

บรรณานุกรม

- ชวาล แพร์ทกุล. เทคนิคการวัดผล. พระนคร : วัฒนาพานิช, ๒๕๐๘
- ประคอง กรรณสูต. สถิติศาสตร์ประยุกต์สำหรับครู พิมพ์ครั้งที่ ๒, พระนคร : ไทยวัฒนาพานิช, ๒๕๑๓.
- วารุณี ปัทมาวัชรชัย. "การศึกษาเปรียบเทียบค่าสถิติของแบบทดสอบชนิดเลือกตอบที่มีจำนวนตัวเลือกไม่เท่ากัน" วิทยานิพนธ์ปริณิญาตามหาบัณฑิต แผนกวิชาวิจัยการศึกษา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, ๒๕๑๘.
- Anastasi, Anne. Psychological Testing. New York : The Macmillan Co., 1968.
- Costin, Frank. "The Optimal Number of Alternatives in Multiple - Choice Achievement Test Some Empirical Evidence for a Mathematical Proof," Educational and Psychological Measurement, 30 (1970) 353-8.
- Ebel, R.L. "Expected Reliabilities as a Function of Choice per Item," Educational and Psychological Measurement, 29 (1969), 565-70.
- Ebel, R.L. Measuring Educational Achievement. Englewood Cliffs : Prentice - Hall, 1965.
- Edgerton, Harold A. and Stoloff, Peter H. "A Note on Test Item Difficulty," Educational and Psychological Measurement, 27 (1967), 261 - 5.
- Edward, Furst. J. Constructing Evaluation Instruments. New York : David Mc. Kay Company, Inc., 1964.
- Edwards, Allen L. Experimental Design in Psychological Research. New York : Rinehart Company Inc., 1950.
- Edwards, Allen L. Statistical Methods for the Behavioral Sciences. New York : Holt, Rinehart and Winston, 1961.
- Fan, C.T. Item Analysis Table. N.J. : Princeton, 1952.

- Gronlund, Norman E. Constructing Achievement Tests, New York : Prentice Hall, 1968.
- Guildford, J.P. Fundamental Statistics in Psychology and Education. New York : Mc Graw - Hill Book Company, Inc., 1959.
- Hoepfner, Ralph. "A Construct Item Analysis of Some Aptitude Tests," Educational and Psychological Measurement, 27(1967), 287-99.
- Kendal, L.M. "The effects of Varying Time Limits on Test Validity," Educational and Psychological Measurement, 24 (1964), 789 - 98.
- Linvall, C.M. Testing and Evaluation : An Introduction. New York : Harcourt, Brace & World, Inc., 1961.
- Lord, Frederic M. "The Effect of Random Guessing on Test Validity," Educational and Psychological Measurement, 24 (1964), 745 - 7.
- Monroe, Walter S. Encyclopedia of Educational Research. New York : The Macmillan Company, 1952.
- Remmers, H.H. and Adkins, R.H. "Reliability of Multiple - Choice Measurement Instruments as a Function of the Spearman - Brown Formulas IV." Journal of Educational Psychology. 33 (1942), 385 - 90.
- Steel, Robert G.D. Principles and Procedures of Statistics. New York : Mc Graw - Hill Book Company, Inc., 1960.
- Tversky, A. "On the Optimal Number of Alternatives at a Choice Point," Journal of Mathematical Psychology, (1964), 386 - 91.
- Williams, Bob J. and Ebel, Robert L. "The Effect of Varying the Number of Alternatives Per Item on the Multiple Choice Vocabulary Test Items," The Fourteenth Year Book of the National Council on Measurements. (1957), 63 - 5.
- Zimmerman, W.S. and Humphreys, L.G. "Item Reliability as a Function of the Omission of Mislead," American Psychologist. 8(1958), 460 - 1.

Roscoe, John T. Fundamental Research Statistics for the Behavioral Sciences
New York : Holt, Rinehart and Winston, Inc., 1969.

ภาคผนวก

- ภาคผนวก ก. ตัวอย่างแบบทดสอบ
- ภาคผนวก ข. สูตรสถิติที่ใช้ในการวิจัย
- ภาคผนวก ค. การคำนวณค่าสถิติต่าง ๆ

ภาคผนวก ก.

แบบทดสอบวิชาวิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๓

แบบทดสอบมีทั้งหมด ๕๐ ข้อ ใช้เวลาประมาณ ๔๕ นาที

คำสั่ง เลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดและถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว ไปขีดตอบในกระดาษคำตอบ โดยขีดทับลงในช่องสี่เหลี่ยมที่หัวข้อที่ของการตอบแต่ละข้อ ดังตัวอย่าง

ตัวอย่าง ทำไมต้นไม้บนพื้นดินจึงเหี่ยวช้ำกว่าต้นไม้บนยอดเขา

- ก. อุณหภูมิของอากาศบนยอดเขาค่ำ
- ข. บนยอดเขาน้ำระเหยไต่กิ่งกว่า
- ค. บนพื้นดินมีลมพัดผ่านแรง
- ง. ความกดดันของอากาศบนยอดเขาน้อยกว่า
- จ. บนยอดเขาได้รับความร้อนจากดวงอาทิตย์มากกว่า

คำตอบ ก. ข. ค. ง. จ.

 === === === === ===

ตัวอย่างคำถาม

๑. ลวดนิโครมคืออะไร

- ก. โลหะผสมระหว่างนิกเกิลกับโครเมียม
- ข. ลวดโลหะที่ใช้กระแสไฟฟ้า
- ค. ลวดโลหะที่มีความต้านทานมาก
- ง. ลวดโลหะที่ใช้ในเตารีด
- จ. ลวดโลหะที่ให้ความร้อนสูง

ภาคผนวก ข.

สูตรที่ใช้ในการวิจัย

การวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัยนี้ ใช้สูตรสถิติดังนี้

๑. มัชฌิมเลขคณิต

$$M = \frac{\sum fx}{N}$$

M แทนค่าเฉลี่ยของคะแนน

$\sum fx$ แทนผลรวมของผลคูณ

N แทนจำนวนนักเรียนทั้งหมดในกลุ่ม

๒. ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน

$$S = \sqrt{\frac{N\sum x^2 - (\sum x)^2}{N(N-1)}}$$

S แทนความเบี่ยงเบนมาตรฐาน

$\sum x$ แทนผลรวมของคะแนน

$\sum x^2$ แทนผลรวมของกำลังสองของคะแนนแต่ละตัว

N แทนจำนวนนักเรียนทั้งหมดในกลุ่ม

๓. ความเบ

$$Sk = \frac{3(\bar{x} - Mdn)}{S}$$

\bar{x} แทนมัชฌิมเลขคณิต

Mdn แทนมัธยฐาน

S แทนความเบี่ยงเบนมาตรฐาน

๔. ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์

$$r_{xy} = \frac{N\sum xy'f(x,y) - \sum x'f(x)\sum y'f(y)}{\sqrt{[N\sum x^2 f(x) - (\sum x'f(x))^2][N\sum y^2 f(y) - (\sum y'f(y))^2]}}$$

r_{xy} = สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนน ๒ ชุด

N แทนจำนวนนักเรียนทั้งหมดในกลุ่ม



๕. วิธี Fisher's z transformation

$$X^2 = \sum_i (n_i - 3)(z_i - \bar{z}_w)^2$$

เมื่อ $\bar{z}_w = \frac{\sum_i (n_i - 3)z_i}{\sum_i (n_i - 3)}$

i แทนจำนวนกลุ่มตัวอย่าง
 n แทนจำนวนนักเรียนในแต่ละกลุ่ม
 z แทนค่า transformation of r_{tt}
 (r_{tt} แทนความเกี่ยวข้องแบบทดสอบ)

$$z = \frac{(z'_1 - z'_2) - \bar{z}^2}{\delta_{z'_1 - z'_2}}, \quad \bar{z} = 0$$

เมื่อ $\delta_{z'_1 - z'_2} = \sqrt{\frac{1}{n_1 - 3} + \frac{1}{n_2 - 3}}$
 n_1, n_2 แทนจำนวนนักเรียนในแต่ละกลุ่ม

๖. วิเคราะห์ความแปรปรวน

$$F = \frac{\frac{k \sum_{i=1}^k (\bar{x}_i - \bar{x})^2}{k-1}}{\frac{\sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^{n_i} (x_{ij} - \bar{x}_i)^2}{k(n_i - 1)}}$$

ภาคผนวก ค.

ตารางแสดงการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยและค่าวางของข้อสอบที่ใช้เป็นแบบทดสอบ

	๑					๒					๓					๔					
	ก	ข	ค	ง	จ	ก	ข	ค	ง	จ	ก	ข	ค	ง	จ	ก	ข	ค	ง	จ	
P _H	.๕๓	.๐๒	.๐๒	.๐๒	.๐๒	.๕๑	.๐๔	.๐๒	.๐๒	.๐๒	.๐๒	.๐๒	.๐๒	.๐๔	.๕๕	.๐๔	.๕๓	.๐๔	.๐๔	.๐๔	.๐๒
P _L	.๖๓	.๐๔	.๑๑	.๐๕	.๑๓	.๖๓	.๐๔	.๐๔	.๑๓	.๑๓	.๐๓	.๐๓	.๐๓	.๖๕	.๐๕	.๓๒	.๐๕	.๐๔	.๐๕	.๐๕	.๐๕
P	.๕๐	-	-	-	-	.๕๐	-	-	-	-	-	-	-	.๕๐	-	.๕๐	-	-	-	-	-
r	.๔๓	-	-	-	-	.๓๕	-	-	-	-	-	-	-	.๒๕	-	.๒๒	-	-	-	-	-

	๕					๖					๗					๘				
	ก	ข	ค	ง	จ	ก	ข	ค	ง	จ	ก	ข	ค	ง	จ	ก	ข	ค	ง	จ
P _H	.๕๓	.๐๕	.๐๒	.๐๒	.๐๖	.๕๑	.๐๔	.๐๒	.๐๒	.๐๒	.๐๐	.๐๒	.๐๔	.๕๓	.๐๒	.๐๒	.๐๖	.๐๔	.๕๕	.๐๔
P _L	.๓๒	.๐๔	.๐๓	.๐๓	.๐๕	.๖๑	.๒๐	.๐๖	.๑๑	.๐๕	.๐๖	.๑๑	.๐๖	.๓๔	.๑๓	.๑๕	.๐๓	.๐๓	.๖๓	.๐๓
P	.๕๐	-	-	-	-	.๓๔	-	-	-	-	-	-	-	.๓๖	-	-	-	-	.๓๕	-
r	.๒๒	-	-	-	-	.๕๑	-	-	-	-	-	-	-	.๕๐	-	-	-	-	.๒๔	-

	๙					๑๐					๑๑					๑๒				
	ก	ข	ค	ง	จ	ก	ข	ค	ง	จ	ก	ข	ค	ง	จ	ก	ข	ค	ง	จ
P _H	.๕๑	.๐๒	.๐๔	.๐๒	.๐๒	.๐๒	.๐๕	.๕๓	.๐๖	.๐๒	.๐๒	.๐๖	.๐๓	.๕๐	.๐๖	.๐๕	.๐๔	.๑๓	.๐๕	.๓๖
P _L	.๕๐	.๐๓	.๑๓	.๑๑	.๑๕	.๑๓	.๑๑	.๕๕	.๑๑	.๐๓	.๐๖	.๑๓	.๐๕	.๖๓	.๐๕	.๐๖	.๐๖	.๑๕	.๐๓	.๖๓
P	.๓๓	-	-	-	-	-	-	.๓๒	-	-	-	-	-	.๓๒	-	-	-	-	-	.๓๒
r	.๕๐	-	-	-	-	-	-	.๓๕	-	-	-	-	-	.๒๑	-	-	-	-	-	.๑๑

	୭୩					୭୧					୭୧					୭୬				
	୩	୩	୩	୩	୩	୩	୩	୩	୩	୩	୩	୩	୩	୩	୩	୩	୩	୩	୩	୩
P _H	.୦୩	.୦୩	.୦୩	.୦୧	.୦୧	.୦୧	.୦୬	.୦୩	.୦୩	.୦୬	.୦୦	.୦୩	.୦୦	.୦୧	.୦୧	.୦୩	.୦୩	.୦୩	.୦୬	.୦୬
P _L	.୦୩	.୦୩	.୦୧	.୦୧	.୦୩	.୦୬	.୦୧	.୦୩	.୦୩	.୦୩	.୦୩	.୦୩	.୦୧	.୦୩	.୦୩	.୦୧	.୦୧	.୦୩	.୦୩	.୦୩
P	-	-	.୦୩	-	-	-	-	-	.୦୩	-	-	.୦୩	-	-	-	.୦୩	-	-	-	-
r	-	-	.୦୩	-	-	-	-	-	.୦୩	-	-	.୦୩	-	-	-	.୦୩	-	-	-	-

	୭୩					୭୧					୭୧					୬୦				
	୩	୩	୩	୩	୩	୩	୩	୩	୩	୩	୩	୩	୩	୩	୩	୩	୩	୩	୩	୩
P _H	.୦୩	.୦୧	.୦୩	.୦୬	.୦୩	.୦୬	.୦୧	.୦୩	.୦୩	.୦୧	.୦୧	.୦୩	.୦୧	.୦୩	.୦୩	.୦୩	.୦୩	.୦୩	.୦୧	.୦୧
P _L	.୦୩	.୦୩	.୦୩	.୦୩	.୦୩	.୦୩	.୦୧	.୦୧	.୦୩	.୦୩	.୦୬	.୦୩	.୦୧	.୦୩	.୦୩	.୦୧	.୦୧	.୦୩	.୦୩	.୦୩
P	-	-	-	-	.୦୩	-	-	.୦୩	-	-	-	-	-	-	.୦୩	.୦୩	-	-	-	-
r	-	-	-	-	.୦୩	-	-	.୦୩	-	-	-	-	-	-	.୦୩	.୦୩	-	-	-	-

	୬୭					୬୬					୬୩					୬୧				
	୩	୩	୩	୩	୩	୩	୩	୩	୩	୩	୩	୩	୩	୩	୩	୩	୩	୩	୩	୩
P _H	.୦୩	.୦୩	.୦୩	.୦୩	.୦୩	.୦୧	.୦୩	.୦୩	.୦୩	.୦୩	.୦୩	.୦୩	.୦୧	.୦୩	.୦୩	.୦୩	.୦୩	.୦୩	.୦୩	.୦୩
P _L	.୦୩	.୦୩	.୦୩	.୦୩	.୦୩	.୦୩	.୦୩	.୦୩	.୦୩	.୦୩	.୦୧	.୦୩	.୦୩	.୦୩	.୦୩	.୦୧	.୦୩	.୦୩	.୦୩	.୦୩
P	-	.୦୩	-	-	-	-	-	.୦୩	-	-	.୦୩	-	-	-	-	.୦୩	-	-	-	-
r	-	.୦୩	-	-	-	-	-	.୦୩	-	-	.୦୩	-	-	-	-	.୦୩	-	-	-	-

	ପଢ଼					ପାଠ					ପାଠ					ପଢ଼					
	ନି	ଅ	ମି	ସ	ଜ	ନି	ଅ	ମି	ସ	ଜ	ନି	ଅ	ମି	ସ	ଜ	ନି	ଅ	ମି	ସ	ଜ	
P _H	.୩୯	.୦୩	.୦୦	.୦୦	.୦୩	.୦୯	.୯୩	.୦୯	.୦୩	.୦୩	.୦୩	.୯୩	.୦୩	.୦୩	.୦୩	.୦୯	.୦୦	.୦୩	.୦୩	.୦୩	.୦୯
P _L	.୯୯	.୦୩	.୦୯	.୦୩	.୦୩	.୦୩	.୩୦	.୦୯	.୦୩	.୩୩	.୦୯	.୦୯	.୩୦	.୩୩	.୦୩	.୦୯	.୦୯	.୩୩	.୩୩	.୩୩	.୦୩
P	.୯୯	-	-	-	-	-	.୯୩	-	-	-	-	-	.୯୩	-	-	-	-	.୯୩	-	-	-
r	.୩୦	-	-	-	-	-	.୯୯	-	-	-	-	-	.୯୯	-	-	-	-	.୯୦	-	-	-

	ପଢ଼					ନଠ					ନଠ					ନଠ					
	ନି	ଅ	ମି	ସ	ଜ	ନି	ଅ	ମି	ସ	ଜ	ନି	ଅ	ମି	ସ	ଜ	ନି	ଅ	ମି	ସ	ଜ	
P _H	.୦୩	.୦୦	.୦୦	.୩୯	.୦୩	.୦୦	.୩୦	.୦୦	.୦୯	.୦୯	.୦୩	.୦୯	.୦୦	.୯୩	.୦୩	.୦୯	.୦୯	.୦୩	.୦୩	.୦୩	.୩୩
P _L	.୩୦	.୦୩	.୦୩	.୩୯	.୦୯	.୦୩	.୩୩	.୦୯	.୦୩	.୩୦	.୦୯	.୦୯	.୦୯	.୩୯	.୩୯	.୩୦	.୦୩	.୦୩	.୩୩	.୩୩	.୩୩
P	-	-	-	.୯୯	-	-	.୯୯	-	-	-	-	-	-	.୯୩	-	-	-	-	-	-	.୯୩
r	-	-	-	.୯୦	-	-	.୩୯	-	-	-	-	-	-	.୯୩	-	-	-	-	-	-	.୩୩

	ନଠ					ନଠ					ନଠ					ନଠ					
	ନି	ଅ	ମି	ସ	ଜ	ନି	ଅ	ମି	ସ	ଜ	ନି	ଅ	ମି	ସ	ଜ	ନି	ଅ	ମି	ସ	ଜ	
P _H	.୦୦	.୦୩	.୩୩	.୦୩	.୦୩	.୩୩	.୦୩	.୦୯	.୦୦	.୦୯	.୦୯	.୦୩	.୦୩	.୩୩	.୦୩	.୦୩	.୦୯	.୦୩	.୩୩	.୩୩	
P _L	.୦୯	.୦୩	.୯୩	.୦୯	.୩୩	.୯୩	.୦୩	.୦୩	.୦୯	.୦୯	.୦୩	.୦୯	.୦୩	.୯୩	.୦୩	.୦୩	.୦୩	.୦୩	.୩୩	.୩୩	.୯୩
P	-	-	.୯୩	-	-	.୯୩	-	-	-	-	-	-	-	.୯୩	-	-	-	-	-	-	.୯୩
r	-	-	.୩୦	-	-	.୩୦	-	-	-	-	-	-	-	.୩୦	-	-	-	-	-	-	.୩୦

	ගන්					ගඳ					ගඳ					ඳො				
	ආ	ආ	ආ	ආ	ආ	ආ	ආ	ආ	ආ	ආ	ආ	ආ	ආ	ආ	ආ	ආ	ආ	ආ	ආ	ආ
P _H	.0෨	.b෪	.0෪	.0෪	.0b	.b෪	.෧෧	.0b	.0b	.෧෨	.෧෨	.0෪	.෧෧	.0෨	.b෧	.0෨	.0෪.෧෧	.෧෧	.b෧	
P _L	.෧෨	.෨෧	.b0	.b෦	.෧෨	.෨෪	.෧෨	.෧෪	.0෪	.b෪	.b෪	.0෨	.෧෨	.෧෨	.෨෪	.෧෧	.෧෨.b0	.෧෨	.෨෪	
P	-	.෪0	-	-	-	.෪0	-	-	-	-	-	-	-	-	.෪0	-	-	-	.෪0	
r	-	.෨෪	-	-	-	.෨0	-	-	-	-	-	-	-	-	.b෦	-	-	-	.b෦	

	ඳො					ඳො					ඳො					ඳො				
	ආ	ආ	ආ	ආ	ආ	ආ	ආ	ආ	ආ	ආ	ආ	ආ	ආ	ආ	ආ	ආ	ආ	ආ	ආ	ආ
P _H	.0෪	.b෨	.0෨	.෧෨	.0෪	.0෨	.b෧	.෧෧	.෧෪	.0b	.0෨	.෧෨	.෧෧	.0෨	.෪෨.෧෧	.෨0	.0෪	.0෨	.0෨	
P _L	.0෨	.b෪	.෧෪	.෨0	.෧෨	.b0	.b0	.b෦	.b෦	.෧෪	.෧෪	.෨0	.b෦	.෧෪	.෧෪.෨෨	.0b	.෧෪	.b0	.b෦	
P	-	.෪෪	-	-	-	-	.෪0	-	-	-	-	-	-	-	.෨෨	-	.෨෪	-	-	
r	-	.෪෪	-	-	-	-	.෪෨	-	-	-	-	-	-	-	.෪0	-	.b෪	-	-	

	ඳො					ඳො					ඳො					ඳො				
	ආ	ආ	ආ	ආ	ආ	ආ	ආ	ආ	ආ	ආ	ආ	ආ	ආ	ආ	ආ	ආ	ආ	ආ	ආ	ආ
P _H	.෧෪	.0෨	.0෪	.෪b	.b෦	.0෨	.0b	.b෨	.෧෧	.෧෨	.෪෪	.෧෧	.0෪	.0෨	.෧෨.b෪	.෧෨	.෪෪	.෧෧	.0෨	
P _L	.b෦	.෧෧	.෧෨	.b෦	.b෦	.෧෨	.෧෪	.0෪	.b෦	.෨෨	.෧෧	.b0	.b0	.b෦	.b෦	.෨෧.෧෪	.b0	.෧෪	.෧෧	
P	-	-	-	.෨෪	-	-	-	.෨෨	-	-	.෨෨	-	-	-	-	-	.b෦	-	-	
r	-	-	-	.b෨	-	-	-	.෪෪	-	-	.෪෨	-	-	-	-	-	.b෪	-	-	

	๔๕					๕๐				
	ก	ข	ค	ง	จ	ก	ข	ค	ง	จ
P _H	.๐๖	.๐๕	.๕๑	.๑๕	.๑๕	.๒๐	.๐๖	.๑๓	.๔๔	.๑๓
P _L	.๑๑	.๑๓	.๑๑	.๓๓	.๒๔	.๓๐	.๒๐	.๒๐	.๐๓	.๒๒
p	—	—	.๒๕	—	—	—	—	—	.๒๕	—
r	—	—	.๔๓	—	—	—	—	—	.๕๒	—

- P_H = สัดส่วนเป็นร้อยละของผู้ตอบถูกในแต่ละข้อของคนในกลุ่มสูง
 P_L = สัดส่วนเป็นร้อยละของผู้ตอบถูกในแต่ละข้อของคนในกลุ่มต่ำ
 p = ค่าความยากของข้อสอบแต่ละข้อของแบบทดสอบ
 r = ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบแต่ละข้อของแบบทดสอบ

การกระจายของคะแนนดิบและคะแนนของข้อทดสอบที่ใช้เป็นเครื่องมือในการวิจัย

x \ y		คะแนนข้อดี						f(y)	y'	y'f(y)	y' ² f(y)	xy'f(x,y)
		๕-๗	๘-๑๐	๑๑-๑๓	๑๔-๑๖	๑๗-๑๘	๒๐-๒๒					
คะแนนข้อดี	10-12				๑	๓	๑	๕	๓	๑๕	๕๕	๓๐
	11-13			๖	๗	๕	๑	๑๘	๒	๓๖	๗๒	๕๐
	12-14	๑	๕	๑๑	๑๘	๖		๕๑	๑	๕๑	๕๑	๒๓
	13-15	๓	๒๓	๒๐	๑๑			๕๗	๐	๐	๐	๐
	14-16	๘	๘	๑๒	๒	๑		๓๑	-๑	-๓๑	๓๑	๒๐
	15-17	๑	๕	๑	๑			๗	-๒	-๑๔	๒๘	๑๐
f(x)	๑๓	๕๐	๕๐	๕๐	๑๕	๒	๑๖๐		๕๘	๒๒๑	๑๒๓	
x'	-๒	-๑	๐	๑	๒	๓						
xy'f(x)	-๒๖	-๕๐	๐	๕๐	๓๐	๖	๑๐					
x' ² f(x)	๕๒	๕๐	๐	๕๐	๖๐	๑๘	๒๑๐					
xy'f(x,y)	๑๘	๑๑	๐	๓๑	๕๘	๑๕	๑๒๓					
								$r_{xy} = .578$ $r_{tt} = .733$				

การกระจายของคะแนนซอกและคะแนนซอกคู่ของข้อทดสอบชุดท้าว เดอิก ๓ ท้าว เดอิก

y \ x	คะแนนซอก						f(y)	y'	y'f(y)	y' ² f(y)	xy'f(x,y)
	๒-๔	๕-๑๐	๑๒-๑๔	๑๕-๑๗	๑๘-๒๐	๒๑-๒๓					
คะแนนซอกคู่	๒๔-๒๕				๑	๑	๒	๓	๖	๑๘	๕
	๒๖-๒๗			๔	๓	๑๐	๔	๒๑	๒๖	๘๔	๒๘
	๒๘-๒๙			๑๔	๑๖	๔	๕	๓๘	๑	๓๘	- ๒
	๓๐-๓๑	๕	๕	๑๑	๑๖	๖		๔๓	๐	๐	๐
	๓๒-๓๓	๕	๓	๕	๖	๔		๒๐	- ๑	- ๒๐	๒๐
	๓๔-๓๕		๓		๑			๕	- ๒	- ๕	๑๖
f(x)	๔	๕	๓๕	๕๓	๒๕	๕	๑๒๔		๕๕	๑๓๖	๖๐
x'	- ๓	- ๒	- ๑	๐	๑	๒		$r_{xy} = .452$ $r_{tt} = .623$			
x'f(x)	- ๑๒	- ๒๕	- ๓๕	๐	๒๕	๑๐	- ๓๑				
x' ² f(x)	๓๖	๕๖	๓๕	๐	๒๕	๓๖	๑๘๓				
xy'f(x,y)	๑๕	- ๑๓	๐	๒๓	๓๐	๖๐					

การกระจายของคะแนนข้อถูกและคะแนนข้อถูกของข้อทดสอบชุดที่พิมพ์ตัวเลือก ๕ ตัวเลือก

y \ x		คะแนนข้อถูก						f(y)	y'	y'f(y)	y ² f(y)	xy'f(x,y)
		๕-๗	๘-๑๐	๑๑-๑๓	๑๔-๑๖	๑๗-๑๘	๑๙-๒๒					
คะแนนข้อถูก	๒๓-๒๑					๕	๑	๖	๓	๑๘	๕๕	๓๕
	๒๐-๑๕			๑	๕	๓	๒	๑๐	๒	๒๐	๔๐	๓๒
	๑๙-๑๕		๑	๑๐	๑๑	๑๐	๑	๓๓	๑	๓๓	๓๓	๓๓
	๑๘-๑๒		๑๐	๑๕	๑๓	๒		๔๐	๐	๐	๐	๐
	๑๗-๕	๕	๕	๑๓	๒			๒๗	-๑	-๒๗	๒๗	๑๕
	๑๖-๒	๕	๕	๕	๑			๑๐	-๒	-๒๐	๔๐	๑๐
f(x)	๕	๒๓	๔๓	๓๑	๒๐	๕	๑๒๖		๒๕	๑๕๕	๑๒๕	
x'	-๒	-๑	๐	๑	๒	๓		$r_{xy} = .660$ $r_{tt} = .795$				
x'f(x)	-๑๐	-๒๓	๐	๓๑	๔๐	๑๖	๕๐					
x ² f(x)	๒๐	๒๓	๐	๓๑	๘๐	๓๖	๑๕๐					
xy'f(x,y)	๑๖	๑๕	๐	๑๕	๖๒	๒๕	๑๒๕					

การเปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ ๕ ตัวเลือก ๔ ตัวเลือก และ ๓ ตัวเลือก

จำนวนตัวเลือก ของแบบทดสอบ	n_i	r_{tt}	z_i	$n_i - 3$	$(n_i - 3)z_i$	$z_i - \bar{z}_w$	$(n_i - 3)(z_i - \bar{z}_w)^2$
๕ ตัวเลือก	๑๒๖	.๙๙๕	๑.๐๘๕	๑๒๓	๑๓๓.๘๕๕	.๑๗๗	๓.๘๘๓๓๖๓
๔ ตัวเลือก	๑๒๖	.๙๑๘	.๙๐๘	๑๒๓	๑๑๑.๖๘๔	.๐๐๐	๐.๐๐๐๐๐๐
๓ ตัวเลือก	๑๒๘	.๖๒๓	.๙๓๓	๑๒๕	๙๑.๖๒๕	-.๑๗๕	๓.๘๖๑๒๕
				๓๗๑	๓๓๖.๑๖๔		$\chi^2 = \frac{7.681592}{2d.f}$

$$\begin{aligned} \bar{z}_w &= \frac{\sum (n_i - 3)z_i}{\sum (n_i - 3)} \\ &= \frac{336.764}{371} \\ &= .908 \end{aligned}$$

ค่า χ^2 ที่คำนวณได้มีนัยสำคัญที่ ๕%

การเปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบระหว่าง ๕ ตัวเลือกกับ ๔ ตัวเลือก

$$z = \frac{z'_1 - z'_2}{\delta z'_1 - z'_2}$$

$$\delta z'_1 - z'_2 = \sqrt{\frac{1}{N_1 - 3} + \frac{1}{N_2 - 3}}$$

$$z = \frac{1.085 - .908}{\sqrt{\frac{1}{126-3} + \frac{1}{126-3}}} = \frac{.177}{.127} = 1.394$$

ค่า z ที่คำนวณได้ไม่มีนัยสำคัญ.

การเปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบระหว่าง ๕ ตัวเลือก กับ ๓ ตัวเลือก

$$z = \frac{1.085 - .733}{\sqrt{\frac{1}{126-3} + \frac{1}{128-3}}}$$

$$= \frac{.352}{.127} = 2.772$$

ค่า z ที่คำนวณได้มีนัยสำคัญที่ ๑ %

การเปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบระหว่าง ๔ ตัวเลือก กับ ๓ ตัวเลือก

$$z = \frac{.908 - .733}{\sqrt{\frac{1}{126-3} + \frac{1}{128-3}}}$$

$$= \frac{.175}{.125}$$

$$= 1.378$$

ค่า z ที่คำนวณได้ไม่มีนัยสำคัญ

ตารางที่ การกระจายของคะแนนของข้อทดสอบรูปที่ ๓ ที่วัดผลและคะแนนสอบได้

y \ x	คะแนนทดสอบ						f(y)	y'	y'f(y)	y' ² f(y)	xy'f(x,y)	
	๑๖-๒๐	๒๑-๒๕	๒๖-๓๐	๓๑-๓๕	๓๖-๔๐	๔๑-๔๕						
คะแนนสอบได้	๕๕-๕๐					๑	๑	๒	๓	๖	๑๘	๑๕
	๕๕-๕๐			๒	๔	๓	๓	๑๖	๒	๓๒	๖๔	๕๕
	๕๕-๕๐			๓	๕	๖	๑	๑๕	๑	๑๕	๑๕	๒๕
	๕๕-๕๐	๒	๒	๑๐	๕	๒	๑	๒๕	๐	๐	๐	๐
	๕๕-๕๐	๑	๖	๖	๕	๑		๒๓	-๑	-๒๓	๒๓	-๓
	๕๕-๕๐		๕	๑๐	๕			๑๘	-๒	-๓๖	๓๖	๐
	๕๕-๕๐	๑	๖	๕	๕			๑๖	-๓	-๔๘	๑๔๔	๑๖
	๕๕-๕๐	๑	๑	๕	๓			๑๐	-๔	-๔๐	๑๖๐	๐
f(x)	๕	๑๕	๔๑	๕๐	๑๓	๖	๑๒๘		-๕๐	๕๐๐	๑๐๒	
x'	-๒	-๑	๐	๑	๒	๓			r _{xy} = .54			
x'f(x)	-๑๐	-๑๕	๐	๕๐	๓๕	๑๘	๒๓					
x' ² f(x)	๒๐	๑๕	๐	๕๐	๒๕	๕๕	๒๐๑					
xy'f(x,y)	๑๖	๓๖	๐	-๒๕	๕๕	๓๐	๑๐๒					

အဘယ်အရာများကို အသုံးပြုသော အချက်အလက်များကို အောက်ဖော်ပြပါ အတိုင်း ဖော်ပြပါ။

Y	အဘယ်အရာများကို အသုံးပြုသော အချက်အလက်များကို အောက်ဖော်ပြပါ အတိုင်း ဖော်ပြပါ။									
	၃၀-၃၅	၃၅-၄၀	၄၀-၄၅	၄၅-၅၀	၅၀-၅၅	၅၅-၆၀	၆၀-၆၅	၆၅-၇၀	၇၀-၇၅	၇၅-၈၀
၃၀	၃၀	၃၀	၃၀	၃၀	၃၀	၃၀	၃၀	၃၀	၃၀	၃၀
၃၅	၃၅	၃၅	၃၅	၃၅	၃၅	၃၅	၃၅	၃၅	၃၅	၃၅
၄၀	၄၀	၄၀	၄၀	၄၀	၄၀	၄၀	၄၀	၄၀	၄၀	၄၀
၄၅	၄၅	၄၅	၄၅	၄၅	၄၅	၄၅	၄၅	၄၅	၄၅	၄၅
၅၀	၅၀	၅၀	၅၀	၅၀	၅၀	၅၀	၅၀	၅၀	၅၀	၅၀
၅၅	၅၅	၅၅	၅၅	၅၅	၅၅	၅၅	၅၅	၅၅	၅၅	၅၅
၆၀	၆၀	၆၀	၆၀	၆၀	၆၀	၆၀	၆၀	၆၀	၆၀	၆၀
၆၅	၆၅	၆၅	၆၅	၆၅	၆၅	၆၅	၆၅	၆၅	၆၅	၆၅
၇၀	၇၀	၇၀	၇၀	၇၀	၇၀	၇၀	၇၀	၇၀	၇၀	၇၀
၇၅	၇၅	၇၅	၇၅	၇၅	၇၅	၇၅	၇၅	၇၅	၇၅	၇၅
၈၀	၈၀	၈၀	၈၀	၈၀	၈၀	၈၀	၈၀	၈၀	၈၀	၈၀
၈၅	၈၅	၈၅	၈၅	၈၅	၈၅	၈၅	၈၅	၈၅	၈၅	၈၅
၉၀	၉၀	၉၀	၉၀	၉၀	၉၀	၉၀	၉၀	၉၀	၉၀	၉၀
၉၅	၉၅	၉၅	၉၅	၉၅	၉၅	၉၅	၉၅	၉၅	၉၅	၉၅
၁၀၀	၁၀၀	၁၀၀	၁၀၀	၁၀၀	၁၀၀	၁၀၀	၁၀၀	၁၀၀	၁၀၀	၁၀၀
$F(x)$	၃၀	၃၅	၄၀	၄၅	၅၀	၅၅	၆၀	၆၅	၇၀	၇၅
$F'(x)$	၃	၅	၅	၅	၅	၅	၅	၅	၅	၅
$x^2 F(x)$	၃၀	၃၅	၄၀	၄၅	၅၀	၅၅	၆၀	၆၅	၇၀	၇၅
$x^2 F'(x)$	၃	၅	၅	၅	၅	၅	၅	၅	၅	၅
$x F(x)$	၃၀	၃၅	၄၀	၄၅	၅၀	၅၅	၆၀	၆၅	၇၀	၇၅
$x F'(x)$	၃	၅	၅	၅	၅	၅	၅	၅	၅	၅
$x^2 F'(x)$	၃	၅	၅	၅	၅	၅	၅	၅	၅	၅
$x^2 F(x, y)$	၃၀	၃၅	၄၀	၄၅	၅၀	၅၅	၆၀	၆၅	၇၀	၇၅
$x^2 F'(x, y)$	၃	၅	၅	၅	၅	၅	၅	၅	၅	၅
$x^2 F(x, y)$	၃၀	၃၅	၄၀	၄၅	၅၀	၅၅	၆၀	၆၅	၇၀	၇၅
$x^2 F'(x, y)$	၃	၅	၅	၅	၅	၅	၅	၅	၅	၅

$r_{xy} = .52$

ตารางที่ การจัดการกระจุกกระจายของคะแนนของข้อทดสอบชุดที่เลือก ๕ ที่เลือกและคะแนนสอบได้

y \ x	คะแนนทดสอบ							f(y)	y'	y'f(y)	y' ² f(y)	xy'f(x,y)
	๑๑-๑๕	๑๖-๒๐	๒๑-๒๕	๒๖-๓๐	๓๑-๓๕	๓๖-๔๐	๔๑-๔๕					
๕๕-๕๐						๑	๑	๒	๕	๑๐	๕๐	๓๕
๕๕-๕๐				๒	๒	๔		๘	๔	๓๒	๑๒๘	๓๒
๓๕-๓๐		๒	๔	๑	๒	๑	๒	๑๖	๓	๔๘	๑๔๔	๒๒
๒๕-๒๐		๓	๔	๑๒	๒			๒๕	๒	๕๐	๑๐๐	๕๒
๕๕-๕๐		๒	๕	๗	๕	๑		๒๕	๑	๒๕	๒๕	๑๘
๕๕-๕๐		๒	๑๓	๖	๓	๒		๒๒	๐	๐	๐	๐
๓๕-๓๐	๑	๒	๕	๔				๑๒	-๑	-๑๒	๑๒	๐
๒๕-๒๐		๔	๓	๔		๑		๑๒	-๒	-๒๔	๔๘	-๒
๑๕-๑๐	๑							๑	-๓	-๓	๙	๖
f(x)	๒	๑๕	๓๘	๓๒	๒๒	๑๐	๓	๑๒๒		๑๒๕	๕๑๕	๒๓๓
x'	-๒	-๑	๐	๑	๒	๓	๔					
x'f(x)	-๔	-๑๕	๐	๓๒	๔๔	๓๐	๑๒	๑๐๓				
x' ² f(x)	๘	๑๕	๐	๓๒	๘๘	๙๐	๔๘	๒๘๕				
xy'f(x,y)	๘	-๔	๐	๓๐	๔๖	๒๕	๔๘	๒๓๓				

$$r_{xy} = .47$$

การเปรียบเทียบค่าความเที่ยงตรงของแบบทดสอบ ๕ ตัวเลือก

๔ ตัวเลือก และ ๓ ตัวเลือก

จำนวนตัวเลือก ของแบบทดสอบ	n_i	r	z_i	$n_i - 3$	$(n_i - 3)z_i$	$z_i - \bar{z}_w$	$(n_i - 3)(z_i - \bar{z}_w)$
๕ ตัวเลือก	๑๒๖	.๕๒๗	.๕๐๔	๑๒๓	๖๑.๘๘๒๐	-.๐๕๓	.๓๔๕๘
๔ ตัวเลือก	๑๒๖	.๕๑๖	.๕๓๐	๑๒๓	๗๐.๑๑๐๐	.๐๑๓	.๒๕๖๐
๓ ตัวเลือก	๑๒๘	.๕๓๗	.๕๕๗	๑๒๕	๗๕.๖๒๕๐	.๐๔๐	.๒๖๐๐
				๓๗๑	๒๐๖.๗๒๗๐		.๘๖๑๘

$$\begin{aligned} \bar{z}_w &= \frac{\Sigma(n_i - 3)z_i}{\Sigma(n_i - 3)} \\ &= \frac{206.7270}{371} \\ &= .557 \end{aligned}$$

ค่า χ^2 ที่คำนวณได้ไม่มีนัยสำคัญ

การเปรียบเทียบกาอำนาจจำแนกของชุดสมแต่ละชุดของแบบทดสอบ
๓ ตัวเลือก ๔ ตัวเลือก และ ๕ ตัวเลือก



ข้อ	r ₃	r ₄	r ₅	z ₃	z ₄	z ₅
๑	.๓๒	.๔๕	.๒๕	.๓๓	.๕๔	.๒๖
๒	.๒๒	.๒๕	.๔๔	.๒๒	.๒๖	.๔๗
๓	.๔๓	.๕๑	.๓๑	.๕๖	.๕๖	.๓๒
๔	.๑๖	.๐๔	.๒๐	.๑๖	.๐๔	.๒๐
๕	.๒๕	.๔๕	.๕๖	.๓๐	.๕๔	.๕๐
๖	.๒๑	.๕๖	.๒๑	.๒๑	.๕๐	.๒๑
๗	.๔๓	.๕๑	.๔๕	.๕๖	.๕๖	.๕๔
๘	.๒๕	.๔๐	.๓๖	.๒๖	.๕๖	.๓๔
๙	.๓๐	.๕๗	.๖๖	.๓๑	.๖๕	.๗๕
๑๐	.๕๕	.๖๐	.๖๕	.๖๔	.๖๕	.๔๕
๑๑	.๕๐	.๓๓	.๓๗	.๕๕	.๓๔	.๓๕
๑๒	.๐๒	.๔๕	.๒๔	.๑๒	.๔๔	.๒๔
๑๓	.๒๖	.๒๕	.๓๑	.๒๗	.๒๖	.๓๒
๑๔	.๒๖	.๕๖	.๕๖	.๒๐	.๖๓	.๔๕
๑๕	.๔๓	.๒๕	.๔๕	.๕๖	.๒๖	.๕๔
๑๖	.๐๕	.๔๕	.๒๔	.๐๕	.๕๔	.๒๕
๑๗	.๑๕	.๒๐	.๓๗	.๑๕	.๒๐	.๓๕
๑๘	.๕๑	.๔๑	.๔๗	.๕๖	.๔๔	.๕๑
๑๙	.๒๓	.๒๑	.๒๗	.๒๓	.๒๑	.๒๔
๒๐	.๐๓	.๓๓	.๓๖	.๐๓	.๓๔	.๓๔
๒๑	.๓๓	.๓๐	.๕๐	.๓๔	.๓๑	.๕๕
๒๒	.๕๖	.๑๕	.๖๕	.๔๕	.๑๕	.๗๔
๒๓	.๐๓	.๐๐	.๒๕	.๐๓	.๐๐	.๒๖
๒๔	.๕๕	.๕๖	.๕๗	.๔๔	.๕๔	.๖๕
๒๕	.๔๐	.๓๐	.๒๕	.๕๖	.๓๑	.๒๖

การเปรียบเทียบค่าความยากของข้อสอบแต่ละข้อของแบบทดสอบ

๓ กั้วเลือก ๔ กั้วเลือก และ ๕ กั้วเลือก

ข้อ	3	4	5	ข้อ	3	4	5
๑	๕๓	๖๘	๕๘	๒๖	๘๒	๘๓	๗๘
๒	๘๔	๘๘	๘๘	๒๗	๗๒	๖๔	๕๓
๓	๘๘	๘๕	๗๗	๒๘	๕๐	๓๓	๑๘
๔	๖๑	๗๓	๖๕	๒๙	๖๔	๕๘	๕๕
๕	๒๐	๒๑	๑๒	๓๐	๖๒	๕๘	๕๒
๖	๒๑	๑๒	๑๐	๓๑	๗๘	๗๓	๗๒
๗	๘๘	๗๘	๗๘	๓๒	๕๕	๕๓	๓๖
๘	๗๗	๖๑	๕๗	๓๓	๖๘	๗๑	๕๕
๙	๖๓	๕๕	๕๕	๓๔	๕๒	๓๕	๒๘
๑๐	๘๑	๘๐	๗๘	๓๕	๘๘	๘๘	๘๓
๑๑	๗๒	๕๒	๖๒	๓๖	๕๕	๕๑	๓๐
๑๒	๗๐	๖๖	๕๗	๓๗	๕๓	๓๖	๓๘
๑๓	๗๓	๘๐	๗๗	๓๘	๓๘	๕๑	๒๘
๑๔	๘๖	๘๓	๕๖	๓๙	๓๘	๒๘	๑๖
๑๕	๘๓	๘๘	๘๖	๔๐	๖๕	๕๕	๕๐
๑๖	๕๓	๘๖	๗๘	๔๑	๖๑	๕๘	๕๒
๑๗	๓๕	๓๕	๓๘	๔๒	๕๕	๕๐	๓๘
๑๘	๘๕	๘๓	๗๘	๔๓	๓๓	๑๕	๑๑
๑๙	๘๘	๘๘	๒๘	๔๔	๘๓	๖๒	๕๖
๒๐	๕๘	๖๐	๕๘	๔๕	๕๗	๓๖	๒๓
๒๑	๖๘	๕๓	๕๕	๔๖	๕๑	๓๗	๒๖
๒๒	๖๑	๕๘	๖๘	๔๗	๕๖	๕๕	๓๕
๒๓	๓๒	๒๖	๒๐	๔๘	๖๗	๕๑	๕๖
๒๔	๕๕	๕๐	๕๐	๔๙	๕๓	๒๕	๓๕
๒๕	๗๘	๗๐	๖๕	๕๐	๕๒	๒๕	๑๘

ประวัติการศึกษา

๓๐

ประวัติการศึกษาของผู้เขียนวิทยานิพนธ์นี้

ชื่อ นางสาว มาลี ชิคสวน

วุฒิการศึกษา ปริญญาครุศาสตรบัณฑิต (เกียรตินิยมอันดับสอง) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ปีการศึกษา ๒๕๑๒

