

## บทที่ 4

### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การดำเนินการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยขอเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับดังนี้

1. สัญลักษณ์ที่ใช้ในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล
2. ลำดับขั้นตอนในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล
3. ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

#### สัญลักษณ์ที่ใช้ในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้กำหนดความหมายของสัญลักษณ์ในการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

$N$	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง
$\bar{x}$	แทน	ค่าเฉลี่ย
S.D.	แทน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
$E_1$	แทน	ประสิทธิภาพของการทดสอบย่อยหลังเรียน
$E_2$	แทน	ประสิทธิภาพของการทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน
E.I.	แทน	ดัชนีประสิทธิผล
SS	แทน	ค่าผลรวมกำลังสองของคะแนน
MS	แทน	ค่าเฉลี่ยของผลรวมกำลังสองของคะแนน
F	แทน	ค่าสถิติจากการแจกแจงแบบ F-test
df	แทน	ชั้นแห่งความเป็นอิสระ
*	แทน	มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

## ลำดับขั้นตอนในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้เสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามขั้นตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ปรากฏการณ์ของโลกและเทคโนโลยีอวกาศ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ดัชนีประสิทธิผลของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ปรากฏการณ์ของโลกและเทคโนโลยีอวกาศ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ตอนที่ 3 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียน โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนก่อนเรียนกับหลังเรียน และทดสอบความคงทนในการเรียนรู้ หลังเรียน 2 สัปดาห์

ตอนที่ 4 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น

## ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ปรากฏการณ์ของโลกและเทคโนโลยีอวกาศ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปรากฏดังตารางที่ 9

ตารางที่ 9 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และร้อยละคะแนนจากผลการทดสอบระหว่างเรียนและหลังเรียน ของนักเรียนที่เรียน โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ปรัชญาการณของโลกและเทคโนโลยีอวกาศ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

นักเรียน คนที่	คะแนนระหว่างเรียน					รวม (40) $\sum x$	คะแนนทดสอบ หลังเรียน (คะแนนเต็ม 40)
	หน่วย 1 (5)	หน่วย 2 (5)	หน่วย 3 (10)	หน่วย 4 (10)	หน่วย 5 (10)		
1	3	4	8	8	10	33	34
2	4	3	9	9	9	34	36
3	5	5	9	10	10	39	38
4	4	4	10	10	9	37	37
5	3	3	9	9	10	34	35
6	5	5	9	10	10	39	40
7	3	4	9	10	10	36	33
8	4	5	9	10	9	37	33
9	5	5	9	10	9	38	36
10	3	4	8	9	10	34	33
11	4	3	9	9	9	34	37
12	4	5	9	9	10	37	36
13	4	4	10	10	10	38	40
14	4	4	10	9	10	37	34
15	4	5	9	9	9	36	34
16	3	4	9	8	10	34	35
17	4	3	9	9	9	34	34
รวม						611	605
ค่าเฉลี่ย						35.94	35.59
ร้อยละ						89.85	88.97

จากตารางที่ 9 พบว่า นักเรียนจำนวน 17 คน ได้คะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบท้ายบทเรียนประจำเนื้อหาแต่ละเรื่องของบทเรียนคอมพิวเตอร์ จำนวน 5 หน่วยย่อย เฉลี่ย 35.94 คะแนน คิดเป็นร้อยละ ( $E_1$ ) 89.85 ของคะแนนเต็ม และได้คะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนเฉลี่ย 35.59 คะแนน คิดเป็นร้อยละ ( $E_2$ ) 88.97 ของคะแนนเต็ม แสดงว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องปรากฏการณ์ของโลกและเทคโนโลยีอวกาศ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีประสิทธิภาพเท่ากับ  $89.85/88.97$  มีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์  $80/80$

ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ดัชนีประสิทธิผลของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องปรากฏการณ์ของโลกและเทคโนโลยีอวกาศ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปรากฏดังตารางที่ 10

ตารางที่ 10 ดัชนีประสิทธิผลของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องปรากฏการณ์ของโลกและเทคโนโลยีอวกาศ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

จำนวนนักเรียน	คะแนนเต็ม	ผลรวมของคะแนน		E.I.
		ทดสอบก่อนเรียน	ทดสอบหลังเรียน	
17	40	357	605	0.76

จากตารางที่ 10 พบว่า ดัชนีประสิทธิผลของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีค่าเท่ากับ 0.76 หรือคิดเป็นร้อยละ 76 ซึ่งแสดงว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องปรากฏการณ์ของโลกและเทคโนโลยีอวกาศ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นทำให้นักเรียนมีความรู้เพิ่มขึ้นจากก่อนเรียน คิดเป็นร้อยละ 76

ตอนที่ 3 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนก่อนเรียนกับหลังเรียน และทดสอบความคงทนในการเรียนรู้ หลังเรียน 2 สัปดาห์ ปรากฏดังตารางที่ 11

ตารางที่ 11 แสดงคะแนนทดสอบก่อนเรียน หลังเรียน และ หลังเรียน 2 สัปดาห์ โดยใช้  
บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องปรากฏการณ์ของโลกและเทคโนโลยีอวกาศ  
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

นักเรียนคนที่	คะแนนก่อนเรียน (40 คะแนน)	คะแนนหลังเรียน (40 คะแนน)	คะแนนหลังเรียน 2 สัปดาห์ (40 คะแนน)
1	17	34	35
2	20	36	35
3	21	38	38
4	23	37	36
5	23	35	35
6	25	40	40
7	21	33	34
8	22	33	33
9	21	36	36
10	20	33	32
11	20	37	36
12	22	36	36
13	24	40	40
14	21	34	34
15	20	34	33
16	19	35	35
17	18	34	34
รวม	357	605	589
ค่าเฉลี่ย	21.00	35.59	35.41
S.D.	2.061	2.237	2.24
ร้อยละ	52.50	88.97	88.53

จากตารางที่ 11 พบว่า นักเรียนจำนวน 17 คน ได้คะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบก่อนเรียน เฉลี่ย 21.00 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 52.50 ของคะแนนเต็ม คะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบหลังเรียนเฉลี่ย 35.59 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 88.97 ของคะแนนเต็ม และได้คะแนนจากการทดสอบความคงทนในการเรียนรู้ หลังเรียนผ่านไปแล้ว 2 สัปดาห์ ได้คะแนนเฉลี่ย 35.41 คิดเป็นร้อยละ 88.53 ของคะแนนเต็ม

ก่อนที่จะทำการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบวัดซ้ำ ผู้วิจัยได้ตรวจสอบข้อตกลงเบื้องต้นการเป็น Compound Symmetry ผลการตรวจสอบพบว่าไม่เป็นตามข้อตกลง ผู้วิจัยจึงใช้ผลการวิเคราะห์ข้อมูลโดยคำนวณแบบปรับแก้ โดยวิธีของ Greenhouse - Geisser ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ย ดังตารางที่ 12

ตารางที่ 12 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียน โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนก่อนเรียนกับหลังเรียน และ หลังเรียน 2 สัปดาห์

แหล่งของความแปรปรวน	SS	df	MS	F
ระหว่างบุคคล	186.00	16	11.63	902.79*
ระหว่างเงื่อนไข	2383.098	2	1191.55	
ความคลาดเคลื่อน	42.235	32	1.32	
รวม	2611.333	50	-	

\*  $P < .05$

จากตารางที่ 12 พบว่า ค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างการวัดทดสอบก่อนเรียน หลังเรียน และ หลังเรียน 2 สัปดาห์ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งได้เปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่ ปรากฏดังตารางที่ 13

ตารางที่ 13 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยรายคู่ของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน หลังเรียน และหลังเรียน 2 สัปดาห์

การทดสอบ		ก่อนเรียน	หลังเรียน	หลังเรียน 2 สัปดาห์
	$\bar{X}$	21.00	35.59	35.41
ก่อนเรียน	21.00	-	14.59*	14.41*
หลังเรียน	35.59		-	0.176
หลังเรียน 2 สัปดาห์	35.41			-

\*  $P < .05$

จากตารางที่ 13 พบว่า ค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ทดสอบ หลังเรียน และหลังเรียน 2 สัปดาห์ สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 และ ค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์หลังเรียน กับหลังเรียน 2 สัปดาห์ไม่แตกต่าง นักเรียนมีความ กงทนในการเรียนรู้

ตอนที่ 4 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วย สอนที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น ดังตารางที่ 14

ตารางที่ 14 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความพึงพอใจของนักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีต่อการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ปრაกฏการณ์ของโลกและเทคโนโลยีอวกาศ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

รายการประเมิน	$\bar{x}$	S.D.	ระดับความ พึงพอใจ
<b>ด้านการออกแบบ</b>			
1. นักเรียนมีโอกาสเลือกบทเรียนตามความต้องการได้	4.53	0.62	มากที่สุด
2. รูปภาพสวยงามและเหมาะสมกับเนื้อหา	4.76	0.44	มากที่สุด
3. ตัวอักษรอ่านง่ายชัดเจนและสีสันทสวยงาม	4.18	0.73	มาก
4. บทเรียนมีกิจกรรมได้ตอบหลายหลาย	4.18	0.81	มาก
5. การเลือกหัวข้อเมนูและจบโปรแกรมสามารถกระทำได้ง่าย	4.76	0.44	มากที่สุด
เฉลี่ยรายด้าน	4.48	0.61	มาก



ตารางที่ 14 (ต่อ)

รายการประเมิน	$\bar{x}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
<b>ด้านเนื้อหา</b>			
6. คำอธิบายเนื้อหาชัดเจน	4.82	0.39	มากที่สุด
7. การจัดลำดับเนื้อหาในแต่ละบทเรียนเหมาะสม	4.65	0.49	มากที่สุด
8. เนื้อหาสามารถนำไปใช้ชีวิตประจำวันได้	4.41	0.51	มาก
9. แบบฝึกหัดในแต่ละบทเรียนมีจำนวนข้อเหมาะสม	4.35	0.49	มาก
10. แบบทดสอบก่อน-หลังเรียนสอดคล้องกับเนื้อหาในบทเรียน	4.88	0.33	มากที่สุด
เฉลี่ยรายด้าน	4.62	0.44	มากที่สุด
<b>ด้านการนำเสนอ</b>			
11. บทเรียนคอมพิวเตอร์นำเสนอเนื้อหาที่เรียนได้น่าสนใจ	3.94	0.75	มาก
12. นักเรียนสามารถเรียนได้นาน ๆ โดยไม่รู้สึkpวดหัว หรือปวดตา	3.76	0.97	มาก
13. นักเรียนรู้สึกพอใจเมื่อได้ตอบคำถามด้วยวิธีเลือกตอบ	3.82	1.13	มาก
14. นักเรียนรู้สึกสนุกกับบทเรียน	4.06	0.66	มาก
15. นักเรียนเรียนได้นาน โดยไม่รู้สึkpเบื่อหน่าย	3.88	0.78	มาก
รวมเฉลี่ยรายด้าน	3.89	0.86	มาก
รวมเฉลี่ยทุกด้าน	4.33	0.64	มาก

จากตารางที่ 14 พบว่านักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ปรากฏการณ์ของโลกและเทคโนโลยีอวกาศ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ มีความพึงพอใจ โดยรวมอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.33 เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่ามีค่าเฉลี่ยสูงสุดต่อด้านเนื้อหาอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.62 รองลงมาคือด้านการออกแบบ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.48 และด้านการนำเสนอ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.89 เมื่อพิจารณาเรียงลำดับเป็นรายชื่อ ตามค่าเฉลี่ยจากมากไปหาน้อย 3 อันดับ ได้ดังนี้ แบบทดสอบก่อน-หลังเรียนสอดคล้องกับเนื้อหาในบทเรียน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.88 คำอธิบายเนื้อหาชัดเจน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.82 รูปภาพ



สวยงามและเหมาะสมกับเนื้อหา และ การเลือกหัวข้อเมนูและจบ โปรแกรมสามารถทำได้  
ง่าย มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.76 ตามลำดับ



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม  
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY