

## รายการอ้างอิง



### ภาษาไทย

- ชูชีพ พงษ์สัมพันธ์. การเปรียบเทียบการเทียบมาตรฐานระหว่างรูปแบบที่ใช้ผู้สอบร่วมกับรูปแบบที่ใช้แบบสอบร่วม วิทยาลัยพณิชยการบึงขัง, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 2518.
- ชูศักดิ์ ชัมภลลิขิต. "การปรับเทียบคะแนนทดสอบ (Test Equating Procedures)." บทความตีพิมพ์ทางวิชาการทดสอบ พิมพ์ครั้งที่ 2, 2529.
- ภาวิณี ศรีสุขวัฒนานนท์. การเปรียบเทียบผลจากการใช้รูปแบบการเทียบมาตรฐานที่ต่างกันเมื่อแบบทดสอบร่วมมีความยาวเท่ากัน วิทยาลัยพณิชยการบึงขัง, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 2529.
- เรวดี อินทสระ. การเปรียบเทียบความคลาดเคลื่อนของการเทียบมาตรฐานระหว่างรูปแบบอิงทฤษฎีการตอบข้อสอบกับรูปแบบการใช้เทคนิคการวิเคราะห์องค์ประกอบ. วิทยาลัยพณิชยการบึงขัง, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร 2530.
- ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ. หลักการวิจัยทางการศึกษา ศึกษาพร 2528.
- วิรัช วรรณรัตน์. "การเทียบมาตรฐาน (Equating)." วารสารการวัดผลการศึกษา 26(9), (กันยายน - ธันวาคม 2530) : 69-73.
- สงข ลักษณ์. "ความสามารถเกี่ยวกับการตอบสนอง (Item Response Theory)." วารสารการวัดผลการศึกษา 4(1), (พฤษภาคม - สิงหาคม 2525) : 47-54, 88-94.
- \_\_\_\_\_ . "การเทียบระดับคะแนนระหว่างแบบทดสอบ" วารสารการวัดผลการศึกษา 4(2), (กันยายน - ธันวาคม 2525) : 21-32.
- สำเริง บุญเรืองรัตน์. "การพัฒนาทฤษฎีเลเทิร์นเทรทเพื่อวิเคราะห์ข้อสอบ" วารสารการวัดผลการศึกษา 7(21), (มกราคม-เมษายน 2529) : 41-68.
- สุธรรม์ จันทร์หอม. "การวิเคราะห์ข้อสอบแบบราส์คัมเดล" วารสารการวัดผลการศึกษา 4(3) , (มกราคม-เมษายน 2526) : 45-61.

- สุทัศน์ สุกมณีนันต์. การวิเคราะห์ข้อทดสอบแนวใหม่ด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์. สถาบันภาษา  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย , 2533.
- สุรัตน์ ขวัญบุญจันทร์. การสร้างแบบทดสอบและตารางเทียบคะแนนเนเนวอนวิชาวิทยาศาสตร์  
ที่วิเคราะห์ด้วยวิธีราส์คิมเดล วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ  
ประสานมิตร, 2531.
- อวยพร วิบูลย์กาญจน์. การเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์แบบสอบอุปมาอุปไมยด้วยคลาสสิกอล  
ริมเดลกับราส์คิมเดล วิทยานิพนธ์ ค.ม. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย , 2525.
- อาภรณ์ กาญจนกิจโสภณ. การสร้างแบบทดสอบและตารางเทียบระดับคะแนนแนวตั้งงาวิชา  
คณิตศาสตร์ วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร  
2531.

#### ภาษาอังกฤษ

- Cook, L.L., Eignor, D.R., and Taft, H.L. A Comparative Study of the  
Effects of Recency of Instruction on the Stability of IRT  
and Conventional Item Parameter Estimates. Journal of  
Educational Measurement 25(Spring 1988): 31-45
- Flanagan ,T.C. Educational Measurement. Washington D.C.: American  
Council on Education, 1951.
- Holmes, S.E. " Unidimensionality and Vertical Equating with the  
Rasch Model, Journal of Education Measurement. 19:139-147;  
Summer 1982.
- Holland, Paul W. and Rubin Donald B.(ed) Test Equating. Education  
Testing Service, Princeton, New Jersey: Academic press, 1982.

- Kolen M.J. and Witney D.R. "Comparison of Four Procedures for Equating The Tests of General Educational Development." Journal of Education Measurment. 19(4): 279-294 winter 1982.
- \_\_\_\_\_. Comparison of Traditional and Item Response Theory Methods for equating Tests. Journal of Educational Measurement 18 (Spring 1981): 1-11
- Lord B.H. and Hoover H.D."Vertical Equating Using the Rasch Model". Journal of Education Measurment. 17(3): 179-193 Fall 1980.
- Rangchikul Yavadee. Equating and Calibration Technique For Test Program in Thailand. A Dissertation to the Area of Education Management System The Florida State University, 1975.
- Slinde J.A. and Linn R.L. "An Exploration of Adequacy of the Rasch Model for the Problem of Vertical Equation" Journal of Educational Measurment. 16(3) : 159-165 Fall 1979.
- Petersen, N.S., Marco, G.L. and Stewart, E.E. " A Test of the Adequacy of Linear Score Equating Methods." In P.W. Holland and D.b. Rubin (Eds.) Test Equating. New York: Academic Press, 1982 , p.71-135.
- Wright Benjamin D. "Solving Measurement Problems with the Rasch Model." Journal of Education Measurement. 14(2): 97 - 116 Summer 1977.

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

## ภาคผนวก ก

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมวิชาคณิตศาสตร์ ค 203

เรื่อง จำนวนและตัวเลข ระบบจำนวนเต็ม หน้าที่

- จุดประสงค์ที่ 1 -นักเรียนสามารถเขียนจำนวนที่อยู่ในรูปการกระจายให้อยู่ในรูปจำนวนเต็มได้  
-นักเรียนสามารถเปลี่ยนตัวเลขโรมันให้เป็นตัวเลขฮินดูอารบิก หรือเปลี่ยนตัวเลขฮินดูอารบิกให้เป็นตัวเลขโรมันได้
- จุดประสงค์ที่ 2 นักเรียนสามารถนำความรู้ เรื่องการเปลี่ยนตัวเลขฐานสิบเป็นตัวเลขฐานสอง หรือเปลี่ยนตัวเลขฐานสองเป็นตัวเลขฐานสิบได้
- จุดประสงค์ที่ 3 นักเรียนสามารถนำความรู้ เรื่องการเปลี่ยนตัวเลขฐานสิบเป็นตัวเลขฐานอื่นๆ หรือเปลี่ยนตัวเลขฐานอื่นๆ เป็นตัวเลขฐานสิบได้
- จุดประสงค์ที่ 4 นักเรียนสามารถนำคุณสมบัติการบวกและการคูณมาใช้ในการแก้สมการ
- จุดประสงค์ที่ 5 นักเรียนสามารถนำความรู้ เรื่องการบวกและการลบจำนวนเต็มไปใช้ในการคำนวณหาคำตอบได้
- จุดประสงค์ที่ 6 นักเรียนสามารถ เรียงจำนวนเต็มตามความสัมพันธ์ของจำนวนที่กำหนดให้ได้
- จุดประสงค์ที่ 7 -นักเรียนสามารถบอกคุณสมบัติของรูปสามเหลี่ยมและสี่เหลี่ยมมุมฉากได้  
-นักเรียนสามารถหาพื้นที่ของรูปสามเหลี่ยมและสี่เหลี่ยมมุมฉากได้
- จุดประสงค์ที่ 8 นักเรียนสามารถนำความรู้ เรื่องคุณสมบัติของสี่เหลี่ยมด้านขนาน สี่เหลี่ยมคางหมู และสี่เหลี่ยมใดๆ ไปใช้หาพื้นที่และแก้โจทย์ได้
- จุดประสงค์ที่ 9 เมื่อกำหนดหน่วยของพื้นที่ให้นักเรียนสามารถเปลี่ยนหน่วยพื้นที่เป็นหน่วยต่างๆได้
- จุดประสงค์ที่ 10 นักเรียนสามารถนำความรู้การคูณและการหารจำนวนเต็มใดๆ ไปใช้ในการคำนวณหาคำตอบได้
- จุดประสงค์ที่ 11 เมื่อกำหนดเลขยกกำลังให้นักเรียนสามารถหาค่าของเลขยกกำลังได้
- จุดประสงค์ที่ 12 เมื่อกำหนดจำนวนเต็มให้นักเรียนสามารถเขียนให้อยู่ในรูปเลขยกกำลังได้
- จุดประสงค์ที่ 13 นักเรียนสามารถนำจำนวนที่อยู่ในรูปเลขยกกำลังไปแก้โจทย์ได้
- จุดประสงค์ที่ 14 นักเรียนสามารถเขียนจำนวนที่กำหนดให้อยู่ในรูป  $A \times 10^n$  เมื่อ  $1 \leq A < 10$

## ภาคผนวก ข

การคำนวณความแตกต่างของแบบสอบ 3 ฉบับ

ตารางที่ 24 ค่า F ในการทดสอบความแตกต่างของค่าความยากเฉลี่ยมาตรฐาน จากแบบสอบฉบับที่ 1, ฉบับที่ 2 และฉบับที่ 3

## One-Way ANOVA

แหล่งความแปรปรวน	df	SS	MS	F-ratio
ระหว่างกลุ่ม	2	0.23	0.12	6.00*
ภายในกลุ่ม	87	1.72	0.02	

$$F_{.02}(2, 87) = 4.82$$

$$p < .01$$

ตารางที่ 25 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างรายคู่ โดยวิธีเซฟเฟ (Scheffe Method) จากโปรแกรม SPSSX

		G	G	G
		r	r	r
		p	p	p
Mean	Group	3	1	2
19.105	3			
25.971	1	*		
26.562	2	*		

หมายเหตุ \* หมายถึง มีความแตกต่าง

การคำนวณค่าสถิติต่าง ๆ ในการเทียบมาตรฐานเชิงเส้นตรง

จากสูตร

$$X^* = AY + B$$

$$A = \frac{b_{yu\beta} \hat{\sigma}_x^2}{b_{xu\alpha} \hat{\sigma}_y^2}$$

$$B = \hat{\mu}_x - A_{xy} \hat{\mu}_y$$

$$\hat{\mu}_x = M_{x\alpha} + b_{xu\alpha} (\hat{\mu}_u - M_{u\alpha})$$

$$\hat{\mu}_y = M_{y\beta} + b_{yu\beta} (\hat{\mu}_u - M_{u\beta})$$

$$\hat{\sigma}_x^2 = S_{x\alpha}^2 + b_{xu\alpha}^2 (\hat{\sigma}_u^2 - S_{u\alpha}^2)$$

$$\hat{\sigma}_y^2 = S_{y\beta}^2 + b_{yu\beta}^2 (\hat{\sigma}_u^2 - S_{u\beta}^2)$$

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การคำนวณหาสมการเชิงเส้นตรงจากกลุ่มเก่ง ในกรณีสอบแบบสอบฉบับที่ 1 และฉบับที่ 2

กลุ่ม	ฟอร์ม X		ฟอร์ม Y		แบบสอบรวมฟอร์ม U	
	$M_x$	$S^2_x$	$M_y$	$S^2_y$	$M_u$	$S^2_u$
$\alpha$	22.940	34.158	-	-	10.950	10.208
$\beta$	-	-	29.930	25.237	14.830	8.020

$$M_{ut} = 12.890 \qquad b_{xu} = 1.595 \qquad b_{yu} = 1.601$$

$$S_{ut}^2 = 12.780 \qquad b_{xu}^2 = 2.544 \qquad b_{yu}^2 = 2.563$$

$$M_x = 22.940 + 1.595 (12.890 - 10.950) = 26.034$$

$$M_y = 29.930 + 1.601 (12.890 - 14.830) = 26.824$$

$$S_x^2 = 34.158 + 2.544 (12.780 - 10.208) = 40.701$$

$$S_y^2 = 25.237 + 2.563 (12.780 - 8.020) = 37.436$$

แทนค่า  $A = (1.601)(40.701) / (1.595)(37.436)$

$$= 65.162 / 59.710 = 1.09$$

$$B = 26.034 - (1.09)(26.824)$$

$$= -3.239$$

เขียนสมการได้เป็น

$$X^* = 1.09Y_1 + (-3.239)$$

ศูนย์วิทยุทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



การคำนวณหาสมการเชิงเส้นตรงจากกลุ่มปานกลาง ในการสอบแบบสอบฉบับที่ 1 และฉบับที่ 2

กลุ่ม	ฟอร์ม X		ฟอร์ม Y		แบบสอบรวมฟอร์ม U	
	$M_x$	$S^2_x$	$M_y$	$S^2_y$	$M_u$	$S^2_u$
$\alpha$	17.530	25.542	-	-	7.780	6.599
$\beta$	-	-	21.490	16.208	9.790	5.157

$$M_{ut} = 8.785$$

$$b_{xu} = 1.761$$

$$b_{yu} = 1.175$$

$$S_{ut}^2 = 6.828$$

$$b_{xu}^2 = 3.101$$

$$b_{yu}^2 = 1.380$$

$$M_x = 17.530 + 1.761 (8.785 - 7.780) = 19.299$$

$$M_y = 21.490 + 1.175 (8.785 - 9.790) = 20.309$$

$$b_x^2 = 25.542 + 3.101 (6.828 - 6.599) = 26.252$$

$$b_y^2 = 16.208 + 1.380 (6.828 - 5.157) = 18.513$$

$$\begin{aligned} \text{แทนค่า } A &= (1.175)(26.252) / (1.761)(18.513) \\ &= 0.945 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} B &= 19.299 - (0.945)(20.309) \\ &= 0.107 \end{aligned}$$

เขียนสมการได้เป็น

$$X^* = 0.945Y_1 + 0.107$$

ศูนย์วิทยุทันตแพทย์  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การคำนวณหาสมการเชิงเส้นตรงจากกลุ่มอ่อน ในกรณีสอบแบบสอบฉบับที่ 1 และฉบับที่ 2

กลุ่ม	ฟอร์ม X		ฟอร์ม Y		แบบสอบรวมฟอร์ม U	
	$M_x$	$S^2_x$	$M_y$	$S^2_y$	$M_u$	$S^2_u$
$\alpha$	15.800	31.618	-	-	6.900	9.548
$\beta$	-	-	15.290	14.653	6.470	3.948

$$M_{ut} = 6.685 \qquad b_{xu} = 1.622 \qquad b_{yu} = 1.228$$

$$S_{ut}^2 = 6.725 \qquad b_{xu}^2 = 2.630 \qquad b_{yu}^2 = 1.507$$

$$u_x = 15.800 + 1.622 (6.685 - 6.900) = 15.451$$

$$u_y = 15.290 + 1.228 (6.685 - 6.470) = 15.554$$

$$s_x^2 = 31.618 + 2.630 (6.725 - 9.548) = 24.193$$

$$s_y^2 = 14.653 + 1.507 (6.725 - 3.948) = 18.837$$

$$\begin{aligned} \text{แทนค่า } A &= (1.228)(24.193) / (1.622)(18.837) \\ &= 1.019 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} B &= 15.451 - (1.019)(15.554) \\ &= -0.398 \end{aligned}$$

เขียนสมการได้เป็น

$$X^* = 1.019 Y_1 + (-0.398)$$

ศูนย์วิทยพัชกร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การคำนวณหาสมการเชิงเส้นตรงจากกลุ่มแตกต่างกัน ในกรณีสอบแบบสอบฉบับที่ 1 และฉบับที่ 2

กลุ่ม	พอร์ม X		พอร์ม Y		แบบสอบรวมพอร์ม U	
	$M_x$	$S^2_x$	$M_y$	$S^2_y$	$M_u$	$S^2_u$
$\alpha$	22.940	34.158	-	-	10.950	10.208
$\beta$	-	-	15.290	14.653	6.470	3.948

$$M_{ut} = 8.710 \qquad b_{xu} = 1.595 \qquad b_{yu} = 1.228$$

$$S_{ut}^2 = 12.025 \qquad b_{xu}^2 = 2.544 \qquad b_{yu}^2 = 1.507$$

$$u_x = 22.940 + 1.595 (8.710 - 10.950) = 14.184$$

$$u_y = 15.290 + 1.228 (8.710 - 6.470) = 18.040$$

$$b_x^2 = 34.158 + 2.544 (12.025 - 10.208) = 38.780$$

$$b_y^2 = 14.653 + 1.507 (12.025 - 3.948) = 26.825$$

แทนค่า A =  $(1.228)(38.780) / (1.595)(26.825)$

$$= 1.113$$

B =  $14.184 - (1.113)(18.040)$

$$= -5.894$$

เขียนสมการได้เป็น

$$X^* = 1.113 Y_1 + (-5.894)$$

ศูนย์วิทยพัชร์พยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การคำนวณหาสมการเชิงเส้นตรงจากกลุ่มเก่ง ในกรณีสอบแบบสอบฉบับที่ 1 และฉบับที่ 3

กลุ่ม	พอร์ม X		พอร์ม Y		แบบสอบรวมพอร์ม U	
	$M_x$	$S^2_x$	$M_y$	$S^2_y$	$M_u$	$S^2_u$
$\alpha$	22.940	34.158	-	-	10.950	10.208
$\beta$	-	-	26.620	25.110	15.060	8.340

$$M_{u\tau} = 13.015$$

$$b_{xu} = 1.595$$

$$b_{yu} = 1.544$$

$$S_{u\tau}^2 = 13.504$$

$$b_{xu}^2 = 2.544$$

$$b_{yu}^2 = 2.383$$

$$M_x = 22.940 + 1.595 (13.015 - 10.950) = 26.233$$

$$M_y = 26.620 + 1.544 (13.015 - 15.060) = 23.462$$

$$b_x^2 = 34.158 + 2.544 (13.504 - 10.208) = 42.543$$

$$b_y^2 = 25.110 + 2.383 (13.504 - 8.340) = 37.415$$

$$\begin{aligned} \text{แทนค่า } A &= (1.544)(42.543)/(1.595)(37.415) \\ &= 1.100 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} B &= 26.233 - (1.100)(23.462) \\ &= 0.425 \end{aligned}$$

เขียนสมการได้เป็น

$$X^* = 1.100Y_2 + 0.425$$

ศูนย์วิทยุทันตแพทย์  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การคำนวณหาสมการเชิงเส้นตรงจากกลุ่มปานกลาง ในกรณีสอบแบบสอบฉบับที่ 1 และฉบับที่ 3

กลุ่ม	ฟอร์ม X		ฟอร์ม Y		แบบสอบรวมฟอร์ม U	
	$M_x$	$S^2_x$	$M_y$	$S^2_y$	$M_u$	$S^2_u$
$\alpha$	17.530	25.542	-	-	7.780	6.599
$\beta$	-	-	15.290	14.653	6.470	3.948

$$M_{ut} = 9.380 \quad \bullet \quad b_{xu} = 1.761 \quad b_{yu} = 1.228$$

$$S_{ut}^2 = 9.235 \quad b_{xu}^2 = 3.101 \quad b_{yu}^2 = 1.507$$

$$\mu_x = 17.530 + 1.761 (9.380 - 7.780) = 20.347$$

$$\mu_y = 15.290 + 1.228 (9.380 - 6.470) = 18.863$$

$$s_x^2 = 25.542 + 3.101 (9.235 - 7.780) = 30.053$$

$$s_y^2 = 14.653 + 1.507 (9.235 - 3.948) = 22.620$$

$$\begin{aligned} \text{แทนค่า } A &= (1.228)(30.053) / (1.761)(22.620) \\ &= 0.926 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} B &= 20.347 - (0.926)(18.863) \\ &= 2.880 \end{aligned}$$

เขียนสมการได้เป็น

$$X^* = 0.926 Y_2 + 2.88$$

ศูนย์วิทยุทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การคำนวณหาสมการเชิงเส้นตรงจากกลุ่มก่อน ในการสอบแบบสอบฉบับที่ 1 และฉบับที่ 3

กลุ่ม	พอร์ม X		พอร์ม Y		แบบสอบรวมพอร์ม U	
	$M_x$	$S^2_x$	$M_y$	$S^2_y$	$M_u$	$S^2_u$
$\alpha$	15.800	31.618	-	-	6.900	9.548
$\beta$	-	-	11.600	8.462	5.730	3.308

$$M_{ut} = 6.315$$

$$b_{xu} = 1.622$$

$$b_{yu} = 1.248$$

$$S_{ut}^2 = 6.705$$

$$b_{xu}^2 = 2.630$$

$$b_{yu}^2 = 1.557$$

$$M_x = 15.800 + 1.622 (6.315 - 6.900) = 14.851$$

$$M_y = 11.600 + 1.248 (6.315 - 5.730) = 12.330$$

$$b^2_x = 31.618 + 2.630 (6.705 - 9.548) = 24.140$$

$$b^2_y = 8.462 + 1.557 (6.705 - 3.308) = 13.751$$

$$\text{แทนค่า } A = (1.248)(24.140) / (1.622)(13.751)$$

$$= 1.350$$

$$B = 14.851 - (1.350)(12.330)$$

$$= -1.794$$

เขียนสมการได้เป็น

$$X^* = 1.350 Y_2 + (-1.794)$$

ศูนย์วิทยพัชร์พจนการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การคำนวณหาสมการเชิงเส้นตรงจากกลุ่มแตกต่างกัน ในกรณีสอบแบบสอบฉบับที่ 1 และฉบับที่ 3

กลุ่ม	พอร์ม X		พอร์ม Y		แบบสอบรวมพอร์ม U	
	$M_x$	$S^2_x$	$M_y$	$S^2_y$	$M_u$	$S^2_u$
$\alpha$	22.940	34.158	-	-	10.950	10.208
$\beta$	-	-	11.600	8.462	5.730	3.308

$$\bullet \mu_{ut} = 8.340 \qquad b_{xu} = 1.595 \qquad b_{yu} = 1.248$$

$$S_{ut}^2 = 13.500 \qquad b_{xu}^2 = 2.544 \qquad b_{yu}^2 = 1.557$$

$$\mu_x = 22.940 + 1.595 (8.340 - 10.950) = 18.777$$

$$\mu_y = 11.600 + 1.248 (8.340 - 5.730) = 14.857$$

$$s_x^2 = 34.158 + 2.544 (13.500 - 10.208) = 42.532$$

$$s_y^2 = 8.462 + 1.557 (13.500 - 3.308) = 24.330$$

$$\begin{aligned} \text{แทนค่า } A &= (1.248)(42.532) / (1.595)(24.330) \\ &= 1.367 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} B &= 18.777 - (1.367)(14.857) \\ &= -1.532 \end{aligned}$$

เขียนสมการได้เป็น

$$X^* = 13.67 Y_2 + (-1.532)$$

ศูนย์วิทยพัชกร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตัวอย่างการคำนวณความคลาดเคลื่อนของคะแนนที่ได้จากการเทียบมาตรฐาน  
 ตารางที่ 26 การเปรียบเทียบความคลาดเคลื่อนของคะแนนที่ได้จากการเทียบมาตรฐาน จากกลุ่ม  
 เก่ง ในกรณีสอบแบบสอบฉบับที่ 1 (X) และฉบับที่ 2 (Y<sub>1</sub>)

คนที่	คะแนน ฉบับ Y	X* Linear	X* EQ	คะแนน ฉบับ X	คะแนนที่ คลาดเคลื่อน Linear	คะแนนที่ คลาดเคลื่อน EQ	ความแตกต่าง
1	24	25.55	27.25	20	5.55	7.25	1.7
2	25	26.68	29.23	25	1.68	4.23	2.55
3	25	26.68	29.23	25	1.68	4.23	2.55
4	25	26.68	29.23	24	2.68	5.23	2.55
5	26	27.81	29.85	25	2.81	4.85	2.04
6	26	27.81	29.85	21	6.81	8.85	2.04
7	27	28.94	32.03	23	5.94	9.03	3.09
8	27	28.94	32.03	24	4.94	8.03	3.09
9	27	28.94	32.03	22	6.94	10.03	3.09
10	27	28.94	32.03	25	3.94	7.03	3.09
11	27	28.94	32.03	23	5.94	9.03	3.09
12	28	30.07	32.98	24	6.07	8.98	2.91
13	28	30.07	32.98	22	8.07	10.98	2.91
14	28	30.07	32.98	29	1.07	3.98	2.91
15	28	30.07	32.98	30	0.07	2.98	2.91
16	29	31.20	33.77	28	3.2	5.77	2.57
17	29	31.20	33.77	30	1.2	3.77	2.57
18	29	31.20	33.77	26	5.20	7.77	2.57
19	30	32.33	35.04	32	0.33	3.04	2.71



คนที่	คะแนน ฉบับ Y	X* Linear	X* EQ	คะแนน ฉบับ X	คะแนนที่ คลาดเคลื่อน Linear	คะแนนที่ คลาดเคลื่อน EQ	ความแตกต่าง
20	30	32.33	35.04	31	1.33	4.04	2.71
21	30	32.33	35.04	28	4.33	7.04	2.71
22	30	32.33	35.04	25	7.33	10.04	2.71
23	30	32.33	35.04	27	5.33	8.04	2.71
24	31	33.46	35.71	30	3.46	5.71	2.25
25	31	33.46	35.71	32	1.46	3.71	2.25
26	31	33.46	35.71	29	4.46	6.71	2.25
27	31	33.46	35.71	29	4.46	6.71	2.25
28	32	34.59	35.98	30	4.59	5.98	1.39
29	32	34.59	35.98	32	2.59	3.98	1.39
30	32	34.59	35.98	31	3.59	4.98	1.39
31	32	34.59	35.98	30	4.59	5.98	1.39
32	32	34.59	35.98	30	4.59	5.98	1.39
33	33	35.72	36.43	30	5.72	6.43	0.71
34	33	35.72	36.43	30	5.72	6.43	0.71
35	33	35.72	36.43	30	5.72	6.43	0.71
36	34	36.85	37.21	30	6.85	7.21	0.36
37	35	37.98	38.30	34	3.98	4.30	0.32
38	35	37.98	38.30	36	1.98	2.30	0.32
39	35	37.98	38.30	36	1.98	2.30	0.32
40	36	39.11	39.52	35	4.11	4.52	0.41

$$D = 81.59$$

$$D^2 = 202.82$$

สถิติ t-test

$$t = \frac{\sum D}{\sqrt{\frac{N \sum D^2 - (\sum D)^2}{N-1}}}$$

$$t = 13.37^*$$

$$df = 39 \text{ ที่ระดับ } \alpha.01 = 2.791$$



ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ประวัติผู้เขียน

นางสาววรรณตรี พิชิตเกริกพล เกิดวันที่ 30 มิถุนายน พ.ศ.2507 ที่อำเภอ  
พระนครศรีอยุธยา จังหวัดพระนครศรีอยุธยา สำเร็จการศึกษาปริญญาตรีครุศาสตรบัณฑิต  
เอกคณิตศาสตร์ วิทยาลัยครูพระนครศรีอยุธยา ในปีการศึกษา 2527 และเข้าศึกษาต่อใน  
หลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต ที่จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เมื่อ พ.ศ.2532 ปัจจุบันรับราชการ  
ที่โรงเรียนบ้านแพรกประชาสรรค์ อำเภอบ้านแพรก จังหวัดพระนครศรีอยุธยา

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย