

การคำนวณ

ภาคผนวก ๑

สถิติที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้

1. สถิติที่ใช้ในการหาคุณสมบัติของเครื่องมือแบบประเมินค่ารหัสตัวกลางถ้อยคำ (แบบประเมินข้อความที่ช่วยในการจำคำ)

1.1 หาค่ามัธยฐานเลขคณิต (\bar{x}) และหาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) ของคะแนนจากแบบประเมินค่ารหัสตัวกลางถ้อยคำ

1.2 หาค่าความเชื่อมั่นของแบบประเมินค่ารหัสตัวกลางถ้อยคำ โดยใช้สูตรการหาค่าความเชื่อมั่นแบบสัมประสิทธิ์อัลฟ่าของครอนบาค (Cronbach's coefficient alpha) (Brown 1976 : 86) ดังนี้

$$\alpha = \frac{K}{K-1} \left(1 - \frac{\sum S_i^2}{S_x^2} \right)$$

เมื่อ α = ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

S_i^2 = ความแปรปรวนของข้อสอบแต่ละข้อ (Item variance)

S_x^2 = ความแปรปรวนของข้อสอบทั้งหมด (Total test variance)

K = จำนวนข้อสอบในแบบทดสอบ

1.2.1 การคำนวณหาค่าความเชื่อมั่นของแบบประเมินค่ารหัสตัวกลางถ้อยคำตอนที่ 1 (ค่าที่มีระดับความหมายสูง รหัสตัวกลางถ้อยคำชนิดวลี)

$$\text{เมื่อ } K = 48, \quad \sum s_i^2 = 51.09$$

$$s_x^2 = 318.76$$

แทนค่าในสูตร

$$\alpha = \frac{48}{48 - 1} \left(1 - \frac{51.09}{318.76} \right)$$

$$\therefore \alpha = .86$$

ดังนั้นความเชื่อมั่นของแบบประเมินค่ารหัสตัวกลางถ้อยคำตอนที่ 1
มีค่าเท่ากับ .86

1.2.2 การคำนวณหาค่าความเชื่อมั่นของแบบประเมินค่ารหัส
ตัวกลางถ้อยคำตอนที่ 2 (ค่าที่มีระดับความหมายค่า รหัสตัวกลางถ้อยคำชนิดวลี)

$$\text{เมื่อ } K = 48, \quad \sum s_i^2 = 60.67$$

$$s_x^2 = 324.13$$

แทนค่าในสูตร

$$\alpha = \frac{48}{48 - 1} \left(1 - \frac{60.67}{324.13} \right)$$

$$\therefore \alpha = .83$$

ดังนั้นความเชื่อมั่นของแบบประเมินค่ารหัสตัวกลางถ้อยคำตอนที่ 2
มีค่าเท่ากับ .83

1.2.3 การคำนวณหาค่าความเชื่อมั่นของแบบประเมินค่ารหัส
ตัวกลางถ้อยคำตอนที่ 3 (ค่าที่มีระดับความหมายสูง รหัสตัวกลางถ้อยคำชนิดประโยค)

$$\text{เมื่อ } k = 24, \quad \sum s_i^2 = 26.59$$

$$s_x^2 = 146.76$$

แทนค่าในสูตร

$$\alpha = \frac{24}{24 - 1} \left(1 - \frac{26.59}{146.76} \right)$$

$$\therefore \alpha = .85$$

ดังนั้นความเชื่อมั่นของแบบประเมินค่ารหัสตัวกลางถ้อยคำตอนที่ 3 มีค่า
เท่ากับ .85

1.2.4 การคำนวณหาค่าความเชื่อมั่นของแบบประเมินค่ารหัส
ตัวกลางถ้อยคำตอนที่ 4 (ค่าที่มีระดับความหมายต่ำ รหัสตัวกลางถ้อยคำชนิดประโยค)

$$\text{เมื่อ } k = 24, \quad \sum s_i^2 = 30.12$$

$$s_x^2 = 134.70$$

แทนค่าในสูตร

$$\alpha = \frac{24}{24 - 1} \left(1 - \frac{30.12}{134.70} \right)$$

$$\therefore \alpha = .81$$

ดัชนีความเชื่อมั่นของแบบประเมินค่ารหัสตัวกลางโดยคำตอนที่ 4 มีค่า
เท่ากับ .81

1.3 ข้อมูลจากการประเมินค่าของแบบประเมินค่ารหัสตัวกลางโดยคำ
(แบบประเมินข้อความที่ช่วยในการจำคำ) ปรากฏดังตาราง 25

ตาราง 25 ข้อมูลจากการประเมินค่าของแบบประเมินความรู้กลางห้องยัก้า ตอนที่ 1 (ค่าที่มีเรียงจากความหมายสูง รหัสตัวกลางที่ย่อยกำกับหัวขั)

นักเรียน ตอนที่ 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	รวม	\bar{x}	S^2 S_i	
1.1*	4	5	3	4	4	5	5	5	5	5	4	4	4	5	4	5	4	5	4	5	5	4	5	5	4	5	4	5	4	5	5	4	5	1	2	4	3	4	5	2	3	172	4.30	0.71
1.2	2	3	2	3	2	3	2	1	3	3	3	3	2	3	4	3	1	3	4	2	2	2	4	3	3	4	2	4	2	4	3	2	3	1	3	4	1	2	3	3	107	2.68	0.76	
1.3	1	1	2	3	2	2	1	3	1	2	1	2	1	2	4	3	3	1	1	3	3	2	1	2	2	3	1	3	2	1	2	1	1	1	2	3	2	3	2	4	82	2.05	0.79	
2.1*	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	3	5	4	5	5	5	5	5	5	5	4	3	4	5	5	4	5	5	5	5	5	3	5	5	5	5	5	189	4.73	0.35
2.2	1	4	1	3	4	1	2	4	5	2	3	4	1	4	3	4	2	4	4	3	2	4	4	4	3	4	3	1	4	3	3	3	2	4	1	2	2	4	4	3	3	118	2.95	1.25
2.3	1	3	2	2	1	2	1	1	4	2	1	2	4	3	4	3	1	3	3	2	2	2	3	3	1	3	3	3	2	3	3	1	2	1	2	2	2	2	4	1	4	92	2.30	0.56
3.1*	5	5	4	4	5	5	5	5	3	5	5	5	2	4	3	5	5	5	2	5	3	5	4	4	3	5	5	5	5	5	5	4	5	5	4	5	4	5	5	4	4	176	4.40	0.74
3.2	3	4	2	3	4	3	4	3	4	2	3	4	4	3	2	4	2	1	3	3	1	2	5	4	4	4	4	2	3	1	2	2	1	3	1	3	4	4	2	2	114	2.85	1.13	
3.3	1	2	3	2	1	4	3	2	3	2	1	4	3	3	2	1	1	1	1	1	3	1	3	5	3	4	3	2	1	1	1	1	1	1	2	3	1	4	2	2	85	2.13	1.25	
4.1*	3	4	5	5	5	2	3	5	5	3	5	3	5	5	4	5	4	3	4	4	5	4	4	4	4	4	4	3	5	5	3	4	4	4	4	5	3	4	4	5	5	168	4.20	0.66
4.2	1	2	2	4	4	2	2	4	2	2	2	4	1	2	4	1	3	3	3	3	3	2	2	3	2	3	2	4	2	4	1	3	1	2	1	1	1	2	1	3	93	2.33	1.12	
4.3	1	3	1	3	4	1	1	2	3	1	1	4	2	2	2	3	1	5	2	2	2	3	3	3	3	3	2	1	1	3	2	2	2	3	2	3	2	3	2	4	4	94	2.35	1.03

ตาราง 25 ตาราง 1 (ต่อ)

อันดับ คะแนน	อันดับ																				ΣM	S _I ²																						
	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		
5.1*	4	5	5	3	4	5	2	4	4	3	5	4	3	5	4	3	5	5	5	5	3	5	4	3	5	5	5	3	5	5	3	5	5	3	5	5	3	5	5	3	2	161	4.03	0.97
5.2	1	4	4	4	4	4	2	3	3	2	4	3	2	1	3	1	2	4	3	4	1	4	2	4	3	2	2	4	1	4	3	2	3	2	4	1	4	3	2	3	119	2.96	1.17	
5.3	2	1	3	4	2	2	1	3	3	1	3	4	1	1	3	3	2	2	3	1	3	2	4	1	1	3	2	3	1	1	3	2	3	1	4	88	2.20	1.06						
6.1*	5	4	4	4	4	3	5	4	5	5	5	4	4	3	3	5	5	4	5	3	3	5	5	4	3	5	4	4	4	4	4	4	4	4	5	5	5	5	3	169	4.23	0.62		
6.2	2	2	2	3	3	2	1	3	4	3	4	3	2	1	2	4	2	3	4	4	3	3	4	2	3	2	2	2	1	2	3	4	3	1	2	3	3	3	5	108	2.70	0.91		
6.3	1	3	3	4	4	2	4	3	4	2	3	2	3	1	1	3	1	2	2	2	3	4	3	1	1	3	5	2	1	2	3	4	4	2	100	2.50	1.25							
7.1*	4	5	5	4	3	5	3	5	5	5	5	5	4	3	5	4	5	4	5	4	5	4	5	5	5	5	5	4	5	5	4	5	5	3	5	5	4	5	4	177	4.43	0.54		
7.2	3	4	4	4	3	4	5	3	3	3	4	3	4	1	1	4	2	5	5	5	4	5	4	2	4	2	4	2	4	2	3	2	1	4	5	4	5	2	5	137	3.43	1.44		
7.3	1	2	1	3	3	3	1	1	2	2	2	2	3	1	1	3	2	2	3	1	1	3	3	3	3	2	3	2	3	1	1	3	2	2	1	2	3	3	4	2	86	2.15	0.73	
8.1	1	3	3	3	1	3	3	4	1	1	2	1	1	2	4	1	3	4	3	2	3	2	3	2	4	2	3	1	2	1	1	3	1	1	2	2	2	3	3	91	2.28	0.99		
8.2*	3	5	4	3	5	5	5	5	5	5	4	3	2	3	3	3	2	5	4	3	5	4	3	3	4	3	4	4	4	5	4	4	2	5	5	4	5	5	5	160	4.00	0.95		
8.3	2	2	2	3	3	1	2	1	2	2	3	2	1	2	1	5	1	2	3	2	2	3	3	4	3	5	1	5	2	5	2	1	3	2	1	3	3	2	1	2	95	2.38	1.33	
9.1	2	2	1	2	2	2	3	2	3	2	1	3	3	1	1	3	1	2	4	2	3	4	4	3	1	3	2	5	2	1	2	5	2	1	3	3	3	1	1	2	93	2.33	1.17	
9.2	1	5	2	3	2	3	4	3	3	2	2	3	3	2	1	5	1	3	4	3	3	3	5	4	1	5	2	4	3	5	3	2	1	2	2	4	2	3	3	114	2.85	1.38		
9.3*	2	5	3	3	2	1	5	5	5	5	4	3	5	3	3	5	3	5	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	161	4.03	1.22

ตาราง 25 ตอนที่ 1 (ต่อ)

นักเรียน ชื่อ	ลำดับ																												จำนวน	\bar{X}	S^2 S^2_x													
	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	
10.1*	5	5	4	4	2	4	5	2	3	5	5	5	4	3	5	3	5	3	4	4	4	5	5	3	2	5	3	2	5	5	5	3	2	5	3	2	5	2	5	167	4.18	1.14		
10.2	4	4	3	2	3	4	3	3	3	4	4	4	1	3	2	2	3	2	2	3	4	4	2	3	3	3	2	2	3	4	4	2	3	1	1	3	4	3	4	3	118	2.95	0.89	
10.3	2	2	2	3	4	2	3	1	5	2	3	3	1	2	1	4	2	2	5	2	3	2	3	3	1	4	1	4	2	5	3	1	1	3	1	5	3	2	5	2	105	2.63	1.58	
11.1	3	5	3	4	2	4	3	5	2	4	2	4	3	2	2	3	3	3	4	2	1	4	2	4	2	4	3	2	1	3	4	2	4	1	1	5	5	2	3	117	2.93	1.42		
11.2*	5	4	4	5	3	2	4	4	5	4	3	3	4	3	4	4	5	5	5	5	3	5	3	3	5	3	5	5	5	4	2	5	4	5	4	5	4	5	4	166	4.15	0.83		
11.3	2	3	2	3	2	1	2	3	1	2	4	3	2	1	1	3	2	2	4	4	2	1	2	4	2	3	2	4	3	4	3	1	4	1	2	2	3	3	2	2	97	2.43	0.94	
12.1	2	4	4	2	4	2	4	2	1	5	5	5	2	1	4	1	2	3	3	1	4	5	3	5	3	5	3	5	3	5	2	1	3	2	1	5	3	3	5	4	126	3.15	1.98	
12.2*	4	5	4	4	5	5	5	3	4	5	4	3	4	3	3	4	3	3	5	2	3	4	3	3	3	3	3	5	4	5	4	4	4	2	3	4	5	2	3	155	3.87	0.86		
12.3	2	3	4	4	4	1	3	4	4	2	5	3	2	1	1	3	1	5	3	2	2	5	2	3	4	4	2	3	4	1	4	2	2	1	1	2	5	4	4	2	114	2.85	1.63	
13.1*	2	2	2	4	5	2	3	2	5	2	5	3	3	3	3	5	4	2	3	3	4	5	4	4	4	4	4	4	4	3	2	4	3	5	4	5	4	5	4	141	3.53	1.15		
13.2	3	3	3	2	3	3	3	3	1	3	3	4	5	1	1	4	4	3	1	5	2	2	2	3	3	3	3	4	2	2	5	4	2	1	3	1	3	5	3	1	2	111	2.78	1.37
13.3	2	2	2	2	3	1	3	1	2	4	4	4	3	1	1	4	2	1	2	4	1	3	4	3	2	2	2	2	1	1	1	1	2	1	2	2	3	4	3	3	90	2.25	1.14	

ตาราง 25 ตาราง 1 (ต่อ)

ลำดับ เลข	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	รวม	\bar{X}	S^2 S^2_1	
14.1*	5	5	3	4	5	5	5	5	4	5	4	5	5	3	4	4	5	4	5	4	5	4	5	5	3	3	3	5	5	5	5	5	5	5	4	3	5	5	5	3	181	4.53	0.55	
14.2	3	1	2	4	2	1	2	3	2	3	3	1	4	3	1	4	2	2	3	1	4	2	3	2	2	2	2	2	3	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	4	96	2.40	0.89	
14.3	2	4	3	4	3	3	1	3	1	5	3	2	1	1	4	2	5	1	2	1	3	3	4	3	4	1	4	3	4	3	4	2	3	1	1	5	2	4	2	2	108	2.70	1.51	
15.1*	2	3	5	3	5	5	3	4	5	3	4	2	5	3	3	5	4	5	3	4	4	5	3	3	3	5	3	4	5	5	3	4	4	2	5	4	3	5	5	4	161	4.03	1.02	
15.2	3	2	3	4	1	4	2	3	4	2	4	4	1	4	3	3	4	3	4	5	4	3	4	2	1	3	1	3	1	2	4	2	3	2	4	2	4	4	1	117	2.93	1.22		
15.3	2	1	3	4	2	2	1	2	3	1	3	4	3	1	1	3	3	2	2	3	2	4	3	1	2	3	1	2	3	1	4	3	2	1	1	3	2	3	1	4	90	2.25	1.04	
16.1*	4	5	4	5	3	5	5	5	5	5	4	5	5	5	3	4	5	4	5	4	5	4	5	4	2	5	3	4	5	5	5	5	5	3	5	3	4	5	5	4	177	4.43	0.64	
16.2	5	2	5	4	5	4	1	3	2	4	2	4	3	4	3	4	2	4	4	5	4	5	5	1	4	1	4	1	5	4	2	3	3	5	4	2	4	4	4	3	133	3.33	1.82	
16.3	2	4	3	3	2	1	2	1	3	1	1	3	2	3	2	3	2	3	3	4	3	1	3	2	1	3	1	3	1	4	3	1	2	1	1	3	2	3	1	2	1	84	2.10	0.99
รวม	126	162	169	153	146	147	144	167	142	154	170	151	122	114	177	120	157	171	165	127	174	179	141	140	169	133	175	152	168	156	130	133	116	139	145	176	173	150	155	$\sum X^2=318.76$	$\sum S^2_1=51.09$			

ตาราง 25 ตอนที่ 2 (ค่าที่ระดับความหมายต่ำ รหัสหัวกลางโดยค่าซิกนัล)

นักเรียน ชื่อ	นักเรียน																																								รวม	\bar{x}	S_1^2		
	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					
1.1	2	1	3	4	3	3	2	3	1	2	4	4	1	3	4	1	1	4	1	2	3	1	1	3	2	3	4	1	4	1	4	1	1	1	2	3	3	2	2	2	93	2.33	1.27		
1.2	2	1	3	3	4	4	3	3	3	3	3	2	4	3	4	3	3	2	4	2	4	4	4	2	4	2	4	2	3	3	2	2	3	2	4	2	4	2	4	2	3	3	119	2.98	0.67
1.3*	3	2	4	3	4	5	5	5	5	3	2	5	3	3	3	4	4	5	5	3	5	3	5	3	3	3	5	4	3	5	3	3	4	3	3	5	5	3	3	4	155	3.88	0.96		
2.1*	5	5	4	4	4	5	5	5	5	4	5	5	4	4	5	4	5	2	3	5	3	4	4	4	3	5	4	4	4	4	5	2	4	5	3	5	3	5	5	3	167	4.18	0.74		
2.2	3	4	5	4	4	5	4	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	2	5	5	3	1	5	3	4	3	5	3	3	5	4	2	5	1	4	2	3	5	3	4	143	3.58	1.14		
2.3	1	3	3	4	4	1	3	2	5	1	4	2	2	3	4	4	3	5	3	2	2	1	3	4	3	4	2	5	4	3	2	1	3	1	1	1	4	3	2	2	110	2.75	1.49		
3.1*	4	4	4	2	3	5	5	1	3	2	5	5	2	3	3	3	3	4	2	5	2	2	2	3	3	3	1	5	4	1	4	4	4	4	5	4	5	4	5	3	2	132	3.30	1.66	
3.2	1	2	2	4	3	3	1	1	5	2	3	4	2	3	3	4	5	2	4	2	4	2	1	4	4	3	5	4	1	3	3	2	3	2	2	3	5	3	4	3	116	2.90	1.34		
3.3	1	2	1	2	4	2	2	1	2	2	2	3	2	3	2	3	4	2	1	2	3	2	1	5	3	4	4	3	4	5	1	1	2	1	1	2	3	3	5	5	102	2.55	1.75		
4.1*	5	5	4	2	4	5	4	5	3	5	3	4	5	2	4	3	3	2	4	3	3	2	4	4	4	4	4	4	4	1	5	4	4	4	2	5	4	5	5	3	150	3.75	1.09		
4.2	2	3	3	2	3	4	5	3	4	4	4	3	3	4	3	4	3	2	1	1	2	4	1	5	3	4	3	4	5	3	2	3	1	3	1	3	3	5	3	2	120	3.00	1.25		
4.3	1	2	2	2	3	3	2	1	2	1	3	3	2	3	3	4	4	5	1	5	3	1	3	4	5	5	5	2	4	5	2	3	2	1	4	2	5	3	2	4	117	2.93	1.72		

ตาราง 25 ตอนที่ 2 (ต่อ)

นักเรียน ชื่อ	นักเรียน																																								\bar{x}	S_x^2		
	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			รวม	
5.1*	3	4	3	1	3	5	5	1	1	5	2	3	5	2	3	4	2	1	5	2	3	5	3	5	3	3	5	3	4	1	5	1	3	2	5	3	5	3	3	5	4	129		
5.2	4	2	2	1	2	4	4	1	1	3	3	2	5	2	4	3	3	5	1	4	1	2	3	3	4	3	5	5	3	2	2	1	3	1	3	1	3	5	4	1	3	115		
5.3	2	2	1	1	2	3	3	1	1	2	2	1	4	2	3	2	1	4	4	1	1	2	4	4	4	4	1	4	4	1	4	3	4	1	2	1	4	3	2	2	95			
6.1	2	2	2	2	3	1	4	4	2	3	2	1	1	4	3	4	5	3	4	2	1	2	3	2	3	2	3	1	4	2	1	3	2	1	2	2	1	4	4	2	2	98		
6.2*	5	5	4	3	3	5	4	5	5	4	5	4	5	2	4	3	2	1	5	3	4	5	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	4	4	5	3	4	5	3	3	166			
6.3	1	3	3	2	3	4	5	3	2	3	3	3	4	3	3	4	3	2	4	2	3	1	5	5	3	5	3	5	1	4	3	4	2	4	2	3	2	5	2	5	4	128		
7.1	4	3	3	2	3	4	2	3	3	5	4	1	5	2	3	3	3	5	4	5	4	1	2	4	2	4	2	4	5	1	3	3	3	1	1	2	3	3	4	3	5	122		
7.2*	5	5	4	2	2	5	5	4	4	3	4	3	4	3	3	3	4	1	5	3	3	5	3	3	4	5	4	5	4	4	5	4	4	4	5	4	2	4	3	5	4	151		
7.3	2	2	2	2	3	3	5	4	2	4	1	2	3	3	2	1	2	4	2	3	1	4	4	2	4	2	3	3	1	1	5	3	3	1	3	4	5	5	2	2	107			
8.1	1	5	5	4	4	5	4	4	5	5	2	1	3	3	3	4	1	5	5	3	2	3	3	3	3	3	3	3	1	5	4	1	5	1	2	1	3	1	5	4	3	2	128	
8.2*	3	3	4	3	3	5	4	3	4	4	3	5	4	3	4	5	3	4	5	3	4	2	3	5	3	4	5	5	4	3	5	2	2	3	4	4	3	4	2	3	4	2	3	144
8.3	2	2	3	3	3	1	2	3	1	3	2	4	4	4	3	4	3	5	3	2	2	1	4	3	5	4	3	5	4	3	5	2	1	2	4	1	2	5	4	3	5	4	120	

ตาราง 25 ตาราง 2 (ต่อ)

นักเรียน ชาย	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	รวม	\bar{X}	S^2	
9.1*	5	5	4	4	5	4	4	5	3	4	5	3	4	3	4	3	5	1	5	3	3	3	3	5	4	3	3	4	4	4	5	3	4	5	5	3	5	5	5	2	161	4.03	0.97	
9.2	3	3	3	3	5	3	4	4	2	3	4	3	4	3	4	3	3	2	4	5	4	1	4	3	3	4	5	5	5	1	4	4	2	2	3	4	4	3	4	137	3.43	1.04		
9.3	2	2	3	4	2	3	3	2	5	2	3	2	3	3	3	4	4	3	4	2	3	2	3	3	3	5	1	4	3	4	3	1	3	1	2	2	3	4	2	3	114	2.85	0.93	
10.1*	5	4	4	4	5	3	4	3	4	5	4	5	4	4	4	4	5	1	5	3	3	4	5	4	4	5	5	5	5	3	5	5	2	5	3	5	5	3	2	3	162	4.05	1.05	
10.2	3	5	3	4	4	5	5	4	5	4	5	4	4	3	4	3	3	3	3	5	3	1	2	4	2	4	3	4	1	5	4	4	3	2	5	4	4	3	1	4	142	3.55	1.30	
10.3	4	3	3	4	3	5	3	4	3	1	3	2	1	3	4	3	2	4	3	4	3	1	4	3	2	3	4	3	4	2	3	4	4	1	4	2	4	3	5	2	123	3.08	1.07	
11.1*	4	5	4	4	5	4	5	4	5	4	5	4	4	3	4	4	3	2	1	3	5	2	5	5	4	2	5	4	4	4	5	3	4	1	5	2	5	5	4	158	3.95	1.35		
11.2	1	3	4	3	3	4	4	3	4	4	3	2	5	3	4	3	4	3	4	2	3	2	3	4	3	2	4	4	5	3	5	3	4	3	2	2	3	4	4	3	2	129	3.23	0.87
11.3	2	2	3	3	3	3	2	3	2	2	2	2	1	3	4	4	4	3	3	5	1	1	2	3	3	2	3	3	3	5	2	2	1	1	2	3	5	3	2	1	3	103	2.58	1.09
12.1	5	3	2	3	4	5	5	4	5	4	2	2	1	4	4	4	5	3	4	4	3	3	2	3	3	5	4	1	5	1	3	2	2	1	3	4	4	3	4	2	129	3.23	1.52	
12.2*	3	4	3	2	3	4	4	3	4	5	3	4	5	3	4	3	3	1	5	5	2	5	5	4	2	3	5	2	4	5	5	4	4	3	4	4	3	5	4	5	4	151	3.78	1.24
12.3	2	3	1	2	3	2	1	3	2	2	2	2	4	1	4	3	4	5	2	2	1	2	3	3	4	4	1	5	1	2	1	2	1	1	1	1	1	3	5	1	3	95	2.38	1.53

ตาราง 25 ตาราง 2 (ต่อ)

นักเรียน ชื่อ	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	\bar{x}	s^2						
13.1*	3	5	3	2	5	5	5	5	5	5	3	4	5	1	3	3	2	1	5	5	3	5	4	3	3	4	3	4	3	4	1	5	5	4	4	5	4	5	4	5	4	4	5	4	4	156	3.90	1.49
13.2	4	4	2	2	3	2	3	3	3	3	2	4	1	3	3	2	3	2	4	2	4	2	3	5	4	5	5	5	2	4	2	2	2	2	2	3	3	3	3	4	5	3	125	3.13	1.11			
13.3	2	2	1	2	3	1	1	1	2	1	3	1	3	1	3	3	4	5	2	2	1	2	2	4	3	1	3	1	3	1	1	2	1	1	1	2	5	2	1	2	79	1.98	1.22					
14.1*	3	5	2	2	4	5	5	2	2	2	2	4	5	1	3	3	3	1	5	4	2	5	4	3	5	4	3	5	5	5	3	1	3	5	2	2	5	4	5	4	5	4	138	3.45	1.89			
14.2	2	2	1	2	3	3	1	1	1	5	1	3	2	1	3	3	4	2	2	3	2	3	2	3	3	4	2	4	4	1	2	1	1	2	1	3	4	3	2	3	95	2.38	1.13					
14.3	1	1	1	2	3	1	2	1	1	3	2	2	4	1	3	3	1	5	2	5	1	1	1	4	4	3	1	5	4	2	1	3	2	1	3	5	3	2	1	2	93	2.33	1.77					
15.1*	2	5	5	5	3	5	5	4	3	5	6	4	4	4	3	3	4	5	3	3	3	3	5	1	5	3	4	3	5	5	3	5	5	4	4	4	5	4	4	5	4	161	4.03	0.97				
15.2	4	3	3	4	4	3	2	2	4	4	1	5	5	4	3	3	4	1	4	5	4	2	4	3	4	3	4	3	4	3	2	4	3	2	5	5	2	3	3	3	2	134	3.35	1.18				
15.3	3	2	4	3	2	2	1	3	1	3	4	3	4	1	5	3	3	3	2	3	2	4	3	4	4	3	4	3	3	3	2	2	1	3	3	1	4	3	2	1	109	2.73	0.99					
16.1	2	2	2	3	3	2	1	1	4	1	4	1	4	1	4	3	2	4	1	3	2	1	1	4	4	3	1	4	3	1	4	2	1	3	3	2	3	1	2	1	90	2.25	1.29					
16.2	3	3	2	4	2	4	2	3	2	2	3	3	3	2	4	2	4	4	4	2	4	2	4	3	4	4	3	2	2	3	3	2	2	4	4	2	3	3	3	1	115	2.88	0.71					
16.3*	4	3	3	5	5	3	3	4	3	3	5	5	3	4	5	3	5	5	5	5	3	5	4	5	3	3	3	3	5	4	3	5	5	5	5	4	3	4	2	3	160	4.00	0.90					
รวมทั้งหมด	136	151	140	134	158	176	165	137	149	162	145	147	169	122	170	156	159	135	160	168	124	117	167	171	155	188	163	175	172	146	157	130	131	123	148	143	190	173	152	141	$\sum x = 324.13$	$\sum s^2 = 60.67$						

ตาราง 25 ตอนที่ 3 (ค่าสัมประสิทธิ์ความหมายสูง ระดับกลางโดยค่าสัมประสิทธิ์)

นักเรียน ชาย	ปี																				\bar{x}	s^2	s_1																		
	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
1.1*	3	5	5	5	3	5	2	5	4	5	5	1	3	4	4	4	3	5	4	5	4	5	3	4	5	3	4	5	5	1	5	2	5	2	4	3	3	5	5	5	161
1.2	1	4	3	3	4	5	4	2	4	2	4	3	2	1	1	2	3	1	4	2	4	3	4	2	3	5	5	4	4	3	3	1	3	1	2	5	3	2	4	4	120
1.3	1	3	4	1	2	4	3	5	3	1	2	2	1	1	1	1	1	1	3	1	3	5	3	3	5	4	4	1	5	4	1	2	1	3	2	1	3	4	5	104	
2.1*	3	5	4	5	5	5	4	4	5	3	5	5	4	3	4	4	3	4	5	4	1	4	3	5	5	3	5	5	3	5	2	3	2	4	3	3	4	5	5	161	
2.2	1	3	3	1	1	4	4	2	3	4	2	2	4	2	1	1	1	1	4	1	4	2	3	3	4	5	5	4	4	4	1	2	1	2	5	4	5	5	117		
2.3	1	2	3	2	2	2	3	1	3	1	1	1	1	1	2	1	1	5	1	4	3	5	2	3	4	2	2	5	5	3	1	4	1	1	2	3	4	4	97		
3.1*	3	5	3	5	5	5	2	3	5	5	4	4	4	4	3	4	3	5	3	3	2	5	3	3	5	3	3	5	3	4	2	4	2	3	3	3	5	5	156		
3.2	1	3	2	4	3	4	4	3	4	2	1	4	1	2	3	2	2	1	4	1	4	1	3	2	2	5	4	4	5	5	3	1	2	1	4	5	3	5	4	119	
3.3	1	2	1	1	1	2	3	1	5	4	1	3	1	1	2	1	3	4	3	1	3	4	4	3	4	3	4	3	5	4	4	5	1	1	2	2	2	4	4	102	
4.1*	3	5	3	5	5	5	4	2	2	4	5	3	4	3	3	4	2	5	4	1	4	5	5	3	5	3	5	3	4	2	4	2	2	4	3	5	5	5	152		
4.2	1	3	2	1	3	4	3	1	4	1	2	4	2	1	1	1	1	2	5	2	3	3	3	2	4	4	3	5	5	1	4	1	3	1	4	3	3	2	4	106	
4.3	1	3	1	1	1	3	4	3	2	1	2	3	1	1	1	1	5	3	5	1	3	4	4	3	3	3	5	4	4	2	5	1	2	1	3	5	1	4	4	5	109

ตาราง 25 ตอนที่ 3 (ต่อ)

ปี/เดือน/คน	ข้อมูล																																								รวม	\bar{X}	S^2
	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			
5.1*	3	3	4	4	5	4	3	3	5	4	4	4	3	3	3	4	4	3	3	3	3	4	5	3	3	3	3	4	4	5	5	3	3	5	3	4	3	3	3	4	151		
5.2	4	2	3	3	4	3	2	2	3	2	4	2	4	2	4	3	3	4	4	2	2	4	3	2	4	2	2	2	4	3	2	4	3	2	4	3	2	3	3	2	113		
5.3	2	2	1	2	2	3	1	3	3	1	1	3	2	4	1	1	1	1	1	1	3	2	4	3	2	1	1	3	1	3	4	3	1	3	2	1	2	1	3	82			
6.1*	4	5	3	5	5	5	4	3	4	5	4	4	4	5	4	4	5	5	4	3	4	3	4	5	4	3	3	4	3	4	5	3	4	5	3	4	4	3	5	4	168		
6.2	3	3	2	1	1	3	2	1	3	2	2	1	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	1	2	3	3	1	2	3	3	2	98	
6.3	1	1	2	1	1	2	3	2	1	1	1	2	3	1	1	3	1	3	1	2	2	2	3	3	1	1	2	3	1	1	2	3	1	1	2	2	1	1	1	3	67		
7.1	2	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	1	2	2	1	2	2	1	2	3	2	60		
7.2*	4	4	5	5	3	4	3	4	5	3	4	3	4	5	4	5	4	5	3	5	3	4	5	4	5	4	5	4	4	4	4	4	4	5	4	4	4	4	3	4	4	161	
7.3	1	2	1	1	1	2	2	3	2	1	1	2	3	1	2	2	3	2	3	2	2	3	3	2	3	3	2	2	3	3	1	2	2	2	2	2	3	3	2	2	80		
8.1*	3	5	5	5	4	4	4	4	5	3	4	4	4	4	4	4	4	5	4	3	3	5	4	5	3	3	4	5	4	3	5	4	3	5	4	3	3	3	5	3	158		
8.2	2	3	3	3	3	2	3	3	2	3	2	1	3	3	2	1	2	2	2	2	3	2	3	2	3	2	2	2	3	2	3	2	1	2	3	2	1	2	1	2	3	91	
8.3	1	2	2	1	2	1	1	2	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	2	2	1	1	55	
รวม	52	76	65	67	71	82	80	60	73	66	58	75	57	59	55	56	64	62	79	50	78	86	86	66	77	83	81	84	96	70	85	45	69	48	63	72	55	74	87	88	$S^2_K=146.76$	$S^2_{S_1}=26.59$	

ตาราง 25 ตอนที่ 4 (ค่าที่มีระดับความหมายต่ำ ที่สังเกตได้ง่ายค่าขึ้นกับระเบียบ)

นักเรียน คนที่	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	รวม	S^2	S^2	
1.1*	5	2	2	5	5	2	3	1	2	5	3	5	5	4	4	3	2	5	3	3	2	3	5	4	3	4	5	5	4	5	4	5	4	4	2	5	2	5	5	3	5	149	3.37	1.55
1.2	3	3	1	3	3	3	4	1	1	3	2	4	3	4	4	3	1	3	2	5	1	2	4	3	3	5	3	4	4	4	5	3	1	2	3	2	4	4	2	2	117	2.93	1.32	
1.3	2	5	1	3	3	5	5	1	1	2	1	3	1	3	4	4	4	2	5	2	2	4	2	3	3	3	1	3	5	3	3	2	4	3	4	3	3	2	5	3	118	2.95	1.55	
2.1	4	4	2	5	5	5	4	2	3	5	2	4	5	3	3	3	3	5	5	5	3	2	4	4	3	3	4	5	1	3	5	3	3	4	3	1	3	3	5	3	142	3.55	1.30	
2.2*	3	5	1	4	4	3	5	4	2	4	3	4	3	3	3	3	4	2	5	4	2	3	5	3	4	4	2	4	2	5	3	5	2	5	5	4	5	4	3	5	144	3.60	1.19	
2.3	1	1	1	3	3	2	3	1	1	3	2	3	1	3	3	3	2	1	1	3	1	1	2	4	3	5	1	3	4	1	2	1	1	1	2	3	4	5	2	2	89	2.22	1.37	
3.1*	5	5	4	5	5	2	5	2	5	4	3	4	3	3	3	4	4	2	5	4	2	2	5	3	4	5	3	5	5	5	3	5	4	4	4	3	5	5	3	157	3.93	1.12		
3.2	1	3	2	4	4	1	3	2	3	5	2	5	5	3	3	4	2	3	4	5	2	3	4	3	3	3	3	4	4	4	4	4	2	5	2	5	3	3	2	130	3.25	1.19		
3.3	4	2	1	3	3	5	1	2	1	2	1	4	1	3	4	3	4	3	5	3	2	3	4	3	2	4	4	4	3	2	5	1	1	3	3	4	4	3	2	4	115	2.88	1.41	
4.1*	4	2	3	5	5	3	3	2	4	2	2	5	5	4	4	4	4	4	5	4	3	4	4	3	3	5	3	5	2	5	2	5	2	4	5	3	5	4	4	5	3	152	3.80	1.11
4.2	5	3	2	5	5	2	5	3	2	5	3	3	3	4	4	4	5	1	4	2	3	2	5	3	4	3	4	3	4	4	5	4	2	3	4	5	2	3	5	4	4	143	3.58	1.24
4.3	2	5	1	4	4	4	1	4	1	3	4	2	1	3	3	4	3	2	3	5	2	5	2	3	3	4	3	4	1	4	1	2	5	1	1	4	4	5	2	2	2	116	2.90	1.84

ตาราง 25 ตอนที่ 4 (ต่อ)

ไม่. ร้อย เลขที่	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	รวม	\bar{X}	S^2 S_1	
5.1	2	1	1	5	5	2	3	3	2	4	3	5	2	3	3	3	5	1	5	5	3	1	2	4	2	3	5	5	4	2	3	1	1	1	4	4	4	4	5	2	123	3.08	1.96	
5.2*	5	5	2	3	4	3	5	3	4	5	4	4	5	3	3	3	2	3	2	3	2	4	5	3	3	4	3	4	5	4	4	2	4	2	4	3	2	3	4	3	3	142	3.55	0.90
5.3	4	3	2	3	4	5	2	3	5	2	5	2	3	4	4	4	5	3	1	1	5	4	3	4	5	1	3	5	4	5	2	3	5	2	4	5	3	2	4	138	3.45	1.55		
6.1*	5	5	3	4	4	2	5	4	4	5	4	4	5	4	3	4	1	5	5	3	5	3	5	3	3	4	4	4	1	5	4	4	4	5	5	5	5	5	4	4	162	4.05	1.09	
6.2	3	2	1	4	4	4	1	3	3	2	3	3	4	3	3	4	5	2	3	1	2	3	4	2	3	5	3	5	3	3	1	2	4	3	1	4	5	3	2	119	2.98	1.27		
6.3	2	2	2	4	4	3	2	2	4	2	2	2	2	3	3	4	3	5	3	3	2	4	2	4	4	3	2	4	5	1	5	1	1	1	2	4	3	5	4	3	117	2.93	1.37	
7.1*	4	5	1	4	4	4	5	1	3	4	2	4	5	4	4	4	2	5	2	5	3	1	5	3	3	4	2	3	4	5	4	1	3	5	3	1	4	2	3	4	135	3.38	1.63	
7.2	5	3	2	4	4	5	4	2	1	2	1	4	4	4	3	3	3	1	5	2	4	3	4	4	3	5	1	5	2	3	4	1	4	1	4	5	5	5	3	133	3.33	1.82		
7.3	3	2	3	4	4	3	3	1	4	5	3	3	2	4	3	4	4	2	2	3	3	2	2	3	4	3	4	4	4	1	2	1	2	1	4	3	3	3	1	2	114	2.85	1.07	
8.1*	3	5	4	5	4	5	4	5	3	5	3	4	5	5	4	3	3	5	4	5	3	3	4	4	4	4	4	5	4	4	3	5	4	4	4	4	5	5	5	4	167	4.18	0.54	
8.2	2	3	3	2	3	3	2	3	2	2	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	3	3	3	2	3	2	3	1	3	2	3	3	3	3	3	2	111	2.43	0.34	
8.3	1	2	2	1	3	2	1	1	2	1	1	3	1	2	1	1	1	1	1	1	2	2	1	1	1	1	1	2	2	1	1	2	3	2	1	1	2	1	2	1	61	1.53	0.39	
คะแนนรวม	78	78	47	92	96	78	79	56	61	84	61	87	76	81	77	80	76	68	83	81	56	68	85	76	75	92	69	96	88	74	88	64	56	79	75	69	56	68	72	$S^2 = 134.70$ $\sum S^2 = 30.12$				

* รหัสตัวกลางร้อยละที่ทุกเจ็ทมาสร้างใส่ค่า

2. คะแนนที่ได้จากการทดลอง

ตาราง 26 คะแนนครึ่งการเรียนของนักเรียน

คนที่	a ₁				a ₂			
	b ₁		b ₂		b ₁		b ₂	
	c ₁	c ₂	c ₁	c ₂	c ₁	c ₂	c ₁	c ₂
1	4	7	7	5	5	6	10	5
2	8	10	10	8	9	12	1	4
3	10	9	9	12	3	10	5	4
4	11	10	7	5	9	11	13	7
5	8	3	3	6	9	7	6	4
6	7	6	7	1	4	9	6	10
7	11	6	5	3	3	5	8	7
8	8	9	8	5	9	10	2	6
9	12	6	5	3	9	7	7	10
10	6	9	5	7	10	9	7	12
11	2	9	1	6	8	10	3	8
12	8	14	5	6	8	10	7	8
13	6	13	5	2	6	7	5	7
14	9	8	4	6	10	7	5	8

ตาราง 26 (ต่อ)

หน่วย	a_1				a_2			
	b_1		b_2		b_1		b_2	
	c_1	c_2	c_1	c_2	c_1	c_2	c_1	c_2
15	7	9	8	4	9	4	11	6
16	12	7	3	7	10	10	8	13
17	7	6	5	5	12	16	3	2
18	3	7	7	7	13	7	7	9
19	12	12	6	11	12	13	5	6
20	6	7	8	9	15	14	9	3
21	4	11	4	9	6	7	4	6
22	10	4	6	7	9	12	7	8
23	6	9	6	7	6	11	7	8
24	6	9	2	5	7	10	5	6
25	9	12	3	8	9	10	9	9
26	4	6	5	9	6	11	3	6
27	8	6	6	8	6	7	8	9
28	6	9	4	8	7	8	6	8
29	14	10	1	5	6	10	7	8
30	10	8	5	8	6	13	5	7

ตาราง 26 (ต่อ)

คนปี	a ₁				a ₂			
	b ₁		b ₂		b ₁		b ₂	
	c ₁	c ₂	c ₁	c ₂	c ₁	c ₂	c ₁	c ₂
31	5	15	6	3	6	8	11	6
32	6	4	3	7	15	8	5	3
ΣX	245	270	169	202	262	305	205	223
ΣX^2	2137	2528	1039	1464	2428	3171	1539	1747
\bar{X}	7.656	8.438	5.281	6.313	8.188	9.531	6.406	6.969
SD	2.857	2.794	2.139	2.429	2.973	2.872	2.656	2.456

ผลของการคำนวณข้อมูลจากตาราง 26 จะได้

ABC summary table

	b_1		b_2		Total
	c_1	c_2	c_1	c_2	
a_1	245	270	169	202	886
a_2	262	305	205	223	995
Total	507	575	374	425	1881

AB summary table

	b_1	b_2	Total
a_1	515	371	886
a_2	567	428	995
Total	1082	799	1881

AC summary table

	c_1	c_2	Total
a_1	414	472	886
a_2	467	528	995
Total	881	1000	1881

BC summary table

	c_1	c_2	Total
b_1	507	575	1082
b_2	374	425	799
Total	881	1000	1881

3. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อทดสอบสมมติฐานใช้สถิติต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

3.1 มีค่าเฉลี่ยเลขคณิต (Mean)

สูตร (Ferguson 1976 : 47)

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

เมื่อ \bar{x} แทนค่าเฉลี่ยเลขคณิต

$\sum x$ แทนค่าผลรวมของคะแนนทุกจำนวน

n แทนจำนวนตัวอย่าง

3.2 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation)

สูตร (Ferguson 1976 : 64)

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

เมื่อ SD แทนส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

$\sum x^2$ แทนผลรวมกำลังสองของคะแนนทุกจำนวน

$(\sum x)^2$ แทนผลรวมของคะแนนทุกจำนวนยกกำลังสอง

N แทนจำนวนตัวอย่าง

3.3 วิเคราะห์ความเป็นเอกพันธ์ของความแปรปรวนระหว่างบุคคล

ตามวิธีการของโคแครน (Cochran's test for homogeneity of variance)

สูตร (Winer 1971 : 208)

$$c = \frac{s^2_{\text{largest}}}{\sum s_j^2}$$

เมื่อ s^2 largest แทนความแปรปรวนของจำนวนครั้งการ
เรียนที่ใหญ่ที่สุดในจำนวนความแปรปรวน
ทั้งหลายของแต่ละวิธีการทดลอง
 $\sum s_j^2$ แทนผลบวกของความแปรปรวนของจำนวน
ครั้งการ เรียนในทุกวิธีการทดลอง

ข้อมูลจากตาราง 26 จะได้ค่า s_j^2 ดังนี้

$s_1^2 = 8.162$,	$s_5^2 = 8.839$
$s_2^2 = 7.806$,	$s_6^2 = 8.248$
$s_3^2 = 4.575$,	$s_7^2 = 7.054$
$s_4^2 = 5.900$,	$s_8^2 = 6.031$

จะได้

$$s^2_{\text{largest}} = 8.839 \quad \text{และ} \quad \sum s_j^2 = 56.615$$

แทนค่าในสูตร

$$C = \frac{8.839}{56.615}$$

$$= 0.156$$

จากตาราง C8 (Winer 1971 : 876)

$$C_{.05}(8, 31) = 0.202$$

$$C_{.01}(8, 31) = 0.221$$

3.4 วิเคราะห์ความแปรปรวนแบบแยกคอเรียลสัมบูรณ์ $2 \times 2 \times 2$

(Winer 1971 : 455)

$$\begin{aligned}
 (1) &= G^2/npqr \\
 (2) &= \sum X^2_{ijkl} \\
 (3) &= (\sum A_i^2)/nqr \\
 (4) &= (\sum B_j^2)/npr \\
 (5) &= (\sum C_k^2)/npq \\
 (6) &= [\sum (AB_{ij})^2]/nr \\
 (7) &= [\sum (AC_{ik})^2]/nq \\
 (8) &= [\sum (BC_{jk})^2]/np \\
 (9) &= [\sum (ABC_{ijk})^2]/n
 \end{aligned}$$

เมื่อ	G^2	แทนผลรวมกำลังสองของคะแนนทั้งหมด
	n	แทนจำนวนผู้เข้ารับการทดลองในแต่ละกลุ่ม
	p	แทนระดับของตัวแปรภาษาที่หนึ่ง (A)
	q	แทนระดับของตัวแปรรหัสตัวกลางถ้อยคำ (B)
	r	แทนระดับของตัวแปรระดับความหมายของคำ (C)
	$\sum X^2$	แทนผลรวมของคะแนนแต่ละคะแนนยกกำลังสอง
	$\sum A_i^2$	แทนผลรวมกำลังสองของคะแนนแต่ละระดับของ A
	$\sum B_j^2$	แทนผลรวมกำลังสองของคะแนนแต่ละระดับของ B
	$\sum C_k^2$	แทนผลรวมกำลังสองของคะแนนแต่ละระดับของ C

$\sum (AB_{ij})^2$ แทนผลรวมของกำลังสองของคะแนนในแต่ละเซลล์ของ AB_{ij}

$\sum (AC_{ik})^2$ แทนผลรวมของกำลังสองของคะแนนในแต่ละเซลล์ของ AC_{ik}

$\sum (BC_{jk})^2$ แทนผลรวมของกำลังสองของคะแนนในแต่ละเซลล์ของ BC_{jk}

$\sum (ABC_{ijk})^2$ แทนผลรวมของกำลังสองของคะแนนในแต่ละเซลล์ของ
 ABC_{ijk}

ตาราง 27 สูตรการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบแฟคตอเรียลสองสมบูรณ์ $2 \times 2 \times 2$

Source of variation	SS	df	MS	F
A	(3) - (1)	p-1	$SS_A/p-1$	MS_A/MS_W
B	(4) - (1)	q-1	$SS_B/q-1$	MS_B/MS_W
C	(5) - (1)	r-1	$SS_C/r-1$	MS_C/MS_W
AB	(6) - (3) - (4) + (1)	(p-1)(q-1)	$SS_{AB}/(p-1)(q-1)$	MS_{AB}/MS_W
AC	(7) - (3) - (5) + (1)	(p-1)(r-1)	$SS_{AC}/(p-1)(r-1)$	MS_{AC}/MS_W
BC	(8) - (4) - (5) + (1)	(q-1)(r-1)	$SS_{BC}/(q-1)(r-1)$	MS_{BC}/MS_W
ABC	(9) - (6) - (7) - (8) + (3) + (4) + (5) - (1)	(p-1)(q-1)(r-1)	$SS_{ABC}/(p-1)(q-1)(r-1)$	MS_{ABC}/MS_W
Within cell	(2) - (9)	pqr(n-1)	$SS_W/pqr(n-1)$	
Total	(2) - (1)	N-1		

$$\begin{aligned}
(1) &= G^2/npqr = (1881)^2/256 = 13820.941 \\
(2) &= \sum x_{ijkl}^2 = 16053 \\
(3) &= (\sum A_i^2)/nqr = (886^2+995^2)/128 = 13867.352 \\
(4) &= (\sum B_j^2)/npr = (1082^2+799^2)/128 = 14133.789 \\
(5) &= (\sum C_k^2)/npq = (881^2+1000^2)/128 = 13876.258 \\
(6) &= [\sum (AB_{ij})^2]/nr = (515^2+371^2+567^2+428^2)/64 = 14180.297 \\
(7) &= [\sum (AC_{ik})^2]/nq = (414^2+472^2+467^2+528^2)/64 = 13922.703 \\
(8) &= [\sum (BC_{jk})^2]/np = (507^2+575^2+374^2+425^2)/64 = 14190.234 \\
(9) &= [\sum (ABC_{ijk})^2]/n = (245^2+270^2+\dots+205^2+223^2)/32 = 14241.031
\end{aligned}$$

แทนค่าในตาราง 27 จะได้ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบแฟคตอเรียล
 สุ่มสมบูรณ์ $2 \times 2 \times 2$ ดังปรากฏในตาราง 28

ตาราง 28 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบแฟคตอเรียลสองขุม 2 x 2 x 2

Source of variation	SS	df	MS	F
A	(3)-(1) = 46.410	1	46.410/7.306	6.352*
B	(4)-(1) = 312.848	1	312.848/7.306	42.821***
C	(5)-(1) = 55.316	1	55.316/7.306	7.571**
AB	(6)-(3)-(4)+(1) = 0.098	1	0.098/7.306	0.013
AC	(7)-(3)-(5)+(1) = 0.035	1	0.035/7.306	0.004
BC	(8)-(4)-(5)+(1) = 1.129	1	1.129/7.306	0.155
ABC	(9)-(6)-(7)-(8)+(3)+ (4)+(5)-(1) = 4.254	1	4.254/7.306	0.582
Within cell	(2)-(9) = 1811.969	248	7.306	
Total	(2)-(1) = 2232.059	255		

* p < .05
 ** p < .01
 *** p < .001

4. การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อศึกษาผลพลอยได้นอกเหนือจากการทดสอบ
สมมติฐานใช้สถิติต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

4.1 หากำมีขมิ เลขคณิตของจำนวนครั้งการ เรียนที่ตอบผิด

สูตร (Kintsch 1970 : 63)

$$M(k) = \frac{\sum kf(k)}{\sum f(k)}$$

เมื่อ $M(k)$ แทนค่ามีขมิ เลขคณิตของจำนวนครั้งการ เรียน
ที่ตอบผิดในแต่ละค่า

$\sum kf(k)$ แทนผลรวมของจำนวนครั้งการ เรียนที่ตอบผิด

$\sum f(k)$ แทนจำนวนสไลด์ค่าทั้งหมด

4.2 หากความน่าจะเป็นของการตอบถูกในแต่ละครั้งการ เรียน (ค่า c)

สูตร (Kintsch 1970 : 73)

$$c = \frac{p}{M(k)}$$

เมื่อ c แทนความน่าจะเป็นของการตอบถูกในแต่ละครั้ง
การ เรียน

p แทน $\frac{\text{ผลรวมของสไลด์ส่วนที่ตอบผิดก่อนตอบผิด เป็นครั้งสุดท้าย}}{\text{จำนวนครั้งการ เรียนก่อนที่จะตอบผิดเป็นครั้งสุดท้าย}}$

$M(k)$ แทนค่ามีขมิ เลขคณิตของจำนวนครั้งการ เรียนที่ตอบผิด

ภาคผนวก 2

ตัวอย่างแบบทดสอบหาคำความหมายของคำ

1. ปกหน้า

แบบทดสอบหาคำความหมายของคำ

ชื่อ - นามสกุล.....โรงเรียน.....

2. แผ่นคัดจากบทหน้า

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบหาคำความหมายของคำนี้มีทั้งหมด 50 คำ นักเรียนต้องทำทุกคำ โดยใช้เวลาทำคำละ 1 นาที ตามกำหนดเวลาที่ครูบอก
2. เมื่อนักเรียนเห็นคำด้านซ้ายมือแล้วนึกถึงคำใดบ้าง ให้เขียนใส่ลงด้านขวามือที่เว้นว่างเอาไว้ เขียนให้มากที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้
3. เมื่อนักเรียนได้ยินเสียงครูบอกหมดเวลา 1 นาที ใน 1 คำแล้ว ให้นักเรียนเปิดเขียนตอบคำต่อไปได้เลย

3. ตัวอย่างคำที่ต้องการหาคำความหมาย

เป่ง

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ภาคผนวก 3

ตาราง 29 คำที่สุ่มได้จำนวน 50 คำ และค่าความหมายของคำซึ่งเรียงลำดับจากค่าความหมายมากไปหาค่าความหมายน้อย

ที่	คำ	ค่าความหมายของคำ
1	แข่ง	5.25
2	เผ็ด	5.08
3	แวน	4.31
4	หยุก	4.30
5	ซึ่ง	4.02
6	ง่อย	4.01
7	เข้า	3.92
8	ชวน	3.71
9	เอ็น	3.67
10	จุ่ม	3.49
11	หนีบ	3.37
12	แค้น	3.30
13	ด้วง	3.28
14	บ่อน	3.19
15	หมัด	3.15

ตาราง 29 (ต่อ)

ที่	คำ	ค่าความหมายของคำ
16	แย้ง	3.07
17	กราบ	3.06
18	โทรม	2.99
19	หลาก	2.98
20	สู้ กับ	2.87
21	เขิน	2.74
22	ห้วน	2.70
23	ลิคร	2.64
24	ร่อง	2.48
25	สู้ ใจ	2.47
26	ขลิบ	2.41
27	ย่าน	2.39
28	โน้ม	2.37
29	เขิน	2.35
30	หล่ม	2.18
31	ปรีอ	2.10
32	ป่วน	2.05
33	ปรีบ	2.00
34	ห้าว	1.76

ตาราง 29 (ต่อ)

ที่	คำ	ค่าความหมายของคำ
35	เปรย	1.74
36	เพิง	1.72
37	กรรม	1.61
38	แพลง	1.50
39	ทิม	1.45
40	เพลลา	1.42
41	จัน	1.30
42	พราว	1.29
43	เต็ม	1.25
44	คร่า	1.23
45	บัน	1.19
46	ท้าม	1.02
47	ปลิด	1.01
48	กราก	0.95
49	ห้วน	0.42
50	ถั่ง	0.29

ภาคผนวก 4

แบบประเมินข้อความที่ช่วยในการจำคำ

คำชี้แจง

แบบประเมินข้อความที่ช่วยในการจำคำนี้ ใช้เพื่อต้องการทราบว่าข้อความแต่ละข้อความช่วยส่งเสริมการจำคำเป้าหมายคำนั้น ๆ ได้มากน้อยเพียงใดตามความคิดเห็นส่วนตัวของนักเรียน

คำเป้าหมาย หมายถึง คำที่ครูต้องการให้นักเรียนจำ ซึ่งเป็นคำที่อยู่หน้าข้อความแต่ละข้อความ หรือคำที่ขีดเส้นใต้ได้อยู่ภายในข้อความแต่ละข้อความ

แบบประเมินข้อความที่ช่วยในการจำคำนี้มีทั้งหมด 4 ตอน คือ ตอนที่ 1 และ 2 เป็นคำเป้าหมายที่ประกอบด้วยข้อความชนิดสั้น (วลี) ส่วนตอนที่ 3 และ 4 เป็นคำเป้าหมายที่ประกอบด้วยข้อความชนิดยาว (ประโยค) นักเรียนต้องทำทุกตอน โดยให้พิจารณาว่าข้อความนั้น ๆ ช่วยส่งเสริมการจำคำเป้าหมายได้เร็วและง่ายกว่าข้อความอื่นในคำเป้าหมายข้อนั้น ๆ โดยการเรียงลำดับว่าข้อความนั้นมีค่าอยู่ในระดับใด แล้วใส่เครื่องหมาย (✓) ลงในช่องซึ่งตรงกับระดับที่นักเรียนต้องการ ดังนี้

- | | | |
|---------|---------|---|
| ระดับ 5 | หมายถึง | ข้อความนั้นช่วยให้จำคำเป้าหมายได้มากที่สุด |
| ระดับ 4 | หมายถึง | ข้อความนั้นช่วยให้จำคำเป้าหมายได้มาก |
| ระดับ 3 | หมายถึง | ข้อความนั้นช่วยให้จำคำเป้าหมายได้ปานกลาง |
| ระดับ 2 | หมายถึง | ข้อความนั้นช่วยให้จำคำเป้าหมายได้น้อย |
| ระดับ 1 | หมายถึง | ข้อความนั้นช่วยให้จำคำเป้าหมายได้น้อยที่สุด |

ตัวอย่างที่ 1 การทำเครื่องหมาย (✓) ในแบบประเมินตอนที่ 1 และ 2 ซึ่งเป็นคำ
 เป้าหมายที่ประกอบด้วยข้อความชนิดสั้น (วลี)

ข้อที่	คำเป้าหมายและข้อความ	5 มากที่สุด	4 มาก	3 ปาน กลาง	2 น้อย	1 น้อย ที่สุด
0	คำเป้าหมายคือ " บ่อน "					
	0.1 บ่อน - <u>บ่อน</u> การพนัน	✓				
	0.2 บ่อน - ไป <u>อยู่</u> ใน <u>บ่อน</u>				✓	
	0.3 บ่อน - <u>อยู่</u> ใกล้กับ <u>บ่อน</u>					✓

ตัวอย่างที่ 2 การทำเครื่องหมาย (✓) ในแบบประเมินตอนที่ 3 และ 4 ซึ่งเป็นคำ
 เป้าหมายที่ประกอบด้วยข้อความชนิดยาว (ประโยค)

ข้อที่	คำเป้าหมายและข้อความ	5 มาก ที่สุด	4 มาก	3 ปาน กลาง	2 น้อย	1 น้อย ที่สุด
00	คำเป้าหมายคือ "ล้าง" และ "เงิน"					
00.1	ล้าง - เงิน. ฉัน <u>ล้างเงิน</u> ในกระเป๋ากางเกง	✓				
00.2	ล้าง - เงิน. ฉัน <u>ถูกล้างเงิน</u> เสียจนหมดตัว			✓		
00.3	ล้าง - เงิน. แม่ <u>ล้างเงิน</u> ให้ฉันไปซื้อของ		✓			

ขอขอบคุณนักเรียนเป็นอย่างมากที่ให้ความร่วมมือ

นายเจริญ พิพิธพันธ์

นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาจิตวิทยาการศึกษา

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

โปรดพิจารณาข้อความต่อไปนี้ว่าช่วยส่งเสริมการจำคำเป้าหมายได้เร็วและง่าย
ตามความคิดเห็นของท่านว่าอยู่ในระดับใด แล้วใส่เครื่องหมาย (✓) ลงในช่องที่ท่าน
ต้องการ

ตอนที่ 1

ข้อที่	คำเป้าหมายและข้อความ	5 มาก ที่สุด	4	3 ปาน กลาง	2	1 น้อย ที่สุด
1.	คำเป้าหมายคือ "แข่ง"					
	1.1 แข่ง - แข่งคักใบใหญ่					
	1.2 แข่ง - แข่งปลาที่เหม็น					
	1.3 แข่ง - แข่งไม้ไผ่ป่า					
2.	คำเป้าหมายคือ "แวน"					
	2.1 แวน - แวนตาสีดำ					
	2.2 แวน - แวนตามานี					
	2.3 แวน - แวนตาสีรุ้ง					
3.	คำเป้าหมายคือ "ซิ่ง"					
	3.1 ซิ่ง - ซิ่งเนื้อวัวขาย					
	3.2 ซิ่ง - ซิ่งน้ำหนักไก่					
	3.3 ซิ่ง - ซิ่งน้ำหนักปลา					

ตอนที่ 1 (ต่อ)

ข้อที่	คำเป้าหมายและข้อความ	5 มาก ที่สุด	4 มาก	3 ปาน กลาง	2 น้อย	1 น้อย ที่สุด
4.	คำเป้าหมายคือ "กบ"					
	4.1 กบ - กบแดงอันนี้					
	4.2 กบ - กบอันน่ารัก					
	4.3 กบ - กบในมือเธอ					
5.	คำเป้าหมายคือ "เผ็ด"					
	5.1 เผ็ด - เผ็ดจนหน้าแดง					
	5.2 เผ็ด - เผ็ดจนตาลาย					
	5.3 เผ็ด - เผ็ดจนอ้าปาก					
6.	คำเป้าหมายคือ "เข้า"					
	6.1 เข้า - เข้าบ้านหลังใหม่					
	6.2 เข้า - บ้าน <u>เข้า</u> สีแดง					
	6.3 เข้า - <u>เข้า</u> ที่ชายของ					
7.	คำเป้าหมายคือ "ลิตร"					
	7.1 ลิตร - ข้าวสาร <u>หนึ่งลิตร</u>					
	7.2 ลิตร - น้ำมัน <u>หนึ่งลิตร</u>					
	7.3 ลิตร - ข้าวโพด <u>หนึ่งลิตร</u>					

ตอนที่ 1 (ต่อ)

ข้อที่	คำเป้าหมายและข้อความ	5 มาก ที่สุด	4 มาก	3 ปาน กลาง	2 น้อย	1 น้อย ที่สุด
8.	คำเป้าหมายคือ "ตัวน"					
	8.1 ตัวน - <u>ตัวน</u> เหลือนิดเดียว					
	8.2 ตัวน - <u>ตัวน</u> กุดไปเลย					
	8.3 ตัวน - <u>ตัวน</u> หนาเกลียด					
9.	คำเป้าหมายคือ "หนึบ"					
	9.1 หนึบ - <u>หนึบ</u> หางสี่เทา					
	9.2 หนึบ - <u>หนึบ</u> หูเจ้าโต					
	9.3 หนึบ - <u>หนึบ</u> มือวีระ					
10.	คำเป้าหมายคือ "จัม"					
	10.1 จัม - <u>น้ำจัม</u> ลูกขึ้น					
	10.2 จัม - <u>จัม</u> กับน้ำปลา					
	10.3 จัม - <u>จัม</u> ลงในถ้วย					
11.	คำเป้าหมายคือ "แค้น"					
	11.1 แค้น - <u>คู่รักคู่แค้น</u>					
	11.2 แค้น - <u>แค้น</u> ใจยิ่งนัก					
	11.3 แค้น - <u>แค้น</u> ต้องชำระ					

ตอนที่ 1 (ต่อ)

ข้อที่	คำเป้าหมายและข้อความ	5 มาก ที่สุด	4 มาก	3 ปาน กลาง	2 น้อย	1 น้อย ที่สุด
12.	คำเป้าหมายคือ "คราบ" 12.1 คราบ - เปื้อน <u>คราบ</u> น้ำหมึก 12.2 คราบ - มี <u>คราบ</u> หินปูน 12.3 คราบ - มี <u>คราบ</u> น้ำตา					
13.	คำเป้าหมายคือ "หมัด" 13.1 หมัด - จับ <u>หมัด</u> ตัวดำ 13.2 หมัด - เห็น <u>หมัด</u> น้ำเกลียด 13.3 หมัด - เก็บ <u>หมัด</u> ตัวเล็ก					
14.	คำเป้าหมายคือ "เข็น" 14.1 เข็น - <u>เข็น</u> ของไปขาย 14.2 เข็น - <u>เข็น</u> น้ำไปอาบ 14.3 เข็น - <u>เข็น</u> ผักให้แม่					
15.	คำเป้าหมายคือ "ข่วน" 15.1 ข่วน - <u>เสียบ</u> เพราะถูก <u>ข่วน</u> 15.2 ข่วน - <u>ข่วน</u> ด้วยเล็บมือ 15.3 ข่วน - <u>ข่วน</u> จนเส็มหัก					