

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้นำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับ ดังนี้

1. สัญลักษณ์ที่ใช้ในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล
2. ลำดับขั้นตอนในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล
3. ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยกำหนดความหมายของสัญลักษณ์ในการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

- n แทน จำนวนของนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง
- \bar{X} แทน ค่าเฉลี่ย (Mean)
- S.D. แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)
- E_1 แทน การหาประสิทธิภาพของกระบวนการ
- E_2 แทน การหาประสิทธิภาพของผลลัพธ์
- d_i แทน ค่าความแตกต่างระหว่างคะแนนก่อนเรียนกับคะแนนหลังเรียนของนักเรียนแต่ละคน
- R_i แทน ผลการจัดอันดับของ d_i
- T_+ แทน ผลบวกของอันดับที่มีเครื่องหมายบวก
- T_- แทน ผลบวกของอันดับที่มีเครื่องหมายลบ
- T แทน ค่าวิกฤติ T_+ หรือ T_- ที่มีค่าเล็กกว่า ($T = \min(T_+, T_-)$)
- U แทน ค่าวิกฤติ U ที่มีค่าน้อยกว่า $U = \text{Minimum}|U_1, U_2|$
(ค่าที่น้อยที่สุดระหว่าง U_1 กับ U_2)

ลำดับขั้นตอนในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับขั้นตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้การเขียนบันทึกการเรียนรู้ประเภทการเขียนบันทึกส่วนบุคคลและประเภทการเขียนบันทึกอนุทิน โดยคำนวณค่า E_1 และ E_2

ตอนที่ 2 วิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของกลุ่มตัวอย่างที่ใช้การเขียนบันทึกการเรียนรู้ประเภทการเขียนบันทึกส่วนบุคคล และกลุ่มตัวอย่างที่ใช้การเขียนบันทึกการเรียนรู้ประเภทการเขียนบันทึกอนุทิน โดยใช้สถิติทดสอบของ วิลคอกซัน (The Wilcoxon Singed-Rank Test)

ตอนที่ 3 วิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของกลุ่มที่ใช้การเขียนบันทึกการเรียนรู้ประเภทการเขียนบันทึกส่วนบุคคล และประเภทการเขียนบันทึกอนุทิน โดยใช้สถิติทดสอบของ แมนวิทนียู (The Mann-Whitney U Test)

ตอนที่ 4 ศึกษาความความคงทนในการเรียนรู้หลังเรียนด้วยการเขียนบันทึกการเรียนรู้ประเภทการเขียนบันทึกส่วนบุคคลและประเภทการเขียนบันทึกอนุทินในการเรียนคณิตศาสตร์ โดยใช้สถิติทดสอบของ วิลคอกซัน (The Wilcoxon Singed-Rank Test)

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยได้นำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การเขียนบันทึกการเรียนรู้ประเภทการเขียนบันทึกส่วนบุคคลและประเภทการเขียนบันทึกอนุทิน ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75 ดังตารางที่ 5-8

ตารางที่ 5 แสดงผลการเปรียบเทียบคะแนนระหว่างเรียน กับคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ลำดับ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้บันทึกการเรียนรู้ประเภทการเขียนบันทึกส่วนบุคคล

เลขที่	คะแนนระหว่างเรียน 10 แผน										รวม	คะแนนสอบ หลังเรียน
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
1	5	4	4	4	4	4	4	3	3	5	40	23
2	4	4	4	4	5	4	4	5	4	5	43	26
3	4	4	4	3	4	4	5	5	4	4	41	24
4	5	4	4	4	4	5	4	4	4	4	44	24
5	4	4	4	3	3	4	5	4	4	4	39	22
6	5	3	4	4	4	4	4	5	4	4	41	25

เลขที่	คะแนนระหว่างเรียน 10 แผน										รวม	คะแนนสอบ หลังเรียน
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
7	4	4	4	4	3	4	4	4	4	3	38	27
8	4	3	4	4	3	4	3	4	3	4	36	23
9	4	4	4	4	4	4	4	3	5	4	41	22
10	4	4	3	4	4	4	4	4	4	3	38	26
11	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	40	24
12	4	3	4	4	4	4	5	5	4	4	41	23
13	4	4	3	4	4	4	3	4	4	4	38	25
14	4	5	4	3	4	4	4	4	5	4	41	26
15	4	3	4	4	4	3	4	4	4	4	38	22
16	3	4	4	4	4	4	3	4	5	5	41	23
17	4	4	3	4	4	4	4	3	5	5	40	24
18	5	3	4	4	4	4	4	4	4	4	39	25
19	4	4	5	4	4	3	4	4	4	4	39	23
รวม											755	457
\bar{X}											39.74	24.05
ค่าเฉลี่ย S.D.											1.66	1.50
ค่าร้อยละ											79.47	80.18

จากตารางที่ 5 พบว่า กลุ่มตัวอย่างที่ใช้บันทึกการเรียนรู้อัตนศึกษาชั้นต้นที่
ส่วนบุคคล ได้คะแนนเฉลี่ยจากการคะแนนระหว่างเรียน เท่ากับ 39.74 จากคะแนนเต็ม 50
คะแนน คิดเป็นร้อยละ 79.47 และคะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
เท่ากับ 24.05 จากคะแนนเต็ม 30 คะแนนคิดเป็นร้อยละ 80.18

ตารางที่ 6 แสดงประสิทธิภาพของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บันทึกการเรียนรู้ประเภท
การเขียนบันทึกส่วนบุคคล เรื่อง ลำดับ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ตามเกณฑ์ 75/75

คะแนน	คะแนนเต็ม	N	\bar{X}	S.D.	ร้อยละ
ประสิทธิภาพของกระบวนการ	50	19	39.74	1.66	79.47
ประสิทธิภาพของผลลัพธ์	30	19	24.05	1.50	80.18

ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ เท่ากับ 79.47/80.18

จากตารางที่ 6 พบว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้การเขียนบันทึกการเรียนรู้ประเภทการเขียนบันทึกส่วนบุคคล มีประสิทธิภาพกระบวนการ เท่ากับ 79.47 และ
ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ เท่ากับ 80.18 ซึ่งหมายความว่ากระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ทำให้
ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพเท่ากับ 79.47/80.18

ตารางที่ 7 แสดงผลการเปรียบเทียบคะแนนระหว่างเรียน กับคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
เรื่อง ลำดับ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้บันทึกการเรียนรู้ประเภทการเขียนบันทึกอนุทิน

เลขที่	คะแนนระหว่างเรียน 10 แผน										รวม	คะแนนสอบ หลังเรียน
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
1	5	4	4	4	4	4	4	3	3	5	39	27
2	4	4	4	4	5	4	4	5	4	5	42	23
3	4	4	4	3	4	4	5	5	4	4	36	23
4	5	4	4	4	4	5	4	4	4	4	41	24
5	4	4	4	3	3	4	5	4	4	4	42	23
6	5	3	4	4	4	4	4	5	4	4	40	24
7	4	4	4	4	3	4	4	4	4	3	43	21
8	4	3	4	4	3	4	3	4	3	4	40	25
9	4	4	4	4	4	4	4	3	5	4	37	27
10	4	4	3	4	4	4	4	4	4	3	38	25
11	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	40	24
12	4	3	4	4	4	4	5	5	4	4	39	23

เลขที่	คะแนนระหว่างเรียน 10 แผน										รวม	คะแนนสอบ หลังเรียน
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
13	4	4	3	4	4	4	3	4	4	4	39	26
14	4	5	4	3	4	4	4	4	5	4	39	23
15	4	3	4	4	4	3	4	4	4	4	41	22
16	3	4	4	4	4	4	3	4	5	5	39	23
17	4	4	3	4	4	4	4	3	5	5	42	24
18	5	3	4	4	4	4	4	4	4	4	38	25
19	4	4	5	4	4	3	4	4	4	4	39	23
รวม											754	455
\bar{X}											39.68	23.95
ค่าเฉลี่ย S.D.											1.82	1.58
ค่าร้อยละ											79.37	79.82

จากตารางที่ 7 พบว่า กลุ่มตัวอย่างที่ใช้บันทึกการเรียนรู้อัตนศึกษาเขียนบันทึกก่อนเรียน ได้คะแนนเฉลี่ยจากการคะแนนระหว่างเรียน เท่ากับ 39.68 จากคะแนนเต็ม 50 คะแนน คิดเป็น ร้อยละ 79.37 และคะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เท่ากับ 23.95 จากคะแนนเต็ม 30 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 79.82

ตารางที่ 8 แสดงประสิทธิภาพของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บันทึกการเรียนรู้อัตนศึกษาเขียนบันทึกก่อนเรียน เรื่อง ลำดับ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ตามเกณฑ์ 75/75

คะแนน	คะแนนเต็ม	N	\bar{X}	S.D.	ร้อยละ
ประสิทธิภาพของกระบวนการ	50	19	39.68	1.82	79.37
ประสิทธิภาพของผลลัพธ์	30	19	23.95	1.58	79.82

ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ เท่ากับ 79.37/79.82

จากตารางที่ 8 พบว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้การเขียนบันทึกก่อนเรียนรู้อัตนศึกษาเขียนบันทึกก่อนเรียน มีประสิทธิภาพกระบวนการ เท่ากับ 79.37 และ ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ เท่ากับ 79.82 ซึ่งหมายความว่ากระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ทำให้ ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพเท่ากับ 79.37 / 79.82

ตอนที่ 2 ผลวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของกลุ่มตัวอย่างที่ใช้การเขียนบันทึกการเรียนรู้ประเภทการเขียนบันทึกส่วนบุคคล และกลุ่มตัวอย่างที่ใช้การเขียนบันทึกการเรียนรู้ประเภทการเขียนบันทึกอนุทิน โดยใช้สถิติทดสอบของ วิลคอกซัน (The Wilcoxon Singed-Rank Test) ดังตารางที่ 9-10

ตารางที่ 9 แสดงผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของกลุ่มตัวอย่างที่ใช้การเขียนบันทึกการเรียนรู้ประเภทการเขียนบันทึกส่วนบุคคล โดยใช้สถิติทดสอบของ วิลคอกซัน (The Wilcoxon Singed-Rank Test)

คนที่	คะแนนก่อนเรียน	คะแนนหลังเรียน	d_i	R_i	อันดับ+	อันดับ -
1	9	23	-14	15.5		-15.5
2	10	26	-16	17		-17
3	10	24	-14	15.5		-15.5
4	10	24	-14	15.5		-15.5
5	11	22	-11	10		-10
6	11	25	-14	15.5		-15.5
7	12	27	-15	16		-16
8	12	23	-11	10		-10
9	12	22	-10	6		-6
10	13	26	-13	11		-11
11	13	24	-11	10		-10
12	13	23	-10	6		-6
13	14	25	-11	10		-10
14	15	26	-11	10		-10
15	15	22	-7	3		-3
16	16	23	-7	3		-3
17	17	24	-7	3		-3
18	17	25	-8	4		-4

คนที่	คะแนนก่อนเรียน	คะแนนหลังเรียน	d_i	R_i	อันดับ+	อันดับ -
19	18	23	-5	1		-1
					$T_+ = 0$	$T_- = -182$

จากตารางที่ 9 พบว่า นักเรียนที่เรียน โดยใช้การเขียนบันทึกการเรียนรู้อะไรก็ตามที่เขียนบันทึกส่วนบุคคลมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ตารางที่ 10 แสดงผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของกลุ่มตัวอย่างที่ใช้การเขียนบันทึกการเรียนรู้อะไรก็ตามที่เขียนบันทึกก่อนเรียน โดยใช้สถิติทดสอบของ วิลคอกซัน (The Wilcoxon Signed-Rank Test)

คนที่	คะแนนก่อนเรียน	คะแนนหลังเรียน	d_i	R_i	อันดับ+	อันดับ -
1	15	27	-12	14		-14
2	14	23	-9	5		-5
3	11	23	-12	14		-14
4	14	24	-10	8.5		-8.5
5	16	23	-7	2		-2
6	17	24	-7	2		-2
7	10	21	-11	11.5		-11.5
8	13	25	-12	14		-14
9	19	27	-8	4.5		-4.5
10	11	25	-14	16.5		-16.5
11	8	24	-16	18.5		-18.5
12	12	23	-11	11.5		-11.5
13	10	26	-16	18.5		-18.5
14	13	23	-10	8.5		-8.5
15	12	22	-10	8.5		-8.5
16	15	23	-8	4.5		-4.5
17	17	24	-7	2		-2

คนที่	คะแนนก่อนเรียน	คะแนนหลังเรียน	d_i	R_i	อันดับ+	อันดับ-
18	11	25	-14	16.5		-16.5
19	13	23	-10	8.5		-8.5
					$T_+ = 0$	$T_- = -189$

จากตารางที่ 10 พบว่า นักเรียนที่เรียน โดยใช้การเขียนบันทึกการเรียนรู้อัตตาธิปไตย ประสิทธิภาพการเขียนบันทึกก่อนเรียน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

ตอนที่ 3 ผลวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้อัตตาธิปไตย ที่ใช้การเขียนบันทึกการเรียนรู้อัตตาธิปไตย ประสิทธิภาพการเขียนบันทึกส่วนบุคคล และประสิทธิภาพการเขียนบันทึกก่อนเรียน โดยใช้สถิติทดสอบของ แมนวิทนียู (The Mann-Whitney U Test) ดังตารางที่ 11

ตารางที่ 11 แสดงผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของกลุ่มตัวอย่างที่ใช้การเขียนบันทึกการเรียนรู้อัตตาธิปไตย ประสิทธิภาพการเขียนบันทึกส่วนบุคคล และกลุ่มตัวอย่างที่ใช้การเขียนบันทึกการเรียนรู้อัตตาธิปไตย ประสิทธิภาพการเขียนบันทึกก่อนเรียน โดยใช้คะแนนจากการทดสอบหลังการทดลองด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

คะแนนจากการทดสอบ		ค่าอันดับ	อันดับเมื่อแยกกลุ่ม	
ก่อนจัดอันดับ	หลังจัดอันดับ		ประสิทธิภาพการเขียนบันทึกส่วนบุคคล	ประสิทธิภาพการเขียนบันทึกก่อนเรียน
23	21	1	-	1
26	22	3.5	3.5	-
24	22	3.5	3.5	-
24	22	3.5	3.5	-
22	22	3.5	-	3.5
25	23	11.5	11.5	-
27	23	11.5	11.5	-
23	23	11.5	11.5	-
22	23	11.5	11.5	-

คะแนนจากการทดสอบ		ค่าอันดับ	อันดับเมื่อแยกกลุ่ม	
ก่อนจัดอันดับ	หลังจัดอันดับ		ประเภทการเขียน บันทึกส่วนบุคคล	ประเภทการเขียน บันทึกอนุทิน
26	23	11.5	11.5	-
24	23	11.5	-	11.5
23	23	11.5	-	11.5
25	23	11.5	-	11.5
26	23	11.5	-	11.5
22	23	11.5	-	11.5
23	23	11.5	-	11.5
24	23	11.5	-	11.5
25	24	21.5	21.5	-
23	24	21.5	21.5	-
27	24	21.5	21.5	-
23	24	21.5	21.5	-
23	24	21.5	-	21.5
24	24	21.5	-	21.5
23	24	21.5	-	21.5
24	24	21.5	-	21.5
21	25	28.5	28.5	-
25	25	28.5	28.5	-
27	25	28.5	28.5	-
25	25	28.5	-	28.5
24	25	28.5	-	28.5
23	25	28.5	-	28.5
26	26	33.5	33.5	-
23	26	33.5	33.5	-
22	26	33.5	33.5	-
23	26	33.5	-	33.5

คะแนนจากการทดสอบ		ค่าอันดับ	อันดับเมื่อแยกกลุ่ม	
ก่อนจัดอันดับ	หลังจัดอันดับ		ประเภทการเขียน บันทึกส่วนบุคคล	ประเภทการเขียน บันทึกอนุทิน
24	27	37	37	-
25	27	37	-	37
23	27	37	-	37
รวม			377	364

* หมายเหตุ ข้อมูลตัวพิมพ์หนา คือข้อมูลของกลุ่มตัวอย่างที่ใช้บันทึกการเรียนรู้ประเภทการเขียนบันทึกส่วนบุคคล

$$U_1 = n_1 n_2 + \frac{n_1(n_1+1)}{2} - \sum R_1 = 19(19) + \frac{19(20)}{2} - 377 = 174$$

$$U_2 = n_1 n_2 + \frac{n_1(n_1+1)}{2} - \sum R_2 = 19(19) + \frac{19(20)}{2} - 364 = 187$$

จากตารางที่ 11 พบว่า นักเรียนที่เรียน โดยใช้การเขียนบันทึกการเรียนรู้ประเภทการเขียนบันทึกส่วนบุคคลและประเภทการเขียนบันทึกอนุทินมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกัน

ตอนที่ 4 ศึกษาความความคงทนในการเรียนรู้หลังเรียนด้วยการเขียนบันทึกการเรียนรู้ประเภทการเขียนบันทึกส่วนบุคคลและประเภทการเขียนบันทึกอนุทินในการเรียนคณิตศาสตร์ โดยใช้สถิติทดสอบของ วิลคอกซัน (The Wilcoxon Singed-Rank Test) ดังตารางที่ 12-13

ตารางที่ 12 แสดงผลการศึกษาความคงทนในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนโดยการเขียนบันทึกการเรียนรู้ประเภทการเขียนบันทึกส่วนบุคคล

คนที่	คะแนนหลัง ทดลองทันที	คะแนน ทดลอง 14 วัน	d_i	R_i	อันดับ+	อันดับ -
1	23	24	-1	3.5	-	-3.5
2	26	26	0	-	-	-
3	24	24	0	-	-	-
4	24	25	-1	3.5	-	-3.5
5	22	23	-1	3.5	-	-3.5

คนที่	คะแนนหลัง ทดลองทันที	คะแนน ทดลอง 14 วัน	d_i	R_i	อันดับ+	อันดับ -
6	25	23	2	8.5	8.5	-
7	27	27	0	-	-	-
8	23	23	0	-	-	-
9	22	24	-2	8.5	-	-8.5
10	26	27	-1	3.5	-	-3.5
11	24	24	0	-	-	-
12	23	25	-2	8.5	-	-8.5
13	25	25	0	-	-	-
14	26	25	1	3.5	3.5	-
15	22	24	-2	8.5	-	-8.5
16	23	23	0	-	-	-
17	24	23	1	3.5	3.5	-
18	25	25	0	-	-	-
19	23	26	-3	9	-	-9
					$T_+ = 15.5$	$T_- = -48.5$

จากตารางที่ 12 พบว่า นักเรียนที่เรียน โดยใช้การเขียนบันทึกการเรียนรู้อัตนึ่งการเขียนบันทึกส่วนบุคคล มีความคงทนในการเรียนรู้อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

ตารางที่ 13 แสดงผลการศึกษาคความคงทนในการเรียนรู้อัตนึ่งการเขียนบันทึกการเขียนบันทึกประเภทการเขียนบันทึกอนุทิน

คนที่	คะแนนก่อน เรียน	คะแนนหลัง เรียน	d_i	R_i	อันดับ+	อันดับ -
1	27	25	2	10	10	-
2	23	24	-1	4	-	-4
3	23	23	0	-	-	-
4	24	23	1	4	4	-
5	23	24	-1	4	-	-4

คนที่	คะแนนก่อนเรียน	คะแนนหลังเรียน	d_i	R_i	อันดับ+	อันดับ -
6	24	25	-1	4	-	-4
7	21	23	-2	10	-	-10
8	25	26	-1	4	-	-4
9	27	24	3	13.5	13.5	-
10	25	25	0	-	-	-
11	24	27	-3	13.5	-	-13.5
12	23	23	0	-	-	-
13	26	27	-1	4	-	-4
14	23	27	-4	14	-	-14
15	22	24	-2	10	-	-10
16	23	22	1	4	4	-
17	24	24	0	-	-	-
18	25	23	2	10	10	-
19	23	25	-2	10	-	-10
					$T_+ = 41.5$	$T_- = -77.5$

จากตารางที่ 13 พบว่า นักเรียนที่เรียน โดยใช้การเขียนบันทึกการเรียนรู้อัตนศึกษาการเขียนบันทึกก่อนเรียน มีความคงทนในการเรียนรู้ อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05