

บรรณานุกรม

- รุ่ง เทห์ ฟ้าณ. ตารางวิเคราะห์ข้อทดสอบ. กรุงเทพมหานคร : วัฒนาพานิช, 2516
- จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, บัณฑิตวิทยาลัย. คู่มือการเขียนวิทยานิพนธ์. กรุงเทพมหานคร : สมาคมสังคมศาสตร์แห่งประเทศไทย, 2517.
- นงนุช วรรณวาทะ. ความสัมพันธ์ระหว่างวิธีการแก้ปัญหา ความคิดสร้างสรรค์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาการศึกษาชั้นสูง. ปรินญา นิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต วิทยาลัยวิชาการศึกษาประสานมิตร, 2514. (อัครสำเนา)
- บุญถิ่น อัครถาวร. "แนวนโยบายการผลิตครูในอนาคต" เอกสารชุดเผยแพร่การศึกษาค้นคว้าที่ 10 งานพัฒนาการศึกษา. กองเผยแพร่การศึกษา สำนักงานปลัดกระทรวง กระทรวงศึกษาธิการ, 2514 หน้า 1 - 19.
- มยุรี ศรีชัย. ระดับการรู้หนังสือของผู้จบการศึกษาระดับสอง. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต. แผนกวิชาวิจัยการศึกษา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2517. (อัครสำเนา)
- วีรยุทธ วิเชียรโชติ. "สังคมไทยสมัยพัฒนา" พัฒนาวิถึผล 6, พระนคร : ไทย-พาณิชย์การจำกัด, 2513, หน้า 75 - 100.
- สมทรง อัครกุล. ระดับการรู้หนังสือของผู้สำเร็จการศึกษาจากโครงการแก้ไขการไม่รู้หนังสือแบบเบ็ดเสร็จ. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต แผนกวิชาวิจัยการศึกษา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2517. (อัครสำเนา)
- สามัญศึกษา, กรม, กองการศึกษาผู้ใหญ่, คู่มือการอบรมครูโรงเรียนผู้ใหญ่สายสามัญ ระดับที่ 3 - 4. กรุงเทพมหานคร : การศาสนา, 2518.
- _____. หลักสูตรการศึกษาค้นคว้าผู้ใหญ่ระดับที่ 4 (ประโยคมัธยมศึกษาตอนต้น), กรุงเทพมหานคร : ครูสภา, 2517)

- Robert, J. B., "A Study of the Problem Solving Process of Successful and Nonsuccessful Problem Solvers in Nine Grade Science".
Dissertation Abstracts, 12(25) : 7088, June, 1965.
- Thorndike, Robert L., "How Children Learn the principles and Techniques of Problems - Solving" "Learning and Instruction", Chicago, 1950.
PP. 192 - 216.
- Winer, B.J., Statistical Principles in Experimental Design, 2nd ed.,:
New York : Me Graw - Hill Book Company, 1971.
- Woodruff, A.P., "The Use of Concepts in Teaching and Learning",
Journal of Teacher Education, 15,83 (1964), 81 - 99.
- Yamane, Taro, Statistics An Introductory Analysis, 3rd. ed.,
Singapore : Times Printers Sdn. Bhd. (Harper International Edition), 1973.

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาคผนวก ก.

การคำนวณ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

1. การคำนวณการวิเคราะห์ความแปรปรวนชนิด 2 ตัวประกอบของคะแนนพื้นความรู้

	b_1	b_2	b_3	b_4	ΣA	$\frac{(\Sigma A)^2}{nq}$
a_1	2302	2143	2157	2197	8799	553,017.15
a_2	2301	2265	2264	2270	9100	591,500.00
ΣB	4603	4408	4421	4467	17899	1,144,517.15
$\frac{(\Sigma B)^2}{np}$	302,680.13	277,578.06	279,217.73	285,658.41	1,144,534.33	

$$(1x) = G_x^2 / npq = \frac{(17,899)^2}{280} = 1,144,193.58$$

$$(2x) = \Sigma x^2 = 1,158,411.0$$

$$(3x) = (\Sigma A_x^2) / nq = 1,144,517.15$$

$$(4x) = (\Sigma B_x^2) / np = 1,144,534.33$$

$$(5x) = (\Sigma AB_x^2) / n = 1,144,986.66$$

$$A_{xx} = (3x) - (1x) = 323.57$$

$$B_{xx} = (4x) - (1x) = 340.75$$

$$AB_{xx} = (5x) - (3x) - (4x) + (1x) = 128.70$$

$$E_{xx} = (2x) - (5x) = 13,424.40$$

2. การวิเคราะห์ความแปรปรวนรวมชนิด 2 ตัวประกอบของคะแนนแบบทดสอบการแก้

ปัญหา

	b ₁		b ₂		b ₃		b ₄		Total	
	x	y	x	y	x	y	x	y	x	y
a ₁	2302	541	2143	574	2157	544	2197	630	8799	2289
a ₂	2301	711	2265	661	2264	539	2270	701	4100	2612
	4603	1,252	4,408	1,235	4,421	1,083	4,467	1,331	17,899	4,901

$$(1x) = G_x^2 / npq = \frac{(17899)^2}{280} = 1,144,193.58$$

$$(2x) = X^2 = 1,158,411.0$$

$$(3x) = (A_x^2) / nq = 1,144,517.15$$

$$(4x) = (B_x^2) / np = 1,144,534.33$$

$$(5x) = (AB_x^2) / n = 1,144,986.66$$

$$(1xy) = G_x G_y / npq = 313,296.43$$

$$(2xy) = xy = 317,395$$

$$(3xy) = (A_x A_y) / nq = 313,643.65$$

$$(4xy) = (B_x B_y) / np = 313,433.65$$

$$(5xy) = (AB_x AB_y) / n = 313,649.31$$



ศูนย์วิทยุโทรพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

$$\begin{aligned}
 (1y) &= G_y^2 / npq = 85,785 \\
 (2y) &= Y^2 = 94,481 \\
 (3y) &= (\sum A_y^2) / nq = 86,157.7 \\
 (4y) &= (\sum B_y^2) / np = 86,245.4 \\
 (5y) &= (\sum AB_y^2) / n = 86,838.8 \\
 A_{xx} &= (3x) - (Ix) = 323.57 \\
 B_{xx} &= (4x) - (Ix) = 340.75 \\
 AB_{xx} &= (5x) - (3x) - (4x) + (Ix) = 128.70 \\
 E_{xx} &= (2x) - (5x) = 13,424.40 \\
 A_{xy} &= (3xy) - (Ixy) = 347.22 \\
 B_{xy} &= (4xy) - (Ixy) = 137.22 \\
 AB_{xy} &= (5xy) - (3xy) - (4xy) + (Ixy) \\
 &= -131.56 \\
 E_{xy} &= (2xy) - (5xy) = 3,745.69 \\
 A_{yy} &= (3y) - (Iy) = 372.70 \\
 B_{yy} &= (4y) - (Iy) = 460.40 \\
 AB_{yy} &= (5y) - (3y) - (4y) + (Iy) = 220.70 \\
 E_{yy} &= (3y) - (5y) = 7,642.2
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 A_{xx} &= 323.57 & A_{xy} &= 347.22 & A_{yy} &= 372.70 \\
 B_{xx} &= 340.75 & B_{xy} &= 137.22 & B_{yy} &= 460.40 \\
 AB_{xx} &= 128.70 & AB_{xy} &= -131.56 & AB_{yy} &= 220.70 \\
 E_{xx} &= \frac{13,424.40}{14,217.42} & E_{xy} &= \frac{3,745.69}{4,098.57} & E_{yy} &= \frac{7,642.20}{8,696.00}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 E_{/yy} &= E_{yy} - \left(\frac{E_{xy}^2}{E_{xx}} \right) \\
 &= 7,642.20 - \frac{(3,745.69)^2}{13,424.40} \\
 &= 7,642.20 - 1,045.13 = 6,597.07
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 (A + E)_{/yy} &= \left(\frac{A_{yy} + E_{yy}}{A_{xx} + E_{xx}} \right) - \left(\frac{A_{xy} + E_{xy}}{A_{xx} + E_{xx}} \right)^2 \\
 &= 8,014.90 - 1,218.50 = 6,796.40
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 (B + E)_{/yy} &= \left(\frac{B_{yy} + E_{yy}}{B_{xx} + E_{xx}} \right) - \left(\frac{B_{xy} + E_{xy}}{B_{xx} + E_{xx}} \right)^2 \\
 &= 8,102.6 - 1,095.30 = 7,007.33
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 (AB + E)_{/yy} &= \left(\frac{AB_{yy} + E_{yy}}{AB_{xx} + E_{xx}} \right) - \left(\frac{AB_{xy} + E_{xy}}{AB_{xx} + E_{xx}} \right)^2 \\
 &= 7,862.90 - 963.76 = 6,899.14
 \end{aligned}$$

$$A_{/yy} = (A + E)_{/yy} - E_{/yy} = 199.33$$

$$B_{/yy} = (B + E)_{/yy} - E_{/yy} = 410.23$$

$$AB_{/yy} = (AB + E)_{/yy} - E_{/yy} = 302.07$$

$$\text{ERROR} = 6597.07$$

3. การวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมชนิด 2 ตัวประกอบของความสามารถในการแก้ปัญหา
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่สาม กับ นักศึกษาผู้ใหญ่ระดับที่สี่ ในภาคต่าง ๆ
ณ รัศมีต่าง ๆ กัน

	b_1		b_2		b_3		b_4		Total	
	x	y	x	y	x	y	x	y	x	y
a_1	2302	541	2143	574	2157	544	2197	630	8799	2289
a_2	2301	711	2265	661	2264	539	2270	701	9100	2612
	4603	1,252	4,408	1,235	4,421	1,083	4,467	1,331	17,899	4,901

A/yy at b_1

$$A_{xx} = \frac{(2,302)^2}{35} + \frac{(2,301)^2}{35} - \frac{(4,603)^2}{70}$$

$$= 0.01$$

$$A_{xy} = \frac{(2302)(541)}{35} + \frac{(2301)(711)}{35} - \frac{(4603)(1252)}{70}$$

$$= -2.43$$

$$A_{yy} = \frac{(541)^2}{35} + \frac{(711)^2}{35} - \frac{(1252)^2}{70}$$

$$= 412.94$$

$$\begin{aligned}
 (A+E)/_{yy} \text{ at } b_I &= (A_{yy} + E_{yy}) - \frac{(A_{xy} + E_{xy})^2}{A_{xx} + E_{xx}} \\
 &= (412.94 - 7,642.20) - \frac{(-2.43 + 3,745.69)^2}{(0.01 + 13,424.40)} \\
 &= 8,055.14 - \frac{(14,011,995.43)}{13,424.41} \\
 &= 8,055.14 - 1,043.77 \\
 &= 7,011.37
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 A/_{yy} \text{ at } b_I &= (A + E)/_{yy} \text{ at } b_I - E/_{yy} \\
 &= 7,011.37 - 6,597.07 \\
 &= 414.30
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 A/_{yy} \text{ at } b_{II} &= \\
 A_{xx} &= \frac{(2,143)^2}{35} + \frac{(2,265)^2}{35} - \frac{(4,408)^2}{70} \\
 &= 212.63
 \end{aligned}$$

$$A_{xy} = \frac{(2,143)(574)}{35} + \frac{(2,265)(661)}{35} - \frac{(4,408)(1,235)}{70}$$

$$\begin{aligned}
 &= 151.63 \\
 A_{yy} &= \frac{(574)^2}{35} + \frac{(661)^2}{35} - \frac{(1,235)^2}{70} \\
 &= 108.13
 \end{aligned}$$

$$(A+E)_{/yy} \text{ at } b_2 = (108.13 + 7,642.20) - \frac{(151.63 + 3,745.69)^2}{(212.63 + 13,424.40)}$$

$$= 7,750.33 - 1,113.81$$

$$= 6,636.52$$

$$A_{/yy} \text{ at } b_2 = 6,636.52 - 6,597.07$$

$$= 39.45$$

$$A_{/yy} \text{ at } b_3$$

$$A_{xx} = \frac{(2,157)^2}{35} + \frac{(2,264)^2}{35} - \frac{(4,421)^2}{70}$$

$$= 163.56$$

$$A_{xy} = \frac{(2,157)(544)}{35} + \frac{(2,264)(539)}{35} - \frac{(4,421)(1,083)}{70}$$

$$= -7.65$$

$$A_{yy} = \frac{(544)^2}{35} + \frac{(539)^2}{35} - \frac{(1,083)^2}{70}$$

$$= 0.35$$

$$(A + E)_{/yy} \text{ at } b_3 = (0.35 + 7,642.20) - \frac{(-7.65 + 3,745.69)^2}{(163.56 + 13,424.40)}$$

$$= 7,642.55 - 1,028.33$$

$$= 6,614.22$$

$$A_{/yy} \text{ at } b_3 = 6,614.22 - 6,597.07$$

$$= 17.15$$

$$A_{yy} \text{ at } b_4$$

$$A_{xx} = \frac{(2,197)^2}{35} + \frac{(2,270)^2}{35} - \frac{(4,467)^2}{70}$$

$$= 76.13$$

$$A_{xy} = \frac{(2,197)(630)}{35} + \frac{(2,270)(701)}{35} - \frac{(4,467)(1,331)}{70}$$

$$= 74.05$$

$$A_{yy} = \frac{(630)^2}{35} + \frac{(701)^2}{35} - \frac{(1,331)^2}{70}$$

$$= 72.02$$

$$(A + E)_{yy} \text{ at } b_4 = \frac{(72.02 + 7,642.20) - (74.05 + 3,745.69)^2}{(76.13 + 13,424.40)}$$

$$= 7,714.22 - 1,080.73$$

$$= 6,633.49$$

$$A_{yy} \text{ at } b_4 = 6,633.49 - 6,597.07$$

$$= 36.42$$

$$B_{yy} \text{ at } a_I$$

$$B_{xx} = \frac{(2,302)^2}{35} + \frac{(2,143)^2}{35} + \frac{(2,157)^2}{35} + \frac{(2,197)^2}{35} - \frac{(8799)^2}{140}$$

$$= 443.16$$

$$B_{xy} = \frac{(2,302)(541)}{35} + \frac{(2,143)(574)}{35} + \frac{(2,157)(544)}{35}$$

$$- + \frac{(2,197)(630)}{35} - \frac{(8799)(2289)}{140}$$

$$\begin{aligned}
 &= -64.17 \\
 B_{yy} &= \frac{(511)^2}{35} + \frac{(574)^2}{35} + \frac{(544)^2}{35} + \frac{(630)^2}{35} - \frac{(2289)^2}{140} \\
 &= 146.07
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 (B + E)_{yy} \text{ at } a_1 &= \frac{(B_{yy} + E_{yy})}{B_{xx} + E_{xx}} - \frac{(B_{xy} + E_{xy})^2}{B_{xx} + E_{xx}} \\
 &= \frac{(146.07 + 7,642.20)}{443.16 + 13,424.40} - \frac{(-64.17 + 3,745.69)^2}{443.16 + 13,424.40} \\
 &= \frac{7,788.27}{13,867.56} - \frac{(13,553,589.51)}{13,867.56} \\
 &= 7,788.27 - 977.36 \\
 &= 6,810.91
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 B'_{yy} \text{ at } a_1 &= 6,810.91 - 6,597.07 \\
 &= 213.84
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 B'_{yy} \text{ at } a_2 & \\
 B_{xx} &= \frac{(2301)^2}{35} + \frac{(2265)^2}{35} + \frac{(2264)^2}{35} + \frac{(2270)^2}{35} - \frac{(9100)^2}{140} \\
 &= 151,274.31 + 146,577.86 + 146,448.46 + 147,225.71 \\
 &\quad - 591,500 \\
 &= 591,526.34 - 591,500 \\
 &= 26.34
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 B_{xy} &= \frac{(230I)(7II)}{35} + \frac{(2265)(66I)}{35} + \frac{(2264)(539)}{35} \\
 &\quad + \frac{(2270)(70I)}{35} - \frac{(9I00)(26I2)}{I40} \\
 &= 46,743.17 + 42,776.14 + 34,865.6 + 45,464.86 \\
 &\quad - 169,780.0 \\
 &= 169,849.77 - 169,780.0 \\
 &= 69.75
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 B_{yy} &= \frac{(7II)^2}{35} + \frac{(66I)^2}{35} + \frac{(539)^2}{35} + \frac{(70I)^2}{35} - \frac{(26I2)^2}{I40} \\
 &= 49,267.55 - 48,732.46 \\
 &= 535.09
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 (B + E) /_{yy} \text{ at } a_2 &= (535.09 + 7,642.20) - \frac{(69.75 + 3,745.69)^2}{(26.34 + 13,424.40)} \\
 &= 8,177.29 - 1,082.29
 \end{aligned}$$

$$= 7,095.00$$

$$\begin{aligned}
 B /_{yy} \text{ at } a_2 &= 7,095.00 - 6,597.07 \\
 &= 497.93
 \end{aligned}$$

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

4. การปรับค่าเฉลี่ยของคะแนนทดสอบการแก้ปัญหานักศึกษาในภาคต่าง ๆ

	ภาคกลาง	ภาคเหนือ	ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	ภาคใต้	ค่าเฉลี่ย
\bar{B}_x	65.96	62.97	63.16	63.81	63.925 \bar{G}_x
$\bar{B}_x - \bar{G}_x$	1.835	-0.955	-0.765	-0.115	
\bar{B}_y	17.89	17.64	15.47	19.01	17.50 \bar{G}_y
$\bar{B}_y - \bar{G}_y$	0.39	0.14	-0.03	1.51	
$\bar{B}_y - \bar{B}_x \cdot 279(\bar{B}_x - \bar{G}_x)$	17.38	17.91	15.68	19.04	

5. การปรับค่าเฉลี่ยของคะแนนทดสอบการแก้ปัญหานักศึกษาผู้ใหญ่ระดับ 4 ในภาคต่าง ๆ

	ภาคกลาง	ภาคเหนือ	ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	ภาคใต้	ค่าเฉลี่ย
\bar{B}_{xI}	65.77	61.23	61.63	62.77	62.85 \bar{G}_{xI}
$\bar{B}_{xI} - \bar{G}_{xI}$	2.92	-1.62	-1.22	-0.08	
\bar{B}_{yI}	15.46	16.40	15.54	18.00	16.35 \bar{G}_{xI}
$\bar{B}_{yI} - \bar{G}_{yI}$	-0.89	0.14	-0.76	1.65	
$\bar{B}_{yI} - \bar{B}_{xI} \cdot 279(\bar{B}_{xI} - \bar{G}_{xI})$	14.65	16.85	15.88	18.02	16.35

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

6. การปรับค่าเฉลี่ยของคะแนนทดสอบการแก้ปัญหานักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในภาค
ต่าง ๆ

	ภาคกลาง	ภาคเหนือ	ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	ภาคใต้	ค่าเฉลี่ย
\bar{B}_{x2}	65.74	64.71	64.69	64.86	65.00 \bar{G}_{x2}
$\bar{B}_{x2} - \bar{G}_{x2}$	0.74	-0.29	-0.29	-0.41	
\bar{B}_{y2}	20.31	18.89	15.40	20.03	18.66 \bar{G}_{y2}
$\bar{B}_{y2} - \bar{G}_{y2} = 0.279(\bar{B}_{x2} - \bar{G}_{x2})$	20.01	18.97	15.49	20.07	18.66

7. Multiple Comparison (Duncon)

$$S.E = \sqrt{\frac{M.S.error}{n_{ij}}}$$

S.E. = ความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน

M.S. = ความแปรปรวน

$$S.E._B = \sqrt{\frac{24.34}{70}} = 0.59$$

$$S.E._{AB} = \sqrt{\frac{24.34}{35}} = 0.834$$

7.1 Shortest Significance Range of B

$P. < .05$

	R_2	R_3	R_4
df = 27I	2.772	2.918	3.017
S.E.B.			.59
	1.6355	1.7216	1.7800

7.2 Shortest Significance Range of Interaction

$P. < .05$

	R_2	R_3	R_4
df = 27I	2.772	2.918	3.017
S.E _{AB}			.834
	2.312	2.434	2.516

ศูนย์วิจัยและพัฒนา
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาคผนวก ข.

คะแนนขอมูล

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

- 1 แสดงคะแนนพื้นฐานความรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 กับนักศึกษาผู้ใหญ่ระดับ 4 ในภาคต่าง ๆ

	นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 (a_2)				นักศึกษาผู้ใหญ่ระดับ 4 (a_1)			
	b_1	b_2	b_3	b_4	b_1	b_2	b_3	b_4
1	59	75	61	61	62	68	67	52
2	70	75	64	72	72	55	48	50
3	58	58	65	65	58	54	63	65
4	63	75	76	78	64	62	64	79
5	65	72	56	67	55	63	63	64
6	68	61	68	59	57	57	76	61
7	64	64	67	80	56	60	72	66
8	59	56	63	73	61	69	66	61
9	67	64	54	52	72	59	62	79
10	59	56	56	53	62	58	53	56
11	90	75	75	53	73	66	69	58
12	71	61	65	68	79	62	58	77
13	69	72	65	70	63	68	52	68
14	69	66	58	68	66	54	56	60
15	56	65	61	65	56	68	60	58
16	63	58	80	54	62	56	68	64
17	63	69	67	59	66	67	62	70
18	62	58	68	75	63	65	57	50
19	72	75	67	74	63	62	59	59

	a ₂				a ₁			
	b ₁	b ₂	b ₃	b ₄	b ₁	b ₂	b ₃	b ₄
20	59	57	64	69	60	63	53	53
21	66	64	61	50	83	50	52	51
22	68	65	65	62	60	67	70	60
23	59	65	66	71	61	60	56	55
24	72	70	65	61	61	63	66	55
25	68	65	68	62	60	54	64	80
26	65	65	65	55	62	55	62	66
27	71	66	53	70	73	64	58	64
28	89	53	65	72	83	56	71	66
29	62	55	71	58	67	66	53	68
30	64	70	65	57	74	64	62	60
31	58	66	62	67	81	57	68	61
32	65	65	63	55	70	70	55	60
33	63	61	65	75	60	57	66	60
34	59	59	65	68	70	64	64	71
35	66	64	55	72	67	60	62	70
ผลรวม	2301	2265	2264	2270	2302	2,143	2,157	2,197
คะแนนเฉลี่ย	65.74	64.71	64.69	64.86	65.77	61.23	61.63	62.77

2 แสดงค่ากำลังสองของคะแนนพื้นความรู้ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
กับนักศึกษายุโทระดับที่ 4 ในภาคต่าง ๆ

	นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 (a_2)				นักศึกษายุโทระดับที่ 4 (a_1)			
	b_1	b_2	b_3	b_4	b_1	b_2	b_3	b_4
1	3481	5625	3721	3721	3844	4624	4489	2704
2	4900	5625	4096	5184	5184	3025	2304	2500
3	3364	3364	4225	4225	3364	2916	3969	4225
4	3969	5625	5776	6084	4096	3844	4096	6241
5	4225	5184	3136	4489	3025	3969	3969	4096
6	4624	3724	4624	3481	3249	3249	5776	3721
7	4096	4096	4489	6400	3136	3600	5184	4356
8	3481	3136	3969	5329	3721	4761	4356	3721
9	4489	4096	2916	2704	5184	3481	3844	6241
10	3489	3136	3136	2809	3844	3364	2809	3136
11	8100	5625	5625	2809	5329	4356	4761	3364
12	5041	3721	4225	4624	6241	3844	3364	5929
13	4761	5184	4225	4900	3969	4624	2704	4624
14	4761	4356	3364	4624	4356	2916	3136	3600
15	3136	4225	3721	4225	3136	4624	3600	3364
16	3969	3364	6400	2916	3844	3136	4624	4096
17	3936	4761	4489	3481	4356	4489	3844	4900
18	3844	3364	4624	5625	3969	4225	3249	2500
19	5184	5625	4489	5476	3969	3844	3481	3481



	a ₂				a ₁			
	b ₁	b ₂	b ₃	b ₄	b ₁	b ₂	b ₃	b ₄
20	3481	3249	4096	4761	3600	3969	2809	2809
21	4356	4096	3721	2500	6889	2500	2704	2601
22	4624	4225	4225	3844	3600	4489	4900	3600
23	3481	4225	4356	5041	3721	3600	3136	3025
24	5184	4900	4225	3721	3721	3969	4356	3025
25	4624	4225	4624	3844	3600	2916	4096	6400
26	4225	4225	4225	3025	3844	3025	3844	4356
27	5041	4356	2809	4900	5329	4096	3364	4096
28	7921	2809	4225	5184	6889	3136	5041	4356
29	3844	3025	5041	3364	4489	4356	2809	4624
30	4096	4900	4225	3294	5476	4096	3844	3600
31	3364	4356	3844	4489	6561	3249	4624	3721
32	4225	4225	3969	3025	4900	4900	3025	3600
33	3969	3721	4225	5625	3600	3249	4356	3600
34	3481	3481	5625	4624	4900	4096	4096	5041
35	4356	4096	3025	5184	4489	3600	3844	4900
	153,147	147,947	147,710	149,486	153,424	132,137	134,407	140,153
	598,290				560,121			

3 แสดงคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
กับนักศึกษาผู้ใหญ่ระดับที่ 4 ในภาคต่าง ๆ

	นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 (a_2)				นักศึกษาผู้ใหญ่ระดับที่ 4 (a_1)			
	b_1	b_2	b_3	b_4	b_1	b_2	b_3	b_4
1	23	23	14	12	7	16	17	11
2	21	26	18	25	14	20	19	17
3	16	17	12	25	16	19	27	26
4	23	19	17	24	25	10	11	27
5	21	17	12	20	13	12	13	17
6	23	16	23	16	4	11	10	18
7	23	13	19	24	18	5	15	26
8	23	18	14	25	13	27	26	21
9	27	15	7	15	11	22	4	24
10	13	11	14	23	4	19	15	17
11	22	8	24	20	17	17	22	11
12	20	15	22	23	25	21	15	22
13	11	27	23	22	14	20	12	19
14	24	20	12	19	9	8	13	16
15	16	25	15	15	10	23	14	14
16	26	24	20	20	13	8	16	26
17	25	20	19	23	17	16	8	16
18	27	15	23	22	19	11	19	11
19	19	21	21	25	19	19	7	11

	a_2				a_1			
	b_1	b_2	b_3	b_4	b_1	b_2	b_3	b_4
20	8	21	12	22	22	14	12	18
21	26	26	11	24	26	10	16	22
22	13	22	16	26	12	23	21	17
23	18	10	18	23	15	19	4	4
24	17	20	8	22	8	16	19	14
25	25	16	11	20	17	17	19	20
26	17	20	14	16	19	19	16	17
27	18	25	10	22	19	15	22	26
28	29	19	7	19	27	19	16	21
29	22	11	14	12	12	21	8	22
30	27	10	15	13	26	20	17	22
31	12	24	24	17	17	14	20	17
32	27	25	15	8	15	20	15	10
33	19	15	12	23	19	8	20	14
34	20	24	12	15	21	19	19	15
35	10	23	11	21	12	14	17	21
รวม	711	661	539	701	541	574	544	630
เฉลี่ย	20.31	18.89	15.40	20.03	15.46	16.40	15.54	18.00

- 4 แสดงค่ากำลังสองของคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 กับนักเรียนผู้ใหญ่วัยระดับที่ 4 ภาคต่าง ๆ

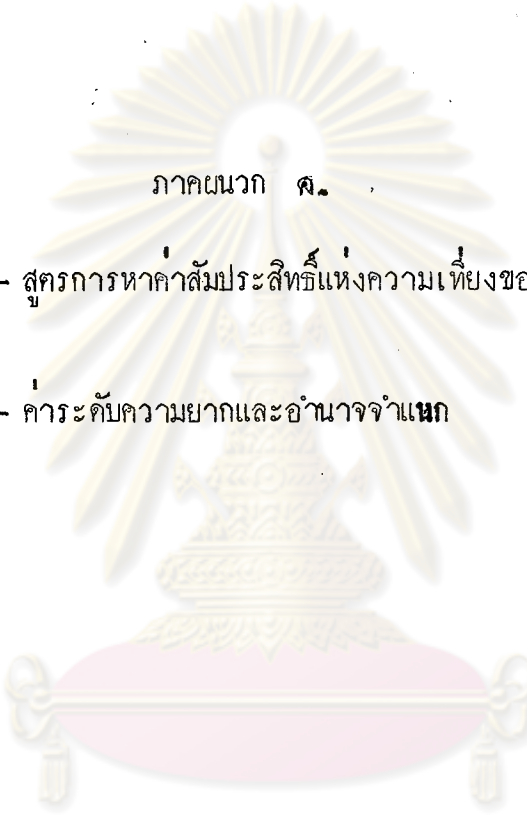
	นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 (a_2)				นักเรียนผู้ใหญ่ระดับที่ 4 (a_1)			
	b_1	b_2	b_3	b_4	b_1	b_2	b_3	b_4
1	529	529	196	144	49	256	289	121
2	441	676	324	625	196	400	361	289
3	256	289	144	625	256	361	724	676
4	529	361	289	576	625	100	121	729
5	441	289	144	400	169	144	169	289
6	529	256	529	256	16	121	100	324
7	529	169	361	576	324	25	225	676
8	529	324	196	625	169	729	676	441
9	729	225	49	225	121	484	16	576
10	169	121	196	529	16	361	225	289
11	484	64	576	400	289	289	484	121
12	400	225	484	529	625	441	225	484
13	121	729	529	484	196	400	144	361
14	576	400	144	361	81	64	169	256
15	256	625	225	225	100	529	196	196
16	676	576	400	400	169	64	256	676
17	625	400	361	529	289	256	64	256
18	729	225	529	484	361	121	361	121
19	361	441	441	625	361	361	49	121
20	64	441	144	484	484	196	144	324

	a_2				a_1			
	b_1	b_2	b_3	b_4	b_1	b_2	b_3	b_4
21	676	676	121	576	676	100	256	484
22	169	484	256	676	144	529	441	289
23	324	100	324	529	225	361	16	16
24	289	400	64	484	64	256	361	196
25	625	256	121	400	289	289	361	400
26	289	400	196	256	361	361	256	289
27	324	625	100	484	361	225	484	676
28	841	361	49	361	729	361	256	441
29	484	121	196	144	144	441	64	484
30	729	100	225	169	676	400	289	484
31	144	576	576	289	289	196	400	289
32	729	625	225	64	225	400	225	100
33	361	225	144	529	361	64	400	196
34	400	576	144	225	49	441	361	225
35	100	529	121	441	144	196	289	441
รวม	15457	13419	9123	14729	9633	10322	9462	12336
	52728				41753			

- 5 แสดงผลคูณระหว่างคะแนนพื้นฐานความรู้และคะแนนสอบความสามารถในการแก้ปัญหา
ระหว่างนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 กับนักศึกษาผู้ใหญ่ระดับที่ 4
ในภาคต่าง ๆ

	นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 (a_2)				นักศึกษาผู้ใหญ่ระดับที่ 4 (a_1)			
	b_1	b_2	b_3	b_4	b_1	b_2	b_3	b_4
	$x_{21}y_{21}$	$x_{22}y_{22}$	$x_{23}y_{23}$	$x_{24}y_{24}$	$x_{11}y_{11}$	$x_{12}y_{12}$	$x_{13}y_{13}$	$x_{14}y_{14}$
1	1357	1725	854	732	343	1082	1139	572
2	1470	1950	1152	1800	1008	1100	912	850
3	928	986	780	1625	928	1026	1701	1690
4	1449	1425	1292	1872	1600	620	704	2133
5	1365	1224	672	1340	715	756	819	1088
6	1564	976	1564	944	228	627	760	1098
7	1472	832	1273	1920	1008	300	1080	1716
8	1357	1008	882	1825	793	1863	1716	1281
9	1809	960	378	780	792	1298	243	1896
10	767	616	784	1219	248	1102	795	952
11	1980	600	1800	1060	1241	1122	1518	638
12	1420	915	1430	1564	1975	1302	870	1694
13	759	1944	1495	1540	882	1360	624	1292
14	1656	1320	696	1292	594	432	728	960
15	896	1625	915	975	560	1564	840	812
16	1638	1392	1600	1080	806	448	1082	1664
17	1575	1380	1273	1357	1122	1072	496	1120
18	1674	870	1564	1650	1197	715	1083	550
19	1368	1575	1407	1850	1197	1178	413	649

	a ₂				a ₁			
	b ₁	b ₂	b ₃	b ₄	b ₁	b ₂	b ₃	b ₄
20	472	1197	768	1518	1320	882	636	954
21	1716	1664	671	1200	2158	500	832	1122
22	884	1430	1040	1612	720	1541	1470	1020
23	1062	650	1188	1633	915	1140	224	220
24	1224	1400	520	1342	488	1008	1254	770
25	1700	1040	748	1240	1020	918	1216	1600
26	1105	1300	910	880	1178	1045	992	1122
27	1278	1650	530	1540	1387	960	1276	1664
28	2581	1007	455	1368	2241	1064	1136	1386
29	1364	605	994	696	804	1384	424	1496
30	1728	700	975	741	1924	1280	1054	1320
31	696	1584	1488	1139	1377	798	1360	1037
32	1755	1625	945	440	1050	1400	825	600
33	1197	915	780	1725	1140	456	1320	840
34	1180	1416	900	1020	490	1344	1216	1065
35	660	1472	605	1512	804	840	1054	1470
รวม	47106	42978	35328	46031	36253	35535	33823	40341



ภาคผนวก ค.

- สูตรการหาค่าสัมประสิทธิ์แห่งความเที่ยงของแบบสอบ
- คาระดับความยากและอำนาจจำแนก

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การหาสัมประสิทธิ์แห่งความเที่ยง (Reliability Coefficient) ของแบบ
สอบ โดยวิธีแบ่งครึ่ง (Split - half) โดยใช้สูตร

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

N หมายถึง จำนวนคนที่ทำแบบสอบทั้งหมด

X หมายถึง คะแนนที่ได้จากข้อคำถามของแบบสอบของแต่ละคนที่ทำแบบสอบ

Y หมายถึง คะแนนที่ได้จากข้อคำถามของแบบสอบของแต่ละคนที่ทำแบบสอบ

เมื่อได้ค่า $r_{\frac{I}{2}}$ แล้วใช้ค่าแก้ของสเปียร์แมน บราวน์ (Spearman - Brown)
โดยใช้สูตร

$$r_{tt} = \frac{2 r_{\frac{I}{2}}}{1 + r_{\frac{I}{2}}}$$

r_{tt} หมายถึง ค่าสัมประสิทธิ์แห่งความเที่ยงที่ถูกต้อง

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แสดงค่า 1 ระดับความยากและอำนาจจำแนกของแบบสอบถามแก้ปัญหา

ข้อที่	ระดับความยาก (P)	อำนาจจำแนก (R)	ข้อที่	ระดับความยาก (P)	อำนาจจำแนก (R)
1	.88	.61	16	.81	.30
2	.57	.69	17	.40	.21
3	.81	.72	18	.67	.55
4	.72	.48	19	.72	.80
5	.66	.33	20	.50	.59
6	.85	.67	21	.67	.84
7	.77	.76	22	.77	.76
8	.77	.76	23	.85	.67
9	.81	.72	24	.81	.61
10	.81	.72	25	.51	.69
11	.88	.61	26	.77	.76
12	.85	.67	27	.57	.69
13	.85	.67	28	.72	.48
14	.88	.61	29	.39	.88
15	.81	.72	30	.23	.76

ประวัติการศึกษา

นายวีระ วงศ์สรณ์ ได้รับปริญญาการศึกษามัธยมศึกษา จากวิทยาลัยวิชาการศึกษา
มหาสารคาม เมื่อปีการศึกษา 2516 เข้าเป็นนิสิตปริญญาโท แผนกวิชาวิจัยการศึกษา
บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เมื่อปีการศึกษา 2517



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย