

## บทที่ 4

### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ผลของการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ร่วมกับผังมโนทัศน์ เรื่อง ไฟฟ้าสถิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ผู้วิจัยขอเสนอข้อมูลตามลำดับหัวข้อต่อไปนี้

1. สัญลักษณ์ในการวิเคราะห์ข้อมูล
2. การวิเคราะห์ข้อมูล
3. ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

#### สัญลักษณ์ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้กำหนดความหมายของสัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลดังต่อไปนี้

N	แทน จำนวนนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง
$\bar{X}$	แทน ค่าคะแนนเฉลี่ย
S.D.	แทน ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
$E_1$	แทน ประสิทธิภาพกระบวนการจัดการเรียนรู้โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้
$E_2$	แทน ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ที่เกิดจากการเรียนรู้โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้
D	แทน ค่าความแตกต่างระหว่างคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน
$\sum D$	แทน ผลรวมของความแตกต่างของคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน
t	แทน สถิติทดสอบที่ใช้เปรียบเทียบค่าวิกฤต t-distribution
**	แทน แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

## การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยแบ่งการวิเคราะห์ข้อมูลออกเป็น 2 ตอน ดังนี้

### ตอนที่ 1 การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ

การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง ไฟฟ้าสถิต โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ร่วมกับผังมโนทัศน์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ตามเกณฑ์ 75/75
2. การวิเคราะห์เปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง ไฟฟ้าสถิต ของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ร่วมกับผังมโนทัศน์
3. การวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ไฟฟ้าสถิต ของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ร่วมกับผังมโนทัศน์
4. การวิเคราะห์ระดับความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้นร่วมกับผังมโนทัศน์ เรื่อง ไฟฟ้าสถิต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

### ตอนที่ 2 การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ

การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพผู้วิจัยได้ดำเนินการจากการสังเกต พฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนขณะปฏิบัติกิจกรรม

## ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

### ตอนที่ 1 การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ

1. การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง ไฟฟ้าสถิต โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ร่วมกับผังมโนทัศน์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ตามเกณฑ์ 75/75

ตาราง 4 ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง ไฟฟ้าสถิต โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ร่วมกับผังมโนทัศน์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ตามเกณฑ์ 75/75

กระบวนการ/ผลลัพธ์	N	คะแนน เต็ม	$\bar{X}$	S.D.	ร้อยละ
<b>ประสิทธิภาพของกระบวนการ (E<sub>1</sub>)</b>					
คะแนนจากการทำแบบทดสอบย่อย ในแต่แผนการจัดการเรียนรู้	27	360	274.78	8.03	76.33
<b>ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E<sub>2</sub>)</b>					
คะแนนจากการทำแบบทดสอบ ทางการเรียน	27	70	55.78	1.76	79.68
E <sub>1</sub> /E <sub>2</sub> เท่ากับ 76.33/79.68					

จากตาราง 4 พบว่า นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบย่อยในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง ไฟฟ้าสถิต โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ร่วมกับผังมโนทัศน์ จำนวน 9 แผน คะแนนเต็ม 360 คะแนน มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 274.78 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 76.33 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 8.03 และมีคะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบทางการเรียนหลังเรียน เท่ากับ 55.78 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.76 คิดเป็นร้อยละ 79.68 แสดงว่าแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง ไฟฟ้าสถิต โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ร่วมกับผังมโนทัศน์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีประสิทธิภาพ E<sub>1</sub>/E<sub>2</sub> เท่ากับ 76.33/79.68 สูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 75/75

2. เปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง ไฟฟ้าสถิต ของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ร่วมกับผังมโนทัศน์

ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง ไฟฟ้าสถิต ของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ร่วมกับผังมโนทัศน์ ดังตาราง 5

ตาราง 5 เปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง ไฟฟ้าสถิต ของนักเรียน  
ก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น  
ร่วมกับผังมโนทัศน์

ทักษะกระบวนการ ทางวิทยาศาสตร์	N	คะแนน เต็ม	$\bar{X}$	S.D.	t
ก่อนเรียน	27	30	12.04	1.72	33.27**
หลังเรียน	27	30	22.59	0.93	

\*\* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 (df, 26, t=2.48)

จากตาราง 5 พบว่า นักเรียนมีคะแนนจากการทำแบบทดสอบวัดทักษะ  
กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ก่อนเรียนเฉลี่ย 12.04 คะแนน ส่วนเบี่ยงมาตรฐาน 1.72  
และคะแนนหลังเรียนเฉลี่ย 22.59 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.93 ค่า t จากการ  
คำนวณมีค่าเท่ากับ 33.27 ค่า t จากตารางแจกแจงค่าวิกฤต มีค่าเท่ากับ 2.48 แสดงว่า  
ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนด้วยการ  
จัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ร่วมกับผังมโนทัศน์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน  
อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ไฟฟ้าสถิต ของนักเรียน  
ก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ร่วมกับ  
ผังมโนทัศน์

ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ไฟฟ้าสถิต  
ของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น  
ร่วมกับผังมโนทัศน์ ดังตาราง 6

ตาราง 6 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ไฟฟ้าสถิต ของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ร่วมกับผังมโนทัศน์

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	N	คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	S.D.	t
ก่อนเรียน	27	40	16.30	1.79	39.15**
หลังเรียน	27	40	33.19	1.55	

\*\* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 (df=26, t=2.48)

จากตาราง 6 พบว่า นักเรียนมีคะแนนจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนเฉลี่ย 16.30 คะแนน ส่วนเบี่ยงมาตรฐาน 1.79 และคะแนนหลังเรียนเฉลี่ย 33.19 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 1.55 ค่า t จากการคำนวณ มีค่าเท่ากับ 39.15 ค่า t จากตารางแจกแจงค่าวิกฤต มีค่าเท่ากับ 2.48 แสดงว่าวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ร่วมกับผังมโนทัศน์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

4. การวิเคราะห์ระดับความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ร่วมกับผังมโนทัศน์ เรื่อง ไฟฟ้าสถิต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ผลการวิเคราะห์ระดับความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ร่วมกับผังมโนทัศน์ เรื่อง ไฟฟ้าสถิต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ดังตาราง 7

ตาราง 7 ความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ร่วมกับ  
ผังมโนทัศน์ เรื่อง ไฟฟ้าสถิต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับความ พึงพอใจ
<b>ด้านเนื้อหาสาระการเรียนรู้</b>	4.57		
1. สอดคล้องกับตัวชีวิตและจุดประสงค์	4.59	0.57	มากที่สุด
2. กำหนดเนื้อหาเหมาะสมกับเวลาเรียน	4.48	0.51	มาก
3. สอดคล้องกับเนื้อหา เรื่อง ไฟฟ้าสถิต	4.59	0.50	มากที่สุด
4. ความทันสมัย ทันเหตุการณ์ของเนื้อหาสาระ	4.67	0.48	มากที่สุด
5. เนื้อหาสาระมีความน่าสนใจ	4.52	0.51	มากที่สุด
<b>ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้</b>	4.61		
6. กิจกรรมมีความน่าสนใจ สนุก และไม่น่าเบื่อ	4.67	0.48	มากที่สุด
7. นักเรียนพอใจที่ได้ศึกษาค้นคว้าข้อมูลจากแหล่งความรู้ต่าง ๆ ทั้งของจริง และสื่อเอกสาร	4.63	0.49	มากที่สุด
8. นักเรียนพอใจที่ได้ศึกษาและสืบเสาะหาความรู้ด้วยตนเอง	4.70	0.47	มากที่สุด
9. สอดคล้องกับเนื้อหาที่นักเรียนได้ฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	4.63	0.49	มากที่สุด
10. กิจกรรมการเรียนรู้เปิดโอกาสให้นักเรียนได้แลกเปลี่ยนความรู้ความเข้าใจ	4.44	0.51	มาก
<b>ด้านสื่อและอุปกรณ์</b>	4.59		
11. มีสื่อการเรียนรู้เพียงพอต่อการเรียนรู้ ค้นคว้า ทดลอง และปฏิบัติจริง	4.63	0.49	มากที่สุด

ตาราง 7 (ต่อ)

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
12. สื่ออุปกรณ์มีความเหมาะสมกับเนื้อหา	4.56	0.51	มากที่สุด
13. สื่ออุปกรณ์ที่นำมาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้มีความน่าสนใจ	4.67	0.48	มากที่สุด
14. สื่อที่ใช้สอดคล้องเหมาะสมกับเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้	4.52	0.51	มากที่สุด
15. สื่อการเรียนรู้ช่วยให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาง่ายขึ้น	4.56	0.51	มากที่สุด
<b>ด้านการวัดและประเมินผล</b>	4.52		
16. การวัดผลการเรียนรู้ทำอย่างต่อเนื่อง	4.41	0.50	มาก
17. การวัดผลตามสภาพจริงของนักเรียน	4.70	0.47	มากที่สุด
18. เกณฑ์การประเมินผลการเรียนรู้มีความชัดเจน	4.56	0.51	มากที่สุด
19. การวัดผลสอดคล้องเหมาะสมกับเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้	4.37	0.56	มาก
20. มีความหลากหลายควบคู่กับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้	4.56	0.51	มากที่สุด
เฉลี่ย	4.57	0.50	มากที่สุด

จากตาราง 7 พบว่า ความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ร่วมกับผังมโนทัศน์ เรื่อง ไฟฟ้าสถิต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีค่าเฉลี่ยโดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ( $\bar{X} = 4.57$ ) เมื่อพิจารณาค่าเฉลี่ย  $\bar{X}$  รายด้านสามารถเรียงลำดับค่าเฉลี่ยจากน้อยไปหามากได้ คือ ด้านการวัดและประเมินผล

( $\bar{X} = 4.52$ ) ด้านเนื้อหาสาระการเรียนรู้ ( $\bar{X} = 4.57$ ) ด้านสื่อและอุปกรณ์ ( $\bar{X} = 4.59$ ) และด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ( $\bar{X} = 4.61$ ) เมื่อเรียงลำดับจากค่าเฉลี่ยรายข้อมากที่สุด คือ ข้อที่ 8 นักเรียนพอใจที่ได้ศึกษาและสืบเสาะหาความรู้ด้วยตนเอง ( $\bar{X} = 4.70$ ) รองลงมา คือ ข้อที่ 13 สื่ออุปกรณ์ที่นำมาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้มีความน่าสนใจ ( $\bar{X} = 4.67$ ) และมี 3 ข้อ ที่มีค่าเฉลี่ยเท่ากัน ได้แก่ ข้อที่ 7 นักเรียนพอใจที่ได้ศึกษาค้นคว้า ข้อมูลจากแหล่งความรู้ต่าง ๆ ทั้งของจริง และสื่อเอกสาร ข้อที่ 9 สอดคล้องกับเนื้อหา ที่นักเรียนได้ฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และข้อที่ 11 มีสื่อการเรียนรู้เพียงพอ ต่อการเรียนรู้ ค้นคว้าทดลอง และปฏิบัติจริง

### ตอนที่ 2 การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่า การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ร่วมกับผังมโนทัศน์ เรื่อง ไฟฟ้าสถิต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ช่วยทำให้ผู้เรียนเกิดการพัฒนากระบวนการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้

#### 1. การแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง

การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ร่วมกับผังมโนทัศน์ เรื่อง ไฟฟ้าสถิต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เป็นกระบวนการที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ผู้เรียนจะได้วิธีการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ในการค้นพบความรู้ กิจกรรมการเรียนรู้ เป็นกิจกรรมที่ส่งเสริมพัฒนาการทางสติปัญญาของผู้เรียน เนื้อหาที่นำมาใช้ในการทดลอง เป็นเนื้อหาที่ผู้เรียนคุ้นเคยในชีวิตประจำวัน และให้ผู้เรียนได้สืบเสาะหาความรู้ตาม กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งผู้เรียนได้สะท้อนออกมาในการบันทึกการเรียนรู้ ดังนี้

“การสืบค้นข้อมูล เป็นกิจกรรมที่ให้ผู้เรียนได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้ข้อมูล ให้แก่กันและกัน” (นายวัชรพล กำน้ำจัน ; บันทึกการเรียนรู้)

“การค้นคว้าข้อมูลจากสื่อในแหล่งต่าง ๆ เป็นการส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะการเรียนรู้ด้วยตนเอง อีกทั้งยังเป็นการสร้างความสัมพันธ์ที่ดีระหว่างผู้เรียนอีกทางหนึ่ง” (นางสาวจุฑาทิพย์ ทองเจียว ; บันทึกการเรียนรู้)

“กิจกรรมการทดลองเป็นกิจกรรมที่ได้ปฏิบัติจริง รู้ผลได้ด้วยตนเอง ได้ทำทดลองกับเพื่อน ๆ ชอบและสนุกมากค่ะ (นางสาวชญาดา พนาศรี ; บันทึกการเรียนรู้)



“อยากให้ครูพาทำกิจกรรมการทดลองแบบนี้อีก เพราะการทดลอง เป็นกิจกรรมที่สนุกและได้ความรู้ด้านต่าง ๆ มากมาย (นางสาววรพรรณกุล เกื้อชนสกุล ; บัณฑิตทางการเรียนรู้)

จากบันทึกการเรียนรู้ของผู้เรียนและจากการสังเกตการทดลองของผู้เรียน ทำให้เห็นว่าผู้เรียนมีความสนุกสนาน กระตือรือร้นในการแสวงหาความรู้ ได้รับทั้ง ความรู้และประสบการณ์ตรง ดังภาพประกอบ 7 และ 8



ภาพประกอบ 7 ผู้เรียนแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง



ภาพประกอบ 8 ผู้เรียนร่วมกันอภิปรายและระดมความคิด

## 2. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ร่วมกับผังมโนทัศน์ เรื่อง ไฟฟ้าสถิต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ได้กำหนดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ให้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ มีการเชื่อมโยงทักษะต่าง ๆ ให้สัมพันธ์กันอย่างต่อเนื่อง เมื่อผู้เรียนทำการทดลองได้ข้อมูลแล้ว ผู้เรียนจะต้องนำข้อมูลนั้นมาวิเคราะห์ ลงข้อสรุป ซึ่งเป็นการส่งเสริมกระบวนการคิดทำให้ผู้เรียนสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้เกิดประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้ ซึ่งผู้เรียนได้สะท้อนออกมาในการบันทึกการเรียนรู้ ดังนี้

“การลงมือปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเอง เป็นกิจกรรมที่ได้ประสบการณ์ตรงจากการได้ลงมือปฏิบัติจริง ทำให้เกิดการเรียนรู้ที่สนุกมากครับ” (นายวัชระ คำศรี ; บันทึกการเรียนรู้)

“สามารถอธิบายปรากฏการณ์ในชีวิตประจำวัน ที่ทำไม่หวิมแล้วหวิ สามารถดูเศษกระดาษชิ้นเล็ก ๆ ได้ ด้วยการทำการทดลอง” (นายภูวนัย องคระราช ; บันทึกการเรียนรู้)

“รู้สึกตื่นเต้นที่ครูให้ทำกิจกรรม เรื่อง แรงกระทำระหว่างประจุไฟฟ้า โดยใช้ดินน้ำมันเสียบลูกขึ้น เป็นการทำกิจกรรมที่สามารถอธิบายทิศของแรงกระทำระหว่างประจุไฟฟ้าให้เข้าใจได้ง่ายขึ้น” (นางสาวมัทนา จันมี ; บันทึกการเรียนรู้)

จากผลการสังเกตทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน  
ทำให้เห็นว่าผู้เรียนสามารถพัฒนาการด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ได้ดีขึ้น  
ตามลำดับดังภาพประกอบ 9 และ 10



ภาพประกอบ 9 ผู้เรียนทำกิจกรรมฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์



ภาพประกอบ 10 ผู้เรียนวิเคราะห์แนวทางคำถามและอธิบายคำตอบตามที่โจทย์ต้องการ

### 3. ความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้

การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ร่วมกับผังมโนทัศน์ เรื่อง ไฟฟ้าสถิต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เป็นการจัดกิจกรรมที่ให้นักเรียนเป็นศูนย์กลาง ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง และผู้เรียนมีการค้นหาความรู้ด้วยตนเอง ทำให้ผู้เรียนมีประสบการณ์ตรงในการเรียนรู้ ผู้เรียนให้ความสนใจในการเรียนเพิ่มขึ้น ผู้สอนเป็นเพียงผู้เสนอแนะและอำนวยความสะดวกให้ผู้เรียน ทำให้ผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ ส่งผลให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นด้วย ซึ่งผู้เรียนได้สะท้อนออกมาในการบันทึกการเรียนรู้ ดังนี้

“เป็นการเรียนรู้ที่สนุกสนาน และมีความสุขในการทำกิจกรรม”

(นายเอกภูมิ หงษ์ชุมแพ ; บันทึกการเรียนรู้)

“กิจกรรมการเรียนรู้ทำให้นักเรียนเข้าใจและค้นคว้าอย่างอิสระ เป็นการเปิดโลกแห่งการเรียนรู้” (นายศุภชัย โพธิ์สาราช ; บันทึกการเรียนรู้)

“การทำผังมโนทัศน์ เป็นการจัดระเบียบความรู้ด้วยการวาดรูประบายสี ทำให้เกิดการเข้าใจเนื้อหาด้วยภาพ ชอบมากค่ะ” (นางสาวศิริรินภา เบี้ยคำ ; บันทึกการเรียนรู้)

จากผลการสังเกตความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ทำให้เห็นว่าการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ร่วมกับผังมโนทัศน์ เรื่อง ไฟฟ้าสถิต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ผู้เรียนชอบกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยการลงมือปฏิบัติจริง ได้สืบค้นคว้ารู้ด้วยตนเองและได้ทำการทดลอง ซึ่งนำมาจัดการเรียนรู้ทำให้นักเรียนสนใจและเรียนวิชาฟิสิกส์อย่างมีความสุข ดังภาพประกอบ 11 และ 12



ภาพประกอบ 11 ผู้เรียนมีความสนใจในการเรียนรู้



ภาพประกอบ 12 ผู้เรียนเรียนรู้ได้อย่างมีความสุข

