

บรรณานุกรม



จवाद แพร์ตกุล. เทคนิคการวัดผล. พระนคร : วัฒนาพานิช, 2509.

ศิธร ทองชั้น. หลักการวัดผล. ชนบท : โรงเรียนช่างพิมพ์เพชรรัตน์, 2512.

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.

Cronbach, Lee J. Essential of Psychological Testing. New York: Harper & Row Ltd., 1960.

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.

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.

Findley, W.G. "A rationale for the evaluation of item discrimination statistics," Educational And Psychological Measurement. 16 (1956), 175-80.

- Johnson, A.P. "Note on a suggested index of item validity: The U-L index," Journal of Educational Psychology 42(1951), 499-504.
- Kendal, L.M. "The effects of Varying Time Limits on Test Validity," Educational and Psychological Measurement. 24 (Winter, 1964), 789-98.
- Lindvall, C.M. Testing and Evaluation: An Introduction. New York: Harcourt, Brace & World, Inc., 1961.
- 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 Formular IV," Journal of Educational Psychology. 33(1942), 385-90.
- Spiegel, Murray R. Theory and Problems of Statistics, New York: Schaum Publishing Co., 1961.
- Steel, Robert G.D. Principles and Procedures of Statistics, New York: McGraw-Hill Book Company, Inc., 1969.
- Tversky, A. "On the Optimal Number of Alternatives at a choice point," Journal of Mathematical Psychology, (1964), 386-91.
- Walker, Helen M. Elementary Statistic Methods, New York: Henry Holt and Company, 1943.
- 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 Misteard," American Psychologist. 8 (1958), 460-1.

ภาคผนวก

- ภาคผนวก ก. ตัวอย่างแบบทดสอบรูปมาอุปไมย
- ภาคผนวก ข. สูตรสถิติที่ใช้ในการวิจัย
- ภาคผนวก ค. กระดาษของนักเรียนจากการทดสอบ และ
การคำนวณค่าสถิติต่าง ๆ

ภาคผนวก ก.

ตัวอย่างแบบทดสอบอุปมาอุปไมย

คำอธิบายวิธีหาค่าแบบทดสอบอุปมาอุปไมย

1. แบบทดสอบชนิดนี้มีข้อสอบอยู่ 48 ข้อ ให้เวลา 14 นาที
2. แบบทดสอบนี้ใช้วัดความสามารถของนักเรียน ในการหาความสัมพันธ์ระหว่าง 2 อย่าง คำถามแต่ละข้อนั้นมีสองบรรทัด บรรทัดแรกจะมีคำอยู่ 2 คำ ซึ่งเกี่ยวข้องกับสัมพันธ์กันบางอย่างใดอย่างหนึ่ง บรรทัดที่สองจะมีคำให้คำหนึ่ง กับชื่อกว้างไว้ และต่อไปจะมีคำพอมให้เลือก 4 คำ โดยมีอักษรกำกับจาก ก. ถึง ง. นักเรียนต้องพิจารณาว่า คำใดใน 4 คำที่ให้ไว้ เมื่อนำไปใส่ในชื่อกว้างของบรรทัดที่สองแล้วจะได้ความดี คือ ทำให้คำ 2 คำ ในบรรทัดที่สองมีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน ในทำนองเดียวกันกับคำ 2 คำ ในบรรทัดแรก
3. วิธีตอบ เมื่อนักเรียนคิดว่าคำใดใน 4 คำนั้น เป็นคำตอบที่ถูกต้อง ให้ขีดเส้นคำหน้า ๆ ให้เส้นประคู่ที่ตรงกับอักษรที่กำกับคำนั้นในกระดาษคำตอบ ดังตัวอย่างต่อไปนี้
ตัวอย่าง (1) แม่ กับ ลูกสาว
 พ่อ กับ ?

 ก. ลุง
 ข. แม่
 ค. พี่ชาย
 ง. ลูกชาย

นักเรียนจงพิจารณา บรรทัดแรก เขากำหนด "แม่ กับ ลูกสาว" บรรทัดที่สองถามว่า "พ่อ กับ อะไร" คำที่เขาให้ไว้คือไป 4 คำนั้น คำใดน่าจะถูกกับ "พ่อ" แล้วทำให้เกิด ความสัมพันธ์เกี่ยวข้องของคล้าย "แม่ กับ ลูกสาว"

นักเรียนจงคิดคำ 4 คำนั้น แต่ละคำมีความสัมพันธ์กับคำว่า "พ่อ" อย่างใดอย่างหนึ่ง แต่มีอยู่คำหนึ่งเท่านั้นที่มีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กับคำว่า "พ่อ" อย่างที่ "แม่" สัมพันธ์กับ "ลูกสาว" คำนั้นก็คือ "ลูกชาย" เพราะคำว่า "ลูกสาว" เป็นลูกที่เป็นเพศเดียวกับ "แม่" และ "ลูกชาย" ก็เป็นลูกที่เป็นเพศเดียวกับ "พ่อ" ดังนั้น คำตอบที่ถูกจึง

แล้วชี้คำตอบใหม่ให้ชัดเจน เช่น นักเรียนต้องการเปลี่ยนคำตอบจาก ข. เป็น ง. ในทำดังนี้

- ก. = = = ข. ~~=====~~ ค. = = = ง. ~~=====~~
5. ถ้าพบข้อยาก ให้เว้นข้ามไปทำข้อถัดไป เพราะขดัดไปอาจง่ายกว่า และเมื่อทำจบถึงข้อสุดท้ายแล้ว มีเวลาเหลือจึงกลับมาทำข้อที่เว้นไว้
 6. การชี้คำตอบ ต้องชี้เส้นคำถาม ๗ ให้เห็นช่องระหว่างเส้นประพอดี อย่าชี้คั่นหรือยาวเกินไป ถ้าข้อใดชี้เส้นบางไม่ชัด กรรมการอาจมองไม่เห็น และไม่ตรวจให้คะแนนข้อนั้น
 7. การชี้คำตอบในกระดาษคำตอบ ต้องระวังชี้ให้ตรงกับข้อคำถามเสมอ เมื่อตอบคำถามข้อใดของชี้คำตอบข้อนั้น ถ้าตอบไม่ตรงคำถาม คำตอบที่ถูกต้องกลายเป็นผิดได้
 8. อย่าลงมือทำก่อนย่ทดสอบสิ่งให้ทำ และอย่าทำต่อหลังจากที่ย่ทดสอบสิ่งให้บุคคล คำตอบที่ทำก่อนคำสั่งให้ทำ และที่ทำหลังคำสั่งให้หยุด จะไม่คิดคะแนนให้
 9. ถ้านักเรียนไม่ทราบคำตอบที่แท้จริง ให้ตอบข้อที่คิดว่าน่าจะถูกต้องที่สุด
 10. อย่าทำเครื่องหมายใด ๆ ในสมุดคำถามนี้ หากสมุดคำถามของผู้ใดมีรอยขีดเครื่องหมายใด ๆ กรรมการจะไม่ตรวจให้คะแนน

อย่าพลิกหน้าจนกว่าผู้ทดสอบจะสั่ง

คำขอสอบ

ภาคผนวก ข.

สูตรสถิติที่ใช้ในการวิจัย

สูตรที่ใช้ในการวิจัย

การวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัยนี้ ใช้สูตรสถิติดังนี้

1. มัชฌิมเลขคณิต

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

เมื่อ \bar{X} แทนค่ามัชฌิมเลขคณิต
 $\sum X$ แทนผลรวมของคะแนนทั้งหมด
 N แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มนั้น

2. ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน

$$s = \sqrt{\frac{N \sum X^2 - (\sum X)^2}{N(N-1)}}$$

เมื่อ s แทน ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน
 $\sum X$ แทน ผลรวมของคะแนน
 $\sum X^2$ แทน ผลรวมของกำลังสองของคะแนนแต่ละตัว
 N แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มนั้น

3. ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ ใช้สูตร Kuder Richardson 21

$$r_{KR21} = \frac{k}{k-1} \left(1 - \frac{M(k-M)}{kS^2} \right)$$

เมื่อ k แทน จำนวนข้อของแบบทดสอบ
 M แทน ค่ามัชฌิมเลขคณิตของคะแนนของนักเรียน
 S แทน ความเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนน

4. ทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าความถี่ของแบบทดสอบ 5 ตัวเลือก, 4 ตัวเลือก และ 3 ตัวเลือก โดยวิธี Fisher's z' transformation จากสูตร

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

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

ในที่นี้ i แทน จำนวนลู่ตัวอย่าง
 n แทน จำนวนนักเรียนในแต่ละกลุ่ม
 z แทน ค่า transformation of r_{ii} (r_{tt} แทนค่าความถี่ของแบบทดสอบ)

5. ทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าความถี่ของแบบทดสอบที่ละคู่ โดยวิธี Fisher's z' transformation จากสูตร

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

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

n_1, n_2 แทนจำนวนนักเรียนในแต่ละกลุ่ม

6. ทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าอำนาจจำแนกและค่าความยากของข้อสอบแต่ละข้อของแบบทดสอบ 5 ตัวเลือก 4 ตัวเลือก และ 3 ตัวเลือก โดยเปรียบเทียบทีละคู่ ไทส์ติค

The t -test for Paired Observations.

จากสูตร

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{s_{\bar{D}}}$$

เมื่อ

$$s_{\bar{D}} = \sqrt{\frac{\sum (D - \bar{D})^2}{n(n-1)}}$$

ภาคผนวก ค

คะแนนของนักเรียนจากการทดสอบ และ
การคำนวณค่าสถิติต่าง ๆ

คะแนนของนักวิจัย

เลขที่	5 ตัวเลือก	4 ตัวเลือก	3 ตัวเลือก
1	29	41	37
2	37	36	38
3	43	38	43
4	34	21	43
5	43	42	43
6	47	33	47
7	34	31	37
8	38	37	38
9	43	39	42
10	40	38	42
11	39	43	42
12	28	28	43
13	21	35	37
14	44	38	31
15	23	33	27
16	42	39	43
17	43	43	44
18	45	38	43
19	43	35	41
20	40	40	41
21	46	37	45
22	34	31	40

เลขที่	5 ตัวเลือก	4 ตัวเลือก	3 ตัวเลือก
23	45	34	42
24	37	25	41
25	43	39	43
2	39	35	40
27	38	30	39
28	40	40	39
29	30	43	38
30	40	43	39
31	32	42	42
32	32	37	40
33	21	40	35
34	22	39	37
35	34	42	37
36	42	42	38
37	33	40	37
38	39	42	39
39	40	30	30
40	42	43	49
41	44	32	43
42	35	36	45
43	43	40	41
44	43	42	40
45	45	34	41

เลขที่	5 ตัวเลือก	4 ตัวเลือก	3 ตัวเลือก
46	35	44	44
47	49	42	39
48	36	30	44
49	36	38	44
50	36	29	42
51	44	46	44
52	43	41	29
53	34	43	43
54	41	27	44
55	35	41	44
56	36	32	42
57	43	38	43
58	37	34	38
59	45	35	44
60	25	41	33
61	44	42	41
62	39	37	38
63	38	40	39
64	35	39	31
65	46	42	44
66	41	42	42
67	30	40	30
68	36	42	44

เลขที่	5 ตัวเลือก	4 ตัวเลือก	3 ตัวเลือก
69	44	36	42
70	46	43	40
71	47	32	40
72	22	36	44
73	38	40	22
74	35	42	40
75	24	34	42
76	35	44	34
77	47	42	41
78	38	30	43
79	29	38	40
80	37	39	39
81	42	46	40
82	31	41	41
83	36	43	34
84	29	31	40
85	42	41	41
86	37	32	40
87	27	38	41
88	34	34	34
89	46	35	45
90	47	41	43
91	38	41	41

เลขที่	5 ตัวเลือก	4 ตัวเลือก	3 ตัวเลือก
92	36	42	40
93	37	38	34
94	39	36	41
95	37	32	42
96	41	40	43
97	41	35	43
98	37	40	42
99	46	41	47
100	36	45	45
101	30	45	30
102	18	45	38
103	43	40	42
104	47	38	42
105	36	41	35
106	46	45	44
107	40	42	42
108	41	40	40
109	38	46	41
110	38	45	38
111	46	45	44
112	45	45	43
113	40	45	45
114	31	45	28

เลขที่	5 ตัวเลือก	4 ตัวเลือก	3 ตัวเลือก
115	44	45	42
116	32	43	33
117	43	43	42
118	38	40	33
119	32	45	41
120	36	34	40
121	47	44	43
122	42	35	31
123	44	40	39
124	46	43	38
125	44	41	38
126	42	43	40
127	40	39	28
128	40	42	39
129	35	40	38
130	28	42	39
131	37	39	40
132	44	29	30
133	40	41	40
134	43	28	29
135	37	35	27
136	38	41	35
137	40	40	40

เลขที่	5 ตัวเลือก	4 ตัวเลือก	3 ตัวเลือก
138	40	26	37
139	30	43	40
140	38	40	39
141	37	41	41
142	42	39	41
143	28	38	37
144	32	42	34
145	41	41	35
146	42	43	35
147	43	38	40
148	44	42	41
149	40	44	39
150	42	34	41
151	43	44	37
152	45	40	42
153	44	43	41
154	45	43	41
155	46	45	40
156	40	43	42
157	48	43	43
158	45	40	40
159	40	34	40
160	43	37	40

เลขที่	5 ตัวเลือก	4 ตัวเลือก	3 ตัวเลือก
161	45	43	35
162	43	39	41
163	46	40	38
164	38	43	44
165	44	40	38
166	36	26	38
167	40	35	31
168	42	40	32
169	44	42	38
170	44	44	42
171	43	45	43
172	40	44	40
173	47	44	38
174	44	38	43
175	47	43	42
176	45	39	39
177	44	43	37
178	47	40	42
179	45	42	41
180	40	35	42

ค่าความยากของข้อสอบแต่ละข้อของแบบทดสอบ 5 ตัวเลือก, 4 ตัวเลือก และ 3 ตัวเลือก จากกาารทดสอบนักเรียนทั้งหมด 120 คน

ข้อ	5 ตัวเลือก	4 ตัวเลือก	3 ตัวเลือก
1	98.8	96.6	98.3
2	95.5	97.1	77.7
3	62.7	82.1	89.9
4	73.3	98.3	46.0
5	78.3	95.0	98.8
6	91.0	89.0	99.4
7	93.8	56.0	47.8
8	90.5	88.8	90.5
9	77.1	77.7	61.0
10	87.1	84.4	97.1
11	82.1	93.8	93.8
12	82.1	78.9	58.8
13	88.8	91.0	95.0
14	70.5	69.9	97.6
15	95.5	91.0	95.5
16	78.3	93.8	97.6
17	77.6	86.0	95.5
18	77.6	66.6	98.3
19	97.6	93.8	97.1
20	80.5	92.6	96.6
21	94.4	95.0	96.0
22	98.8	76.0	88.9

๒๒	5 ทั่วไปเลือก	4 ทั่วไปเลือก	3 ทั่วไปเลือก
23	96.6	84.4	75.0
24	79.4	82.7	88.9
25	91.0	84.9	96.6
26	95.5	90.5	74.5
27	97.1	92.1	97.1
28	93.3	87.6	91.0
29	85.5	91.0	99.4
30	93.3	91.5	97.6
31	81.5	93.3	97.6
32	93.3	90.3	87.6
33	84.4	20.0	83.9
34	83.8	92.7	8.3
35	59.5	92.1	97.6
36	85.5	83.1	88.9
37	92.7	90.5	81.5
38.	67.2	50.5	94.5
39	79.4	91.4	88.9
40	55.0	92.1	88.8
41	40.6	88.9	98.3
42	75.0	72.1	93.8
43	79.4	83.1	62.7
44	50.5	82.1	91.5
45	88.8	30.8	86.0
46	82.1	81.5	90.5
47	35.0	51.6	94.5
48	81.0	46.0	92.1

ค่าความยากของข้อสอบแต่ละข้อของแบบทดสอบ 5 ตัวเลือก, 4 ตัวเลือก และ 3 ตัวเลือก จากถาวรทดสอบนักเรียนกลุ่มที่ 1

ข้อ	5 ตัวเลือก	4 ตัวเลือก	3 ตัวเลือก
1	100	90.0	98.4
2	95.0	91.5	66.7
3	66.7	78.3	86.6
4	78.3	90.0	53.4
5	68.4	88.4	100
6	91.5	95.0	100
7	93.4	58.4	26.7
8	96.5	88.4	91.6
9	80.0	81.6	66.7
10	91.5	96.5	97.5
11	80.0	91.5	93.4
12	81.6	78.3	65.0
13	95.0	97.4	96.5
14	75.0	83.3	96.5
15	96.5	88.4	86.6
16	83.3	86.6	98.4
17	73.4	90.0	95.0
18	76.6	70.0	98.4
19	100	88.4	98.4
20	81.6	88.4	100
21	95.0	93.4	96.5
22	100	80.0	86.6

ข้อ	5 ทั่วไปเลือก	4 ทั่วไปเลือก	3 ทั่วไปเลือก
23	96.5	86.6	76.6
24	70.6	83.3	83.4
25	88.4	85.0	93.4
26	98.4	90.0	78.4
27	98.4	91.5	98.4
28	90.0	95.0	91.6
29	90.0	90.0	98.4
30	93.4	96.5	98.4
31	88.4	90.0	98.4
32	93.4	-	95.0
33	80.0	13.3	86.6
34	83.3	90.0	83.4
35	56.7	90.0	100
36	83.3	83.3	78.4
37	93.4	63.3	83.4
38	58.4	60.0	98.4
39	71.6	83.3	96.5
40	48.3	95.0	91.6
41	33.3	98.3	100
42	75.0	71.6	95.0
43	76.6	83.3	66.7
44	51.6	83.3	95.0
45	100	36.7	85.0
46	81.6	83.3	91.6
47	33.3	58.4	98.4
48	71.6	53.4	96.5

ค่าความยากของข้อสอบแต่ละข้อของแบบทดสอบ 5 ข้อเลือก, ข้อเลือก
และ 3 ข้อเลือก จากถาวรทดสอบนักเรียนกลุ่มที่ 2

ข้อ	5 ข้อเลือก	4 ข้อเลือก	3 ข้อเลือก
1	98.4	100	66.5
2	95.0	100	80.0
3	63.4	80.0	100
4	75.0	96.5	61.6
5	91.5	98.4	96.5
6	95.0	91.6	98.4
7	91.5	51.6	51.6
8	83.3	93.4	91.5
9	73.4	68.4	61.6
10	85.0	66.7	86.6
11	73.4	90.0	89.4
12	90.0	81.6	61.6
13	81.6	88.4	95.0
14	65.0	56.6	91.5
15	93.4	88.4	100
16	76.70	96.5	96.5
17	78.4	80.0	91.5
18	81.6	60.0	96.5
19	96.5	100	98.4
20	85.0	96.5	95.0
21	91.5	95.0	95.0
22	98.4	73.4	88.4

စဉ်	၅ ကျိလ်းဝဂ်	၄ ကျိလ်းဝဂ်	၃ ကျိလ်းဝဂ်
၂၃	၉၅.၀	၈၃.၄	၅၁.၆
၂၄	၈၆.၆	၈၁.၆	၈၆.၆
၂၅	၈၉.၄	၈၅.၀	၉၈.၄
၂၆	၉၀.၀	၉၁.၆	၈၀.၀
၂၇	၉၈.၄	၉၆.၆	၉၅.၀
၂၈	၉၅.၀	၈၁.၆	၉၁.၅
၂၉	၈၁.၆	၈၆.၆	၁၀၀
၃၀	၉၃.၄	၈၃.၄	၉၅.၀
၃၁	၇၃.၄	၉၃.၄	၉၅.၀
၃၂	၉၁.၅	၁.၆၇	၈၆.၆
၃၃	၈၁.၆	၂၆.၇	၈၆.၆
၃၄	၈၀.၀	၉၁.၆	၆.၃၃
၃၅	၆၁.၆	၉၀.၀	၉၃.၄
၃၆	၈၀.၀	၈၃.၄	၈၈.၄
၃၇	၉၃.၄	၁၀၀	၈၃.၄
၃၈	၇၅.၀	၄၁.၇	၉၁.၅
၃၉	၈၃.၄	၉၁.၆	၇၈.၄
၄၀	၅၁.၆	၉၃.၄	၈၃.၄
၄၁	၄၅.၀	၈၈.၄	၉၅.၀
၄၂	၈၀.၀	၆၃.၄	၉၅.၀
၄၃	၇၈.၄	၇၉.၄	၆၆.၇
၄၄	၅၀.၀	၇၁.၆	၈၅.၀
၄၅	၆၀.၀	၁၆.၇	၈၅.၀
၄၆	၈၈.၄	၇၆.၆	၈၅.၀
၄၇	၃၅.၀	၄၀.၀	၈၆.၆
၄၈	၈၅.၀	၂၆.၇	၉၁.၅



ค่าความยากของข้อสอบแต่ละข้อของแบบทดสอบ 5 ตัวเลือก, 4 ตัวเลือก และ 3 ตัวเลือก จากกาทดสอบนักเรียนกลุ่มที่ 3

ข้อ	5 ตัวเลือก	4 ตัวเลือก	3 ตัวเลือก
1	95.4	96.5	100
2	96.5	100	71.6
3	58.4	88.4	100
4	66.6	93.4	98.3
5	75.0	98.4	100
6	86.6	93.4	100
7	96.5	58.4	65.0
8	91.6	95.0	88.4
9	78.3	83.4	55.0
10	85.0	88.4	100
11	93.4	100	100
12	75.0	76.6	50.0
13	88.4	91.6	93.4
14	71.6	70.0	100
15	96.5	96.5	100
16	75.0	98.4	98.4
17	81.6	88.4	100
18	75.5	70.0	100
19	96.5	91.6	95.0
20	75.5	93.4	95.0
21	96.5	96.5	96.5
22	98.4	78.4	91.6

๓๐	๕ ทัวเลือก	๔ ทัวเลือก	๓ ทัวเลือก
23	98.4	83.4	96.5
24	81.6	83.4	96.5
25	96.5	93.4	100
26	98.4	90.0	65.0
27	95.0	90.0	98.4
28	95.0	86.6	90.0
29	85.0	96.5	100
30	93.4	95.0	100
31	84.4	96.5	100
32	95.0	-	81.6
33	90.0	18.2	78.4
34	91.6	96.5	6.3
35	60.0	96.5	100
36	93.4	95.0	100
37	91.6	93.4	83.4
38	68.4	53.4	93.4
39	90.0	93.4	91.6
40	73.4	98.4	90.0
41	55.0	90.0	100
42	70.0	81.6	91.6
43	83.3	88.4	55.0
44	50.0	91.6	95.0
45	100	36.7	90.0
46	76.7	85.0	95.0
47	36.7	56.6	98.4
48	86.6	58.4	88.4

ค่าค่าปรากฏว่าแนกของข้อสองแต่ละข้อของแบบทดสอบ 5 ตัวเลือก, 4 ตัวเลือก และ 3 ตัวเลือก จากการทดสอบนักเรียนทั้งหมด 180 คน

ข้อ	5 ตัวเลือก	4 ตัวเลือก	3 ตัวเลือก
1	0.07	-	0.16
2	0.11	0.11	0.44
3	0.07	0.02	-0.22
4	0.47	0.16	0.38
5	0.37	0.38	0.02
6	0.27	0.11	0.02
7	0.20	-0.36	0.22
8	0.11	0.47	0.24
9	0.49	0.38	0.31
10	0.11	0.44	0.22
11	0.47	0.27	0.27
12	0.42	0.42	0.60
13	0.24	0.29	0.40
14	0.53	0.78	0.27
15	0.02	0.11	0.56
16	0.40	0.64	0.16
17	0.53	0.18	0.31
18	0.38	0.76	0.13
19	0.04	0.07	0.20
20	0.42	0.20	0.20
21	0.18	0.11	0.18
22	-	0.51	0.40
23	0.02	0.42	0.44

ข้อ	5 ตัวเลือก	4 ตัวเลือก	3 ตัวเลือก
24	0.42	0.51	0.93
25	0.20	0.33	0.27
26	0.11	0.22	0.53
27	0.04	0.27	0.11
28	0.22	0.40	0.29
29	0.29	0.22	0.11
30	0.24	0.51	0.16
31	0.38	0.11	0.09
32	0.22	0.20	0.24
33	0.49	0.13	0.40
34	0.33	0.13	0.16
35	0.16	0.22	0.18
36	0.33	0.13	0.16
37	0.20	0.20	0.51
38	0.40	-0.02	0.24
39	0.42	0.18	0.38
40	0.47	0.60	0.16
41	0.56	0.16	0.24
42	0.49	0.16	0.16
43	0.36	0.53	0.22
44	0.24	0.29	0.29
45	0.44	0.49	0.27
46	0.16	0.66	0.22
47	0.44	0.71	0.22
48	0.42	0.29	0.31

ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบแต่ละข้อของแบบทดสอบ 5 ตัวเลือก, 4 ตัวเลือก และ 3 ตัวเลือก จากการทดสอบนักเรียนกลุ่มที่ 1

ข้อ	5 ตัวเลือก	4 ตัวเลือก	3 ตัวเลือก
1	0.07	-	-
2	0.13	0.13	0.40
3	0.13	0.47	-0.20
4	0.47	0.07	0.53
5	0.60	0.07	-
6	0.20	0.13	-
7	0.20	-0.13	0.20
8	0.13	0.07	0.20
9	0.47	0.33	0.20
10	-0.07	0.13	0.13
11	0.40	0.07	0.20
12	0.40	0.40	0.67
13	0.27	-	0.06
14	0.27	0.33	0.13
15	-	0.13	-
16	0.40	0.13	0.07
17	0.80	0.13	0.13
18	0.47	0.47	0.07
19	-	0.40	0.07
20	0.60	0.27	-
21	0.13	0.40	0.07

๒๐	๕ ตัวเลือก	๔ ตัวเลือก	๓ ตัวเลือก
22	-	0.07	0.40
23	0.07	0.27	0.33
24	0.40	0.07	0.07
25	0.33	0.20	0.13
26	0.13	0.20	0.33
27	-	0.33	-
28	0.33	0.13	0.20
29	0.40	0.13	0.13
30	0.27	0.06	0.06
31	0.27	0.06	0.67
32	0.27	-	0.07
33	0.47	-0.13	0.47
34	0.33	0.13	-0.07
35	0.13	0.07	-
36	0.60	0.27	0.07
37	0.27	0.20	0.47
38	0.53	0.40	0.07
39	0.60	0.13	0.13
40	0.47	0.13	0.20
41	0.53	0.20	-
42	0.67	0.33	0.13
43	0.67	0.33	-
44	0.40	0.60	0.07

ชบ	5 ตัวเลือก	4 ตัวเลือก	3 ตัวเลือก
45	0.60	0.27	0.20
46	0.27	0.27	0.13
47	0.27	0.67	-
48	0.40	0.87	0.13

ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบแต่ละข้อของแบบทดสอบ 5 ตัวเลือก, 4 ตัวเลือก และ 3 ตัวเลือก จากการทำทดสอบนักเรียนกลุ่มที่ ๖

ข้อ	5 ตัวเลือก	4 ตัวเลือก	3 ตัวเลือก
1	0.07	-	0.27
2	0.13	-	0.20
3	-	0.20	-0.33
4	0.53	0.07	0.27
5	0.20	0.07	0.07
6	0.40	0.20	0.07
7	0.27	0.13	0.27
8	0.13	0.13	0.13
9	0.67	0.13	0.06
10	0.13	0.53	0.33
11	0.47	0.40	0.40
12	0.47	0.47	0.47
13	0.40	0.27	0.20
14	0.47	0.73	0.20
15	0.07	0.27	-
16	0.40	0.13	0.07
17	0.47	0.40	0.33
18	0.40	0.60	0.20
19	0.13	-0.07	0.33
20	0.47	-	0.67
21	0.27	-	0.07
22	0.07	0.40	0.33

ชด	5 ตัวเลือก	4 ตัวเลือก	3 ตัวเลือก
23	0.20	0.13	0.60
24	0.47	0.67	0.27
25	0.40	0.33	0.33
26	0.20	0.20	0.60
27	0.07	0.40	0.20
28	0.20	0.33	0.40
29	0.53	0.33	0.20
30	0.20	0.33	0.20
31	0.60	0.13	0.20
32	0.27	0.07	0.33
33	0.67	-0.20	0.27
34	0.60	0.07	-0.13
35	0.27	0.13	0.26
36	0.27	0.33	0.27
37	0.13	0.27	0.53
38	0.33	0.53	0.27
39	0.40	0.13	0.60
40	0.60	0.27	0.60
41	0.60	0.20	0.27
42	0.47	0.53	0.27
43	0.33	0.40	0.07
44	0.47	0.60	0.47
45	0.27	0.13	0.33
46	0.47	0.53	0.53
47	0.20	0.27	0.47
48	0.40	0.33	0.27



ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบแต่ละข้อของแบบทดสอบ 5 ตัวเลือก, 4 ตัวเลือก และ 3 ตัวเลือก จากการทดสอบนักเรียนกลุ่มที่ 3

ข้อ	5 ตัวเลือก	4 ตัวเลือก	3 ตัวเลือก
1	0.07	0.13	0.07
2	0.07	0.20	0.67
3	0.20	0.27	-0.13
4	0.47	0.13	0.40
5	0.20	-	-
6	0.07	0.27	-
7	0.13	0.27	0.27
8	0.07	0.20	0.27
9	0.47	0.27	-
10	0.13	0.33	0.20
11	0.13	-	0.13
12	0.33	-	0.20
13	0.07	0.33	0.20
14	0.33	0.47	0.13
15	-	0.07	-
16	0.20	0.07	0.07
17	0.07	0.33	0.27
18	0.33	0.47	-
19	0.13	0.07	0.27
20	0.47	0.27	0.13
21	0.07	0.20	0.13
22	0.07	0.40	0.13

ข้อ	5 ตัวเลือก	4 ตัวเลือก	3 ตัวเลือก
23	-	0.53	0.20
24	0.27	0.33	-
25	-0.07	0.13	-
26	-	0.33	0.33
27	-	0.33	0.13
28	-	0.40	0.33
29	0.13	0.13	-
30	0.27	0.20	0.07
31	0.13	0.13	0.07
32	0.20	-	0.33
33	0.20	-0.07	0.47
34	0.33	-	-0.20
35	0.47	0.07	0.07
36	0.20	0.13	0.20
37	0.20	0.27	0.53
38	0.20	0.07	0.27
39	0.13	0.20	0.27
40	0.40	0.07	0.20
41	0.53	0.07	0.07
42	0.47	0.33	0.27
43	0.33	0.33	0.13
44	-	0.13	-
45	0.13	0.27	0.27
46	0.27	0.40	0.13
47	0.20	-0.13	0.07
48	0.27	0.67	0.27

การคำนวณ

1. การเปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ 5 ตัวเลือก 4 ตัวเลือก และ 3 ตัวเลือก

จำนวนตัวเลือก ของแบบทดสอบ	n_i	r_{tt}	z_i	$n_i - 3$	$(n_i - 3)z_i$	$z_i - \bar{z}_w$	$(n_i - 3)(z_i - \bar{z}_w)^2$
5 ตัวเลือก	180	0.8048	1.113	177	197.001	.116	2.3895
4 ตัวเลือก	180	0.7742	1.030	177	182.310	.033	1.8293
3 ตัวเลือก	180	0.6582	0.789	177	139.653	-.108	2.0709
				531	518.964		$\chi^2 = 6.289, 2df.$

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

$$= \frac{517.602}{531}$$

$$= 0.997$$

χ^2 ที่คำนวณได้มีนัยสำคัญที่ 5 %

การเปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบระหว่าง 5 ตัวเลือกกับ 4 ตัวเลือก

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

$$\sigma_{z'_1 - z'_2} = \sqrt{\frac{1}{n-3} + \frac{1}{n-3}}$$

$$\begin{aligned}
 &= \sqrt{\frac{1}{180 - 3} + \frac{1}{180 - 3}} \\
 &= 0.1063 \\
 z &= \frac{1.113 - 1.030}{0.1063} \\
 &= \frac{0.083}{0.1063} \\
 &= 0.078
 \end{aligned}$$

ค่า z ที่คำนวณได้ไม่มีนัยสำคัญ

การเปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบระหว่าง 5 ตัวเลือกกับ 3 ตัวเลือก

$$\begin{aligned}
 z &= \frac{1.113 - 0.789}{0.1063} \\
 &= \frac{0.324}{0.1063} \\
 &= 3.05
 \end{aligned}$$

ค่า z ที่คำนวณได้มีนัยสำคัญที่ 1 %

การเปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบระหว่าง 4 ตัวเลือกกับ 3 ตัวเลือก

$$\begin{aligned}
 z &= \frac{1.030 - 0.789}{0.1063} \\
 &= \frac{0.241}{0.1063} \\
 &= 2.17
 \end{aligned}$$

ค่า z ที่คำนวณได้ มีนัยสำคัญที่ 5 %

2. การเปรียบเทียบค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบแต่ละข้อของแบบทดสอบ 5 ตัวเลือก 4
ตัวเลือก และ 3 ตัวเลือก โดยการเปรียบเทียบเพื่อจะดู โดยใช้ The t-test for
Paired Observations

การเปรียบเทียบระหว่างแบบทดสอบ 5 ตัวเลือกกับ 4 ตัวเลือก

$$\text{สูตร } t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{S_{\bar{D}}}$$

\bar{X}_1, \bar{X}_2 แทนค่าเฉลี่ยของจำ r_{tt} transformation

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

$$\bar{X}_1 = 0.3425, \quad \bar{X}_2 = 0.3365$$

$$\sum (D - \bar{D})^2 = \sum D^2 - \frac{(\sum D)^2}{N}$$

$$= 3.7347 - \frac{.3005}{48}$$

$$= 3.7284$$

$$S_{\bar{D}} = \sqrt{\frac{3.7284}{48 \times 47}}$$

$$= .041$$

$$t = \frac{0.3425 - 0.3365}{.041}$$

$$= \frac{0.006}{0.041}$$

$$= 0.146$$

ค่า t ที่คำนวณได้ไม่มีนัยสำคัญ

การเปรียบเทียบค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบแต่ละข้อระหว่าง 5 ตัวเลือก กับ 4 ตัวเลือก

ข้อ พท	r_5	r_4	$z_5(x_1)$	$z_4(x_2)$	$D=x_1-x_2$	D^2
1	.07	-	.07	-	-.07	.0049
2	.11	.11	.11	.11	.00	-
3	.07	.02	.07	.02	.05	.0025
4	.47	.16	.51	.16	.35	.1225
5	.37	.38	.39	.40	.01	.0001
6	.27	.11	.28	.11	.17	.0289
7	.20	-.36	.20	-.38	-1.8	.0324
8	.11	.47	.11	.51	-.40	.1600
9	.49	.38	.54	.40	.14	.0196
10	.11	.44	.11	.47	-.36	.1296
11	.47	.27	.51	.28	.23	.0529
12	.42	.42	.45	.45	.00	-
13	.24	.29	.24	.30	-.06	.0036
14	.53	.78	.59	1.05	-.96	.9216
15	.02	.11	.02	.11	-.09	.0081
16	.40	.64	.42	.76	-.34	.1156
17	.53	.18	.59	.18	.41	.1681
18	.38	.76	.40	1.00	-.60	.3600
19	.04	.07	.04	.07	-.03	.0009
20	.42	.20	.45	.20	.25	.0625

ν 30	r_5	r_4	$z_5(x_1)$	$z_4(x_2)$	$D=x_1-x_2$	D^2
21.	.15	.11	.15	.11	.04	.0016
22.	.58	.51	.66	.56	.10	.0100
23.	.02	.42	.02	.45	-.43	.1849
24.	.42	.51	.45	.56	-.11	.0121
25.	.20	.33	.20	.34	-.14	.0196
26.	.11	.22	.11	.22	-.11	.0121
27.	.04	.27	.04	.28	-.24	.0516
28.	.22	.40	.22	.42	-.20	.0400
29.	.29	.22	.30	.22	.08	.0064
30.	.24	.51	.24	.56	-.32	.1024
31.	.38	.11	.40	.11	.29	.0841
32.	.22	.20	.22	.20	.02	.0004
33.	.49	.13	.54	.13	.41	.1681
34.	.33	.13	.34	.13	.21	.0441
35.	.16	.22	.16	.22	-.06	.0036
36.	.33	.13	.34	.13	.21	.0441
37.	.20	.20	.20	.20	.00	-
38.	.40	.02	.42	.02	.40	.1600
39.	.42	.18	.45	.18	.27	.0729
40.	.42	.29	.45	.30	.15	.0225

$\frac{z}{10}$	r_5	r_4	$z_5(x_1)$	$z_4(x_2)$	$D=x_1-x_2$	D^2
41.	.41	.60	.51	.69	-.18	.0324
42.	.56	.16	.63	.16	.47	.2209
43.	.49	.16	.54	.16	.38	.1444
44.	.36	.53	.38	.59	-.21	.0441
45.	.24	.29	.24	.30	-.06	.0036
46.	.44	.40	.47	.42	-.05	.0025
47.	.76	.66	1.00	.79	.21	.0441
48.	.44	.40	.47	.42	.05	.0025

การเปรียบเทียบระหว่างแบบทดสอบ 5 ตัวเลือก กับ 3 ตัวเลือก

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\frac{s_{\bar{D}}}{\sqrt{D}}}$$

$$\bar{X}_1 = 0.3365$$

$$\bar{X}_2 = 0.2985$$

$$\sum (D - \bar{D})^2 = 4.6460 - \frac{(1.56)^2}{48}$$

$$= 4.646 - .0505$$

$$= 4.5955$$

$$\frac{s_{\bar{D}}}{\sqrt{D}} = \sqrt{\frac{4.5955}{2256}}$$

$$= .0451$$

$$t = \frac{0.3365 - 0.2985}{0.0451}$$

$$= \frac{0.038}{.0451}$$

$$= 0.843$$

ค่า t ที่คำนวณได้ไม่มีความสำคัญ

ถาวรเปรียบเทียบค่าอำนาจจำแนกรองของสอบแต่ละข้อระหว่าง 5 ตัวเลือกกับ 3 ตัวเลือก

ข้อ	r_5	r_3	$z_5(x_1)$	$z_3(x_2)$	$D=X_1-X_2$	D^2
1	.07	.16	.07	.16	-.09	.0081
2	.11	.44	.11	.47	-.36	.1296
3	.07	-.22	.07	-.22	-.15	.0225
4	.47	.38	.51	.40	-.09	.0081
5	.37	.02	.39	.02	.37	.1369
6	.27	.02	.28	-.02	.26	.0676
7	.20	.22	.20	.22	-.02	.0004
8	.11	.24	.11	.24	-.13	.0169
9	.49	.31	.54	.32	.22	.0484
10	.11	.22	.11	.22	-.11	.0121
11	.47	.27	.51	.28	.23	.0529
12	.42	.60	.45	.69	-.24	.0576
13	.24	.40	.24	.42	-.18	.0324
14	.53	.27	.59	.28	.31	.0961
15	.02	.56	.02	.63	-.61	.3721
16	.40	.16	.42	.16	.26	.0676
17	.53	.31	.59	.32	.17	.0289
18	.38	.13	.40	.13	.27	.0729
19	.04	.20	.04	.20	-.16	.0256

ν 70	r_5	r_3	$z(x_1)$ 5	$z_3(x_2)$	$D=x_1x_2$	D^2
20.	.42	.20	.45	.20	.25	.0625
21.	.18	.18	.18	.18	.00	. -
22	.58	.40	.66	.42	.24	.0576
23	.02	.44	.02	.47	-.45	.2025
24	.42	.93	.45	1.66	-.1.21	1.4641
25	.20	.27	.22	.28	-.06	.0036
26	.11	.53	.11	.59	-.48	.2304
27	.04	.11	.04	.11	-.07	.0049
28	.22	.29	.22	.29	-.07	.0049
29	.29	.11	.30	.11	.19	.0361
30	.24	.16	.24	.16	.08	.0064
31	.38	.09	.40	.09	.31	.0961
32	.22	.24	.22	.24	-.02	.0004
33	.49	.40	.54	.42	.12	.0144
34	.33	.16	.34	.16	.18	.0324
35	.16	.18	.16	.18	-.02	.0064
36	.33	.16	.34	.16	.18	.0324
37	.20	.51	.20	.56	-.36	.1296
38	.40	.24	.42	.24	.18	.0324
39	.42	.38	.45	.40	.05	.0025

ν	r_5	r_3	$z_5(x_1)$	$z_3(x_2)$	$D=X_1-X_2$	D^2
40	.42	.16	.45	-.16	.29	.0841
41	.47	.24	.51	.24	.27	.0729
42	.56	.16	.63	.16	.47	.2209
43	.49	.22	.54	.22	.32	.1024
44	.36	.29	.38	.30	.08	.0064
45	.24	.27	.24	.28	.04	.0016
46	.44	.22	.47	.22	.25	.0625
47	.76	.31	1.00	.32	.68	.4624
48	.44	.22	.47	.22	.25	.0625

การเปรียบเทียบระหว่างแบบทดสอบ 4 ตัวเลือกรับกับ 3 ตัวเลือก

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\frac{s}{\sqrt{D}}}$$

$$\bar{X}_1 = 0.3425$$

$$\bar{X}_2 = 0.2985$$

$$\begin{aligned} \sum (D - \bar{D})^2 &= \sum D^2 - \frac{(\sum D)^2}{48} \\ &= 5.7637 - \frac{(2.05)^2}{48} \\ &= 5.6766 \end{aligned}$$

$$\frac{s}{\sqrt{D}} = \sqrt{\frac{5.6766}{48 \times 47}}$$

$$= .054$$

$$t = \frac{0.3425 - 0.2985}{.054}$$

$$= \frac{0.044}{0.054}$$

$$= 0.815$$

ค่า t ที่คำนวณได้ไม่มีความสำคัญ

การเปรียบเทียบค่าอำนาจจำแนกของสองแบบและของระหว่าง 4 ตัวเลือกกับ 3 ตัวเลือก

ข้อ ช่อ	r_4	r_3	$\bar{z}_4(x_2)$	$z_3(x_2)$	$D=x_1-x_2$	D^2
1	-	.46	-	.16	-.16	.0256
2	.11	.44	.11	.47	-.36	.1296
3	.02	-.22	.02	-.22	-.20	.0400
4	.16	.38	.16	.40	-.24	.0576
5	.38	.02	.40	.02	.38	.1444
6	.11	.02	.11	.02	.09	.0081
7	.36	.22	.38	.22	.16	.0256
8	.47	.24	.51	.24	.27	.0729
9	.38	.31	.40	.32	.08	.0064
10	.44	.22	.47	.24	.23	.0529
11	.27	.27	.28	.28	.00	.0000
12	.42	.60	.45	.69	-.24	.0576
13	.29	.40	.30	.42	-.12	.0144
14	.78	.27	1.05	.28	.77	.5929
15	.11	.56	.11	.63	-.52	.2704
16	.64	.16	.76	.16	.60	.3600
17	.18	.31	.18	.32	-.14	.1960
18	.76	.13	1.00	.13	.87	.7569
19	.67	.20	.81	.20	.61	.3721
20	.20	.20	.22	.27	-.05	.0025

	r_4	r_3	$z_4(x_2)$	$z_3(x_2)$	$D=x_1-x_2$	D^2
21	.11	.18	.11	.18	-.07	.0049
22	.51	.40	.56	.42	.14	.0196
23	.42	.44	.45	.47	-.02	.0004
24	.51	.93	.56	1.66	-1.10	1.2100
25	.33	.27	.34	.28	.06	.0036
26	.22	.53	.22	.59	-.37	.1369
27	.27	.11	.28	.11	.17	.0289
28	.40	.29	.42	.30	.12	.0144
29	.22	.11	.22	.11	.11	.0121
30	.51	.16	.56	.16	.40	.1600
31	.11	.09	.11	.09	.02	.0004
32	.20	.24	.20	.24	-.04	.0016
33	.13	.40	.13	.42	-.29	.0841
34	.13	.16	.13	.16	-.03	.0009
35	.22	.18	.22	.18	.04	.0016
36	.13	.16	.13	.16	-.03	.0009
37	.26	.51	.20	.56	-.36	.1296
38	.02	.24	.02	.24	-.22	.0484
39	.18	.38	.18	.40	-.22	.0484
40.	.29	.16	.30	.16	.14	.0196

	r_4	r_3	$z_4(x_2)$	$z_3(x_2)$	$D=x_1-x_2$	D^2
41	.60	.24	.69	.24	.45	.2025
42	.16	.16	.16	.16	.00	.0000
43	.16	.22	.16	.22	-.06	.0036
44	.53	.29	.59	.30	.29	.0841
45	.29	.27	.30	.28	.02	.0004
46	.40	.22	.42	.22	.20	.0400
47	.66	.31	.79	.32	.47	.2209
48	.40	.22	.42	.22	.20	.0400

3. การเปรียบเทียบค่าความยากของข้อสอบแต่ละข้อของแบบทดสอบ 5 ข้อเลือก 4 ข้อเลือก และ 3 ข้อเลือก

การเปรียบเทียบระหว่าง 5 ข้อเลือก กับ 4 ข้อเลือก

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\frac{s_D}{\sqrt{D}}}$$

$$\bar{X}_1 = 81.77$$

$$\bar{X}_2 = 81.63$$

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

$$\begin{aligned} \sum (D - \bar{D})^2 &= \sum D^2 - \frac{(\sum D)^2}{48} \\ &= 15762.22 - \frac{(128.61)^2}{48} \end{aligned}$$

$$= 15762.22 - 344.54$$

$$= 15417.68$$

$$\begin{aligned} \frac{s_D}{\sqrt{D}} &= \sqrt{\frac{15417.68}{48 \times 47}} \\ &= \sqrt{\frac{15417.68}{2256}} \\ &= \sqrt{6.83} = 2.61 \end{aligned}$$

$$t = \frac{81.77 - 81.63}{2.61}$$

$$= \frac{0.14}{2.61} = 0.054$$

ค่า t ที่คำนวณได้ไม่มีความสำคัญ

การเปรียบเทียบค่าความยากของข้อสอบแต่ละขงของแบบทดสอบ 5 ข้อเลือก
กับ 4 ข้อเลือก

ข้อ	4 ข้อเลือก X_1	5 ข้อเลือก X_2	$D = X_1 - X_2$	D^2
1	90.0	98.8	-8.8	77.44
2	91.5	95.5	-4.0	16.0
3	78.3	62.7	15.6	243.36
4	90.0	73.3	16.7	278.89
5	88.4	78.3	10.1	102.01
6	95.0	91.0	4.0	16.0
7	56.05	93.8	-37.75	1428.84
8	88.8	90.5	-1.7	2.89
9	77.7	77.1	0.6	0.36
10	84.4	87.1	-2.7	7.29
11	93.8	82.1	11.7	136.89
12	78.9	82.1	-3.2	10.24
13	91.0	88.8	2.2	4.84
14	69.9	70.5	-.6	0.36
15	91.0	95.5	-4.5	20.25
16	93.8	78.3	14.5	210.25
17	86.0	77.6	8.4	70.56
18	66.6	77.6	-11.0	121.0
19	93.8	97.6	-3.8	14.44
20	92.6	80.5	12.1	146.21

๖ ๗๐	4 ด้วเลือก X_1	5 ด้วเลือก X_2	$D=X_1-X_2$	D^2
๒1	95.0	94.4	0.6	0.36
22	76.0	98.8	-22.8	519.84
23	84.4	96.6	-12.2	148.84
24	82.7	79.4	3.3	10.89
2๕	84.9	91.0	-6.1	37.21
26	90.5	95.5	-5.0	25.0
27	92.1	97.1	-5.0	25.0
28	87.6	93.3	-5.7	32.49
29	91.0	85.5	-5.5	30.25
30	91.5	93.3	-1.8	3.24
31	93.3	81.5	11.8	139.24
32	90.3	93.3	-3.0	9.0
33	19.4	84.4	-65.0	4225
34	92.7	83.8	9.9	98.01
35	92.1	59.5	32.6	1062.76
36	83.1	85.5	-2.4	5.76
37	90.5	92.7	-2.2	4.84
38	50.5	67.2	-17.3	299.29
39	91.5	79.1	12.4	153.76
40	92.1	55.0	37.1	1376.4
41	88.9	40.6	48.3	2332.9
42	72.1	75.0	-2.9	8.41

๖ ๗๑	4 ตัวเลือก X_1	5 ตัวเลือก X_2	$D = X_1 - X_2$	D^2
43	83.1	79.4	3.7	13.69
44	80.1	50.5	30.4	924.2
45	30.8	88.8	-58.0	3364.0
46	81.5	82.1	-0.6	0.36
47	51.6	35.0	16.6	275.56
48	46.0	81.0	-35.0	1225.0



เปรียบเทียบระหว่าง 5 ตัวเลือกกับ 3 ตัวเลือก

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\frac{s}{\sqrt{D}}}$$

$$\bar{X}_1 = 86.63$$

$$\bar{X}_2 = 81.63$$

$$\sum (D - \bar{D})^2 = 20907.65 - \frac{(247.5)^2}{48}$$

$$= 20907.65 - 1276.59$$

$$= 19631.06$$

$$\frac{s}{\sqrt{D}} = \sqrt{\frac{19631.06}{48 \times 47}}$$

$$= \sqrt{\frac{19631.06}{2256}}$$

$$= \sqrt{8.7}$$

$$= 2.95$$

$$t = \frac{86.63 - 81.63}{2.95}$$

$$= \frac{5}{2.95}$$

$$= 1.69$$

ค่า t ที่คำนวณได้ไม่มีความสำคัญ

การเปรียบเทียบความยาวของข้อสอบแต่ละข้อของแบบทดสอบ 5 ตัวเลือกรับ
3 ตัวเลือก

ข้อ	3 ตัวเลือก X_1	5 ตัวเลือก X_2	$D = X_1 - X_2$	D^2
1	98.3	98.8	-0.5	0.25
2	73.7	95.5	-21.8	475.24
3	89.9	62.7	27.2	739.84
4	46.0	73.3	-27.3	745.29
5	98.8	78.3	+20.5	420.25
6	99.4	91.0	8.4	70.56
7	47.8	93.8	-46.0	21.16
8	90.5	90.5	-	-
9	61.0	77.1	-16.1	259.21
10	97.1	87.1	10	100
11	93.9	82.1	-11.8	139.24
12	58.8	82.1	-23.3	542.89
13	95.0	88.8	6.2	38.44
14	97.6	70.5	27.1	734.41
15	95.5	95.5	-	-
16	97.6	78.3	-19.3	372.49
17	95.5	77.6	17.9	320.41
18	98.3	77.6	20.7	428.49

ข้อ	3 ตัวเลือก X_1	5 ตัวเลือก X_2	$D = X_1 - X_2$	D^2
19	97.1	97.6	-0.5	0.25
20	96.6	80.5	16.1	256.21
21	96.0	94.4	1.6	2.56
22	88.9	98.8	-9.9	98.01
23	75.0	96.6	-21.6	466.56
24	88.9	79.4	9.5	90.25
25	96.6	91.0	5.6	31.36
26	74.5	95.5	-21.0	441.0
27	97.1	97.1	-	-
28	91.0	93.3	-2.3	5.29
29	99.4	85.5	13.9	193.21
30	97.6	93.3	4.3	18.49
31	97.6	81.5	16.1	259.21
32	87.6	93.3	-5.7	32.49
33	83.9	84.4	-0.5	0.25
34	93.0	83.8	9.2	84.64
35	97.6	59.5	38.1	1451.61
36	88.9	85.5	3.4	11.56
37	81.5	92.7	-11.2	125.44

n 10	3 ตัวเลือก X_1	5 ตัวเลือก X_2	$D = X_1 - X_2$	D^2
38	95.3	67.2	28.1	789.61
39	88.9	79.4	9.5	90.25
40	88.8	55.0	33.8	1142.4
41	98.3	40.6	57.7	3329.3
42	93.8	75.0	18.8	353.4
43	62.7	79.4	-16.7	278.9
44	91.0	50.5	41.0	1681.0
45	86.0	88.8	-2.2	4.84
46	90.5	82.1	8.4	70.56
47	94.5	35.0	59.5	3540.25
48	92.1	81.0	11.1	123.21

เปรียบเทียบระหว่าง 4 ตัวเลือก กับ 3 ตัวเลือก

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{s_{\bar{D}}}$$

$$\bar{x}_1 = 86.63$$

$$\bar{x}_2 = 81.77$$

$$\sum (D - \bar{D})^2 = 20111.51 - \frac{(243.5)^2}{48}$$

$$= 20111.51 - 1026.92$$

$$= 19084.59$$

$$s_{\bar{D}} = \sqrt{\frac{19084.59}{48 \times 47}}$$

$$= \sqrt{\frac{19084.59}{2256}}$$

$$= \sqrt{8.46}$$

$$= 2.908$$

$$t = \frac{86.63 - 81.77}{2.908}$$

$$= \frac{4.86}{2.908} = 1.69$$

ค่า t ที่คำนวณได้ไม่มีนัยสำคัญ

การเปรียบเทียบค่าความยากของข้อสอบแต่ละข้อของแบบทดสอบชนิด 4 ตัวเลือก
กับ 3 ตัวเลือก

ข้อ	3 ตัวเลือก X_1	4 ตัวเลือก X_2	$D=X_1-X_2$	D^2
1	98.3	90.0	8.3	68.89
2	72.8	91.5	-18.7	349.69
3	88.9	78.3	10.6	112.36
4	46.0	90.0	-44.0	1936.0
5	98.8	88.4	10.4	108.16
6	99.4	95.0	4.4	19.36
7	47.8	56.05	-8.3	68.89
8	90.5	88.8	1.7	2.89
9	61.0	77.7	-16.7	278.89
10	97.1	84.4	2.7	7.29
11	93.8	93.8	-	-
12	58.8	78.9	20.10	404.01
13	95.0	91.0	4.0	16.0
14	97.6	69.9	27.7	769.29
15	95.5	91.0	4.5	20.25
16	97.6	93.8	3.8	14.44
17	95.5	86.0	9.5	90.25
18	98.3	66.6	31.7	1004.89
19	97.1	93.8	3.3	10.89

ข้อ	3 ตัวเลือก X_1	4 ตัวเลือก X_2	$D = X_1 - X_2$	D^2
20	96.6	92.6	4.0	16.0
21	96.0	95.0	1.0	1.0
22	88.9	76.0	12.9	166.41
23	75.0	84.4	-9.4	88.36
24	88.9	82.7	6.2	38.44
25	96.6	84.9	11.7	136.89
26	74.5	90.5	-16.0	256.0
27	97.1	92.1	5.0	25.0
28	91.0	87.6	3.4	11.56
29	99.4	91.0	8.4	70.56
30	97.6	91.5	6.1	37.21
31	97.6	93.3	4.3	18.49
32	87.6	90.3	-2.7	7.29
33	83.9	19.4	64.5	4160.3
34	97.6	92.7	4.9	24.01
35	88.9	92.1	-3.2	10.24
36	81.5	83.1	-1.6	2.56
37	94.5	90.5	4.0	16.0
38	88.9	50.5	38.4	1474.56

no	3 ตัวเลือก X_1	4 ตัวเลือก X_2	$D = X_1 - X_2$	D^2
39	88.8	91.5	-2.7	7.29
40	98.3	92.1	6.2	38.44
41	93.8	88.9	4.9	24.01
42	62.7	72.1	-9.4	88.36
43	61.5	83.1	-21.6	466.56
44	86.0	80.1	5.9	34.81
45	90.5	30.8	59.7	3564.1
46	90.5	81.5	9.0	81.0
47	94.5	51.6	42.9	1840.41
48	92.1	46.0	46.1	2125.21

ประวัติการศึกษา

ประวัติการศึกษาของผู้เขียนวิทยานิพนธ์นี้

ชื่อ นางสาว จารุณี ปิตรวัชชัย

วุฒิการศึกษา ปริญญาโท สาขา ศึกษาศาสตร์
 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ปีการศึกษา 2510
 ประกาศนียบัตรชั้นสูง สาขาวิชา วิชาการศึกษา
 บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
 ปีการศึกษา 2511

ตำแหน่งและสถานที่ทำงาน วิทยากรตรี กองการสอบ สำนักงาน ก.พ.