ตารางที่ 6 แสดงการหาค่าจุดตัดของแบบทดสอบเป็นรายข้อโดยอาศัยความชำนาญของครูผู้สอน กลุ่มทักษะคณิตศาสตร์ เรื่องเวลา ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

ข้อที่	ความน่าจะเป็นในการทำข้อทดสอบข้อนี้ถูก			รวม
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	
1	0.8	0.7	0.8	2.3
2	0.7	0.7	0.8	2.2
3	0.7	0.6	0.1	1.4
4	0.9	0.8	0.4	2.1
5	0.7	0.8	0.6	2.1
6	0.8	0.7	0.8	2.3
7	0.6	0.6	0.6	1.8
8	0.7	0.5	0.5	1.7
9	0.8	0.6	0.8	2.2
10	0.6	0.7	0.9	2.2
11	0.9	0.9	0.8	2.6
12	0.9	0.8	0.8	2.5
13	0.9	0.8	0.7	2.4
14	0.9	0.8	0.9	2.6
15	0.7	0.8	0.8	2.3
16	0.9	0.8	0.9	2.6
17	0.6	0.6	0.6	1.8
18	0.8	0.6	0.6	2
19	0.9	0.7	0.5	2.1
20	0.9	0.6	0.5	2
21	0.9	0.7	0.7	2.3
22	0.9	0.7	0.7	2.3
23	0.9	0.9	0.7	2.5
24	0.9	0.8	0.7	2.4
25	0.8	0.7	0.7	2.2

ตารางที่ 6 (ต่อ)

ข้อที่	ความน่าจะเป็นในการทำข้อทดสอบข้อนี้ถูก			รวม
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	
26	0.8	0.8	0.7	2.3
27	0.8	0.6	0.7	2.1
28	0.8	0.7	0.7	2.2
29	0.9	0.7	0.7	2.3
30	0.7	0.6	0.7	2.0
31	0.8	0.7	0.6	2.1
32	0.9	0.8	0.7	2.4
33	0.6	0.6	0.7	1.9
34	0.8	0.7	0.7	2.2
35	0.7	0.7	0	1.4
36	0.8	0.7	0.9	2.4
37	0.7	0.6	0.6	1.9
38	0.8	0.6	0.6	2.0
39	0.7	0.5	0.5	1.7
40	0.8	0.8	0.8	2.4
41	0.8	0.8	0.9	2.5
42	0.8	0.7	0.9	2.4
43	0.9	0.8	0.9	2.6
44	0.9	0.7	0.7	2.3
45	0.9	0.6	0.7	2.2
46	0.8	0.5	0.6	1.9
47	0.8	0.6	0.6	2.0
48	0.8	0.5	0.6	1.9
49	0.8	0.6	0.6	2.0
50	0.8	0.6	0	1.4

ตารางที่ 6 (ต่อ)

ข้อที่	ความน่าจะเป็นในการทำข้อทดสอบข้อนี้ถูก			รวม
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	
51	0.8	0.6	0.6	2.0
52	0.9	0.8	0.8	2.5
53	0.8	0.7	0.7	2.2
54	0.8	0.7	0.8	2.3
55	0.7	0.8	0.8	2.3
56	0.8	0.5	0.6	1.9
57	0.8	0.6	0.7	2.1
58	0.8	0.5	0.6	1.9
59	0.9	0.7	0.8	2.4
60	0.8	0.5	0.7	2.0
61	0.8	0.7	0.8	2.3
62	0.8	0.9	0.7	2.4
63	0.8	0.6	0.1	1.5
64	0.6	0.6	0.7	1.9
65	0.8	0.5	0.6	1.9
		รวม		139

การหาจุดตัดของคะแนนเพื่อนำไปวิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มทักษะคณิตศาสตร์ เรื่องเวลา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ดังนี้

มีผู้เชี่ยวชาญในการสอนกลุ่มทักษะคณิตศาสตร์ เรื่องเวลา ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ไม่น้อยกว่า 5 ปี จำนวน 3 ท่านพิจารณาความน่าจะเป็นในการตอบแบบทดสอบถูก

แบบทดสอบมีทั้งหมดจำนวน 65 ข้อ

ข้อสอบ 1 ข้อ คิดเป็นคะแนน $1 \times 3 = 3$ คะแนน

$\therefore$ ดังนั้นข้อสอบ 65 ข้อ คิดเป็นคะแนน $65 \times 3 = 195$ คะแนน

ค่าความน่าจะเป็นในการตอบแบบทดสอบถูกของนักเรียนจากการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญรวมทั้งหมดเป็น 139 (จากตารางที่ 4 แสดงการหาค่าจุดตัด)
หาเปอร์เซนต์ของค่าความน่าจะเป็นจะได้

$$= \frac{39 \times 100}{195}$$

$$= 71.28\ \%$$

$$= 71.00\ \%$$

นำเปอร์เซนต์ของความน่าจะเป็นมาหาจุดตัดของแบบทดสอบจำนวน 65 ข้อได้ดังนี้

$$\frac{65 \times 71}{100} \text{ คะแนน}$$

$$= 46.15 \text{ คะแนน}$$

ดังนั้นแบบทดสอบกลุ่มทักษะคณิตศาสตร์ เรื่องเวลา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีคะแนนจุดตัดของแบบทดสอบ 65 ข้อ เป็น 46.15 คะแนน หรือ 46 คะแนน

ตารางที่ 7 แสดงการวิเคราะห์เพื่อหาค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบเป็นรายข้อ กลุ่มทักษะคณิตศาสตร์ เรื่องเวลา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

สูตร $B = (U/N_1) - (L/N_2)$

$N_1 = 22$ $N_2 = 48$ $N = 70$ คะแนนจุดตัด = 46

ข้อที่	U	L	U/N_1	L/N_2	$U/N_1 - L/N_2$	ค่าอำนาจจำแนก
1	22	32	1.00	0.67	1.00-0.67	0.33
2	16	17	0.73	0.35	0.73-0.35	0.38
3	21	19	0.95	0.40	0.95-0.40	0.55
4	21	16	0.95	0.33	0.95-0.33	0.62
5	19	18	0.86	0.38	0.86-0.38	0.48
6	8	7	0.36	0.15	0.36-0.15	0.21
7	11	13	0.50	0.27	0.50-0.27	0.23
8	11	10	0.50	0.21	0.50-0.21	0.29
9	15	13	0.68	0.27	0.68-0.27	0.41
10	17	17	0.77	0.35	0.77-0.35	0.42
11	22	36	1.00	0.75	1.00-0.75	0.25
12	19	25	0.86	0.52	0.86-0.52	0.34
13	20	19	0.91	0.40	0.91-0.40	0.51
14	8	26	0.36	0.54	0.36-0.54	-0.18
15	17	29	0.77	0.62	0.77-0.62	0.15
16	21	33	0.95	0.69	0.95-0.69	0.26
17	6	12	0.27	0.25	0.27-0.25	0.02
18	20	37	0.91	0.77	0.91-0.77	0.14
19	21	29	0.95	0.62	0.95-0.62	0.33
20	21	31	0.95	0.65	0.95-0.65	0.30
21	12	23	0.55	0.48	0.55-0.48	0.07
22	21	43	0.95	0.89	0.95-0.89	0.06

ตารางที่ 7 (ต่อ)

ข้อที่	U	L	U/N_1	L/N_2	$U/N_1 - L/N_2$	ค่าอำนาจจำแนก
23	22	40	1.00	0.83	1.00-0.83	0.17
24	20	29	0.91	0.62	0.91-0.62	0.29
25	18	26	0.82	0.54	0.82-0.54	0.28
26	18	26	0.82	0.54	0.82-0.54	0.28
27	21	5	0.95	0.10	0.95-0.10	0.85
28	20	27	0.91	0.56	0.91-0.56	0.35
29	18	24	0.82	0.50	0.82-0.50	0.32
30	17	16	0.77	0.33	0.77-0.33	0.44
31	18	13	0.82	0.27	0.82-0.27	0.55
32	21	28	0.95	0.58	0.95-0.58	0.37
33	15	17	0.68	0.35	0.68-0.35	0.33
34	18	23	0.82	0.48	0.82-0.48	0.34
35	18	22	0.82	0.46	0.82-0.46	0.36
36	16	14	0.73	0.29	0.73-0.29	0.44
37	15	12	0.68	0.25	0.68-0.25	0.43
38	14	11	0.64	0.23	0.64-0.23	0.41
39	12	10	0.54	0.21	0.54-0.21	0.33
40	18	23	0.82	0.48	0.82-0.48	0.34
41	16	21	0.73	0.44	0.73-0.44	0.29
42	15	12	0.68	0.25	0.68-0.25	0.43
43	17	17	0.77	0.35	0.77-0.35	0.42
44	15	9	0.68	0.19	0.68-0.19	0.49
45	11	12	0.50	0.25	0.50-0.25	0.25
46	12	9	0.54	0.19	0.54-0.19	0.35
47	21	18	0.95	0.38	0.95-0.38	0.57
48	11	20	0.50	0.42	0.50-0.42	0.08

ตารางที่ 7 (ต่อ)

ข้อที่	U	L	U/N_1	L/N_2	$U/N_1 - L/N_2$	ค่าอำนาจจำแนก
49	17	13	0.77	0.27	0.77-0.27	0.50
50	14	10	0.64	0.21	0.64-0.21	0.43
51	11	11	0.50	0.23	0.50-0.23	0.27
52	21	34	0.95	0.71	0.95-0.71	0.24
53	18	20	0.82	0.42	0.82-0.42	0.40
54	19	25	0.86	0.52	0.86-0.52	0.34
55	18	21	0.82	0.44	0.82-0.44	0.38
56	14	13	0.64	0.27	0.64-0.27	0.37
57	16	14	0.73	0.29	0.73-0.29	0.44
58	11	6	0.50	0.13	0.50-0.13	0.37
59	17	14	0.77	0.29	0.77-0.29	0.48
60	4	12	0.18	0.25	0.18-0.25	-0.07
61	13	13	0.59	0.27	0.59-0.27	0.32
62	18	13	0.82	0.27	0.82-0.27	0.55
63	11	4	0.50	0.08	0.50-0.08	0.42
64	9	14	0.41	0.29	0.41-0.29	0.12
65	18	15	0.82	0.31	0.82-0.31	0.51

ตารางที่ 8 แสดงค่าความยากง่ายของแบบทดสอบเป็นรายข้อ

P = ค่าความยากง่าย

R = จำนวนคนที่ทำข้อสอบข้อนั้นถูก

N = จำนวนคนที่ทำข้อสอบข้อนั้นทั้งหมด

ข้อที่	ค่าความยากง่าย	
	R/N	ค่าความยากง่าย (*P*)
1	54/70	0.77
2	33/70	0.47
3	40/70	0.57
4	37/70	0.52
5	37/70	0.52
6	15/70	0.21
7	24/70	0.34
8	21/70	0.30
9	28/70	0.40
10	34/70	0.48
11	58/70	0.83
12	44/70	0.62
13	39/70	0.56
14	34/70	0.48
15	46/70	0.66
16	54/70	0.77
17	18/70	0.26
18	57/70	0.81
19	50/70	0.71
20	52/70	0.74
21	35/70	0.50
22	64/70	0.91

ตารางที่ 8 (ต่อ)

ข้อที่	ค่าความยากง่าย	
	R/N	ค่าความยากง่าย (*P*)
23	32/70	0.88
24	49/70	0.70
25	44/70	0.63
26	44/70	0.63
27	26/70	0.37
28	47/70	0.67
29	42/70	0.60
30	33/70	0.47
31	31/70	0.44
32	49/70	0.70
33	32/70	0.45
34	41/70	0.59
35	40/70	0.57
36	30/70	0.43
37	27/70	0.39
38	25/70	0.36
39	22/70	0.31
40	41/70	0.59
41	37/70	0.53
42	27/70	0.39
43	34/70	0.48
44	24/70	0.34
45	23/70	0.33

ตารางที่ 8 (ต่อ)

ข้อที่	ค่าความยากง่าย	
	R/N	ค่าความยากง่าย (*P*)
46	21/70	0.30
47	39/70	0.56
48	31/70	0.44
49	30/70	0.43
50	24/70	0.34
51	22/70	0.31
52	55/70	0.78
53	38/70	0.54
54	44/70	0.63
55	39/70	0.56
56	27/70	0.39
57	30/70	0.43
58	17/70	0.24
59	31/70	0.44
60	16/70	0.22
61	26/70	0.37
62	31/70	0.44
63	15/70	0.21
64	23/70	0.33
65	23/70	0.47

ตารางที่ 9 แสดงค่าดัชนีความสอดคล้อง (*IOC*) ค่าความยากง่าย (*P*) และค่าอำนาจจำแนก (*B*) ของแบบทดสอบเป็นรายข้อ

ข้อที่	ค่าดัชนีความสอดคล้อง (*IOC*)	ค่าความยากง่าย (*P*)	ค่าอำนาจจำแนก (*B*)
1*	1.00	0.77	0.33
2	0.33	0.47	0.38
3*	0.67	0.57	0.55
4*	0.67	0.52	0.62
5*	0.83	0.52	0.48
6	0.05	0.21	0.21
7	0.83	0.34	0.23
8	0.67	0.30	0.29
9*	1.00	0.40	0.41
10*	0.83	0.48	0.42
11	1.00	0.83	0.25
12*	1.00	0.62	0.34
13*	1.00	0.56	0.51
14	1.00	0.48	-0.18
15	0.67	0.66	0.15
16*	1.00	0.77	0.26
17	0.33	0.26	0.02
18	0.67	0.81	0.14
19*	0.83	0.71	0.33
20	0.83	0.74	0.30
21	0.67	0.50	0.07
22	0.67	0.91	0.06
23	0.67	0.88	0.17
24*	0.67	0.70	0.29
25*	1.00	0.63	0.28

ตารางที่ 9 (ต่อ)

ข้อที่	ค่าดัชนีความสอดคล้อง (*IOC*)	ค่าความยากง่าย (*P*)	ค่าอำนาจจำแนก (*B*)
26	1.00	0.63	0.28
27*	0.83	0.37	0.85
28	0.50	0.67	0.35
29	0.67	0.60	0.32
30	0.67	0.47	0.44
31*	1.00	0.44	0.55
32*	1.00	0.70	0.37
33	0.83	0.45	0.33
34	1.00	0.59	0.34
35	0.83	0.57	0.36
36*	1.00	0.43	0.44
37*	1.00	0.39	0.43
38*	1.00	0.36	0.41
39	0.83	0.31	0.33
40	0.67	0.59	0.34
41	1.00	0.53	0.29
42*	0.83	0.39	0.43
43*	1.00	0.48	0.42
44*	1.00	0.34	0.49
45	1.00	0.33	0.25
46*	0.83	0.30	0.35
47	0.83	0.56	0.57
48	1.00	0.44	0.08
49*	1.00	0.43	0.50
50	1.00	0.34	0.43

ตารางที่ 9 (ต่อ)

ข้อที่	ค่าดัชนีความสอดคล้อง (*IOC*)	ค่าความยากง่าย (*P*)	ค่าอำนาจจำแนก (*B*)
51	1.00	0.31	0.27
52	0.83	0.78	0.24
53*	0.83	0.54	0.40
54	0.83	0.63	0.34
55	0.67	0.56	0.38
56	0.83	0.39	0.37
57*	0.83	0.43	0.44
58	0.83	0.24	0.37
59*	0.83	0.44	0.48
60	0.83	0.22	-0.07
61	0.83	0.37	0.32
62*	0.83	0.44	0.55
63*	0.67	0.21	0.42
64	0.67	0.33	0.12
65*	0.83	0.47	0.51

หมายเหตุ

* คัดเลือกเป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจำนวน 30 ข้อ

วิธีการคัดเลือกข้อสอบผู้วิจัยมีหลักเกณฑ์ดังนี้

1. คัดเลือกข้อสอบที่มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (*IOC*) ตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป มีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.20 – 0.80 และมีค่าอำนาจจำแนกระหว่าง 0 – 1 ผลปรากฏว่า มีข้อสอบที่เข้าเกณฑ์ 57 ข้อ จากจำนวนทั้งหมด 65 ข้อ

2. ผู้วิจัยใช้วิธีการเฉลี่ยข้อสอบให้กระจายเท่า ๆ กันในแต่ละจุดประสงค์การเรียนรู้ที่นำมาออกข้อสอบจำนวน 5 จุด ดังนี้

จุดประสงค์ที่ 1 ข้อสอบข้อที่ 1 – ข้อที่ 10

จุดประสงค์ที่ 2 ข้อสอบข้อที่ 11 – ข้อที่ 25

จุดประสงค์ที่ 3 ข้อสอบข้อที่ 26 – ข้อที่ 40

จุดประสงค์ที่ 4 ข้อสอบข้อที่ 41 – ข้อที่ 50

จุดประสงค์ที่ 5 ข้อสอบข้อที่ 51 – ข้อที่ 65

เฉลี่ยแล้วจะได้ข้อสอบจุดประสงค์ละ 6 ข้อ

3. ผู้วิจัยนำข้อสอบที่ผ่านเกณฑ์ในแต่ละจุดประสงค์มาจัดอันดับค่าอำนาจจำแนก แล้วพิจารณาเลือกข้อสอบที่มีค่าอำนาจจำแนกสูงเป็น 6 อันดับแรกของแต่ละจุดประสงค์

การหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

ผู้วิจัยนำข้อสอบจำนวน 30 ข้อ ที่มีค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป มีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.20 – 0.80 และมีค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0 – 1 มาหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

คะแนนจุดตัดของแบบทดสอบโดยอาศัยความชำนาญของครูผู้สอนคณิตศาสตร์ เรื่อง เวลาชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มาไม่น้อยกว่า 5 ปี จำนวน 3 ท่าน ได้พิจารณาคะแนนจุดตัดจากจำนวนข้อสอบ 65 ข้อ ได้คะแนนจุดตัด 46 คะแนน

ดังนั้น

คะแนนจุดตัดของแบบทดสอบ 30 ข้อ คำนวณได้ดังนี้คือ

$$\frac{30 \times 46}{65} = 21.23 \text{ คะแนน}$$

จุดตัดของแบบทดสอบจำนวน 30 ข้อ คือ 21 คะแนน

ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบคำนวณได้จากสูตร

$$r_{cc} = \frac{r_{tt} S^2 + (\overline{X}-C)^2}{S^2 + (\overline{X}-C)^2}$$

เมื่อ r_{cc} แทน ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบแบบอิงเกณฑ์

r_{tt} แทน ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่หาโดยวิธี KR-20

S^2 แทน ความแปรปรวนของคะแนนสอบ

$\overline{X}$ แทน ค่าเฉลี่ยของคะแนนสอบ

C แทน คะแนนเกณฑ์ที่เป็นจุดตัด

แทนค่าในสูตร

$$r_{cc} = \frac{0.87 \times 46.87 + (15.07-21)^2}{46.87 + (15.07-21)^2}$$

$$= \frac{40.78 + 35.16}{46.87 + 35.16}$$

$$= \frac{75.94}{82.03}$$

$$= 0.93$$

ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ = 0.93

ตารางที่ 10 แสดงคะแนนของนักเรียนจากการทำแบบฝึกหัดประจำชุดการสอน กลุ่มทักษะคณิตศาสตร์ เรื่องเวลา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 8 ชุด

คนที่	คะแนนแบบฝึกหัดประจำชุดการสอน							
	ชุดที่ 1	ชุดที่ 2	ชุดที่ 3	ชุดที่ 4	ชุดที่ 5	ชุดที่ 6	ชุดที่ 7	ชุดที่ 8
1	8	1	0	3	7	0	5	3
2	9	6	1	7	9	6	7	4
3	8	0	0	6.5	5	6	4	5
4	7	7	10	8.5	9	7	6	8
5	8	9	8	10	8	8	9	3
6	7	7	7	8.5	9	7	6	8
7	8	10	11	8	9	8	9	6
8	7	8	7	9.5	9	6	9	5
9	7	7	12	8.5	9	7	7	8
10	8	7	10	9.5	8	7	6	5
11	5	8	7	9.5	9	7	7	7
12	9	9	12	9	10	10	6	6
13	9	7	9	8	10	10	8	5
14	10	10	12	10	9	10	7	5
15	7	8	7	10	9	10	6	4
16	9	8	12	6.5	9	10	8	7
17	9	7	12	10	8	10	6	5
18	10	10	10	10	9	9	9	5
19	7	10	12	9.5	10	9	7	5
20	8	7	7	10	7	10	8	6
21	6	7	10	9	10	7	8	5
22	9	7	12	9	8	10	8	5
23	5	7	7	9	9	7	6	5
24	9	9	8	8.5	9	9	7	6

ตารางที่ 10 (ต่อ)

คนที่	คะแนนแบบฝึกหัดประจำชุดการสอน							
	ชุดที่ 1	ชุดที่ 2	ชุดที่ 3	ชุดที่ 4	ชุดที่ 5	ชุดที่ 6	ชุดที่ 7	ชุดที่ 8
25	8	10	7	9.5	8	7	7	7
26	9	9	12	9.5	9	10	7	6
27	6	9	8	9.5	9	7	9	5
28	1	1	0	0	7	1	3	1
จุดตัด	7	7	7	8	7	7	6	5
จำนวนนักเรียนผ่านเกณฑ์	23	24	24	23	27	23	25	23
$\bar{X}$	7.60	7.32	8.21	8.41	8.60	7.67	6.96	5.35
S.D.	1.85	2.63	3.85	2.48	1.1	2.51	1.65	1.56

การหาประสิทธิภาพของชุดการสอน 80 ตัวแรก

การหาประสิทธิภาพของชุดการสอน กลุ่มทักษะคณิตศาสตร์ เรื่องเวลา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 มีวิธีการคำนวณหาประสิทธิภาพดังนี้

80 ตัวแรก หมายถึง จำนวนนักเรียนที่ทำแบบฝึกประจำชุดการสอนแต่ละชุดผ่านเกณฑ์ไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 ของจำนวนทั้งหมด คำนวณจากสูตร

$$E_1 = \frac{\sum E_i}{K}$$

เมื่อ E_1 แทน ประสิทธิภาพของการทำแบบฝึกหัดประจำชุดการสอนแต่ละชุด

$\sum E_i$ แทน ผลรวมของร้อยละจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ในการทำแบบฝึกหัดประจำชุดการสอน ชุดที่ i ถึง K

K แทน จำนวนชุดการสอน

ประสิทธิภาพของการทำแบบฝึกหัดประจำชุดการสอนแต่ละชุดคำนวณจาก

$$E_i = \frac{F_i}{n} \times 100$$

เมื่อ E_i แทน ร้อยละของจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ในการทำแบบฝึกหัดประจำชุดการสอน

F_i แทน จำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ในการทำแบบฝึกหัดหลังเรียนด้วยชุดการสอน

n แทน จำนวนนักเรียนทั้งหมด

แทนค่าในสูตร (E_i)

$$E_1 = \frac{23}{28} \times 100 = 82.14$$

$$E_2 = \frac{24}{28} \times 100 = 85.71$$

$$E_3 = \frac{24}{28} \times 100 = 85.71$$

$$E_4 = \frac{23}{28} \times 100 = 82.14$$

$$E_5 = \frac{27}{28} \times 100 = 96.43$$

$$E_6 = \frac{23}{28} \times 100 = 82.14$$

$$E_7 = \frac{25}{28} \times 100 = 89.29$$

$$E_8 = \frac{23}{28} \times 100 = 82.14$$

แทนค่าสูตร $E_1 = \frac{\sum E_i}{K}$

$$= \frac{82.14 + 85.71 + 85.71 + 82.14 + 96.43 + 82.14 + 89.29 + 82.14}{8}$$

$$= \frac{685.7}{8}$$

$$= 85.71$$

ประสิทธิภาพของการทำแบบฝึกหัดประจำชุดการสอน $(E_1) = 85.71$

ตารางที่ 11 แสดงคะแนนของนักเรียนแต่ละคนจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มทักษะคณิตศาสตร์ เรื่องเวลา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

คนที่	คะแนนจากการทำแบบทดสอบ
1	15
2	21
3	22
4	25
5	14
6	24
7	22
8	21
9	26
10	21
11	21
12	21
13	21
14	23
15	23
16	26
17	23
18	23
19	27
20	21
21	21
22	22
23	13
24	13
25	23

ตารางที่ 11 (ต่อ)

คนที่	คะแนนจากการทำแบบทดสอบ
26	21
27	21
28	8
จุดตัด	21
จำนวนนักเรียนผ่านเกณฑ์	23

การหาประสิทธิภาพของชุดการสอน 80 ตัวหลัง

80 ตัวหลัง หมายถึง จำนวนนักเรียนที่ทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการเรียนด้วยชุดการสอนผ่านเกณฑ์ไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด คำนวณได้จากสูตร

$$E_2 = \frac{F_2}{N} \times 100$$

เมื่อ E_2 แทน ประสิทธิภาพของการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์

F_1 แทน จำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ในการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์

N แทน จำนวนนักเรียนทั้งหมด

แทนค่าในสูตร

$$E_2 = \frac{23}{28} \times 100$$

$$E_2 = 82.14$$

ประสิทธิภาพของการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (E_2) = 82.14

ภาคผนวก ง

1. ชุดการสอนกลุ่มทักษะคณิตศาสตร์ เรื่องเวลา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 8 ชุด และแบบฝึกหัดประจำชุดการสอน พร้อมเฉลย
2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มทักษะคณิตศาสตร์ เรื่องเวลา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 30 ข้อ พร้อมเฉลย

คู่มือชุดการสอน
กลุ่มทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง เวลา
สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

โดย

นางสาวศิริพร พันธ์หมัย

บทนำ

ชุดการสอนกลุ่มทักษะคณิตศาสตร์ เรื่องเวลา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ตามหลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2533) ที่ผู้วิจัยสร้างนี้ ประกอบด้วยกิจกรรมที่เน้นให้นักเรียนได้ปฏิบัติ หรือลงมือจัดกระทำกับวัตถุ สิ่งของจริง เหตุการณ์ เรื่องราวที่เกี่ยวข้องกับเวลา สื่อความหมายเรื่องเวลา เหตุการณ์ และเรื่องราวเกี่ยวกับเวลาซึ่งเป็นนามธรรม ให้เป็นรูปธรรมที่ชัดเจน เพื่อให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาเกี่ยวกับเวลามากที่สุด จำนวน 8 ชุด ดังนี้

ชุดการสอนที่ 1 เรื่องนาฬิกา
ชุดการสอนที่ 2 เรื่องการอ่านเวลาเป็นภาษาพูดและภาษาเขียน
ชุดการสอนที่ 3 เรื่องชั่วโมงและนาที
ชุดการสอนที่ 4 เรื่องการอ่านเวลาจากปฏิทิน
ชุดการสอนที่ 5 เรื่องความสัมพันธ์ระหว่างหน่วยเวลา
ชุดการสอนที่ 6 เรื่องการอ่านและการเขียนบันทึกเวลา
ชุดการสอนที่ 7 เรื่องโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับเวลา(ไม่มีการทดหรือการกระจาย)
ชุดการสอนที่ 8 เรื่องโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับเวลา

สำหรับชุดการสอนทั้ง 8 ชุดนี้ ผู้วิจัยได้แนวความคิด การกำหนดสาระสำคัญ และจุดประสงค์จากคู่มือครูคณิตศาสตร์สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ของ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) โดยนำมาปรับให้เหมาะสมกับกิจกรรมในชุดการสอนของผู้วิจัย ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้

สาระสำคัญ

1. นาฬิกาเป็นเครื่องมือที่ใช้บอกเวลา หน้าปัดนาฬิกาโดยทั่วไปมี เข็มสั้น เข็มยาว ตัวเลข และขีดแบ่งเวลา เข็มสั้นบอกเวลาเป็นชั่วโมง เข็มยาวบอกเวลาเป็นนาที

2. การบอกเวลาจากหน้าปัดนาฬิกา อาจใช้วิธีเขียนบอกเป็นนาฬิกาและนาที หรืออาจใช้ภาษาพูดแทนได้ เช่น 12 นาฬิกา 30 นาที หรือ เที่ยงครึ่ง 3 นาฬิกา 15 นาที หรือตีสามสิบห้านาที

3. การเขียนเวลานิยมใช้จุดคั่นระหว่างตัวเลขที่บอกเวลาเป็นชั่วโมงกับนาที และใช้ "น." เป็นอักษรย่อของคำว่า นาฬิกา เช่น 8 นาฬิกา 30 นาที เขียนเป็น 8.30 น.

4. การอ่านเวลาจากบันทึกเหตุการณ์หรือกิจกรรม อาจอ่านเป็นนาฬิกาและนาที หรือใช้ภาษาพูดแทนได้

5. การบันทึกเหตุการณ์หรือกิจกรรมจะระบุวัน เดือน ปี และเวลาของเหตุการณ์ หรือกิจกรรมนั้น

6. ปฏิทินใช้บอกเวลาที่เป็นวัน สัปดาห์ เดือน และปี

7. นาที ชั่วโมง วัน สัปดาห์ เดือน และปี บอกระยะเวลาที่ต่างกัน และมีความสัมพันธ์กันคือ

60	นาที	เป็น	1	ชั่วโมง
24	ชั่วโมง	เป็น	1	วัน
7	วัน	เป็น	1	สัปดาห์
30 หรือ 31	วัน	เป็น	1	เดือน
12	เดือน	เป็น	1	ปี
365 หรือ 366	วัน	เป็น	1	ปี

ซึ่งมีขอบข่ายของเนื้อหาคือ

1. การบอกเวลาจากหน้าปัดนาฬิกาเป็นชั่วโมงและนาที (เฉพาะ 5 นาที 10 นาที 15นาทีฯลฯ)
2. การอ่านวัน เดือน ปี จากปฏิทิน
3. การเปรียบเทียบหน่วยเวลาระหว่างนาทีกับชั่วโมง ชั่วโมงกับวัน วันกับสัปดาห์ วันกับเดือน เดือนกับปี
4. การอ่านเวลาจากการบันทึกและการบันทึกเวลา ที่เกี่ยวกับเหตุการณ์หรือกิจกรรมต่าง ๆ
5. โจทย์ปัญหา

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. เมื่อกำหนดหน้าปัดนาฬิกาที่บอกเวลาเป็นชั่วโมงและนาที (เฉพาะ 5 นาที 10 นาที 15 นาที ฯลฯ) ให้ สามารถบอกเวลาโดยใช้ภาษาเขียนและภาษาพูดได้

2. เมื่อกำหนดปฏิทินให้ สามารถอ่านและเขียนวัน เดือน ปี จากปฏิทินนั้นได้

3. เมื่อกำหนดนาทีกับชั่วโมง ชั่วโมงกับวัน วันกับสัปดาห์ วันกับเดือน วันกับปี และเดือนกับปีให้ สามารถบอกความสัมพันธ์ระหว่างหน่วยเวลาแต่ละคู่ได้

4. สามารถอ่านเวลาจากบันทึก และสามารถบันทึกเหตุการณ์หรือกิจกรรมโดยระบุเวลาได้

5. เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาการบวก การลบ เกี่ยวกับเวลาภายใน 2 หน่วยให้ สามารถแสดงวิธีทำและหาคำตอบได้

จากสาระสำคัญและจุดประสงค์การเรียนรู้ ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์และดำเนินการสร้างชุดการสอนจำนวน 8 ชุด เมื่อนักเรียนศึกษาเรื่องเวลาจากชุดการสอนของผู้วิจัยนี้ จบแล้วนักเรียนสามารถแสดงพฤติกรรมตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่กำหนดไว้ได้ดังนี้

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

ชุดที่ 1 นาฬิกา (3 คาบ)

1.1 เมื่อกำหนดนาฬิกาหรือรูปภาพที่มีเข็มนาฬิกาให้ นักเรียนสามารถบอกส่วนประกอบต่าง ๆ ของนาฬิกาได้

1.2 เมื่อกำหนดหน้าปัดนาฬิกาที่มีขีดแบ่งเวลา นักเรียนสามารถบอกรายละเอียดของขีดแบ่งเวลา เข็มสั้น และเข็มยาวได้

1.3 นักเรียนสามารถบอกความสัมพันธ์ของเข็มยาวและเข็มสั้นได้

ชุดที่ 2 การบอกเวลาเป็นภาษาพูดและภาษาเขียน (4 คาบ)

2.1 เมื่อกำหนดหน้าปัดนาฬิกาที่บอกเวลาเป็นชั่วโมง นักเรียนสามารถบอกเวลาโดยใช้ภาษาพูดได้ถูกต้อง

2.2 เมื่อกำหนดหน้าปัดนาฬิกาที่บอกเวลาเป็นชั่วโมงให้ นักเรียนสามารถบอกเวลาโดยใช้ภาษาเขียนได้

2.3 เมื่อกำหนดเวลาเป็นภาษาพูดหรือภาษาเขียนให้ นักเรียนสามารถบอกเวลาหรือแสดงว่าเข็มยาวและเข็มสั้นชี้ที่เลขตัวใดบนหน้าปัดนาฬิกา

2.4 เมื่อกำหนดเวลาเป็นภาษาเขียนให้นักเรียนสามารถบอกเวลาเป็นภาษาพูด หรือกำหนดเวลาเป็นภาษาพูดให้นักเรียนสามารถบอกเวลาเป็นภาษาเขียนได้

ชุดที่ 3 ชั่วโมงและนาที (3 คาบ)

3.1 เมื่อกำหนดหน้าปัดนาฬิกาที่บอกเวลาเป็นนาทีนักเรียนสามารถบอกเวลาเป็นนาทีได้

3.2 นักเรียนสามารถบอกความสัมพันธ์ระหว่างชั่วโมงและนาทีได้

3.3 เมื่อกำหนดหน้าปัดนาฬิกาที่บอกเวลาเป็นชั่วโมงและนาทีให้ (5,10,15,...นาที) นักเรียนสามารถบอกเวลาโดยใช้ภาษาพูดและภาษาเขียนได้

3.4 เมื่อกำหนดหน้าปัดนาฬิกาให้ นักเรียนสามารถเขียนบอกเวลาโดยใช้จุด และอักษรย่อ "น." ได้ถูกต้อง

ชุดที่ 4 การอ่านเวลาจากปฏิทิน (3 คาบ)

4.1 เมื่อกำหนดวันในปฏิทินให้นักเรียนสามารถอ่านและเขียนเวลาจากปฏิทินได้

4.2 เมื่อกำหนดชื่อเดือนให้นักเรียนสามารถใช้อักษรย่อของชื่อเดือนได้ถูกต้อง

ชุดที่ 5 ความสัมพันธ์ระหว่างหน่วยเวลา (3 คาบ)

5.1 เมื่อกำหนดนาทีกับชั่วโมง ชั่วโมงกับวัน วันกับสัปดาห์ วันกับเดือน วันกับปี และเดือนกับปีให้นักเรียนสามารถบอกความสัมพันธ์ระหว่างหน่วยเวลาแต่ละคู่ได้

ชุดที่ 6 การอ่านและเขียนบันทึก (3 คาบ)

6.1 เมื่อกำหนดตารางเวลา บันทึก หรือแผนภูมิให้นักเรียนสามารถอ่านและเขียนเวลาได้

6.2 นักเรียนสามารถบันทึกเหตุการณ์หรือกิจกรรมโดยระบุเวลาได้