

## บทที่ 4

### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลครั้งนี้เป็นการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง กำหนดการเชิงเส้น โดยใช้โปรแกรม The Geometer's Sketchpad แบ่งการศึกษาเป็น 3 ตอน ตอนที่ 1 ปฏิบัติกิจกรรมตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1-4 ตอนที่ 2 ปฏิบัติกิจกรรมตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5-8 ตอนที่ 3 ปฏิบัติกิจกรรมตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9-12 กลุ่มเป้าหมายเป็นนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ของโรงเรียนหนองพอกวิทยา อำเภอหนองพอก จังหวัดร้อยเอ็ด สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาร้อยเอ็ด เขต 3 จำนวน 48 คน โดยผู้วิจัยได้เสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับ ดังนี้

1. สัญลักษณ์ที่ใช้ในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล
2. ลำดับชั้นในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล
3. ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

#### สัญลักษณ์ที่ใช้ในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

- $\bar{x}$  แทน คะแนนเฉลี่ย
- N แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง
- S.D. แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
- $\sum D$  แทน คะแนนรวมของผลต่างระหว่างคะแนนหลังทดลองและหลังทดลอง 14 วัน
- $\sum D^2$  แทน คะแนนรวมของผลต่างระหว่างคะแนนหลังทดลองและหลังทดลอง 14 วัน ยกกำลังสอง
- t แทน ค่าสถิติที่ใช้เปรียบเทียบกับค่าวิกฤตจากการแจกแจงแบบ t
- $E_1$  แทน ประสิทธิภาพของกระบวนการที่จัดไว้ในแผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้คิดเป็นร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนทั้งหมดที่ได้จากการทำแบบทดสอบท้ายหน่วยการเรียนรู้ด้วยแผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้
- $E_2$  แทน ประสิทธิภาพของผลลัพธ์คิดเป็นร้อยละของคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

- df แทน ชั้นของความอิสระ  
\* แทน มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

### ลำดับขั้นในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูลผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

ตอนที่ 1 ผลการประเมินประสิทธิภาพของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ของนักเรียน

ตอนที่ 3 ผลการวิเคราะห์ความคงทนในการเรียนรู้

ตอนที่ 4 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรม

การเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง กำหนดการเชิงเส้น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้โปรแกรม

The Geometer's Sketchpad

### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ตอนที่ 1 ผลการประเมินประสิทธิภาพของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพด้านกระบวนการของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง กำหนดการเชิงเส้น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้โปรแกรม

The Geometer's Sketchpad กลุ่มตัวอย่างที่ใช้มีจำนวน 48 คน มีผลคะแนนแบบทดสอบ

ท้ายหน่วยการเรียนรู้ ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 คะแนนแบบทดสอบท้ายหน่วยการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง กำหนดการเชิงเส้น

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้โปรแกรม The Geometer's Sketchpad

เลขที่	คะแนนแบบทดสอบท้ายหน่วยการเรียนรู้ (คะแนนเต็ม 35 คะแนน)			รวม (35 คะแนน)
	หน่วยที่ 1 (10 คะแนน)	หน่วยที่ 2 (10 คะแนน)	หน่วยที่ 3 (15 คะแนน)	
1	9	8	14	31
2	8	8	12	28
3	7	9	13	29
4	7	8	12	27

## ตารางที่ 3 (ต่อ)

เลขที่	คะแนนแบบทดสอบท้ายหน่วยการเรียนรู้ (คะแนนเต็ม 35 คะแนน)			รวม (35 คะแนน)
	หน่วยที่ 1 (10 คะแนน)	หน่วยที่ 2 (10 คะแนน)	หน่วยที่ 3 (15 คะแนน)	
5	9	8	13	30
6	8	8	13	29
7	7	8	12	27
8	8	7	13	28
9	9	8	12	29
10	6	7	12	25
11	7	9	11	27
12	9	8	13	30
13	7	8	10	25
14	9	9	13	31
15	8	8	14	30
16	7	9	11	27
17	8	9	12	29
18	9	8	13	30
19	7	8	11	26
20	7	9	12	28
21	8	8	12	28
22	8	9	12	29
23	9	8	13	30
24	8	7	12	27
25	9	8	14	31
26	7	8	11	26
27	7	8	13	28
28	8	8	12	28

## ตารางที่ 3 (ต่อ)

เลขที่	คะแนนแบบทดสอบท้ายหน่วยการเรียนรู้ (คะแนนเต็ม 35 คะแนน)			รวม (35 คะแนน)
	หน่วยที่ 1 (10 คะแนน)	หน่วยที่ 2 (10 คะแนน)	หน่วยที่ 3 (15 คะแนน)	
29	9	8	14	31
30	7	8	13	28
31	8	9	13	30
32	7	8	12	27
33	8	7	13	28
34	7	9	13	29
35	8	9	12	29
36	9	8	13	30
37	7	9	11	27
38	9	8	13	30
39	8	9	13	30
40	7	9	12	28
41	9	8	12	29
42	8	8	13	29
43	9	9	12	30
44	8	9	12	29
45	9	9	11	29
46	8	8	11	27
47	9	8	11	28
48	7	8	12	27
รวม	381	396	591	1368
ค่าเฉลี่ย	7.94	8.25	12.31	28.50
S.D.	0.86	0.60	0.93	1.53
ร้อยละ	79.38	82.50	82.08	81.43

จากตารางที่ 3 พบว่า นักเรียนจำนวน 48 คน ได้คะแนนจากการทำแบบทดสอบ  
ท้ายหน่วยการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง กำหนดการเชิงเส้น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้  
โปรแกรม The Geometer's Sketchpad ทั้ง 3 หน่วยการเรียนรู้ คะแนนเฉลี่ย 28.50 จากคะแนน  
เต็ม 35 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 81.43

ตารางที่ 4 คะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์การจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์  
เรื่อง กำหนดการเชิงเส้น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้โปรแกรม The Geometer's Sketchpad

เลขที่	คะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ (คะแนนเต็ม 30 คะแนน)
1	25
2	24
3	27
4	23
5	26
6	23
7	26
8	24
9	28
10	26
11	27
12	25
13	22
14	28
15	26
16	27
17	26
18	24
19	25

## ตารางที่ 4 (ต่อ)

เลขที่	คะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ (คะแนนเต็ม 30 คะแนน)
20	23
21	26
22	27
23	28
24	26
25	26
26	24
27	25
28	27
29	24
30	27
31	23
32	24
33	24
34	23
35	26
36	27
37	25
38	24
39	25
40	27
41	25
42	26
43	26
44	24

## ตารางที่ 4 (ต่อ)

เลขที่	คะแนนแบบทดสอบวัดผลผลสัมฤทธิ์ (คะแนนเต็ม 30 คะแนน)
45	24
46	24
47	25
48	25
รวม	1212
ค่าเฉลี่ย	25.25
S.D.	1.51
ร้อยละ	84.17

จากตารางที่ 4 พบว่า นักเรียนจำนวน 48 คน ได้คะแนนจากการทำแบบทดสอบวัดผลผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง กำหนดการเชิงเส้น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้โปรแกรม The Geometer's Sketchpad คะแนนเฉลี่ย 25.25 จากคะแนนเต็ม 30 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 84.17

ตารางที่ 5 ผลการประเมินประสิทธิภาพของแผนการจัดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง กำหนดการเชิงเส้น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้โปรแกรม The Geometer's Sketchpad ตามเกณฑ์ 75/75

จำนวน นักเรียน	ประสิทธิภาพของกระบวนการ ( $E_1$ ) คะแนนแบบทดสอบท้ายหน่วยการเรียนรู้		ประสิทธิภาพผลลัพธ์ ( $E_2$ ) คะแนนการทดสอบวัดผลผลสัมฤทธิ์	
	คะแนนเฉลี่ย	ร้อยละ	คะแนนเฉลี่ย	ร้อยละ
48	28.50	81.43	25.25	84.17

จากตารางที่ 5 พบว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง กำหนดการเชิงเส้น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้โปรแกรม The Geometer's Sketchpad มีประสิทธิภาพ 81.43/84.17 หมายความว่า ประสิทธิภาพของกระบวนการที่จัดไว้ในแผนการจัดการจัดกิจกรรม

การเรียนรู้ เท่ากับ 81.43 และ ประสิทธิภาพผลลัพธ์ เท่ากับ 84.17 แสดงว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง กำหนดการเชิงเส้น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้โปรแกรม The Geometer's Sketchpad มีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ 75/75

### ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ของนักเรียน

จากการทดลองให้นักเรียนได้เรียนรู้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง กำหนดการเชิงเส้น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้โปรแกรม The Geometer's Sketchpad กลุ่มตัวอย่างที่ใช้มีจำนวน 48 คน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดังตารางที่ 6

ตารางที่ 6 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง กำหนดการเชิงเส้น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้โปรแกรม The Geometer's Sketchpad กับเกณฑ์ร้อยละ 75

จำนวนนักเรียน	คะแนนเต็ม	คะแนนเกณฑ์ร้อยละ 75	คะแนนเฉลี่ยหลังเรียน	S.D.	t
48	30	22.5	25.25	1.51	12.62*

$$* t_{(0.05, df=47)} = 1.679$$

จากตารางที่ 6 พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง กำหนดการเชิงเส้น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้โปรแกรม The Geometer's Sketchpad ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น มีค่าเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05



### ตอนที่ 3 ผลการวิเคราะห์ความคงทนในการเรียนรู้

จากที่ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองมีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง กำหนดการเชิงเส้น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้โปรแกรม The Geometer's Sketchpad โรงเรียนหนองพอกวิทยา นักเรียนกลุ่มตัวอย่างได้ร่วมกิจกรรมต่างๆ ในหน่วยการเรียนรู้ ทุกหน่วยจนเสร็จสิ้นทุกกิจกรรม หลังจากนั้นอีก 14 วัน ผู้วิจัย ได้ให้นักเรียนกลุ่มตัวอย่าง ทั้ง 48 คน ได้ทำแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้หลังเรียนซ้ำอีกครั้งหนึ่ง ผลการทดสอบปรากฏ คะแนนดังตารางที่ 7

ตารางที่ 7 เปรียบเทียบความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง กำหนดการเชิงเส้น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้โปรแกรม The Geometer's Sketchpad

ผลการทดสอบ	N	$\bar{x}$	S.D	$\sum D$	$\sum D^2$	df	t
หลังเรียน	48	25.25	1.51	24	220	47	1.65
หลังเรียน 14 วัน	48	24.75	1.45				

$$t_{(0.05, df=47)} = 2.014$$

จากตารางที่ 7 พบว่า คะแนนเฉลี่ยหลังเรียนไม่แตกต่างจากคะแนนเฉลี่ยหลังเรียน 14 วัน แสดงว่านักเรียนที่เรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง กำหนดการเชิงเส้น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้โปรแกรม The Geometer's Sketchpad มีความคงทนในการเรียนรู้

ตอนที่ 4 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง กำหนดการเชิงเส้น โดยใช้โปรแกรม The Geometer's Sketchpad

ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง กำหนดการเชิงเส้น โดยใช้โปรแกรม The Geometer's Sketchpad ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น ปรากฏผลดังตารางที่ 8

ตารางที่ 8 แสดงความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง กำหนดการเชิงเส้น โดยใช้โปรแกรม The Geometer's Sketchpad

ประเด็นพิจารณา	$\bar{X}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
1. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ดึงดูดความสนใจ	4.33	0.63	มาก
2. การลำดับเนื้อหาเข้าใจง่าย	4.31	0.51	มาก
3. ขั้นตอนการทำแบบฝึกทำให้เข้าใจบทเรียนง่ายขึ้น	4.25	0.53	มาก
4. กิจกรรมที่ปฏิบัติมีความหลากหลาย	4.42	0.54	มาก
5. นักเรียนได้มีส่วนร่วมในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้	4.23	0.63	มาก
6. เวลาในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้มีความเหมาะสม	3.90	0.72	มาก
7. ครูใช้สื่อประกอบการเรียนที่น่าสนใจ	4.81	0.39	มากที่สุด
8. ครูมีการวัดและประเมินผลที่เหมาะสมกับเนื้อหา	4.06	0.52	มาก
9. นักเรียนมีความสนใจในการเรียนเรื่องกำหนดการเชิงเส้น	4.56	0.62	มากที่สุด
10. กิจกรรมในการเรียนมีการอภิปรายและสรุปผลทำให้เข้าใจยิ่งขึ้น	4.19	0.61	มาก
11. กิจกรรมในการเรียนให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็นอย่างเต็มที่	4.65	0.48	มากที่สุด
12. ครูมีการประเมินและรายงานผลให้นักเรียนได้ทราบคะแนนของตนเอง	4.52	0.50	มากที่สุด
13. ครูมีใบงาน ใบความรู้ ให้นักเรียนได้ฝึกทำ	4.46	0.58	มาก
14. ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ถามในเนื้อหาที่ไม่เข้าใจ	4.71	0.46	มากที่สุด
15. นักเรียนต้องการเรียนวิชาคณิตศาสตร์มากขึ้น	4.65	0.48	มากที่สุด
รวม	4.40	1.38	มาก

จากตารางที่ 8 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง กำหนดการเชิงเส้น โดยใช้โปรแกรม The Geometer's Sketchpad อยู่ในระดับมาก ค่าเฉลี่ย 4.40 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 1.38

เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ด้าน ครูใช้สื่อประกอบการเรียนที่น่าสนใจ ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ตามในเนื้อหาที่ไม่เข้าใจ นักเรียนต้องการเรียนวิชาคณิตศาสตร์มากขึ้น กิจกรรมในการเรียนให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็นอย่างเต็มที่ นักเรียนมีความสนใจในการเรียนเรื่องกำหนดการเชิงเส้น และครูมีการประเมินและรายงานผลให้นักเรียนได้ทราบคะแนนของตนเอง มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด คือ 4.81 4.71 4.65 4.65 4.56 และ 4.52 ตามลำดับ

สำหรับด้าน ครูมีใบงาน ใบความรู้ ให้นักเรียนได้ฝึกทำ ครูมีใบงาน ใบความรู้ ให้นักเรียนได้ฝึกทำ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ดึงดูดความสนใจ การลำดับเนื้อหาเข้าใจง่าย ขั้นตอนการทำแบบฝึกทำให้เข้าใจบทเรียนง่ายขึ้น นักเรียนได้มีส่วนร่วมในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ กิจกรรมในการเรียนมีการอภิปรายและสรุปผลทำให้เข้าใจยิ่งขึ้น และครูมีการประเมินครูมีการวัดและประเมินผลที่เหมาะสมกับเนื้อหา และเวลาในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้มีความเหมาะสม มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก คือ 4.46 4.42 4.33 4.31 4.25 4.23 4.19 4.06 และ 3.90 ตามลำดับ