

ภาคผนวก

ภาคผนวก 1

คะแนนที่ได้จากการทดลองและสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. คะแนนที่ได้จากการทดลอง

ตาราง 12 คะแนนแรงจูงใจไม่สัมฤทธิ์ของนักเรียน

กนที่	กลุ่มทดลอง 1		กลุ่มทดลอง 2		กลุ่มควบคุม	
	ก่อนทดลอง (B_{x_1})	หลังทดลอง (B_{y_1})	ก่อนทดลอง (B_{x_2})	หลังทดลอง (B_{y_2})	ก่อนทดลอง (B_{x_3})	หลังทดลอง (B_{y_3})
1	147	151	148	165	145	148
2	148	159	141	155	142	148
3	121	140	134	149	136	140
4	113	135	154	156	128	135
5	151	157	103	131	119	131
6	148	152	154	166	144	150
7	151	161	113	139	121	131
8	153	159	154	164	154	148
9	155	162	154	169	149	140
10	142	151	118	142	152	155
11	139	150	149	160	149	156
12	151	156	152	168	153	143
13	149	165	145	155	145	147
14	135	148	149	165	148	137

ตาราง 12 (ต่อ)

พื้นที่	กลุ่มทดลอง 1		กลุ่มทดลอง 2		กลุ่มควบคุม	
	ก่อนทดลอง	หลังทดลอง	ก่อนทดลอง	หลังทดลอง	ก่อนทดลอง	หลังทดลอง
	(B_{x_1})	(B_{y_1})	(B_{x_2})	(B_{y_2})	(B_{x_3})	(B_{y_3})
15	138	149	128	146	145	146
16	139	149	138	144	142	144
17	139	152	133	155	132	132
18	146	161	135	142	127	132
19	141	162	138	150	133	141
20	146	158	146	152	141	136
21	145	156	148	158	124	137
22	145	155	146	156	148	143
23	123	159	150	163	142	132
24	132	150	145	165	140	149
25	137	148	152	164	147	148
26	144	156	141	149	136	141
27	150	162	145	157	143	152
28	153	155	151	169	149	140
29	151	158	145	149	151	150
30	119	138	153	163	149	152

ตาราง 12 (ต่อ)

หน่วย	กลุ่มทดลอง 1		กลุ่มทดลอง 2		กลุ่มควบคุม	
	ก่อนทดลอง	หลังทดลอง	ก่อนทดลอง	หลังทดลอง	ก่อนทดลอง	หลังทดลอง
	(B _{x₁})	(B _{y₁})	(B _{x₂})	(B _{y₂})	(B _{x₃})	(B _{y₃})
n	30	30	30	30	30	30
N Σ BS ₁	4251.00	4614.00	4262.00	4666.00	4234.00	4284.00
N Σ BS ₁ ²	605753.00	711166.00	610130.00	728536.00	600280.00	613360.00
BS	141.70	153.80	142.07	155.53	141.13	142.80
SD	10.81	7.27	12.65	9.86	9.69	7.44
σ _j ²	116.77	52.85	160.06	97.15	93.84	55.34
N Σ (BS _x BS _y) ₁	655,592.00		666,040.00		606,079.00	

2. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. การหาค่ามัธยฐานเลขคณิต (Arithmetic Mean) ของคะแนนแรงจูงใจ

ใช้สัมฤทธิ์

สูตร (Walpole, 1983 : 27)

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

เมื่อ \bar{x}	แทน	ค่ามัธยฐานเลขคณิต
Σx	แทน	ผลรวมของคะแนน
n	แทน	จำนวนข้อมูล

การคำนวณ

กลุ่มทดลอง 1

คะแนนแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ก่อนการทดลอง

$$\begin{aligned}\bar{x} &= \frac{4,251}{30} \\ &= 141.70\end{aligned}$$

คะแนนแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์หลังการทดลอง

$$\begin{aligned}\bar{x} &= \frac{4,614}{30} \\ &= 153.80\end{aligned}$$

กลุ่มทดลอง 2

คะแนนแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ก่อนการทดลอง

$$\begin{aligned}\bar{x} &= \frac{4,262}{30} \\ &= 142.07\end{aligned}$$

คะแนนแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์หลังการทดลอง

$$\begin{aligned}\bar{x} &= \frac{4,666}{30} \\ &= 155.53\end{aligned}$$

กลุ่มควบคุม

คะแนนแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ก่อนการทดลอง

$$\begin{aligned}\bar{x} &= \frac{4,234}{30} \\ &= 141.13\end{aligned}$$

คะแนนแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์หลังการทดลอง

$$\begin{aligned}\bar{x} &= \frac{4,284}{30} \\ &= 142.80\end{aligned}$$

2. การหาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ของ
คะแนนแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์

สูตร (Ferguson, 1981 : 64)

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

เมื่อ SD แทน ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
 $\sum X^2$ แทน ผลรวมกำลังสองของคะแนนแต่ละตัว
 $(\sum X)^2$ แทน ผลรวมของคะแนนทุกตัวยกกำลังสอง
 N แทน จำนวนข้อมูล

การคำนวณ

กลุ่มทดลอง 1

คะแนนแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ก่อนการทดลอง

$$\begin{aligned}
 SD &= \sqrt{\frac{30(605,753.00) - (4,251.00)^2}{30(30-1)}} \\
 &= \sqrt{\frac{18,172,590.00 - 18,071,001.00}{870}} \\
 &= \sqrt{\frac{101,589.00}{870}} \\
 &= \sqrt{116.77} \\
 &= 10.81
 \end{aligned}$$

คะแนนแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์หลังการทดลอง

$$\begin{aligned}
 SD &= \sqrt{\frac{30(711,166.00) - (4,614.00)^2}{30(30-1)}} \\
 &= \sqrt{\frac{21,334,980.00 - 21,288,996.00}{870}} \\
 &= \sqrt{\frac{45,984.00}{870}} \\
 &= \sqrt{52.85} \\
 &= 7.27
 \end{aligned}$$

กลุ่มทดลอง 2

คะแนนแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ก่อนการทดลอง

$$\begin{aligned}
 SD &= \sqrt{\frac{30(610,130.00) - (4,262.00)^2}{30(30-1)}} \\
 &= \sqrt{\frac{18,303,900.00 - 18,164,644.00}{870}} \\
 &= \sqrt{\frac{139,256.00}{870}} \\
 &= \sqrt{160.06} \\
 &= 12.65
 \end{aligned}$$

คะแนนแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์หลังการทดลอง

$$\begin{aligned}
 SD &= \sqrt{\frac{30(728,536.00) - (4,666.00)^2}{30(30-1)}} \\
 &= \sqrt{\frac{21,856,080.00 - 21,771,556.00}{870}} \\
 &= \sqrt{\frac{84,524.00}{870}} \\
 &= \sqrt{97.15} \\
 &= 9.86
 \end{aligned}$$

กลุ่มควบคุม

คะแนนแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ก่อนการทดลอง

$$\begin{aligned}
 SD &= \sqrt{\frac{30(600,280.00) - (4,234.00)^2}{30(30-1)}} \\
 &= \sqrt{\frac{18,008,400.00 - 17,926,756.00}{870}} \\
 &= \sqrt{\frac{81,644.00}{870}} \\
 &= \sqrt{93.84} \\
 &= 9.69
 \end{aligned}$$

คะแนนแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์หลังการทดลอง

$$\begin{aligned}
 SD &= \sqrt{\frac{30(613,360.00) - (4,284.00)^2}{30(30-1)}} \\
 &= \sqrt{\frac{18,400,800.00 - 18,352,656.00}{870}} \\
 &= \sqrt{\frac{48,144.00}{870}} \\
 &= \sqrt{55.34} \\
 &= 7.44
 \end{aligned}$$

3. การทดสอบความเป็นเอกพันธ์ของความแปรปรวน (Homogeneity of Variance) ของกลุ่มตัวอย่างก่อนให้ทำการทดลอง คำนวณได้จากสูตรของคอคแกรน (Cochran)

สูตร (Kirk, 1968 : 62)

$$C = \frac{\sigma_j^2 \text{ Largest}}{k \sum_{j=1} \sigma_j^2}$$

เมื่อ $\sigma_j^2 \text{ Largest}$ แทน ค่าความแปรปรวนที่มีค่ามากที่สุดเป็นจำนวน
ความแปรปรวนทั้งหมด

$k \sum_{j=1} \sigma_j^2$ แทน ผลรวมของความแปรปรวนทั้งหมด

การคำนวณ

คะแนนแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ก่อนการทดลอง

$$\sigma_1^2 = 116.77$$

$$\sigma_2^2 = 160.06$$

$$\sigma_3^2 = 93.84$$

$$\sum_{j=1}^k \sigma_j^2 = 370.67$$

$$C = \frac{160.06}{370.67}$$

$$= 0.43$$

คะแนนแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์หลังการทดลอง

$$\begin{aligned} \sigma_1^2 &= 52.85 \\ \sigma_2^2 &= 97.15 \\ \sigma_3^2 &= 55.34 \\ \sum_{j=1}^k \sigma_j^2 &= 205.34 \\ C &= \frac{97.15}{205.34} \\ &= 0.47 \end{aligned}$$

จากตาราง D.11 (Kirk, 1968 : 537)

$$C, .01(3,29) = .52$$

4. การทดสอบความเป็นเอกพันธ์ของสัมประสิทธิ์ถดถอยภายในกลุ่ม โดยใช้สูตร
คำนวณของเทียร์ก (Kirk)

สูตร (Kirk, 1968 : 469-470)

$$F = \frac{S_2/(k-1)}{S_1/k(n-2)}$$

$$\text{โดยที่ } S_1 = s_{yy} - \sum_1^k \frac{(s_{xy_j})^2}{s_{xx_j}}$$

$$S_2 = \sum_1^k \frac{(s_{xy_j})^2}{s_{xx_j}} - \frac{(s_{xy})^2}{s_{xx}}$$

$$S_{xy_j} = [BS_{xy_j}] - [B_{xy_j}]$$

$$S_{xx_j} = [BS_{x_j}] - [B_{x_j}]$$

เมื่อ S_1 แทน ความเปลี่ยนแปลงของค่าสังเกตแต่ละค่ารอบ ๆ เส้น
ถดถอยที่ยังไม่ได้รวมกัน

S_2 แทน ความเปลี่ยนแปลงของสัมประสิทธิ์ถดถอยภายใน
 k กลุ่ม รอบ ๆ สัมประสิทธิ์ถดถอยภายในกลุ่มที่
รวมแล้ว

การคำนวณ

$$\begin{aligned} BS_{xy_1} &= (147)(151) + (148)(159) + (121)(140) + \dots + (119)(138) \\ &= 655,592.00 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} BS_{xy_2} &= (148)(165) + (141)(155) + (134)(149) + \dots + (153)(163) \\ &= 666,040.00 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} BS_{xy_3} &= (145)(148) + (142)(148) + (136)(140) + \dots + (149)(152) \\ &= 606,079.00 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} B_{xy_1} &= \frac{(147+148+121+\dots+119) \times (151+159+140+\dots+138)}{30} \\ &= 653,803.80 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} B_{xy_2} &= \frac{(148+141+134+\dots+153) \times (165+155+149+\dots+163)}{30} \\ &= 662,883.07 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} B_{xy_3} &= \frac{(145+142+136+\dots+149) \times (148+148+140+\dots+152)}{30} \\ &= 604,615.20 \end{aligned}$$

$$S_{xy_1} = BS_{xy_1} - B_{xy_1} = 655,592.00 - 653,803.80 = 1,788.20$$

$$S_{xy_2} = BS_{xy_2} - B_{xy_2} = 666,040.00 - 662,883.07 = 3,156.93$$

$$S_{xy_3} = BS_{xy_3} - B_{xy_3} = 606,079.00 - 604,615.20 = 1,463.80$$

$$BS_{x_1} = (147)^2 + (148)^2 + (121)^2 + \dots + (119)^2 = 605,753.00$$

$$BS_{x_2} = (148)^2 + (141)^2 + (134)^2 + \dots + (153)^2 = 610,130.00$$

$$BS_{x_3} = (145)^2 + (142)^2 + (136)^2 + \dots + (149)^2 = 600,280.00$$

$$B_{x_1} = \frac{(147+148+121+\dots+119)^2}{30} = 602,366.70$$

$$B_{x_2} = \frac{(148+141+134+\dots+153)^2}{30} = 605,488.13$$

$$B_{x_3} = \frac{(145+142+136+\dots+149)^2}{30} = 597,558.53$$

$$S_{xx_1} = BS_{x_1} - B_{x_1} = 605,753.00 - 602,366.70 = 3,386.30$$

$$S_{xx_2} = BS_{x_2} - B_{x_2} = 610,130.00 - 605,488.13 = 4,641.87$$

$$S_{xx_3} = BS_{x_3} - B_{x_3} = 600,280.00 - 597,558.53 = 2,721.47$$

$$S_1 = S_{yy} - \sum_{j=1}^k \frac{(S_{xy_j})^2}{S_{xx_j}}$$

$$= 5,955.07 - \left[\frac{(1,788.20)^2}{3,388.20} + \frac{(3,156.93)^2}{4,641.87} + \frac{(1,463.80)^2}{2,721.47} \right]$$

$$= 5,955.07 - 3,878.65$$

$$= 2,076.42$$

$$S_2 = \sum_{j=1}^k \frac{(S_{xy_j})^2}{S_{xx_j}} - \frac{(S_{xy})^2}{S_{xx}}$$

$$\begin{aligned}
 &= 3,878.65 - \frac{(6,408.93)^2}{10,749.64} \\
 &= 3,878.65 - 3,821.00 \\
 &= 57.65
 \end{aligned}$$

แทนค่าสูตร

$$\begin{aligned}
 F &= \frac{S_2/(k-1)}{S_1/k(n-2)} \\
 &= \frac{57.65/2}{2,076.42/3(30-2)} \\
 &= \frac{57.65/2}{2,076.42/84} \\
 &= \frac{28.83}{24.72} \\
 &= 1.17
 \end{aligned}$$

จากตาราง D.5 (Kirk, 1968 : 528)

$$F, .25 (2,84) = 1.42$$

5. การทดสอบความแตกต่างระหว่างค่ามัธยัมเลขคณิตของคะแนนแรงจูงใจ
 ใฝ่สัมฤทธิ์ก่อนการทดลองและหลังการทดลอง โดยใช้การทดสอบแบบที่ (t-test) ชนิดข้อมูล
 สัมพันธ์กัน (Dependent Samples)

สูตร. (Hinkle, Wiersma and Jurs, 1982 : 220)

$$t = \frac{\bar{d}}{s_{\bar{d}}} ; df = n-1$$

เมื่อ t แทน ค่าความแตกต่างระหว่างค่ามัธยฐานเลขคณิต
 \bar{d} แทน ค่ามัธยฐานเลขคณิตของความแตกต่างของคะแนนแต่ละคู่
 $s_{\bar{d}}$ แทน ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของความแตกต่างของ
 คะแนนแต่ละคู่

วิธีคำนวณ

$$\bar{d} = \frac{\sum d}{n}$$

$$s_{\bar{d}} = \sqrt{\frac{s_d^2}{n}}$$

$$s_d^2 = \frac{\sum d^2 - \frac{(\sum d)^2}{n}}{n-1} = \frac{\sum (d - \bar{d})^2}{n-1}$$

การคำนวณ

กลุ่มทดลอง 1 (ฟังนิทานเพื่อพัฒนาแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์)

$$\bar{d} = \frac{\sum d}{n}$$

$$= \frac{363}{30}$$

$$= 12.10$$

$$s_d^2 = \frac{\sum d^2 - \frac{(\sum d)^2}{n}}{n-1}$$

$$= \frac{5,735.00 - \frac{(363)^2}{30}}{30-1}$$

112

$$= \frac{5,735.00 - \frac{131,769.00}{30}}{29}$$

$$= \frac{5,735.00 - 4,392.30}{29}$$

$$= \frac{1,342.70}{29}$$

$$= 46.30$$

$$s_{\bar{d}} = \sqrt{\frac{s_d^2}{n}}$$

$$= \sqrt{\frac{46.30}{30}}$$

$$= \sqrt{1.54}$$

$$= 1.24$$

$$t = \frac{\Sigma \bar{d}}{s_{\bar{d}}}$$

$$= \frac{12.10}{1.24}$$

$$= 9.76^{**}$$

กลุ่มทดลอง 2 (เล่นเกมเพื่อพัฒนาแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์)

$$\bar{d} = \frac{\Sigma d}{n}$$

$$= \frac{404}{30}$$

$$= 13.47$$

$$\begin{aligned}
 s_d^2 &= \frac{\Sigma d^2 - \frac{(\Sigma d)^2}{n}}{n-1} \\
 &= \frac{6,586.00 - \frac{(404)^2}{30}}{30-1} \\
 &= \frac{6,586.00 - \frac{163,216.00}{30}}{29} \\
 &= \frac{6,586.00 - 5,440.53}{29} \\
 &= \frac{1,145.47}{29}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 s_d &= \sqrt{\frac{39.50}{30}} \\
 &= \sqrt{1.32} \\
 &= 1.15
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 t &= \frac{\Sigma \bar{d}}{s_d} \\
 &= \frac{13.47}{1.15} \\
 &= 11.71^{**}
 \end{aligned}$$

กลุ่มควบคุม (ไม่ได้ฟังนิทานและไม่ได้เล่นเกมเพื่อพัฒนาแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์)

$$\bar{d} = \frac{\Sigma d}{n}$$

$$= \frac{50}{30}$$

$$= 1.67$$

$$s_d^2 = \frac{\Sigma d^2 - \frac{(\Sigma d)^2}{n}}{n-1}$$

$$= \frac{1,482.00 - \frac{(50)^2}{30}}{30-1}$$

$$= \frac{1,482.00 - \frac{2,500.00}{30}}{29}$$

$$= \frac{1,482.00 - 83.33}{29}$$

$$= \frac{1,398.67}{29}$$

$$= 48.23$$

$$s_{\bar{d}} = \sqrt{\frac{s_d^2}{n}}$$

$$= \sqrt{\frac{48.23}{30}}$$

$$= \sqrt{1.61}$$

$$= 1.27$$

$$\begin{aligned}
 t &= \frac{\sum \bar{a}}{s_{\bar{a}}} \\
 &= \frac{1.67}{1.27} \\
 &= 1.31
 \end{aligned}$$

จากตาราง 2 (Hinkle, E.D., Wiersma, W. and Jurs, S.G., 1982 : 362)

$$t, .01 (29) = 2.46$$

6. การทดสอบความแตกต่างระหว่างค่ามัธยฐานเลขคณิตของคะแนนแรงจูงใจไฟ
สัมฤทธิ์ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม (Analysis
of Covariance) โดยใช้คะแนนจากการทดสอบก่อนการทดลอง (Pretest) เป็นตัวแปรร่วม
โดยมีสัญลักษณ์และสูตรในการคำนวณดังนี้ (Kirk, 1968 : 466-467)

สัญลักษณ์ในการคำนวณ

$$\sum_1^N BS_y^2 = [BS_y]$$

$$\frac{(\sum_1^N BS_y)^2}{N} = [Y]$$

$$\sum_1^k \left[\frac{(\sum_1^n B_y)^2}{n} \right] = [B_y]$$

$$\sum_1^N BS_x^2 = [BS_x]$$

$$\frac{(\sum_1^N BS_x)^2}{N} = [X]$$

$$\sum_1^k \left[\frac{(\sum_1^n B_x)^2}{n} \right] = [B_x]$$

$$\sum_1^N BS_y BS_x = [BS_{xy}]$$

$$[(\sum_1^N BS_y)(\sum_1^N BS_x)/n] = [XY]$$

$$\sum_1^N [(\sum_1^n B_y)(\sum_1^n B_x) \cdot n] = [B_{xy}]$$

สูตรในการคำนวณ

$$T_y = [BS_y] - [Y]$$

$$B_{yy} = [B_y] - [Y]$$

$$S_{yy} = [BS_y] - [B_y]$$

$$T_{xx} = [BS_x] - [X]$$

$$B_{xx} = [B_x] - [X]$$

$$S_{xx} = [BS_x] - [B_x]$$

$$T_{xy} = [BS_{xy}] - [XY]$$

$$B_{xy} = [B_{xy}] - [XY]$$

$$S_{xy} = [BS_{xy}] - [B_{xy}]$$

$$T_{adj.} = T_{yy} - (T_{xy})^2/T_{xx}$$

$$S_{adj.} = S_{yy} - (S_{xy})^2/S_{xx}$$

$$B_{adj.} = T_{adj.} - S_{adj.}$$

ตาราง 13 สูตรการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม

Source of Variance	SS	df	MS	F
1. Between Group. $B_{adj.}$	SS_B	$k-1$	$SS_B/k-1$	MS_B/MS_W
2. Within Group. $S_{adj.}$	SS_W	$N-k-1$	$SS_W/N-k-1$	
3. Total. $T_{adj.}$	SS_T	$N-2$		

ขั้นตอนการคำนวณของคะแนนที่ได้จากผลการทดลองในตาราง 12 เพื่อนำค่าต่าง ๆ มาใส่ตามสูตร มีดังต่อไปนี้

การคำนวณ

$$\sum_{1}^N BS_x = 147+148+121+\dots+149 = 12,747.00$$

$$\sum_{1}^N BS_x^2 = [BS_x] = (147)^2+(148)^2+(121)^2+\dots+(149)^2 = 1,816,163.00$$

$$\frac{(\sum_{1}^N BS_x)^2}{N} = [X] = \frac{(12,747.00)^2}{90} = 1,805,400.10$$

$$\sum_{1}^k \frac{(\sum B_x)^2}{n} = [B_x] = \frac{(4,251.00)^2}{30} + \frac{(4,262.00)^2}{30} + \frac{(4,234.00)^2}{30}$$

$$= 1,805,413.36$$

$$\sum_1^N BS_y = 151+159+140+\dots+152 = 13,564.00$$

$$\sum_1^N BS_y^2 = [BS_y] = (151)^2+(159)^2+(140)^2+\dots+(152)^2 = 2,053,062.00$$

$$\frac{(\sum_1^N BS_y)^2}{N} = [Y] = \frac{(13,564.00)^2}{90} = 2,044,245.51$$

$$\sum_1^k \frac{(\sum_1^N B_y)^2}{n} = [B_y] = \frac{(4,614.00)^2}{30} + \frac{(4,666.00)^2}{30} + \frac{(4,284.00)^2}{30} = 2,047,106.93$$

$$\sum_1^N BS_x BS_y = [BS_{xy}] = (147 \times 151) + (148 \times 159) + (121 \times 140) + \dots + (149 \times 152) = 1,927,711.00$$

$$\frac{(\sum_1^N BS_x)(\sum_1^N BS_y)}{N} = [XY] = \frac{(12,747.00)(13,564.00)}{90} = 1,921,114.53$$

$$\sum_1^k \frac{(\sum_1^N B_x)(\sum_1^N B_y)}{n} = [B_{xy}] = \frac{(4,251.00)(4,614.00)}{30} + \frac{(4,262.00)(4,666.00)}{30} + \frac{(4,234.00)(4,284.00)}{30} = 1,921,302.07$$

$$T_{xx} = [BS_x] - [X] = 1,816,163.00 - 1,805,400.00 = 10,762.90$$

$$B_{xx} = [B_x] - [X] = 1,805,413.36 - 1,805,400.10 = 13.26$$

$$S_{xx} = [BS_x] - [B_x] = 1,816,163.00 - 1,805,413.36 = 10,749.64$$

$$T_{yy} = [BS_y] - [Y]^2 = 2,053,062.00 - 2,044,245.51 = 8,816.49$$

$$B_{yy} = [B_y] - [Y] = 2,047,106.93 - 2,044,245.51 = 2,861.42$$

$$S_{yy} = [BS_y] - [B_y] = 2,053,062.00 - 2,047,106.93 = 5,955.07$$

$$T_{xy} = [BS_{xy}] - [XY] = 1,927,711.00 - 1,921,114.53 = 6,596.47$$

$$B_{xy} = [B_{xy}] - [XY] = 1,921,302.07 - 1,921,114.53 = 187.54$$

$$S_{xy} = [BS_{xy}] - [B_{xy}] = 1,927,711.00 - 1,921,302.07 = 6,408.93$$

$$T_{adj.} = T_{yy} - \frac{(T_{xy})^2}{T_{xx}} = 8,816.49 - \frac{(6,596.47)^2}{10,762.90} = 4,773.58$$

$$S_{adj.} = S_{yy} - \frac{(S_{xy})^2}{S_{xx}} = 5,955.07 - \frac{(6,408.93)^2}{10,749.64} = 2,134.07$$

$$B_{adj.} = T_{adj.} - S_{adj.} = 4,773.58 - 2,134.07 = 2,639.51$$

แทนค่าต่าง ๆ ในตาราง 14 ได้ดังนี้

ตาราง 14 การวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม

Source of Variance	SS	df	MS	F
1. Between Group. $B_{adj.}$	2,639.51	$k-1 = 2$	1,319.76	53.19**
2. Within Group. $S_{adj.}$	2,134.07	$N-k-1 = 86$	24.81	
3. Total. $T_{adj.}$	4,773.58	$N-2 = 88$		

7. เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่ามัธยฐานเลขคณิตที่ปรับแล้วเป็นรายคู่
(Comparisons Among Means) เมื่อค่าของการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมมีนัยสำคัญ
ทางสถิติ โดยใช้วิธีการทดสอบของทูกีย์ (Tukey's test)

สูตร (Kirk, 1968 : 472)

$$q = \frac{C_j (\bar{Y}_{y(\text{adj.}j)}) + C_{j'} (\bar{Y}_{y(\text{adj.}j)})}{\sqrt{MS_{\text{error}}/n}}$$

$$MS_{\text{error}} = MS_{s(\text{adj.})} \left(1 + \frac{B_{xx}/(k-1)}{S_{xx}} \right)$$

$$\bar{Y}_{y(\text{adj.}j)} = \bar{Y}_{yj} - b_w (\bar{X}_{xj} - \bar{BS}_x)$$

$$b_w = S_{xy}/S_{xx}$$

$$\bar{BS}_x = \frac{N}{1} = (\sum BS_x)/N$$

การคำนวณ

$$MS_{\text{error}} = MS_{s(\text{adj.})} \left(1 + \frac{B_{xx}/(k-1)}{S_{xx}} \right)$$

$$= 24.81 \left(1 + \frac{13.26/2}{10,749.64} \right)$$

$$= 24.81 \times 1.00$$

$$= 24.81$$

$$b_w = \frac{6,408.93}{10,749.64}$$

$$= 0.60$$

$$\overline{BS}_x = \frac{4,251 + 4,262 + 4,234}{90}$$

$$= \frac{12,747.00}{90}$$

$$= 141.63$$

$$\overline{B}_{x_1} = \frac{4,251}{30}$$

$$= 141.70$$

$$\overline{B}_{x_2} = \frac{4,262}{30}$$

$$= 142.70$$

$$\overline{B}_{x_3} = \frac{4,234}{30}$$

$$= 141.13$$

$$\overline{B}_{y_1} = \frac{4,614}{30}$$

$$= 153.80$$

$$\overline{B}_{y_2} = \frac{4,666}{30}$$

$$= 155.53$$

$$\overline{B}_{y_3} = \frac{4,284}{30}$$

$$= 142.80$$

$$\begin{aligned}
 \bar{E}_{y(\text{adj.1})} &= 153.80 - 0.60(141.70 - 141.63) \\
 &= 153.80 - 0.60(0.07) \\
 &= 153.80 - 0.04 \\
 &= 153.76
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \bar{E}_{y(\text{adj.2})} &= 155.53 - 0.60(142.07 - 141.63) \\
 &= 155.53 - 0.60(0.44) \\
 &= 155.53 - 0.26 \\
 &= 155.27
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \bar{E}_{y(\text{adj.3})} &= 142.80 - 0.60(141.13 - 141.63) \\
 &= 142.80 - 0.60(-0.50) \\
 &= 142.80 + 0.30 \\
 &= 143.10
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 q_{(1,2)} &= \frac{(-1)(153.76) + (1)(155.27)}{\sqrt{24.81/30}} \\
 &= \frac{1.51}{0.91} \\
 &= 1.66
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 q_{(1,3)} &= \frac{(1)(153.76) + (-1)(143.10)}{\sqrt{24.81/30}} \\
 &= \frac{10.66}{0.91} \\
 &= 11.71
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}q_{(2,3)} &= \frac{(1)(155.27) + (-1)(143.10)}{\sqrt{24.81/30}} \\ &= \frac{12.17}{0.91} \\ &= 13.37\end{aligned}$$

จากตาราง D.7 (Kirk, 1968 : 531)

$$q, .01 (3, 86) = 4.28$$

ภาคผนวก 2

สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพของเครื่องมือ

ในการสร้างเครื่องมือใช้สถิติต่าง ๆ ดังนี้

1. การหาค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแบบสอบถามวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์
คำนวณได้จากดัชนีความสอดคล้องระหว่างลักษณะนิสัยแต่ละด้าน กับข้อถามของแบบสอบถามวัด
แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ด้วยวิธีของโรวินELLIและแฮมเบิลตัน (Rovinelli and Hambleton)

สูตร (บุญเชิด ภิญโญฉบับดงษ์, 2527 : 68-69)

$$JOC = ER/N$$

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้องระหว่างลักษณะนิสัยกับข้อความ
ER แทน ผลรวมคะแนนความคิดเห็นของผู้ที่มีความรู้ความสามารถ
ทางด้านการศึกษาและประเมินผลและทางจิตวิทยา
N แทน จำนวนผู้ที่มีความรู้ความสามารถทางด้านการศึกษาและ
ประเมินผลและทางจิตวิทยาทั้งหมด

ผลการคำนวณปรากฏดังตาราง 15

2. การหาค่าอำนาจจำแนกของแบบสอบถามวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ โดยวิธีการของ
การแจกแจงที (t-distribution)

สูตร (Edwards, 1968 : 104)

$$t = \frac{\bar{X}_H - \bar{X}_L}{\sqrt{\frac{S_H^2}{n_H} + \frac{S_L^2}{n_L}}}$$

เมื่อ	t	แทน ค่าอำนาจจำแนกของแบบสอบถามแต่ละข้อ
	\bar{X}_H, \bar{X}_L	แทน คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำ
	S_H^2, S_L^2	แทน ความแปรปรวนของกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำ
	n_H, n_L	แทน จำนวนนักเรียนที่ตอบแบบสอบถามในกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำ

ผลการคำนวณปรากฏดังตาราง 16

ตาราง 15 แสดงดัชนีความสอดคล้องระหว่างลักษณะนิสัยเกี่ยวกับแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์กับข้อถาม
ในแบบสอบถามวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์

ลักษณะนิสัยข้อที่	ข้อถาม ข้อที่	ER	JOC	ลักษณะนิสัยข้อที่	ข้อถาม ข้อที่	ER	IOC
1	1	5	.83	2	24	6	1
5	2	6	1	4	25	6	1
5	3	6	1	1	26	5	.83
3	4	5	.83	1	27	5	.83
6	5	6	1	5	28	6	1
3	6	6	1	6	29	6	1
1	7	6	1	2	30	6	1
6	8	6	1	1	31	6	1
4	9	4	.67	2	32	4	.67
5	10	6	1	3	33	6	1
5	11	6	1	3	34	6	1
1	12	5	.83	6	35	6	1
2	13	6	1	1	36	5	.83
5	14	6	1	1	37	5	.83
4	15	5	.83	3	38	6	1
4	16	6	1	4	39	5	.83
2	17	5	.83	2	40	5	.83
1	18	6	1	6	41	6	1
5	19	6	1	6	42	5	.83
4	20	4	.67	2	43	6	1
4	21	6	1	3	44	5	.83
5	22	6	1	2	45	5	.83
6	23	6	1				

ตาราง 16 แสดงค่าอำนาจจำแนก (t) ของแบบสอบถามวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์

ข้อที่	สเกล	ความถี่					\bar{x}	S^2	t
		1	2	3	4	5			
1	กลุ่มสูง	2	2	6	3	3	3.19	1.63	3.05**
	กลุ่มต่ำ	4	7	5	-	-	2.06	0.60	
2	กลุ่มสูง	-	1	2	4	9	4.31	0.90	3.03**
	กลุ่มต่ำ	1	3	5	6	1	3.19	1.10	
3	กลุ่มสูง	1	-	5	2	8	4.00	1.47	2.08*
	กลุ่มต่ำ	-	5	4	6	1	3.19	0.96	
4	กลุ่มสูง	-	-	5	6	5	4.00	0.67	2.27*
	กลุ่มต่ำ	-	4	7	2	3	3.25	1.13	
5	กลุ่มสูง	-	2	3	5	6	3.94	1.13	3.14**
	กลุ่มต่ำ	-	8	4	3	1	2.81	0.96	
6	กลุ่มสูง	-	2	5	6	3	3.63	0.92	2.85**
	กลุ่มต่ำ	1	6	6	3	-	2.69	0.76	
7	กลุ่มสูง	-	-	-	4	12	4.75	0.20	3.24**
	กลุ่มต่ำ	-	1	3	8	4	3.94	0.73	
8	กลุ่มสูง	1	-	1	11	3	3.94	0.86	5.17**
	กลุ่มต่ำ	6	3	6	1	-	3.94	1.05	

ตาราง 16 (ต่อ)

ชื่อที่	สเกล	ความถี่					\bar{x}	s^2	t
		1	2	3	4	5			
9	กลุ่มสูง	-	-	3	11	2	3.94	0.33	4.76**
	กลุ่มต่ำ	1	4	9	2	-	3.94	0.60	
10	กลุ่มสูง	1	4	3	5	3	3.31	1.56	1.88*
	กลุ่มต่ำ	2	5	8	-	1	2.56	0.93	
11	กลุ่มสูง	-	2	4	7	3	3.69	0.90	2.78**
	กลุ่มต่ำ	3	2	8	3	-	2.69	1.03	
12	กลุ่มสูง	-	1	4	6	5	3.94	0.86	2.39*
	กลุ่มต่ำ	1	4	6	3	2	3.06	1.26	
13	กลุ่มสูง	-	3	5	7	1	3.38	0.78	1.91*
	กลุ่มต่ำ	1	6	6	2	1	2.75	1.00	
14	กลุ่มสูง	-	3	3	8	2	3.56	0.93	2.06*
	กลุ่มต่ำ	2	1	10	3	-	2.88	0.77	
15	กลุ่มสูง	-	-	1	6	9	4.50	0.40	3.73**
	กลุ่มต่ำ	-	3	6	5	2	3.38	0.92	
16	กลุ่มสูง	-	-	1	8	7	4.38	0.38	4.76**
	กลุ่มต่ำ	1	1	8	6	-	3.19	0.70	
17	กลุ่มสูง	-	-	5	6	5	4.00	0.67	2.69**
	กลุ่มต่ำ	2	2	6	5	1	3.06	1.26	

ตาราง 16 (ต่อ)

ข้อที่	ส.เกด	ความถี่					\bar{x}	s^2	t
		1	2	3	4	5			
18	กลุ่มสูง	-	4	4	4	4	3.50	1.33	1.97*
	กลุ่มต่ำ	2	6	2	6	-	2.75		
19	กลุ่มสูง	-	-	3	7	6	4.19	0.56	5.43**
	กลุ่มต่ำ	3	2	10	1	-	2.56	0.80	
20	กลุ่มสูง	-	1	5	6	4	3.81	0.83	3.20**
	กลุ่มต่ำ	3	2	9	1	1	2.69	1.16	
21	กลุ่มสูง	-	1	3	5	7	4.13	0.92	4.17**
	กลุ่มต่ำ	3	3	7	3	-	2.63	1.05	
22	กลุ่มสูง	-	1	2	6	7	4.19	0.83	4.83**
	กลุ่มต่ำ	4	3	7	1	1	2.50	1.07	
23	กลุ่มสูง	-	3	2	6	5	3.81	1.23	1.98*
	กลุ่มต่ำ	2	3	6	3	2	3.00	1.47	
24	กลุ่มสูง	-	-	2	9	5	4.19	0.43	2.93**
	กลุ่มต่ำ	1	2	5	7	1	3.31	1.03	
25	กลุ่มสูง	-	1	2	9	4	4.00	0.67	2.54**
	กลุ่มต่ำ	2	3	5	4	2	3.06	1.53	
26	กลุ่มสูง	-	1	2	6	7	4.19	0.83	3.26**
	กลุ่มต่ำ	2	3	3	4	2	2.69	2.55	

ตาราง 16 (ต่อ)

ข้อที่	สเกล	ความถี่					\bar{x}	s^2	t
		1	2	3	4	5			
27	กลุ่มสูง	1	1	4	6	4	3.69	1.30	2.03*
	กลุ่มต่ำ	3	2	5	6	-	2.88	1.32	
28	กลุ่มสูง	-	-	5	8	3	3.88	0.52	2.03*
	กลุ่มต่ำ	2	3	5	3	3	3.13	1.72	
29	กลุ่มสูง	-	4	7	4	1	3.13	0.78	1.97*
	กลุ่มต่ำ	3	6	4	3	-	2.44	1.06	
30	กลุ่มสูง	-	1	6	4	5	3.81	0.96	2.56**
	กลุ่มต่ำ	2	5	4	4	1	2.81	1.36	
31	กลุ่มสูง	-	-	4	5	7	4.19	0.70	2.65**
	กลุ่มต่ำ	-	-	9	6	1	3.50	0.40	
32	กลุ่มสูง	-	-	5	6	5	4.00	0.67	2.30*
	กลุ่มต่ำ	1	2	4	9	-	3.31	0.90	
33	กลุ่มสูง	-	2	10	4	-	3.13	0.38	2.93**
	กลุ่มต่ำ	4	4	7	1	-	2.31	0.90	
34	กลุ่มสูง	-	7	3	4	2	3.06	1.26	2.72**
	กลุ่มต่ำ	4	6	4	1	-	2.00	1.07	
35	กลุ่มสูง	-	-	5	9	2	3.81	0.43	4.73**
	กลุ่มต่ำ	4	7	3	1	1	2.25	1.27	