

## บทที่ 4 ผลการวิจัย

งานวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาและพัฒนาระดับความลึกในการเข้าใจเนื้อหาคณิตศาสตร์เรื่องสมการของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โดยจะนำเสนอผลการศึกษาแบ่งเป็น 3 ตอน คือ

ตอนที่ 1 ผลการศึกษาระดับความลึกในการเข้าใจเนื้อหาคณิตศาสตร์เรื่องสมการของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นก่อนการพัฒนา

ตอนที่ 2 ผลการศึกษาคะแนนพัฒนาการสัมพัทธ์ของคะแนนสอบวัดระดับความลึกในการเข้าใจเนื้อหาคณิตศาสตร์เรื่องสมการของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นภายหลังการพัฒนา

ตอนที่ 3 ผลการเปรียบเทียบระดับความลึกในการเข้าใจเนื้อหาคณิตศาสตร์เรื่องสมการของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นก่อนและหลังการพัฒนา

ตอนที่ 1 ผลการศึกษาระดับความลึกในการเข้าใจเนื้อหาคณิตศาสตร์เรื่องสมการของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นก่อนการพัฒนา

ผลการศึกษาระดับความลึกในการเข้าใจเนื้อหาคณิตศาสตร์ที่จะนำเสนอเป็นผลจากการศึกษานักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นทั้งหมดในโรงเรียนจำนวนนักเรียน 186 คน ได้ผลดังตาราง 4

ตาราง 4 ผลการศึกษาระดับความลึกในการเข้าใจเนื้อหาคณิตศาสตร์เรื่องสมการ

ระดับชั้น	ระดับความลึกในการเข้าใจเนื้อหา	จำนวนนักเรียน (คน)	คิดเป็นร้อยละ
มัธยมศึกษาตอนต้น	ระดับที่ 1 ระลึกได้	16	8.60
	ระดับที่ 2 ทักชะ/ความคิด	0	0
	รวบยอด		
	ระดับที่ 3 มียุทธวิธีในการคิด	0	0
	ระดับที่ 4 ขยายการคิด	0	0
	ไม่สามารถจัดระดับได้	170	91.39

จากข้อมูลในตารางจะเห็นว่า นักเรียนส่วนใหญ่มีระดับความลึกในการเข้าใจเนื้อหาในระดับระลึกได้น้อยมากคือไม่ถึง 10 เปอร์เซ็นต์ นอกนั้นอยู่ในกลุ่มที่ไม่สามารถจัดระดับได้คือ ร้อยละ 91.39 และไม่มีนักเรียนคนใดอยู่ในระดับทักษะ/ความคิดรวบยอด ระดับมียุทธวิธีในการคิด และระดับขยายการคิดเลย เมื่อพิจารณาแยกเป็นแต่ละระดับ สามารถสรุปผลการศึกษาได้ดังตาราง 5

ตาราง 5 ผลการศึกษาระดับความลึกในการเข้าใจเนื้อหาคณิตศาสตร์เรื่องสมการแต่ละระดับ

ระดับชั้น	ระดับความลึกในการเข้าใจเนื้อหา	จำนวนนักเรียน(คน)	คิดเป็นร้อยละ
มัธยมศึกษาปีที่ 1	ระดับที่ 1 ระลึกได้	1	1.36
	ระดับที่ 2 ทักษะ/ความคิดรวบยอด	0	0
	ระดับที่ 3 มียุทธวิธีในการคิด	0	0
	ระดับที่ 4 ขยายการคิด	0	0
มัธยมศึกษาปีที่ 2	ระดับที่ 1 ระลึกได้	14	17.94
	ระดับที่ 2 ทักษะ/ความคิดรวบยอด	0	0
	ระดับที่ 3 มียุทธวิธีในการคิด	0	0
	ระดับที่ 4 ขยายการคิด	0	0
มัธยมศึกษาปีที่ 3	ระดับที่ 1 ระลึกได้	1	2.85
	ระดับที่ 2 ทักษะ/ความคิดรวบยอด	0	0
	ระดับที่ 3 มียุทธวิธีในการคิด	0	0
	ระดับที่ 4 ขยายการคิด	0	0

จากตารางจะเห็นว่านักเรียนแต่ละระดับ มีระดับความลึกในการเข้าใจเนื้อหาในระดับระลึกได้ น้อยมาก ส่วนใหญ่ไม่สามารถจัดระดับได้ โดยในระดับมัธยมศึกษาปีที่ 2 นักเรียนอยู่ในระดับระลึกได้มากที่สุดคือ ร้อยละ 17.94 ของนักเรียนทั้งหมดในระดับนี้ รองลงมาคือ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 คือ ร้อยละ 2.85 ของนักเรียนในระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3 และระดับมัธยมศึกษาปีที่ 1 คือ ร้อยละ 1.36

ตอนที่ 2 ผลการศึกษาคะแนนพัฒนาการสัมพัทธ์ของคะแนนสอบวัดระดับความลึกในการเข้าใจ

เนื้อหาคณิตศาสตร์เรื่องสมการของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นภายหลังการพัฒนา

ผลการศึกษาพบว่าได้ผลดังตาราง 6

ตาราง 6 คะแนนพัฒนาการสัมพัทธ์ของคะแนนสอบวัดระดับความลึกในการเข้าใจเนื้อหาคณิตศาสตร์เรื่องสมการของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น จากคะแนนเต็ม 40 คะแนน

นักเรียนคนที่	pre-test	post-test	RG
1	18	26	36.36
2	16	22	25.00
3	12	22	35.71
4	12	23	39.28
5	12	22	35.71
6	10	25	50.00
7	17	32	65.22
8	19	34	71.43
9	18	26	36.36
10	10	22	40.00
11	21	30	47.37
12	20	29	45.00
13	12	18	21.43
14	10	18	26.67
15	23	34	64.71
16	18	27	40.91
17	18	27	40.91
18	17	24	30.43
19	14	22	30.77
20	20	27	35.00
21	17	25	34.78
22	14	22	30.77
23	11	24	44.83
24	13	23	37.04
25	16	24	33.33
26	17	24	30.43
27	14	24	38.46
28	19	26	33.33
29	13	24	40.74
30	11	20	31.03

นักเรียนคนที่	pre-test	post-test	RG
31	15	23	32.00
32	17	26	39.13
33	15	23	32.00
34	16	26	41.67
35	17	27	43.48
36	16	23	29.17
37	18	25	31.82
38	16	23	29.17
39	13	25	44.44
40	20	23	15.00
41	19	27	38.09
42	25	32	46.67
43	19	32	61.9
44	25	36	73.33
45	33	29	-57.15
46	15	30	60.00
47	19	27	38.09
48	25	35	66.67
49	31	38	77.77
50	24	29	31.25
51	23	36	76.47
52	19	28	42.85
53	15	27	48.00
54	18	28	45.45
55	17	25	34.78
56	17	26	39.13
57	25	32	46.67
58	15	30	60.00
59	24	32	50.00
60	14	25	42.31

ตาราง 6 (ต่อ)

นักเรียนคนที่	pre-test	post-test	RG
61	16	26	41.67
62	23	31	47.06
63	20	23	15.00
64	14	25	42.31
65	17	28	47.83
66	18	28	45.45
67	18	29	50.00
68	19	27	38.09
69	17	29	52.17
70	16	25	37.5
71	16	29	54.17
72	15	24	36.00
73	14	29	57.69
74	12	30	64.28
75	20	28	40.00
76	12	26	50.00
77	16	32	66.67
78	18	35	77.27
79	17	29	52.17
80	16	26	41.67
81	24	35	68.75
82	19	35	76.19
83	15	30	60
84	16	29	54.17
85	17	32	65.22
86	21	36	78.95
87	20	37	85.00
88	16	23	29.17
89	15	21	24.00
90	9	22	41.93
91	7	24	51.51

นักเรียนคนที่	pre-test	post-test	RG
92	14	30	61.54
93	15	24	36.00
94	17	35	78.26
95	20	37	85.00
96	12	31	67.86
97	16	32	66.67
98	21	35	73.68
99	19	34	71.43
100	18	34	72.72
101	16	30	58.33
102	17	30	56.52
96	12	31	67.86
97	16	32	66.67
98	21	35	73.68
99	19	34	71.43
100	18	34	72.72
101	16	30	58.33
102	17	30	56.52
103	13	25	44.44
104	15	32	68.00
105	11	31	68.97
106	6	26	58.83
107	19	34	71.43
108	17	33	69.56
109	15	30	60.00
110	20	34	70.00
111	13	28	55.55
112	14	28	53.84
113	11	22	37.93
114	19	35	76.19

จากตารางจะเห็นว่านักเรียนเกือบทั้งหมดมีพัฒนาการสูงขึ้น คือ มีคะแนนพัฒนาการสัมพัทธ์ตั้งแต่

15.00-85.00 มีนักเรียนแค่ 1 คนที่มีคะแนนพัฒนาการสัมพัทธ์ -57.15 คือมีคะแนนลดลง

ตอนที่ 3 ผลการเปรียบเทียบระดับความลึกในการเข้าใจเนื้อหาคณิตศาสตร์เรื่องสมการของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นก่อนและหลังการพัฒนา

1. ผลการเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบวัดระดับความลึกในการเข้าใจเนื้อหาโดยใช้ การทดสอบ t แบบคู่ (pair-t-test) พบว่านักเรียนมีคะแนนจากการทำแบบทดสอบวัดระดับความลึกในการเข้าใจเนื้อหาคณิตศาสตร์เรื่องสมการหลังการพัฒนาสูงกว่าก่อนการพัฒนาย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยมีผลดังตาราง 7

ตาราง 7 แสดงผลการเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบวัดระดับความลึกในการเข้าใจเนื้อหาคณิตศาสตร์เรื่องสมการ

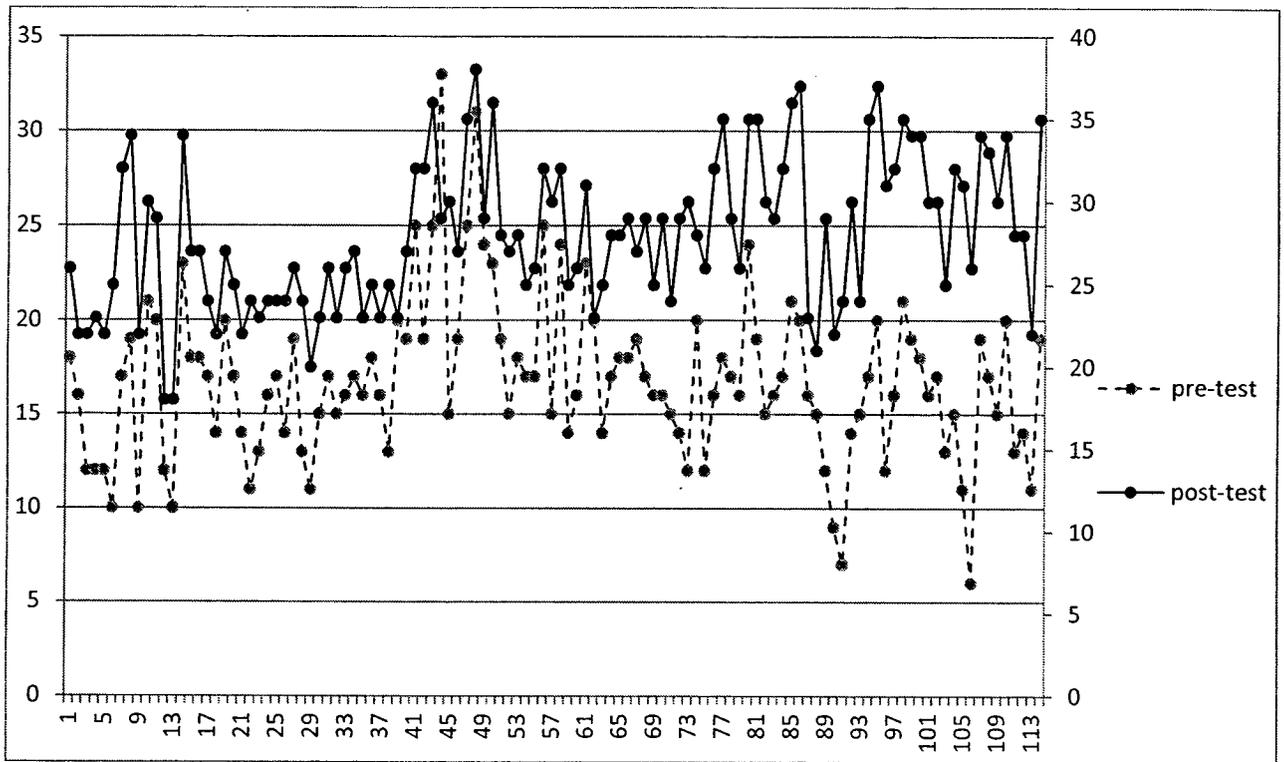
คะแนน	จำนวนนักเรียน	คะแนนเฉลี่ย (คะแนนเต็ม 40)	ค่าสถิติ (t)	p-value
ก่อนการพัฒนา	114	16.77	29.768	0.000**
หลังการพัฒนา	114	27.98		

\*\*มีนัยสำคัญที่ระดับนัยสำคัญ .01

จากตารางจะเห็นว่าหลังการพัฒนานักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยเพิ่มขึ้นจากเดิมมากคือก่อนการพัฒนานักเรียนมีคะแนนเฉลี่ย 16.77 คะแนน และหลังการพัฒนา 27.98 คะแนน มีคะแนนเฉลี่ยเพิ่มขึ้น 11.21 คะแนน

และเมื่อพิจารณาจากคะแนนสอบพบว่านักเรียนมีคะแนนก่อนและหลังการพัฒนาแตกต่างกันดังกราฟ 1

กราฟ 1 แสดงคะแนนก่อนและหลังการพัฒนา



จากกราฟจะเห็นได้ชัดเจนนว่านักเรียนมีคะแนน post test สูงกว่า pretest โดยมีคะแนนทดสอบภายหลังการพัฒนาตั้งแต่ 18 คะแนนขึ้นไป และอยู่ในช่วงต่างๆ ดังนี้ ดังตาราง 8

ตาราง 8 ช่วงคะแนน

ช่วงคะแนน	จำนวนนักเรียน (คน)	ร้อยละ
0 - 9	0	0
10 - 19	2	1.75
20 - 29	71	62.28
30 - 40	41	35.96

2. ผลการเปรียบเทียบระดับความลึกในการเข้าใจเนื้อหาคณิตศาสตร์เรื่องสมการหลังการ

พัฒนาตามรูปแบบ Concept Attainment Model และแบบ Cognitive Guided Instruction ได้ผลดังตาราง

9

ตาราง 9 ผลการเปรียบเทียบระดับความลึกในการเข้าใจเนื้อหาคณิตศาสตร์เรื่องสมการก่อนและหลังการพัฒนา

ระดับชั้น	ระดับความลึกในการเข้าใจเนื้อหา	จำนวนนักเรียน (คน)		จำนวนที่เพิ่ม	ร้อยละที่เพิ่ม
		ก่อนพัฒนา	หลังพัฒนา		
มัธยมศึกษา	ระลึกได้	6	79	73	64.03
ตอนต้น (114 คน)	ทักษะ/ความคิดรวบยอด	0	11	11	9.65
	มัญฑวิธีในการคิด	0	0	0	0
	ขยายการคิด	0	0	0	0

จากตารางจะเห็นว่านักเรียนอยู่ในระดับระลึกได้เพิ่มมากขึ้น คือเพิ่มจากเดิมถึง ร้อยละ 64.03 คือมีนักเรียนอยู่ในระดับนี้ 79 คน จากนักเรียนทั้งหมด 114 คนเพิ่มจากเดิม 73 คน นอกจากนี้มีนักเรียนอยู่ในระดับทักษะ/ความคิดรวบยอดเพิ่มขึ้นร้อยละ 9.65 คือมีนักเรียนในระดับนี้ภายหลังการพัฒนา 11 คน เพิ่มจากเดิมซึ่งไม่มีนักเรียนในระดับนี้เลย แต่ไม่มีนักเรียนคนใดมีระดับความลึกในการเข้าใจเนื้อหาเรื่องสมการในระดับ มัญฑวิธีในการคิดและระดับขยายการคิด และนักเรียนที่เหลือนอกจากนี้อยู่ในกลุ่มที่จัดระดับไม่ได้ เมื่อพิจารณาแยกเป็นแต่ละระดับ สามารถสรุปผลการศึกษาดังตาราง 10

ตาราง 10 ผลการศึกษาระดับความลึกในการเข้าใจเนื้อหาคณิตศาสตร์เรื่องสมการแต่ละระดับ

ระดับชั้น	ระดับความลึกในการเข้าใจเนื้อหา	จำนวนนักเรียน(คน)		จำนวนที่เพิ่ม	ร้อยละที่เพิ่ม
		ก่อนพัฒนา	หลังพัฒนา		
มัธยมศึกษาปีที่ 1	ระลึกได้	0	31	31	77.50
นักเรียนทั้งหมด 40 คน	ทักษะ/ความคิดรวบยอด	0	0	0	0
	มัญฑวิธีในการคิด	0	0	0	0
	ขยายการคิด	0	0	0	0

ตาราง 10 (ต่อ)

ระดับชั้น	ระดับความลึกใน การเข้าใจเนื้อหา	จำนวนนักเรียน(คน)		จำนวนที่เพิ่ม	ร้อยละ ที่เพิ่ม
		ก่อนพัฒนา	หลังพัฒนา		
มัธยมศึกษาปีที่ 2 นักเรียนทั้งหมด 39 คน	ระลึกได้	5	24	19	48.71
	ทักษะ/ความคิด	0	4	4	10.25
	รวบยอด				
	มียุทธวิธีในการคิด	0	0	0	0
	ขยายการคิด	0	0	0	0
มัธยมศึกษาปีที่ 3 นักเรียนทั้งหมด 35 คน	ระลึกได้	1	24	23	65.71
	ทักษะ/ความคิด	0	7	7	20.00
	รวบยอด				
	มียุทธวิธีในการคิด	0	0	0	0
	ขยายการคิด	0	0	0	0

เมื่อพิจารณาผลจากตารางพบว่านักเรียนแต่ละระดับอยู่ในระดับระลึกได้เป็นส่วนใหญ่ โดยมัธยมศึกษาปีที่ 1 อยู่ในระดับระลึกได้ คิดเป็นร้อยละ 77.50 รองลงมาคือ ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3 อยู่ในระดับระลึกได้ คิดเป็นร้อยละ 68.57 เพิ่มขึ้นร้อยละ 65.71 ส่วนในระดับมัธยมศึกษาปีที่ 2 อยู่ในระดับระลึกได้ คิดเป็นร้อยละ 61.53 เพิ่มขึ้นร้อยละ 48.71 นอกจากนี้ยังมีนักเรียนในระดับมัธยมศึกษาปีที่ 2 และ 3 อยู่ในระดับทักษะ/ความคิดรวบยอด คือ ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 2 คิดเป็นร้อยละ 10.25 ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3 คิดเป็นร้อยละ 20.00 จากเดิมที่ไม่มีนักเรียนอยู่ในระดับนี้เลย ส่วนในระดับสูงขึ้นไปในระดับมียุทธวิธีในการคิด และระดับขยายการคิดภายหลังการพัฒนาไม่มีนักเรียนคนใดมีความสามารถอยู่ในระดับนี้