

ภาคผนวก ค

1. การวิเคราะห์ประสิทธิภาพของแบบฝึกทักษะการคิด
2. การวิเคราะห์ประสิทธิภาพของแบบฝึกโครงการงานวิทยาศาสตร์
3. เปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง พืชรอบตัวเรา ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนแบบฝึกทักษะการคิด
4. เปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง พืชสมุนไพร ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนแบบฝึกโครงการงานวิทยาศาสตร์
5. ผลการวิเคราะห์ผลเปรียบเทียบคุณภาพโครงการงานวิทยาศาสตร์ระหว่างก่อนและหลังการใช้แบบฝึกทักษะการคิดและแบบฝึกโครงการงานวิทยาศาสตร์

1. การวิเคราะห์ประสิทธิภาพของแบบฝึกทักษะการคิด

ตาราง 17 การวิเคราะห์ประสิทธิภาพของแบบฝึกทักษะการคิด ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบ้านโคกพนมดี จำนวนนักเรียน 28 คน

เลขที่	คะแนนแบบฝึกทักษะการคิดระหว่างเรียน ชุดที่/คะแนนเต็ม)					รวม ทุกชุด	คะแนนผลสัมฤทธิ์ หลังเรียน เรื่อง ที่ชวยบตัวเรา
	ชุดที่ 1	ชุดที่ 2	ชุดที่ 3	ชุดที่ 4	ชุดที่ 5		
	80	30	40	45	30	225	30
1	69	28	31	39	28	195	25
2	69	25	34	37	27	192	29
3	67	28	35	38	25	193	26
4	66	28	33	36	28	191	27
5	68	27	30	37	27	189	25
6	69	29	35	36	26	195	24
7	70	28	36	38	28	200	25
8	67	27	33	37	27	191	28
9	66	26	32	36	25	187	28
10	66	25	30	36	28	185	27
11	70	27	35	39	27	198	26
12	68	26	34	38	28	194	28
13	69	27	36	37	27	196	25
14	67	29	32	38	24	190	27
15	68	26	31	37	28	190	27
16	68	29	33	36	29	195	28
17	69	25	32	37	25	188	26
18	69	24	33	38	26	190	28
19	69	28	31	37	28	193	27
20	67	26	33	36	24	186	26
21	68	28	34	36	28	194	28

ตาราง 17 (ต่อ)

เลขที่	คะแนนแบบฝึกทักษะการคิดระหว่างเรียน ชุดที่/คะแนนเต็ม)					รวม ทุกชุด	คะแนนผลสัมฤทธิ์ หลังเรียน เรื่อง พืชสมุนไพร
	ชุดที่ 1	ชุดที่ 2	ชุดที่ 3	ชุดที่ 4	ชุดที่ 5		
	80	30	40	45	30	225	30
22	68	27	35	38	26	194	28
23	69	29	32	37	28	195	25
24	70	29	34	37	25	195	28
25	68	25	31	38	27	189	28
26	69	27	34	37	28	195	25
27	69	27	30	39	28	193	28
28	68	23	32	38	27	188	27
Σx	1,910	753	921	1,045	752	5,381	749
\bar{X}	68.21	26.89	37.12	37.32	26.86	192.18	26.75
S.D.	1.1661	1.6179	1.7917	0.944	1.3801	3.6418	1.350583
		38	36	911	31	71	
ร้อย	85.27	89.64	82.23	82.94	89.52	85.42	89.16
ละ							
E_1/E_2						85.42 / 89.16	

จากตาราง 17 พบว่าประสิทธิภาพกระบวนการและผลลัพธ์ (E_1/E_2) ของแบบฝึกทักษะการคิด มีค่าประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) เท่ากับ 85.42 และประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) เท่ากับ 89.16 แสดงว่าแบบฝึกทักษะการคิดมีประสิทธิภาพ (E_1/E_2) เท่ากับ 85.42/89.16 ซึ่งมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนดไว้

2. การวิเคราะห์ประสิทธิภาพของแบบฝึกโครงการงานวิทยาศาสตร์

ตาราง 18 การวิเคราะห์ประสิทธิภาพของแบบฝึกโครงการงานวิทยาศาสตร์ ของนักเรียน
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบ้านโคกพนมดี จำนวนนักเรียน 28 คน

เลขที่	คะแนนแบบฝึกโครงการงานวิทยาศาสตร์ระหว่างเรียน				รวมทุกชุด	คะแนนผลสัมฤทธิ์ หลังเรียน เรื่อง พืชสมุนไพร
	ชุดที่/คะแนนเต็ม)					
	ชุดที่ 1	ชุดที่ 2	ชุดที่ 3	ชุดที่ 4		
	90	90	90	90	360	30
1	79	78	79	79	315	26
2	79	79	77	77	312	28
3	77	78	77	78	310	25
4	76	78	78	78	310	28
5	78	79	79	79	315	25
6	79	79	78	79	315	26
7	77	76	77	78	308	28
8	77	77	77	79	310	27
9	76	79	76	78	309	26
10	76	79	78	79	312	25
11	79	77	78	78	312	27
12	78	76	78	79	311	27
13	79	79	78	78	314	25
14	77	79	79	77	312	25
15	78	78	79	77	312	28
16	78	79	78	78	313	27
17	79	76	79	79	313	26
18	79	79	78	78	314	28
19	79	78	78	77	312	27
20	77	79	77	76	309	25
21	78	78	77	79	312	28

ตาราง 18 (ต่อ)

เลขที่	คะแนนแบบฝึกโครงการงานวิทยาศาสตร์ระหว่างเรียน ชุดที่/คะแนนเต็ม)				รวมทุกชุด	คะแนนผลสัมฤทธิ์
	ชุดที่ 1	ชุดที่ 2	ชุดที่ 3	ชุดที่ 4		หลังเรียน เรื่อง พืชสมุนไพร
	90	90	90	90	360	30
22	78	77	78	77	310	25
23	79	79	79	79	316	27
24	76	78	78	78	310	26
25	78	79	79	79	315	28
26	79	79	79	78	315	27
27	79	77	78	79	313	28
28	78	79	79	78	314	27
Σx	2,182	2,188	2,185	2,188	8,743	745
\bar{X}	77.93	78.14	78.04	78.14	312.25	26.61
S.D.	1.086229	1.044005	0.838082	0.848279	2.18793	1.165532
ร้อยละ	86.59	86.82	86.71	86.82	86.74	88.69
E_1 / E_2						86.74 / 88.69

จากตาราง 18 พบว่าประสิทธิภาพกระบวนการและผลลัพธ์ (E_1/E_2) ของแบบฝึกโครงการงานวิทยาศาสตร์ มีค่าประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) เท่ากับ 86.74 และประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) เท่ากับ 88.69 แสดงว่าแบบฝึกโครงการงานวิทยาศาสตร์มีประสิทธิภาพ (E_1/E_2) เท่ากับ 86.74/88.69 ซึ่งมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนดไว้

3. เปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง พืชรอบตัวเรา ระหว่างก่อนเรียน และหลังเรียนแบบฝึกทักษะการคิด

ตารางที่ 19 เปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง พืชรอบตัวเรา ระหว่างก่อนเรียน และหลังเรียนแบบฝึกทักษะการคิด

นักเรียนคนที่	คะแนนก่อนเรียน		D	D ²
	30 คะแนน	30 คะแนน		
1	12	25	13	169
2	12	29	17	289
3	13	26	13	169
4	13	27	14	196
5	14	25	11	121
6	12	24	12	144
7	13	25	12	144
8	13	28	15	225
9	14	28	14	196
10	14	27	13	169
11	14	26	12	144
12	13	28	15	225
13	13	25	12	144
14	14	27	13	169
15	13	27	14	196
16	14	28	14	196
17	14	26	12	144
18	14	28	14	196
19	12	27	15	225
20	12	26	14	196
21	12	28	16	256

ตารางที่ 19 (ต่อ)

นักเรียนคนที่	คะแนนก่อนเรียน	คะแนนหลังเรียน	D	D ²
	30 คะแนน	30 คะแนน		
22	14	28	14	196
23	13	25	12	144
24	12	28	16	256
25	13	28	15	225
26	14	25	11	121
27	13	28	15	225
28	14	27	13	169
Σx	368	749	381	5,249
\bar{X}	13.14	26.75		
S.D.	0.81	1.350		
ร้อยละ	43.81	89.16	$t = 46.52^{**}$	

**มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 (df = 27) = 2.473

แสดงสถิติการทดสอบค่า t (t) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง พีชคณิตของเรา ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนแบบฝึกทักษะการคิด ใช้สูตรดังนี้

สูตร

$$t = \frac{\Sigma D}{\sqrt{\frac{n \Sigma D^2 - (\Sigma D)^2}{n-1}}}$$

$$t = \frac{381}{\sqrt{\frac{28(5,249) - (381)^2}{27}}}$$

$$t = 46.52$$

4. เปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง พืชสมุนไพร ระหว่างก่อนเรียน และหลังเรียนแบบฝึกโครงการงานวิทยาศาสตร์

ตารางที่ 20 เปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง พืชสมุนไพร ระหว่างก่อนเรียน และหลังเรียนแบบฝึกโครงการงานวิทยาศาสตร์

นักเรียนคนที่	คะแนนก่อนเรียน		D	D ²
	30 คะแนน	30 คะแนน		
1	13	26	13	169
2	13	28	15	225
3	13	25	12	144
4	13	28	15	225
5	14	25	11	121
6	14	26	12	144
7	14	28	14	196
8	12	27	15	225
9	12	26	14	196
10	14	25	11	121
11	14	27	13	169
12	13	27	14	196
13	13	25	12	144
14	13	25	12	144
15	12	28	16	256
16	12	27	15	225
17	12	26	14	196
18	14	28	14	196
19	14	27	13	169
20	14	25	11	121
21	13	28	15	225

ตารางที่ 20 (ต่อ)

นักเรียนคนที่	คะแนนก่อนเรียน		D	D ²
	30 คะแนน	30 คะแนน		
22	13	25	12	144
23	12	27	15	225
24	14	26	12	144
25	14	28	14	196
26	13	27	14	196
27	12	28	16	256
28	13	27	14	196
Σx	367	745	378	5164
\bar{X}	13.11	26.61		
S.D.	0.785	1.165		
ร้อยละ	43.70	88.69	t = 47.53**	

**มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 (df = 27) = 2.473

แสดงสถิติการทดสอบค่า t (t) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง พืชสมุนไพร ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนแบบฝึกโครงงานวิทยาศาสตร์ ใช้สูตร ดังนี้

สูตร

$$t = \frac{\Sigma D}{\sqrt{\frac{n \Sigma D^2 - (\Sigma D)^2}{n-1}}}$$

$$t = \frac{378}{\sqrt{\frac{28(5,164) - (378)^2}{27}}}$$

$$t = 47.53$$

5. ผลการวิเคราะห์ผลเปรียบเทียบคุณภาพโครงการวิทยาศาสตร์ระหว่างก่อน
และหลังการใช้แบบฝึกทักษะการคิดและแบบฝึกโครงการวิทยาศาสตร์

ตาราง 21 ผลการประเมินคุณภาพโครงการวิทยาศาสตร์ก่อนการใช้แบบฝึกทักษะการคิดและ
แบบฝึกโครงการวิทยาศาสตร์ ด้วยแบบประเมินคุณภาพโครงการวิทยาศาสตร์

เลขที่	ระบุ ปัญหา	ศึกษา เอกสาร	เค้า โครง	ลงมือทำ	วิธี ดำเนินการ	รายงาน ผล	เสนอ ผลงาน	รวม
	10	10	15	10	15	20	20	100
1	0	0	3	3	0	0	0	6
2	1	1	5	5	2	3	3	20
3	2	4	5	5	2	5	5	28
4	0	0	3	0	0	0	0	3
5	5	5	5	5	2	5	5	32
6	2	3	5	5	2	3	3	23
7	1	1	5	5	2	3	3	20
8	1	3	5	5	3	5	5	27
9	0	0	3	3	3	3	3	15
10	5	5	7	5	5	5	5	37
11	5	5	5	5	3	5	5	33
12	2	3	5	5	2	3	3	23
13	1	1	5	5	2	3	3	20
14	2	4	5	5	2	5	5	28
15	1	3	5	5	3	5	5	27
16	0	0	3	3	3	3	0	12
17	0	0	3	3	0	0	0	6
18	5	5	5	5	2	5	5	32
19	2	3	5	5	2	3	3	23
20	5	5	5	5	3	5	5	33

ตาราง 21 (ต่อ)

เลขที่	ระบุ ปัญหา	ศึกษา เอกสาร	เค้า โครง	ลงมือทำ	วิธี ดำเนินการ	รายงาน ผล	เสนอ ผลงาน	รวม
	10	10	15	10	15	20	20	100
21	5	5	7	5	5	5	5	37
22	5	5	5	5	3	5	5	33
23	2	3	5	5	2	3	3	23
24	1	1	5	5	2	3	3	20
25	2	4	5	5	2	5	5	28
26	1	3	5	5	3	5	5	27
27	0	0	5	3	3	3	0	12
28	5	5	7	5	5	5	5	37
คะแนนรวม								665
ค่าเฉลี่ย								23.75

จากตาราง 21 ผลการประเมินคุณภาพโครงงานวิทยาศาสตร์ ก่อนการใช้แบบฝึกทักษะการคิดและแบบฝึกโครงงานวิทยาศาสตร์ด้วยแบบประเมินคุณภาพโครงงานวิทยาศาสตร์ ปรากฏว่ามีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 23.75 คะแนน

ตาราง 22 ผลการประเมินคุณภาพโครงการวิทยาศาสตร์หลังการใช้แบบฝึกทักษะการคิดและแบบฝึก
โครงการวิทยาศาสตร์ ด้วยแบบประเมินคุณภาพโครงการวิทยาศาสตร์

เลขที่	ระบุ ปัญหา	ศึกษา เอกสาร	เค้า โครง	ลงมือทำ	วิธี ดำเนินการ	รายงาน ผล	เสนอ ผลงาน	รวม
	10	10	15	10	15	20	20	100
1	10	10	12	10	12	15	20	89
2	10	10	7	10	6	15	15	73
3	5	5	10	10	10	10	10	60
4	10	10	10	10	10	10	15	75
5	10	10	12	10	10	15	10	77
6	10	10	10	10	10	12	10	72
7	10	10	10	10	10	15	15	80
8	5	10	10	5	10	13	10	65
9	10	10	12	10	10	10	15	77
10	5	5	5	10	7	10	10	52
11	10	10	12	10	12	15	20	89
12	10	10	7	10	6	15	15	73
13	5	5	10	10	10	10	10	60
14	10	10	10	10	10	15	15	80
15	5	10	10	5	10	13	10	65
16	10	10	10	10	10	10	15	75
17	10	10	12	10	10	15	10	77
18	10	10	10	10	10	12	10	72
19	10	10	10	10	10	15	15	80
20	5	10	10	5	10	13	10	65

ตาราง 22 (ต่อ)

เลขที่	ระบุ ปัญหา	ศึกษา เอกสาร	เค้า โครง	ลงมือทำ	วิธี ดำเนินการ	รายงาน ผล	เสนอ ผลงาน	รวม
	10	10	15	10	15	20	20	100
21	10	10	12	10	10	10	15	77
22	5	5	5	10	7	10	10	52
23	10	10	12	10	10	15	10	77
24	10	10	10	10	10	12	10	72
25	10	10	10	10	10	15	15	80
26	10	10	12	10	10	10	15	77
27	5	5	5	10	7	10	10	52
28	10	10	12	10	12	15	20	89
คะแนนรวม								2,032
ค่าเฉลี่ย								72.57

จากตาราง 22 ผลการประเมินคุณภาพโครงการงานวิทยาศาสตร์ หลังการใช้แบบฝึกทักษะการคิดและแบบฝึกโครงการงานวิทยาศาสตร์ด้วยแบบประเมินคุณภาพโครงการงานวิทยาศาสตร์ ปรากฏว่ามีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 72.57 คะแนน

ตาราง 23 เปรียบเทียบคุณภาพโครงการวิทยาศาสตร์ก่อนและหลังการใช้แบบฝึกทักษะการคิดและแบบฝึกโครงการวิทยาศาสตร์

เลขที่	คะแนนก่อนการใช้แบบฝึก ทักษะการคิดและแบบฝึก โครงการวิทยาศาสตร์	คะแนนหลังการใช้แบบฝึก ทักษะการคิดและแบบฝึก โครงการวิทยาศาสตร์	D	D ³
	100 คะแนน	100 คะแนน		
1	6	89	83	6,889
2	20	73	55	2,809
3	28	60	32	1,024
4	3	75	72	5,184
5	32	77	45	2,025
6	23	72	49	2,401
7	20	80	60	3,600
8	27	65	38	1,444
9	15	77	62	3,844
10	37	52	15	225
11	33	89	56	3,136
12	23	73	50	2,500
13	20	60	40	1,600
14	28	80	52	2,704
15	27	65	38	1,444
16	12	75	63	3,969
17	6	77	71	5,041
18	32	72	40	1,600
19	23	80	57	3,249
20	33	65	32	1,024

ตาราง 23 (ต่อ)

เลขที่	คะแนนก่อนการใช้แบบฝึก	คะแนนหลังการใช้แบบฝึก	D	D ²
	ทักษะการคิดและแบบฝึก	ทักษะการคิดและแบบฝึก		
	โครงการนวิทยาศาสตร์	โครงการนวิทยาศาสตร์		
	100 คะแนน	100 คะแนน		
21	37	77	40	1,600
22	33	52	19	361
23	23	77	54	2,916
24	20	72	52	2,704
25	28	80	52	2,704
26	27	77	50	2,500
27	12	52	40	1,600
28	37	89	52	2,704
Σx	665	2,032	1,367	72,801
\bar{X}	9.578	10.397		
S.D.	23.75	72.57		
ร้อยละ			t = 17.24 **	

**มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 (df = 27) = 2.473

แสดงสถิติการทดสอบค่า t (t) เพื่อเปรียบเทียบคุณภาพโครงการนวิทยาศาสตร์ก่อนและหลังการใช้แบบฝึกทักษะการคิด และแบบฝึกโครงการนวิทยาศาสตร์ ใช้สูตรดังนี้

สูตร

$$t = \frac{\Sigma D}{\sqrt{\frac{n \Sigma D^2 - (\Sigma D)^2}{n - 1}}}$$

$$t = \frac{1,367}{\sqrt{\frac{28(72,801) - (1,367)^2}{27}}}$$

$$t = 17.24$$