24	0.581	0.664
5	0.470	0.510	25	0.576	0.656
6	0.322	0.334	26	0.604	0.699
7	0.613	0.714	27	0.566	0.641
8	0.465	0.504	28	0.507	0.558
9	0.611	0.710	29	0.618	0.722
10	0.543	0.608	30	0.505	0.556
11	0.528	0.587	31	0.442	0.474
12	0.574	0.654	32	0.538	0.601
13	0.444	0.477	33	0.47๔	0.513
14	0.205	0.208	34	0.502	0.552
15	0.402	0.427	35	0.561	0.634
16	0.579	0.661	36	0.456	0.492
17	0.498	0.546	37	0.366	0.384
18	0.534	0.596	38	0.279	0.287
19	0.574	0.654	39	0.515	0.570
20	0.583	0.666	40	0.278	0.286
				$\Sigma z =$	21.245

การทดสอบความแตกต่างของค่าอำนาจจำแนกของแบบสอบชนิดเลือกตอบและชนิดเติมคำในกลุ่มที่มีระดับความสามารถทางคณิตศาสตร์คละกัน

ก. แบบสอบชนิดเลือกตอบ

จาก $\bar{Z} = \frac{\Sigma Z}{N}$

$\bar{Z}$ = ค่า Fisher's z เฉลี่ย

ΣZ = ผลรวมของค่า Fisher's z ที่แปลงมาจากค่าอำนาจจำแนกเป็นรายข้อจากตารางที่ 10, 11

N = จำนวนข้อสอบทั้งหมด

ในที่นี้ $\Sigma Z = 17.397$

$N = 40$

$\bar{Z}_1 = \frac{17.397}{40}$

$= 0.4349$

ข. แบบสอบชนิดเติมคำ

จาก $\bar{Z} = \frac{\Sigma Z}{N}$

$\Sigma Z = 21.245$

$N = 40$

$\therefore \bar{Z} = \frac{21.245}{40}$

$= 0.5311$

ค. การทดสอบความแตกต่าง

$$Z = \frac{\bar{Z}_1 - \bar{Z}_2}{\sqrt{\frac{1}{N_1-3} + \frac{1}{N_2-3}}}$$

$\bar{Z}_1$ = 0.4349

$\bar{Z}_2$ = 0.5311

N_1 = 210

N_2 = 210

$$\therefore Z = \frac{0.4349 - 0.5311}{\sqrt{\frac{1}{210-3} + \frac{1}{210-3}}}$$

= -0.9816

การทดสอบความแตกต่างของค่าความเที่ยงของแบบสอบชนิดเลือกตอบ และชนิดเติมคำ

จาก $$Z = \frac{Z_1 - Z_2}{\sqrt{\frac{1}{N_1-3} + \frac{1}{N_2-3}}}$$

r_1 = ค่าความเที่ยงของแบบสอบชนิดเลือกตอบ

Z_1 = ค่า Fisher's z ที่ได้จากค่า r_1

r_2 = ค่าความเที่ยงของแบบสอบชนิดเติมคำ

Z_2 = ค่า Fisher's z ที่ได้จากค่า r_2

N_1 = จำนวนนักเรียนที่สอบแบบสอบชนิดเลือกตอบ

N_2 = จำนวนนักเรียนที่สอบแบบสอบชนิดเติมคำ

1. ในกลุ่มที่มีระดับความสามารถทางคณิตศาสตร์สูง

$$z = \frac{z_I \; z_1}{\sqrt{\frac{1}{N_1-3} + \frac{1}{N_2-3}}}$$

ในที่นี้ $r_1 = 0.78$ $z_1 = 1.045$

$r_2 = 0.77$ $z_2 = 1.020$

$N_1 = 45$

$N_2 = 33$

$$\therefore z = \frac{1.045 - 1.020}{\sqrt{\frac{1}{45-3} + \frac{1}{33-3}}}$$

$$= 0.1046$$

2. ในกลุ่มที่มีระดับความสามารถทางคณิตศาสตร์ปานกลาง

ในที่นี้ $r_1 = 0.73$ $z_1 = 0\ 929$

$r_2 = 0.805$ $z_2 = 1.113$

$N_1 = 130$, $N_2 = 134$

$$\therefore z = \frac{0.929 - 1.113}{\sqrt{\frac{1}{130-3} + \frac{1}{134-3}}}$$

$$= - 1.4779$$

3. ในกลุ่มที่มีระดับความสามารถทางคณิตศาสตร์ต่ำ

ในที่นี้ $r_1 = 0.297 \Longrightarrow z_1 = 0.306$

$r_2 = 0.72 \Longrightarrow z_2 = 0.908$

$N_1 = 35$

$N_2 = 43$

$$\therefore z = \frac{0.306 - 0.908}{\sqrt{\frac{1}{35-3} + \frac{1}{43-3}}}$$

$$= -2.5369$$

4. ในกลุ่มที่มีระดับความสามารถทางคณิตศาสตร์คละกัน

ในที่นี้ $r_1 = 0.858 \Longrightarrow z_1 = 1.285$

$r_2 = 0.9 \Longrightarrow z_2 = 1.472$

$N_1 = 210 \qquad N_2 = 210$

$$\therefore {}_{\pm}z = \frac{1.285 - 1.472}{\sqrt{\frac{1}{210-3} + \frac{1}{210-3}}}$$

$$= -1.9082$$

การทดสอบความแตกต่างของค่าความตรง โดยใช้คะแนนจากแบบมาตรฐานของภาควิชาวิจัยการศึกษาเป็นเกณฑ์ ของแบบสอบชนิดเลือกตอบและชนิดเติมคำ

จาก $z = \frac{z_1 - z_2}{\sqrt{\frac{1}{N_1-3} + \frac{1}{N_2-3}}}$

r_2 = ค่าความตรงของแบบสอบชนิดเลือกตอบ

ในที่นี้ z_1 = ค่า Fisher's z ที่ได้จากค่า r_1

r_2 = ค่าความตรงของแบบสอบชนิดเติมคำ

z_2 = ค่า Fisher's z ที่ได้จากค่า r_2

N_1 = จำนวนนักเรียนที่สอบแบบสอบชนิดเลือกตอบ

N_2 = จำนวนนักเรียนที่สอบแบบสอบชนิดเติมคำ

1. ในกลุ่มที่มีระดับความสามารถทางคณิตศาสตร์สูง

$$z = \frac{z_1 - z_2}{\sqrt{\frac{1}{N_1-3} + \frac{1}{N_2-3}}}$$

ในที่นี้ $r_1 = 0.28 \Longrightarrow z_1 = 0.288$

$r_2 = 0.41 \Longrightarrow z_2 = 0.436$

$$\therefore z = \frac{0.288 - 0.436}{\sqrt{\frac{1}{45-3} + \frac{1}{33-3}}}$$

$$= -0.6192$$

2. ในกลุ่มที่มีระดับความสามารถทางคณิตศาสตร์ปานกลาง

ในที่นี้ $r_1 = 0.61 \Longrightarrow z_1 = 0.709$

$r_2 = 0.42 \Longrightarrow z_2 = 0.448$

$N_1 = 130$

$N_2 = 134$

$$\therefore z = \frac{0.709 - 0.448}{\sqrt{\frac{1}{130-3} + \frac{1}{134-3}}}$$

$$= 2.0964$$

3. ในกลุ่มที่มีระดับความสามารถทางคณิตศาสตร์ต่ำ

$r_1 = 0.68 \Longrightarrow z_1 = 0.829$

$r_2 = 0.18 \Longrightarrow z_2 = 0.182$

$N_1 = 35$

$N_2 = 43$

$$\therefore z = \frac{0.829 - 0.182}{\sqrt{\frac{1}{35-3} + \frac{1}{43-3}}}$$

$$= 2.7265$$

4. ในกลุ่มที่มีระดับความสามารถทางคณิตศาสตร์คละกัน

$$r_1 = 0.82 \Longrightarrow z_1 = 1.157$$

$$r_2 = 0.77 \Longrightarrow z_2 = 1.020$$

$$N_1 = 210 \quad , \quad N_2 = 210$$

$$\therefore z = \frac{1.157 - 1.020}{\sqrt{\frac{1}{210-3} + \frac{1}{210-3}}}$$

$$= 1.398$$

การทดสอบความแตกต่างของค่าความตรง โดยใช้คะแนนสัมฤทธิผลทางการเรียนของโรงเรียนเป็นเกณฑ์

ในกลุ่มที่มีระดับความสามารถทางคณิตศาสตร์คละกัน

$$r_1 = 0.65 \Longrightarrow z_1 = 0.775$$

$$r_2 = 0.74 \Longrightarrow z_2 = 0.950$$

$$N_1 = 210 \ , \ N_2 = 210$$

$$\therefore z = \frac{0.775 - 0.950}{\sqrt{\frac{1}{210-3} + \frac{1}{210-3}}}$$

$$= -1.7857$$

หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ประวัติผู้เขียน

ผู้วิจัย ชื่อ นางกรองทอง เทพศิริอำนวย เกิดเมื่อวันที่ 17 กรกฎาคม พ.ศ. 2494 ที่จังหวัดภูเก็ต สำเร็จการศึกษาครุศาสตรบัณฑิต จากคณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เมื่อปี พ.ศ.2517 ปัจจุบันรับราชการตำแหน่งอาจารย์ 1 อยู่ที่ โรงเรียนสตรีมหาพฤฒาราม สังกัดกรมสามัญศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ