ภาคผนวก

ภาคผนวก 1

ภาคผนวก 1

สถิติและข้อมูลที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้

สถิติและข้อมูลที่ใช้วิเคราะห์ข้อมูลก่อนทำการทดลอง

1. หาค่ามัชฌิมเลขคณิต (Arithmatic Mean)

สูตร (Guilford 1981 : 45)

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

เมื่อ $\bar{X}$ แทน ค่ามัชฌิมเลขคณิต

X แทน ผลรวมของคะแนน

N แทน จำนวนข้อมูล

2. หาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Diviation)

สูตร (Ferguson 1981 : 68)

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

เมื่อ SD แทน ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ΣX^2 แทน ผลรวมกำลังสองของคะแนนแต่ละจำนวน

$(\Sigma X)^2$ แทน ผลรวมของคะแนนทุกจำนวนยกกำลังสอง

N แทน จำนวนข้อมูล

3. คะแนนจากการนำแบบทดสอบวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 306 คน ปรากฏดังตาราง 10, 11 และ 12

ตาราง 10 แสดงคะแนนการตอบแบบสอบถามวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนวัดโคกสมานคุณ

คนที่	คะแนนแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ที่ได้	คนที่	คะแนนแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ที่ได้	คนที่	คะแนนแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ที่ได้
1	151	26	126	51	120
2	149	27	158	52	155
3	150	28	143	53	116
4	149	29	141	54	143
5	152	30	148	55	118
6	142	31	158	56	124
7	176	32	165	57	141
8	149	33	166	58	135
9	152	34	154	59	122
10	157	35	161	60	157
11	147	36	154	61	148
12	119	37	114	62,	117
13	142	38	144	63	148
14	146	39	153	64	149
15	146	40	159	65	141
16	108	41	117	66	130
17	88	42	143	67	142
18	149	43	126	68	120
19	149	44	145	69	110
20	152	45	118	70	127
21	162	46	121	71	165
22	149	47	144	72	149
23	158	48	121	73	143
24	153	49	146	74	89
25	125	50	104	75	148

ตาราง 10 (ต่อ)

คนที่	คะแนนแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ที่ได้	คนที่	คะแนนแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ที่ได้	คนที่	คะแนนแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ที่ได้
76	145	90	146	104	130
77	118	91	116	105	126
78	116	92	131	106	139
79	140	93	118	107	110
80	153	94	139	108	152
81	77	95	109	109	157
82	135	96	142	110	126
83	154	97	126	111	155
84	87	98	118	112	148
85	134	99	142	113	130
86	79	100	155	114	118
87	120	101	146	115	139
88	163	102	122	116	120
89	117	103	115		

ตาราง 11 แสดงคะแนนการตอบแบบสอบถามวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนชุมชนบ้านน้ำน้อย

คนที่	คะแนนแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ที่ได้	คนที่	คะแนนแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ที่ได้	คนที่	คะแนนแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ที่ได้
1	112	23	143	45	131
2	140	24	163	46	133
3	180	25	138	47	124
4	120	26	120	48	149
5	144	27	124	49	110
6	125	28	116	50	137
7	112	29	123	51	122
8	148	30	128	52	130
9	147	31	145	53	130
10	130	32	140	54	114
11	141	33	144	55	145
12	100	34	125	56	122
13	163	35	128	57	163
14	129	36	135	58	140
15	136	37	121	59	114
16	144	38	114	60	121
17	130	39	136	61	147
18	127	40	120	62	134
19	106	41	136	63	137
20	146	42	128	64	99
21	145	43	127	65	146
22	134	44	122	66	148

ตาราง 11 (ต่อ)

คนที่	คะแนนแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ที่ได้	คนที่	คะแนนแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ที่ได้	คนที่	คะแนนแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ที่ได้
67	133	73	132	79	144
68	136	74	140	80	117
69	124	75	118	81	143
70	133	76	144	82	107
71	126	77	143	83	148
72	172	78	154	84	120

ตาราง 12 แสดงคะแนนการตอบแบบสอบถามแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนวัดเทพชุมนุม

คนที่	คะแนนแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ที่ได้	คนที่	คะแนนแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ที่ได้	คนที่	คะแนนแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ที่ได้
1	79	25	156	49	118
2	115	26	163	50	139
3	153	27	119	51	111
4	152	28	133	52	140
5	117	29	155	53	156
6	103	30	110	54	143
7	111	31	120	55	155
8	121	32	143	56	115
9	162	33	152	57	127
10	129	34	115	58	148
11	148	35	135	59	153
12	146	36	111	60	143
13	178	37	125	61	138
14	168	38	115	62	81
15	149	39	124	63	148
16	139	40	136	64	159
17	138	41	98	65	111
18	146	42	102	66	115
19	115	43	149	67	103
20	128	44	85	68	119
21	135	45	130	69	152
22	153	46	147	70	115
23	147	47	120	71	120
24	152	48	94	72	116

ตาราง 12 (ต่อ)

คนที่	คะแนนแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ที่ได้	คนที่	คะแนนแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ที่ได้	คนที่	คะแนนแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ที่ได้
73	97	84	115	95	128
74	151	85	129	96	140
75	83	86	105	97	178
76	138	87	125	98	145
77	166	88	153	99	152
78	154	89	155	100	105
79	116	90	154	101	150
80	150	91	126	102	140
81	162	92	154	103	111
82	112	93	132	104	132
83	155	94	110	105	79
				106	138

ตาราง 13 แสดงคะแนนนักเรียนที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์สูง จำนวน 64 คน จากโรงเรียนวัดเทพชุมนุม วัดโคกสมานคุณ และชุมชนบ้านน้ำน้อย

คนที่	คะแนนที่ได้	คนที่	คะแนนที่ได้	คนที่	คะแนนที่ได้
1	180	22	158	43	154
2	178	23	158	44	153
3	178	24	158	45	153
4	176	25	157	46	153
5	172	26	157	47	153
6	168	27	157	48	153
7	166	28	156	49	153
8	166	29	156	50	153
9	165	30	155	51	152
10	165	31	155	52	152
11	163	32	155	53	152
12	163	33	155	54	152
13	163	34	155	55	152
14	163	35	155	56	152
15	163	36	155	57	152
16	162	37	154	58	152
17	162	38	154	59	152
18	162	39	154	60	151
19	161	40	154	61	151
20	159	41	154	62	150
21	159	42	154	63	150
				64	150

ตาราง 14 แสดงคะแนนนักเรียนที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ต่ำ จำนวน 64 คน จากโรงเรียนวัดเทพชุมนุม วัดโคกสมานคุณ และชุมชนบ้านน้ำน้อย

คนที่	คะแนนที่ได้	คนที่	คะแนนที่ได้	คนที่	คะแนนที่ได้
1	77	22	107	43	115
2	79	23	108	44	115
3	79	24	109	45	115
4	81	25	110	46	115
5	83	26	110	47	115
6	85	27	110	48	115
7	87	28	110	49	115
8	88	29	110	50	116
9	89	30	111	51	116
10	94	31	111	52	116
11	97	32	111	53	116
12	98	33	111	54	116
13	99	34	111	55	116
14	100	35	112	56	117
15	102	36	112	57	117
16	103	37	112	58	117
17	103	38	114	59	117
18	104	39	114	60	117
19	105	40	114	61	118
20	105	41	114	62	118
21	106	42	115	63	118
				64	118

4. หาตำแหน่งส่วนเบี่ยงเบนควอไทล์ที่ 1 และที่ 3 โดยใช้

สูตร (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ 2522 : 84)

$$Q_1 = \frac{1\ (N + 1)}{4}$$

$$Q_3 = \frac{3\ (N + 1)}{4}$$

เมื่อ Q_1 , Q_3 แทน ส่วนเบี่ยงเบนควอไทล์ที่ 1 และที่ 3

N แทน จำนวนข้อมูล

ในที่นี้

$$N = 306$$

แทนค่าในสูตร

$$Q_1 = \frac{1}{4}(306 + 1)$$

$$= 77$$

$$Q_3 = \frac{3}{4}(306 + 1)$$

$$= 230$$

ดังนั้น ตำแหน่งที่ Q_1 ตกอยู่ คือ ตำแหน่งที่ 77

ตำแหน่งที่ Q_3 ตกอยู่ คือ ตำแหน่งที่ 230

5. นำคะแนนจากตารางมาจัดเป็นอันตรภาคชั้น โดยมีอันตรภาคชั้นละ 10 คะแนน ดังปรากฏในตาราง 15

ตาราง 15 อันตรภาคชั้นของคะแนนจากแบบสอบถามวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์

คะแนน	ความถี่ (f)	ความถี่สะสม (F)
มากกว่า 171	5	306
161 - 170	14	301
151 - 160	42	287
141 - 150	72	245
131 - 140	44	173
121 - 130	48	129
111 - 120	52	81
101 - 110	15	29
91 - 100	5	14
81 - 90	6	9
71 - 80	3	3
รวม	306	

จากตาราง 15 ช่วงคะแนนที่ตำแหน่ง Q_1 ซึ่งเท่ากับตำแหน่งที่ 77 คือ ช่วงคะแนน 111 - 120 คะแนน ช่วงคะแนนที่ตำแหน่ง Q_3 ซึ่งเท่ากับตำแหน่งที่ 230 คือ ช่วงคะแนน 141 - 150 คะแนน (ตามที่คำนวณค่าตำแหน่งของ Q_1 และ Q_3 ไว้ที่ข้อที่ 4 หน้า 93)

6. แบ่งนักเรียนเป็นกลุ่มที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์สูงและต่ำ ใช้ส่วนเบี่ยงเบนควอไทล์ (Quartiles Deviation) โดยใช้

สูตร (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ 2522 : 84)

$$Q_1 = Lo + i\left[\frac{\frac{N}{4} - Fc}{Fq_1}\right]$$

และ

$$Q_3 = Lo + i \left[\frac{\frac{3N}{4} - Fc}{Fq_3} \right]$$

เมื่อ Q_1 , Q_3 แทน ค่าความเบี่ยงเบนของควอไทล์ที่ 1 และที่ 3

Lo แทน ขอบเขตของคะแนนต่ำสุดในชั้นที่ Q_1 และ Q_3 ตกอยู่

N แทน จำนวนนักเรียนทั้งหมด

Fq_1 , Fq_3 แทน ความถี่ของชั้นคะแนนที่ Q_1 และ Q_3 ตกอยู่

Fc แทน ความถี่สะสมก่อนถึงคะแนนขอบเขตต่ำสุดในชั้นที่ Q_1 และ Q_3 ตกอยู่

ในที่นี้

$i = 10$

$N = 306$

Lo ของ Q_1 = 110.50

Fq_1 ของ Q_1 = 52

Fc ของ Q_1 = 29

Lo ของ Q_3 = 140.50

Fq_3 ของ Q_3 = 72

Fc ของ Q_3 = 173

แทนค่าในสูตร

$$Q_1 = 110.50 + 10 \left[\frac{\frac{306}{4} - 29}{52} \right]$$

$$= 119.635$$

$$Q_3 = 140.50 + 10 \left[\frac{\frac{3(306)}{4} - 173}{72} \right]$$

$$= 148.347$$

ดังนั้น คะแนนที่ Q_1 ตกอยู่ประมาณ คะแนนที่ 120 คะแนน

คะแนนที่ Q_3 ตกอยู่ประมาณ คะแนนที่ 148 คะแนน

7. ทดสอบนัยสำคัญของมัชฌิมเลขคณิตของนักเรียนทั้งสองกลุ่มด้วยการทดสอบซี (Z-test)

สูตร (Walpole 1983 : 278)

$$z = \frac{(\bar{X}_1 - \bar{X}_2) - do}{\frac{\sigma_1^2}{n_1} + \frac{\sigma_2^2}{n_2}}$$

เมื่อ z แทน การแจกแจงแบบปกติ

X_1 แทน มัชฌิมเลขคณิตของกลุ่มที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์สูง

X_2 แทน มัชฌิมเลขคณิตของกลุ่มที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ต่ำ

do แทน ค่าคงที่ใด ๆ

σ_1^2 แทน ความแปรปรวนของกลุ่มที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์สูง

σ_2^2 แทน ความแปรปรวนของกลุ่มที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ต่ำ

n_1 แทน จำนวนนักเรียนที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์สูง

n_2 แทน จำนวนนักเรียนที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ต่ำ

ในที่นี้

$n_1 = 222$ $n_2 = 84$

$\bar{X}_1 = 143.104$ $\bar{X}_2 = 109.536$

$SD_1 = 13.129$ $SD_2 = 21.067$

$\sigma_1^2 = 172.371$ $\sigma_2^2 = 443.819$

$do = 0$

แทนค่าในสูตร

$$z = \frac{(143.104 - 109.536) - 0}{\frac{172.371}{222} + \frac{443.819}{84}}$$

$$= \frac{33.568}{6.061}$$

$$= 5.538$$

(ค่า z ตารางที่ระดับ .001 = 3.09)

8. ในการสร้างเครื่องมือใช้สถิติต่าง ๆ ดังนี้

8.1 การหาความเชื่อมั่นของแบบสอบถามวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แบบอัลฟ่าของครอนบัค

สูตร (Cronbach 1970 : 161)

$$\alpha_k = \frac{k}{k-1}\left[1 - \frac{\text{Sum } S^2_{x_i}}{S^2_{x_t}}\right]$$

เมื่อ α_k แทน ค่าเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

k แทน จำนวนข้อสอบในแบบทดสอบ

$\text{Sum}S^2_{x_i}$ แทน ผลรวมของความแปรปรวนของข้อสอบแต่ละข้อ

$S^2_{x_t}$ แทน ความแปรปรวนของข้อสอบทั้งหมด

ในที่นี้

α_k แทน ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์

$k = 40$

$\text{Sum}S^2_{x_i} = 58.028$

$S^2_{x_t} = 211.847$

แทนค่าในสูตร

$$k = \frac{40}{40-1}\left[1 - \frac{58.028}{211.847}\right]$$

$$= 1.026\ (1 - 0.274)$$

$$= 1.026\ (0.726)$$

$$= 0.745$$

ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบฉบับนี้เท่ากับ 0.745

8.2 การหาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้สูตรของคูเดอร์ ริชาร์ดสัน (Kuder Richardson-20)

สูตร (อนันต์ ศรีโสภา 2527 : 192)

$$r_{tt} = \frac{n}{n-1}\left[\frac{1-\sum pq}{\sigma_x^2}\right]$$

r_{tt} แทน ความเชื่อมั่นของข้อสอบ

n แทน จำนวนข้อในแบบทดสอบ

p แทน อัตราส่วนของผู้ที่ตอบถูกในแต่ละข้อ

q แทน อัตราส่วนของผู้ที่ตอบผิดในแต่ละข้อ

σ_x^2 แทน ความแปรปรวนของคะแนนทั้งหมด

ในที่นี้

r_{tt} แทน ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์

$pq = 9.215$

$\sum x = 880$

$\bar{X} = 22$

$n = 40$

$k = 40$

$\sum x^2 = 21754$

$\sum p = 20.9$

$\sum q = 19.1$

$\sigma_x^2 = \frac{21754}{40} - (22)^2 = 59.85$

แทนค่าในสูตร

$$r_{tt} = \frac{40}{39}\left[1 - \frac{9.215}{59.85}\right]$$

$$= 0.868$$

9. หาค่าความยากและอำนาจการจำแนกของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ โดยใช้

สูตร (ไสว เสี่ยมแก้ว 2516 : 120 - 124)

หาค่าความยาก $p = \frac{P_H + P_L}{2}$

หาค่าอำนาจจำแนก $D = P_H - P_L$

เมื่อ P แทน ค่าความยากของข้อสอบแต่ละข้อ

P_H แทน ค่าอัตราส่วนระหว่างจำนวนคนกลุ่มสูงที่ตอบข้อสอบถูกกับจำนวนคนในกลุ่มสูงทั้งหมด

P_L แทน ค่าอัตราส่วนระหว่างจำนวนคนกลุ่มต่ำที่ตอบข้อสอบถูกกับจำนวนคนในกลุ่มต่ำทั้งหมด

D แทน ค่าอำนาจการจำแนกของข้อสอบ

ตาราง 16 แสดงค่าความยากและอำนาจจำแนกใช้เทคนิค 27% จากข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 40 ข้อ

ข้อที่	H	L	P_H	P_L	P	r(D)	หมายเหตุ
1	19	14	0.95	0.70	0.825	0.25	
2	14	4	0.70	0.20	0.450	0.50	
3	19	10	0.95	0.50	0.725	0.45	
4	10	6	0.50	0.30	0.400	0.20	
5	16	8	0.80	0.40	0.600	0.40	
6	16	8	0.80	0.40	0.600	0.40	
7	15	3	0.75	0.15	0.450	0.60	
8	19	9	0.95	0.45	0.700	0.50	
9	12	8	0.60	0.40	0.500	0.20	
10	18	6	0.90	0.30	0.600	0.60	
11	8	3	0.40	0.15	0.275	0.25	
12	20	10	1.00	0.50	0.750	0.50	
13	15	4	0.75	0.20	0.475	0.55	
14	18	4	0.90	0.20	0.550	0.70	
15	14	3	0.70	0.15	0.425	0.55	
16	14	4	0.70	0.20	0.450	0.50	
17	19	2	0.95	0.10	0.525	0.85	
18	18	3	0.90	0.15	0.525	0.75	
19	13	7	0.65	0.35	0.500	0.30	
20	18	4	0.90	0.20	0.550	0.70	
21	19	9	0.95	0.45	0.700	0.50	
22	10	4	0.50	0.20	0.350	0.30	
23	20	8	1.00	0.40	0.700	0.60	
24	20	11	1.00	0.55	0.775	0.45	

ตาราง 16 (ต่อ)

ข้อที่	H	L	P_H	P_L	P	r(D)	หมายเหตุ
25	12	6	0.60	0.30	0.450	0.30	
26	15	2	0.75	0.10	0.425	0.65	
27	7	3	0.35	0.15	0.250	0.20	
28	12	4	0.60	0.20	0.400	0.40	
29	15	1	0.75	0.05	0.400	0.70	
30	14	5	0.70	0.25	0.475	0.45	
31	19	7	0.95	0.35	0.650	0.60	
32	6	2	0.30	0.10	0.200	0.20	
33	19	4	0.95	0.20	0.575	0.75	
34	13	5	0.65	0.25	0.450	0.40	
35	18	6	0.90	0.30	0.600	0.60	
36	14	5	0.70	0.25	0.475	0.45	
37	18	5	0.90	0.25	0.575	0.65	
38	17	1	0.85	0.05	0.450	0.80	
39	14	8	0.70	0.40	0.550	0.30	
40	17	6	0.85	0.30	0.575	0.55	

ตาราง 17 แสดงการเลือกตอบของนักเรียนในแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบ่งตามกลุ่มสูง-ต่ำ

ข้อที่	ตัวเลือก	H	L	P_H	P_L	P	r(D)	หมายเหตุ
1	✓ ก	19	14	0.95	0.70	0.83	0.25	
	ข	-	4	0	0.20	0.10	-0.20	
	ค	-	1	0	0.05	0.03	-0.05	
	ง	1	1	0.05	0.05	0.05	0	
2	ก	3	3	0.15	0.15	0.15	0	
	ข	2	4	0.10	0.20	0.15	-0.10	
	ค	1	9	0.05	0.45	0.25	-0.40	
	✓ ง	14	4	0.70	0.20	0.45	0.50	
3	ก	-	5	0	0	0	0	
	✓ ข	19	10	0.95	0.75	0.85	0.20	
	ค	-	-	0	0	0	0	
	ง	1	5	0.05	0.25	0.15	-0.20	
4	ก	2	1	0.10	0.05	0.08	0.05	
	✓ ข	10	6	0.50	0.30	0.40	0.20	
	ค	-	4	0	0.20	0.10	-0.20	
	ง	8	9	0.40	0.45	0.43	-0.05	
5	ก	2	1	0.10	0.05	0.08	0.05	
	ข	1	-	0.05	0	0.03	0.05	
	ค	1	11	0.05	0.55	0.30	-0.50	
	✓ ง	16	8	0.80	0.40	0.60	0.40	
6	✓ ก	16	8	0.80	0.40	0.60	0.40	
	ข	-	3	0	0.15	0.08	-0.15	
	ค	1	7	0.05	0.35	0.25	-0.30	
	ง	3	2	0.15	0.10	0.13	0.05	

ตาราง 17 (ต่อ)

ข้อที่	ตัวเลือก	H	L	P_H	P_L	P	r(D)	หมายเหตุ
7	ก	-	3	0	0.15	0.08	-0.15	
	ข	1	3	0.05	0.15	0.10	-0.10	
	ค	4	11	0.20	0.55	0.38	-0.35	
	✓ง	15	3	0.75	0.15	0.45	0.60	
8	ก	-	4	0	0.20	0.10	-0.20	
	ข	-	3	0	0.15	0.08	-0.15	
	✓ค	19	9	0.95	0.45	0.70	0.50	
	ง	1	4	0.05	0.20	0.13	-0.15	
9	ก	1	7	0.05	0.35	0.20	-0.30	
	ข	2	4	0.10	0.20	0.15	-0.10	
	ค	5	1	0.25	0.00	0.13	0.20	
	✓ง	12	8	0.60	0.30	0.45	0.30	
10	ก	1	-	0.05	0	0.03	0.05	
	✓ข	18	6	0.90	0.30	0.60	0.60	
	ค	1	8	0.05	0.40	0.23	-0.35	
	ง	-	6	0	0.30	0.13	-0.30	
11	✓ก	8	3	0.40	0.15	0.28	0.25	
	ข	5	8	0.25	0.40	0.33	-0.15	
	ค	6	4	0.30	0.20	0.25	0.10	
	ง	1	5	0.05	0.25	0.15	-0.20	
12	ก	-	3	0	0.35	0.08	-0.15	
	ข	-	2	0	0.10	0.05	-0.10	
	✓ค	20	10	1.00	0.50	0.75	0.50	
	ง	-	5	0	0.25	0.13	-0.25	

ตาราง 17 (ต่อ)

ข้อที่	ตัวเลือก	H	L	P_H	P_L	P	r(D)	หมายเหตุ
13	ก	-	2	0	0.10	0.05	-0.10	
	ข	2	2	0.10	0.10	0.10	0	
	✓ค	15	4	0.75	0.20	0.48	0.55	
	ง	3	11	0.15	0.55	0.35	-0.40	
14	✓ก	18	4	0.90	0.20	0.55	0.70	
	ข	2	6	0.10	0.30	0.20	-0.20	
	ค	-	7	0	0.35	0.18	-0.35	
	ง	-	3	0	0.15	0.08	-0.15	
15	ก	1	2	0.05	0.10	0.08	-0.05	
	✓ข	14	3	0.20	0.15	0.18	0.05	
	ค	2	10	0.10	0.50	0.30	-0.40	
	ง	3	5	0.15	0.25	0.20	-0.10	
16	ก	6	3	0.30	0.15	0.23	0.15	
	✓ข	14	4	0.70	0.20	0.45	0.50	
	ค	-	4	0	0.20	0.10	-0.20	
	ง	-	9	0	0.45	0.23	-0.45	
17	ก	1	3	0.05	0.15	0.10	-0.10	
	ข	-	12	0	0.60	0.30	-0.60	
	✓ค	19	2	0.95	0.10	0.53	0.85	
	ง	-	3	0	0.15	0.08	-0.15	
18	✓ก	18	3	0.90	0.15	0.53	0.75	
	ข	2	5	0.10	0.25	0.18	-0.15	
	ค	-	4	0	0.20	0.10	-0.20	
	ง	-	8	0	0.40	0.20	-0.40	

ตาราง 17 (ต่อ)

ข้อที่	ตัวเลือก	H	L	P_H	P_L	P	r(D)	หมายเหตุ
19	ก	4	8	0.20	0.40	0.30	-0.20	
	ข	3	2	0.15	0.10	0.13	0.05	
	✓ค	13	7	0.65	0.35	0.50	0.30	
	ง	-	3	0	0.15	0.08	-0.15	
20	ก	1	3	0.05	0.15	0.10	-0.10	
	ข	1	9	0.05	0.45	0.25	-0.40	
	✓ค	18	4	0.90	0.20	0.55	0.70	
	ง	-	4	0	0.20	0.10	-0.20	
21	ก	1	3	0.10	0.15	0.13	-0.05	
	ข	-	4	-	0.20	0.10	-0.20	
	ค	-	4	-	0.20	0.10	-0.20	
	✓ง	19	9	0.95	0.45	0.70	0.50	
22	ก	-	5	-	0.25	0.13	-0.25	
	ข	3	6	0.15	0.30	0.23	-0.15	
	✓ค	10	4	0.50	0.20	0.35	0.30	
	ง	7	5	0.35	0.25	0.30	0.10	
23	ก	-	5	0	0.25	0.13	-0.25	
	ข	-	6	0	0.30	0.15	-0.30	
	✓ค	20	8	1.00	0.40	0.70	0.60	
	ง	-	1	0	0.05	0.03	-0.05	
24	✓ก	20	11	1.00	0.55	0.78	0.45	
	ข	-	2	0	0.10	0.05	-0.10	
	ค	-	2	0	0.10	0.05	-0.10	
	ง	-	5	0	0.25	0.13	-0.25	

ตาราง 17 (ต่อ)

ข้อที่	ตัวเลือก	H	L	P_H	P_L	P	r(D)	หมายเหตุ
25	ก	4	7	0.20	0.35	0.28	-0.15	
	ข	4	4	0.20	0.20	0.20	0	
	✓ ค	12	6	0.60	0.30	0.45	0.30	
	ง	-	3	0	0.15	0.08	-0.15	
26	ก	2	6	0.10	0.30	0.20	-0.20	
	ข	1	5	0.05	0.25	0.15	-0.20	
	✓ ค	15	2	0.75	0.10	0.43	0.65	
	ง	2	7	0.10	0.35	0.23	-0.25	
27	ก	-	3	0	0.15	0.08	-0.15	
	ข	12	9	0.60	0.45	0.53	0.15	
	ค	1	5	0.05	0.25	0.15	-0.20	
	✓ ง	7	3	0.35	0.15	0.25	0.20	
28	ก	5	5	0.25	0.25	0.25	0	
	ข	1	7	0.05	0.35	0.20	-0.30	
	ค	2	4	0.20	0.20	0.20	0	
	✓ ง	12	4	0.60	0.20	0.40	0.40	
29	✓ ก	15	1	0.75	0.05	0.40	0.70	
	ข	3	6	0.15	0.30	0.23	-0.15	
	ค	-	4	0	0.20	0.10	-0.20	
	ง	2	9	0.10	0.45	0.28	-0.35	
30	ก	-	7	0	0.35	0.18	-0.35	
	ข	3	3	0.15	0.15	0.15	0	
	✓ ค	14	5	0.70	0.25	0.43	0.45	
	ง	3	5	0.15	0.25	0.20	-0.10	

ตาราง 17 (ต่อ)

ข้อที่	ตัวเลือก	H	L	P_H	P_L	P	r(D)	หมายเหตุ
31	ก	-	4	0	0.20	0.10	-0.20	
	ข	-	5	0	0.25	0.13	-0.25	
	✓ ค	19	7	0.95	0.35	0.65	0.60	
	ง	1	4	0.05	0.20	0.13	-0.15	
32	ก	1	4	0.05	0.20	0.13	-0.15	
	✓ ข	6	2	0.30	0.10	0.20	0.20	
	ค	3	7	0.15	0.35	0.25	-0.20	
	ง	10	7	0.50	0.35	0.43	-0.15	
33	✓ ก	19	4	0.95	0.20	0.58	0.75	
	ข	-	6	0	0.30	0.15	-0.30	
	ค	1	5	0.05	0.25	0.15	-0.20	
	ง	-	5	0	0.25	0.13	-0.25	
34	ก	5	6	0.25	0.05	0.15	0.20	
	✓ ข	13	5	0.65	0.10	0.38	0.55	
	ค	2	7	0.10	0.35	0.23	-0.25	
	ง	-	2	0	0.10	0.05	-0.10	
35	ก	1	1	0.05	0.05	0.05	0	
	✓ ข	18	6	0.90	0.30	0.60	0.60	
	ค	-	10	0	0.50	0.25	-0.50	
	ง	1	3	0.05	0.15	0.10	-0.10	
36	ก	-	3	0.05	0.05	0.05	0	
	ข	6	4	0.30	0.20	0.25	0.10	
	ค	-	8	0.05	0.40	0.23	-0.35	
	✓ ง	14	5	0.60	0.35	0.48	0.25	

ตาราง 17 (ต่อ)

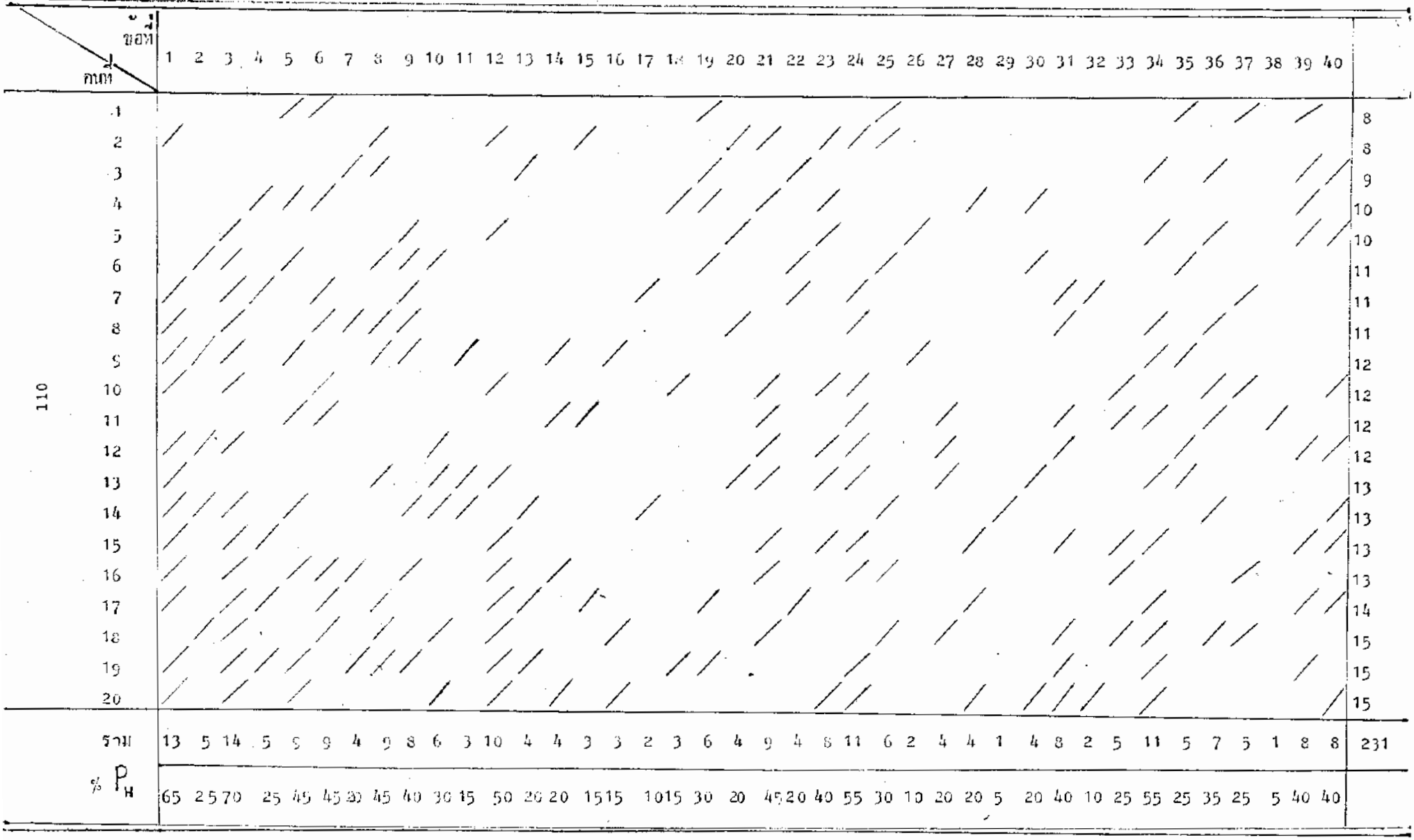
ข้อที่	ตัวเลือก	H	L	P_H	P_L	P	r(D)	หมายเหตุ
37	ก	-	1	0	0.05	0.03	-0.05	
	✓ ข	18	5	0.90	0.25	0.58	0.65	
	ค	1	2	0.05	0.10	0.08	-0.05	
	ง	1	12	0.05	0.60	0.33	-0.55	
38	ก	-	5	0	0.25	0.13	-0.25	
	✓ ข	17	1	0.85	0.05	0.45	0.80	
	ค	-	5	0	0.25	0.13	-0.25	
	ง	3	9	0.15	0.45	0.30	-0.30	
39	ก	3	2	0.15	0.10	0.13	0.05	
	ข	2	9	0.10	0.45	0.28	-0.35	
	ค	1	1	0.05	0.05	0.05	0	
	✓ ง	14	8	0.70	0.40	0.55	0.30	
40	ก	3	2	0.15	0.10	0.13	0.05	
	ข	-	9	0	0.45	0.23	-0.45	
	ค	-	3	0	0.15	0.08	-0.15	
	✓ ง	17	6	0.85	0.30	0.58	0.55	

ตาราง 18 จำนวนคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนกลุ่มสูง

คนที่ \ ข้อที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	
1	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	28
2	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	28
3	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	29
4	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	29
5	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	29
6	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	29
7	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	29
8	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	30
9	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	30
10	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	30
11	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	30
12	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	31
13	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	31
14	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	32
15	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	32
16	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	32
17	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	33
18	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	33
19	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	33
20	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	35
รวม	18	12	18	9	17	15	15	19	13	18	7	20	16	18	13	15	19	18	13	18	19	11	20	20	12	15	11	11	16	14	19	5	19	14	19	12	18	17	14	16	613
% P_H	90	60	90	45	85	75	75	95	65	90	35	100	80	90	65	75	95	90	65	90	95	55	100	100	60	75	55	55	80	70	95	25	95	70	95	60	90	85	70	80	

109

ตาราง 19 จำนวนคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนกลุ่มต่ำ



ภาคผนวก 2

ภาคผนวก 2

คะแนนที่ได้จากการทดลองและผลการวิเคราะห์ข้อมูล

1. คะแนนจากผลการทดลอง ปรากฏดังตาราง

ตาราง 20 คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน

ลำดับที่	a_1		a_2	
	b_1	b_2	b_1	b_2
1	25	31	25	32
2	18	23	20	20
3	18	26	25	24
4	24	24	19	25
5	26	19	15	23
6	25	24	20	17
7	24	20	15	19
8	17	20	15	22
9	23	25	17	18
10	19	18	17	20
11	18	33	16	24
12	17	22	26	16
13	27	31	21	13
14	23	24	14	32
15	26	22	23	17
16	24	24	12	14
17	25	20	20	13
18	28	20	18	25
19	25	23	19	18
20	16	23	24	20
21	18	32	20	19

ตาราง 20 (ต่อ)

ลำดับที่	a_1		a_2	
	b_1	b_2	b_1	b_2
22	24	20	18	17
23	23	19	22	18
24	23	24	17	14
25	26	20	18	24
26	23	28	16	21
27	21	22	18	27
28	26	24	19	25
29	22	23	14	16
30	26	23	15	23
31	23	35	15	15
32	22	28	18	22
ΣX	725	770	591	653
ΣX^2	16771	19128	11299	14075
SD	3.337	4.399	3.519	4.918
SD^2	11.136	19.351	12.383	24.187
$\bar{X}$	22.656	24.063	18.469	20.406

ตาราง 21 ตารางสรุป AB

ตารางสรุป AB

	b_1	b_2	Total
a_1	725	770	1495
a_2	591	653	1244
Total	1316	1423	2739

2. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อทดสอบสมมติฐาน ใช้สถิติต่าง ๆ ดังนี้

2.1 การหาค่ามัชฌิมเลขคณิต (Arithmetic Mean) ของคะแนนวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากกลุ่มต่าง ๆ ใช้สูตรดังนี้

สูตร (Guilford 1981 : 45)

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

เมื่อ $\bar{X}$ แทน ค่ามัชฌิมเลขคณิต

$\sum X$ แทน ค่าผลรวมของคะแนนทุกจำนวน

N แทน จำนวนข้อมูล

2.1.1 การหาค่ามัชฌิมเลขคณิตของคะแนนวัดผลสัมฤทธิ์หลังจากสิ้นสุดการเรียนการสอนตามแผนการสอน มีดังนี้

$\bar{X}\ (a_1) = \frac{1495}{64} = 23.359$

$\bar{X}\ (a_2) = \frac{1244}{64} = 19.438$

$\bar{X}\ (b_1) = \frac{1316}{64} = 20.563$

$\bar{X}\ (b_2) = \frac{1423}{64} = 22.234$

$\bar{X}\ (a_1b_1) = \frac{725}{32} = 22.656$

$\bar{X}\ (a_1b_2) = \frac{770}{32} = 24.063$

$\bar{X}\ (a_2b_1) = \frac{591}{32} = 18.468$

$\bar{X}\ (a_2b_2) = \frac{653}{32} = 20.406$

2.2 การหาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากกลุ่มต่าง ๆ ใช้สูตรดังนี้

สูตร (Ferguson 1981 : 68)

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

เมื่อ SD แทน ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

Σx^2 แทน ผลรวมกำลังสองของคะแนนแต่ละตัว

$(\Sigma x)^2$ แทน ผลรวมของคะแนนทุกตัวยกกำลังสอง

N แทน จำนวนข้อมูลในตัวจริง

2.2.1 การหาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนวัดผลสัมฤทธิ์หลังสิ้นสุดการเรียนการสอนตามแผนการสอน มีดังนี้

$$SD(a_1) = \sqrt{\frac{(64)(35899) - (1495)^2}{64\ (64-1)}}$$

$$= 3.938$$

$$SD(a_2) = \sqrt{\frac{(64)(25374) - (1244)^2}{64\ (64-1)}}$$

$$= 4.353$$

$$SD(b_1) = \sqrt{\frac{(64)(28070) - (1316)^2}{64\ (64-1)}}$$

$$= 4.004$$

$$SD(b_2) = \sqrt{\frac{(64)(33203) - (1423)^2}{64\ (64-1)}}$$

$$= 4.982$$

$$SD(a_1b_1) = \sqrt{\frac{(32)(16771) - (725)^2}{32\ (32-1)}}$$

$$3.337$$

$$SD(a_1b_2) = \sqrt{\frac{(32)(19128) - (770)^2}{32\ (32-1)}}$$

$$= 4.399$$

$$SD(a_2b_1) = \sqrt{\frac{(32)(11299) - (591)^2}{32\ (32-1)}}$$

$$3.519$$

$$SD(a_2b_2) = \sqrt{\frac{(32)(14075) - (653)^2}{32\ (32-1)}}$$

$$= 4.918$$

2.3 ทดสอบความเป็นเอกพันธ์ของความแปรปรวน (Test for Homogeneity of Variance) ใช้วิธีการคอคแครน (Cochran)

สูตร (Winer 1971 : 208)

$$C = \frac{s_j^2 \text{ largest}}{\sum s_j^2}$$

เมื่อ C แทน การแจกแจงของ C

s_j^2 largest แทน ค่าความแปรปรวนที่มีค่ามากที่สุด

$\sum s_j^2$ แทน ผลรวมของความแปรปรวนทั้งหมด

ในที่นี้

s_j^2 largest = 24.187

$\sum s_j^2$ = 67.057

แทนค่าในสูตร

$$C = \frac{24.187}{67.057}$$

$$= 0.3607$$

(ค่า $C_{.95(31,4)}$ จากตาราง = 0.3720)

2.4 วิเคราะห์ความแปรปรวนแบบกำหนดสององค์ประกอบ 2 × 2

สูตร (Kirk 1968 : 175 - 176)

$\sum_1^N (ABS)^2$ = [ABS]

$(\sum_1^N ABS)^2/npq$ = [X]

$\sum_1^p (\sum_1^q A)^2/nq$ = [A]

$\sum_1^q (\sum_1^p B)^2/np$ = [B]

$\sum_1^p \sum_1^q (AB)^2/n$ = [AB]

สูตรคำนวณ

$SS_{total} = [ABS] - [X]$

$SS_{A} = [A] - [X]$

$SS_{B} = [B] - [X]$

$SS_{AB} = [AB] - [A] - [B] + [X]$

$SS_{w.cell} = [ABS] - [AB]$