

ตารางภาคผนวกที่ 6 คะแนนจากแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เพื่อคำนวณหาความเชื่อมั่น (จำนวนผู้เข้าสอบ 100 คน)

คนที่	ข้อที่																				คะแนนรวม											
	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	คะแนน (Σ)	$\frac{(\Sigma x)^2}{n}$
1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	9	138.53
2	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	9	138.53	
3	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	9	138.53	
4	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	9	138.53	
5	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	10	115.99	
6	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	10	115.99	
7	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	10	115.99	
8	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	10	115.99	
9	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	11	95.45	
10	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	11	95.45	
11	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	11	95.45	
12	1	0	0	1	0	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	11	95.45	
13	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	11	95.45	
14	0	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11	95.45	
15	0	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11	95.45	
16	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11	95.45	

คนที่	ข้อที่																														คะแนนรวม	
	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	คะแนน (x)	$(x-x)^2$
17	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	11	95.45
18	0	1	0	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	11	95.45
19	1	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	12	76.91	
20	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	12	76.91	
21	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	13	60.37	
22	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	13	60.37	
23	1	0	1	0	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	14	45.83	
24	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	14	45.83	
25	1	1	1	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	14	45.83	
26	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	15	33.29	
27	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	15	33.29	
28	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	16	22.75	
29	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	16	22.75	
30	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	16	22.75	
31	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	15	34.11	
32	1	1	0	1	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	1	0	18	8.07	
33	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	22	1.35	
34	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	20	0.71	

คนที่	ข้อที่																														คะแนนรวม	
	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	จำนวน (x)	$\bar{(x-x)}^2$
53	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	25	17.31	
54	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	24	9.99	
55	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	27	37.95	
56	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	25	17.31	
57	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	27	37.95	
58	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	25	17.31	
66	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	25	17.31	
67	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	26	26.63	
68	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	26	26.63	
69	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	25	17.31	
70	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	24	9.99	
71	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	29	66.59	
72	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	27	37.95	
73	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	27	37.95	
74	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	25	17.31	
75	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	27	37.95	
76	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	25	17.31	
77	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	28	51.27	

คนที่	ข้อที่																				คะแนนรวม										
	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	คะแนน (x)
78	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	24	9.99
79	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	26	26.63	
80	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	25	17.31	
81	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	27	37.95	
82	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	28	51.27	
83	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	24	9.99	
84	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	25	17.31	
85	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	25	17.31	
86	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	26	26.63	
87	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	27	37.95	
88	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	27	37.95	
89	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	25	17.31	
90	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	29	66.59	
91	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	27	38.81	
92	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	27	38.81	
93	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	27	38.81	
94	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	27	38.81	
95	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	28	52.27	

คนที่	ข้อมูล																				ผลรวม										
	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	
คะแนน	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
$(x - \bar{x})^2$	52.27	52.27	52.27	52.27	52.27	52.27	52.27	52.27	52.27	52.27	52.27	52.27	52.27	52.27	52.27	52.27	52.27	52.27	52.27	52.27	52.27	52.27	52.27	52.27	52.27	52.27	52.27	52.27	52.27	52.27	
Σ	79	78	74	80	79	69	70	69	75	74	71	74	60	63	63	65	67	59	46	61	78	74	62	71	75	50	70	77	77	70	
d	0.21	0.22	0.26	0.20	0.21	0.31	0.30	0.21	0.25	0.26	0.29	0.26	0.40	0.37	0.37	0.35	0.33	0.41	0.54	0.61	0.78	0.74	0.62	0.71	0.75	0.50	0.70	0.77	0.70		
b	0.17	0.17	0.19	0.16	0.17	0.21	0.21	0.21	0.19	0.19	0.21	0.19	0.24	0.23	0.23	0.23	0.22	0.24	0.25	0.24	0.22	0.26	0.38	0.29	0.25	0.50	0.30	0.23	0.21	0.30	
d	0.79	0.78	0.74	0.80	0.79	0.69	0.70	0.69	0.75	0.74	0.71	0.74	0.60	0.63	0.63	0.65	0.67	0.59	0.46	0.61	0.78	0.74	0.62	0.71	0.75	0.50	0.70	0.77	0.70		
Σ	79	78	74	80	79	69	70	69	75	74	71	74	60	63	63	65	67	59	46	61	78	74	62	71	75	50	70	77	70		
d	0.21	0.22	0.26	0.20	0.21	0.31	0.30	0.21	0.25	0.26	0.29	0.26	0.40	0.37	0.37	0.35	0.33	0.41	0.54	0.61	0.78	0.74	0.62	0.71	0.75	0.50	0.70	0.77	0.70		
Σ	79	78	74	80	79	69	70	69	75	74	71	74	60	63	63	65	67	59	46	61	78	74	62	71	75	50	70	77	70		
Σ	3997.71																														

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

ความแปรปรวนของแบบทดสอบ $S^2 = \frac{\sum_{i=1}^N (x_i - \bar{x})^2}{N}$

$$S^2 = \frac{\sum_{i=1}^{100} (x_i - 20.77)^2}{100}$$

$$S^2 = 39.98$$

ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบด้วยวิธีของ Kuder – Richardson

$$\text{KR20 : } r_u = \left(\frac{k}{k-1} \right) \left(1 - \frac{\sum_{i=1}^n p_i q_i}{S^2} \right)$$

$$r_u = \left(\frac{30}{29} \right) \left(1 - \frac{6.19}{39.98} \right)$$

$$r_u = (1.03)(1 - 0.1548)$$

$$r_u = 0.8705$$

ดังนั้นแบบทดสอบแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์เรื่อง ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม รายวิชา ชีวิตวิทยา ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ฉบับนี้มีความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.87

ตารางภาคผนวกที่ 7 การวิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวัดความสามารถใน
การคิดวิเคราะห์ เรื่อง ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม รายวิชา ชีววิทยา ของนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เป็นรายชื่อ

ข้อที่	คะแนนกลุ่มสูง	คะแนนกลุ่มต่ำ	ค่าอำนาจจำแนก	แปลความหมาย
1	24	13	0.41	มีคุณภาพ
2	26	11	0.56	มีคุณภาพ
3	24	14	0.37	มีคุณภาพ
4	26	12	0.52	มีคุณภาพ
5	26	18	0.30	มีคุณภาพ
6	24	18	0.22	มีคุณภาพ
7	24	11	0.48	มีคุณภาพ
8	23	16	0.26	มีคุณภาพ
9	25	12	0.48	มีคุณภาพ
10	27	16	0.41	มีคุณภาพ
11	23	16	0.26	มีคุณภาพ
12	26	12	0.52	มีคุณภาพ
13	25	9	0.59	มีคุณภาพ
14	22	10	0.44	มีคุณภาพ
15	26	11	0.56	มีคุณภาพ
16	21	11	0.37	มีคุณภาพ
17	23	11	0.44	มีคุณภาพ
18	21	15	0.22	มีคุณภาพ
19	19	6	0.48	มีคุณภาพ
20	16	7	0.33	มีคุณภาพ
21	24	4	0.74	มีคุณภาพ
22	27	9	0.67	มีคุณภาพ
23	26	6	0.74	มีคุณภาพ
24	22	6	0.59	มีคุณภาพ
25	26	7	0.70	มีคุณภาพ

ข้อที่	คะแนนกลุ่มสูง	คะแนนกลุ่มต่ำ	ค่าอำนาจจำแนก	แปลความหมาย
26	26	9	0.63	มีคุณภาพ
27	22	1	0.78	มีคุณภาพ
28	25	4	0.78	มีคุณภาพ
29	27	7	0.74	มีคุณภาพ
30	27	6	0.78	มีคุณภาพ

ตารางภาคผนวกที่ 8 ผลการประเมินชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม รายวิชา
ชีววิทยา ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 6 ชุด โดยผู้เชี่ยวชาญ
จำนวน 5 ท่าน

รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม					\bar{X}	S.D.	แปลความหมาย
	5	4	3	2	1			
ชุดที่ 1	5	0	0	0	0	5.00	5.59	เหมาะสมมาก
ชุดที่ 2	2	1	2	0	0	4.00	4.58	เหมาะสมมาก
ชุดที่ 3	2	2	1	0	0	4.20	4.77	เหมาะสมมาก
ชุดที่ 4	3	2	0	0	0	4.60	5.39	เหมาะสมมาก
ชุดที่ 5	2	3	0	0	0	4.40	4.53	เหมาะสมมาก
ชุดที่ 6	1	3	1	0	0	4.00	4.53	เหมาะสมมาก
รวม	15	11	4	0	0	4.37	4.90	เหมาะสมมาก

ตารางภาคผนวกที่ 9 การหาดัชนีประสิทธิผลของชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่อง ชีวิตกับ
สิ่งแวดล้อม วิชาชีววิทยา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

คนที่	คะแนนสอบ ก่อนเรียน (40)	คะแนนสอบ หลังเรียน (40)
1	19	34
2	24	34
3	26	35
4	24	36
5	25	34
6	20	37
7	21	35
8	23	36
9	21	35
10	25	36
11	21	34
12	24	32
13	21	33
14	23	35
15	21	36
16	22	34
17	23	35
18	19	33
19	17	36
20	18	38
21	20	34
22	23	36
23	21	34
24	25	35

คนที่	คะแนนสอบ ก่อนเรียน (40)	คะแนนสอบ หลังเรียน (40)
25	19	36
26	21	35
27	17	34
28	19	35
29	24	36
30	25	35
31	23	36
32	24	34
33	21	37
34	18	36
35	18	35
36	17	36
37	19	37
38	24	36
39	23	35
รวม	838	1370
ค่าเฉลี่ย	21.49	35.13
S.D.	2.59	1.24
ร้อยละ	53.72	87.82

ดัชนีประสิทธิผล = $\frac{\text{ผลรวมของคะแนนทดสอบหลังเรียน} - \text{ผลรวมของคะแนนแบบทดสอบก่อนเรียน}}{(\text{จำนวนนักเรียน}) \times (\text{คะแนนเต็ม}) - \text{ผลรวมของคะแนนแบบทดสอบก่อนเรียน}}$

$$\begin{aligned}
 \text{E.I.} &= \frac{1370 - 838}{(39 \times 40) - 838} \\
 &= \frac{532}{722} \\
 &= 0.7368
 \end{aligned}$$

ดังนั้นชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่อง ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม วิชาชีววิทยา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ฉบับนี้มีดัชนีประสิทธิผล เท่ากับ 0.7368

ภาคผนวก จ

แสดงผลการเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ความคงทนในการเรียนรู้
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่องชีวิตกับสิ่งแวดล้อม

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ตารางภาคผนวกที่ 10 แสดงผลการเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่าง
ก่อนเรียนกับหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่องชีวิตกับ
สิ่งแวดล้อม ที่มีการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์

คนที่	คะแนนสอบ ก่อนเรียน (40)	คะแนนสอบ หลังเรียน (40)	ผลต่าง	ผลต่าง ยกกำลังสอง
1	19	34	15	225
2	24	34	10	100
3	26	35	9	81
4	24	36	12	144
5	25	34	9	81
6	20	37	17	289
7	21	35	14	196
8	23	36	13	169
9	21	35	14	196
10	25	36	11	121
11	21	34	13	169
12	24	32	8	64
13	21	33	12	144
14	23	35	12	144
15	21	36	15	225
16	22	34	12	144
17	23	35	12	144
18	19	33	14	196
19	17	36	19	361
20	18	38	20	400
21	20	34	14	196
22	23	36	13	169
23	21	34	13	169
24	25	35	10	100

คนที่	คะแนนสอบ ก่อนเรียน (40)	คะแนนสอบ หลังเรียน (40)	ผลต่าง	ผลต่าง ยกกำลังสอง
25	19	36	17	289
26	21	35	14	196
27	17	34	17	289
28	19	35	16	256
29	24	36	12	144
30	25	35	10	100
31	23	36	13	169
32	24	34	10	100
33	21	37	16	256
34	18	36	18	324
35	18	35	17	289
36	17	36	19	361
37	19	37	18	324
38	24	36	12	144
39	23	35	12	144
รวม	838	1370	532	7612
ค่าเฉลี่ย	21.49	35.13	-	-
S.D.	2.59	1.24	-	-
ร้อยละ	53.72	87.82	-	-

ตารางภาคผนวกที่ 11 แสดงผลการเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่าง
ก่อนเรียนกับหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่องชีวิตกับ
สิ่งแวดล้อมที่มีการจัดการเรียนการสอนโดยใช้วิธีปกติ

คนที่	คะแนนสอบ ก่อนเรียน (40)	คะแนนสอบ หลังเรียน (40)	ผลต่าง	ผลต่าง ยกกำลังสอง
1	20	31	11	121
2	24	32	8	64
3	25	33	8	64
4	21	35	14	196
5	23	32	9	81
6	21	31	10	100
7	22	32	10	100
8	21	33	12	144
9	20	30	10	100
10	19	31	12	144
11	18	32	14	196
12	20	30	10	100
13	23	31	8	64
14	21	32	11	121
15	22	31	9	81
16	24	33	9	81
17	20	32	12	144
18	21	31	10	100
19	19	32	13	169
20	20	30	10	100
21	21	29	8	64
22	21	31	10	100
23	18	28	10	100
24	23	32	9	81

คนที่	คะแนนสอบ ก่อนเรียน (40)	คะแนนสอบ หลังเรียน (40)	ผลต่าง	ผลต่าง ยกกำลังสอง
25	21	31	10	100
26	24	31	7	49
27	25	32	7	49
28	21	32	11	121
29	20	31	11	121
30	21	33	12	144
31	23	32	9	81
32	21	31	10	100
33	22	31	9	81
34	24	31	7	49
35	21	32	11	121
36	21	30	9	81
37	24	30	6	36
38	20	28	8	64
39	21	27	6	36
40	22	29	7	49
รวม	836	1245	380	3897
ค่าเฉลี่ย	21.44	31.13	-	-
S.D.	1.77	1.52	-	-
ร้อยละ	53.59	77.81	-	-

ตารางภาคผนวกที่ 12 แสดงผลการเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยความสามารถในการคิดวิเคราะห์
ระหว่างก่อนเรียน และหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง
ชีวิตกับสิ่งแวดล้อมที่จัดการเรียนการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์

คนที่	คะแนนสอบ ก่อนเรียน (30)	คะแนนสอบ หลังเรียน (30)	ผลต่าง	ผลต่าง ยกกำลังสอง
1	12	22	10	100
2	11	23	12	144
3	12	25	13	169
4	10	24	14	196
5	10	26	16	256
6	12	24	12	144
7	11	25	14	196
8	12	26	14	196
9	13	24	11	121
10	11	25	14	196
11	12	25	13	169
12	12	26	14	196
13	13	25	12	144
14	12	24	12	144
15	12	24	12	144
16	9	25	16	256
17	8	26	18	324
18	10	25	15	225
19	10	24	14	196
20	12	24	12	144
21	10	23	13	169
22	9	23	14	196
23	10	25	15	225
24	9	22	13	169

คนที่	คะแนนสอบ ก่อนเรียน (30)	คะแนนสอบ หลังเรียน (30)	ผลต่าง	ผลต่าง ยกกำลังสอง
25	9	24	15	225
26	13	24	11	121
27	12	24	12	144
28	8	25	17	289
29	9	24	15	225
30	8	23	15	225
31	10	23	13	169
32	11	25	14	196
33	11	26	15	225
34	9	24	15	225
35	8	25	17	289
36	11	22	11	121
37	12	26	14	196
38	11	24	13	169
39	9	25	16	256
รวม	413	949	536	7494
ค่าเฉลี่ย	10.59	24.33	-	-
S.D.	1.52	1.13	-	-
ร้อยละ	35.30	81.11	-	-

ตารางภาคผนวกที่ 13 แสดงผลการเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยด้านความสามารถ ในการคิด
วิเคราะห์ระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา
ปีที่ 4 เรื่องชีวิตกับสิ่งแวดล้อมที่จัดการเรียนการสอนโดยใช้วิธีปกติ

คนที่	คะแนนสอบ ก่อนเรียน (30)	คะแนนสอบ หลังเรียน (30)	ผลต่าง	ผลต่าง ยกกำลังสอง
1	8	21	13	169
2	9	22	13	169
3	11	23	12	144
4	12	21	9	81
5	13	21	8	64
6	12	20	8	64
7	12	20	8	64
8	12	20	8	64
9	8	20	12	144
10	9	19	10	100
11	10	20	10	100
12	10	21	11	121
13	9	22	13	169
14	8	21	13	169
15	12	23	11	121
16	13	21	8	64
17	12	20	8	64
18	11	21	10	100
19	12	20	8	64
20	13	19	6	36
21	12	19	7	49
22	12	21	9	81
23	10	22	12	144
24	10	21	11	121

คนที่	คะแนนสอบ ก่อนเรียน (30)	คะแนนสอบ หลังเรียน (30)	ผลต่าง	ผลต่าง ยกกำลังสอง
25	8	20	12	144
26	12	23	11	121
27	11	21	10	100
28	11	20	9	81
29	13	21	8	64
30	12	20	8	64
31	12	22	10	100
32	8	21	13	169
33	12	19	7	49
34	12	18	6	36
35	9	20	11	121
36	12	21	9	81
37	12	21	9	81
38	13	22	9	81
39	12	21	9	81
40	9	20	11	121
รวม	429	808	379	3960
ค่าเฉลี่ย	11.00	20.70		
S.D.	1.64	1.14		
ร้อยละ	36.67	69.06		

ตารางภาคผนวกที่ 14 แสดงผลการเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
และความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่องชีวิต
กับสิ่งแวดล้อมที่จัดการเรียนการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์

คนที่	คะแนนสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	คะแนนสอบ วัดความคงทน	ผลต่าง	ผลต่าง ยกกำลังสอง
1	34	32	-2	4
2	34	33	-1	1
3	35	31	-4	16
4	36	32	-4	16
5	34	32	-2	4
6	37	35	-2	4
7	35	35	0	0
8	36	34	-2	4
9	35	36	1	1
10	36	36	0	0
11	34	35	1	1
12	32	33	1	1
13	33	31	-2	4
14	35	35	0	0
15	36	36	0	0
16	34	35	1	1
17	35	36	1	1
18	33	37	4	16
19	36	37	1	1
20	38	38	0	0
21	34	33	-1	1
22	36	38	2	4
23	34	35	1	1
24	35	36	1	1

คนที่	คะแนนสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	คะแนนสอบ วัดความคงทน	ผลต่าง	ผลต่าง ยกกำลังสอง
25	36	35	-1	1
26	35	36	1	1
27	34	35	1	1
28	35	36	1	1
29	36	36	0	0
30	35	34	-1	1
31	36	37	1	1
32	34	35	1	1
33	37	38	1	1
34	36	37	1	1
35	35	38	3	9
36	36	38	2	4
37	37	38	1	1
38	36	37	1	1
39	35	37	2	4
รวม	1370	1378	8	110
ค่าเฉลี่ย	35.13	35.33	-	-
S.D.	1.24	2.02	-	-
ร้อยละ	87.82	88.33	-	-

ตารางภาคผนวกที่ 15 แสดงผลการเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
และความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่องชีวิต
กับสิ่งแวดล้อมที่จัดการเรียนการสอนโดยใช้วิธีปกติ

คนที่	คะแนนสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียน	คะแนนสอบ วัดความคงทน	ผลต่าง	ผลต่าง ยกกำลังสอง
1	31	30	-1	1
2	32	30	-2	4
3	33	29	-4	16
4	35	34	-1	1
5	32	32	0	0
6	31	31	0	0
7	32	32	0	0
8	33	30	-3	9
9	30	29	-1	1
10	31	31	0	0
11	32	32	0	0
12	30	30	0	0
13	31	31	0	0
14	32	32	0	0
15	31	30	-1	1
16	33	31	-2	4
17	32	30	-2	4
18	31	31	0	0
19	32	32	0	0
20	30	30	0	0
21	29	30	1	1
22	31	31	0	0
23	28	30	2	4

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ นางประภาวรรณ สิริเสนา
วันเกิด วันที่ 8 เดือน ตุลาคม พ.ศ. 2515
สถานที่เกิด อำเภอโพธิ์ชัย จังหวัดร้อยเอ็ด
ที่อยู่ปัจจุบัน บ้านเลขที่ 44 หมู่ที่ 9 บ้านเหล่ากลาง ตำบลบัวคำ
อำเภอโพธิ์ชัย จังหวัดร้อยเอ็ด
สถานที่ทำงาน โรงเรียนโพธิ์ชัยชนูปถัมภ์ ตำบลขามเปี้ย อำเภอโพธิ์ชัย
จังหวัดร้อยเอ็ด
ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ
ประวัติการศึกษา
พ.ศ. 2538 ปริญญาครุศาสตรบัณฑิต (ค.บ.) วิชาเอกชีววิทยา
สถาบันราชภัฏมหาสารคาม อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม
พ.ศ. 2558 ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (วท.ม) สาขาวิชาชีววิทยาศึกษา
มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY