

## บทที่ 4

### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยตามขั้นตอนการวิจัย และปรากฏผลการวิจัยโดยผู้วิจัยได้นำเสนอเป็นลำดับ ดังนี้

1. สัญลักษณ์ที่ใช้ในการนำเสนอข้อมูล
2. ลำดับขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูล
3. ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

#### สัญลักษณ์ที่ใช้ในการนำเสนอข้อมูล

ในการนำเสนอข้อมูล เพื่อให้เกิดความเข้าใจตรงกันในการแปลความหมายผลการวิเคราะห์ข้อมูล จึงได้กำหนดสัญลักษณ์ที่ใช้ในการนำเสนอข้อมูลดังนี้

$\bar{X}$  แทน ค่าเฉลี่ยคะแนนของกลุ่มตัวอย่าง

S.D. แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

N แทน จำนวนผู้เรียน

$E_1$  แทน ร้อยละของคะแนนรวมจากการทดสอบระหว่างเรียน

$E_2$  แทน ร้อยละของคะแนนวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

t แทน ค่าวิกฤตใน t - distribution

E.I. แทน คำนีประสิทธิผล

#### ลำดับขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยดำเนินการสร้างเครื่องมือและทดลองใช้มาเป็นลำดับทั้งนี้ผู้วิจัยได้จัดเก็บข้อมูลที่ได้จากการดำเนินการเป็นระยะ ๆ ตามความเหมาะสมกับเวลาในการดำเนินการ และนำมาวิเคราะห์เป็นลำดับดังนี้

1. วิเคราะห์หาคุณภาพของสื่ออิเล็กทรอนิกส์
2. วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ประกอบสื่ออิเล็กทรอนิกส์

3. วิเคราะห์เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนและหลังเรียน
4. วิเคราะห์ดัชนีประสิทธิผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7  
ขั้น ประกอบสื่ออิเล็กทรอนิกส์
5. วิเคราะห์ความพึงพอใจของผู้เรียน ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักร  
การเรียนรู้ 7 ขั้น ประกอบสื่ออิเล็กทรอนิกส์ที่พัฒนาขึ้น
6. วิเคราะห์ความคงทนของผู้เรียน

## ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

### 1. ผลการพัฒนาสื่ออิเล็กทรอนิกส์

#### 1.1 สื่ออิเล็กทรอนิกส์

ผู้วิจัยได้พัฒนาสื่ออิเล็กทรอนิกส์ 5 เรื่อง 3ชนิด ได้แก่ สื่อนำเสนอข้อมูล สื่อ  
หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (e-Book) สื่อมัลติพอยน์ (Multipoint) ซึ่งสื่อทั้งสามชนิดประกอบด้วย  
เนื้อหา 5 เรื่อง คือ 1.แรงลัพธ์ 2. ความดันของอากาศ 3. ความดันของของเหลว 4. แรงพยุงตัวของ  
ของเหลว และ 5. แรงเสียดทาน ซึ่งสื่ออิเล็กทรอนิกส์ที่พัฒนาขึ้นเน้นการใช้รูปภาพ ตัวอักษร ที่เร้า  
ความสนใจให้แก่ผู้เรียน สื่ออิเล็กทรอนิกส์ประกอบไปด้วยหน้าปกหน้าสาระสำคัญหน้า  
จุดประสงค์หน้าแบบทดสอบก่อนเรียน-หลังเรียนหน้าเนื้อหาหน้าหนังสืออ้างอิงและหน้าข้อมูล  
ผู้จัดทำดังแสดงในภาพที่ 3



สื่อนำเสนอ

สื่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

สื่อเทคโนโลยีมัลติพอยท์

แผนภาพที่ 3 สื่ออิเล็กทรอนิกส์

#### 1.2 วิเคราะห์หาคุณภาพของสื่ออิเล็กทรอนิกส์

ผู้วิจัยได้พัฒนาสื่ออิเล็กทรอนิกส์ 5 เรื่องคือ 1.แรงลัพธ์ 2. ความดันของอากาศ  
3. ความดันของของเหลว 4. แรงพยุงตัวของของเหลว และ 5. แรงเสียดทาน โดยเนื้อหาแต่ละเรื่อง  
ประกอบด้วยสื่ออิเล็กทรอนิกส์จำนวน 3ชนิด ได้แก่ สื่อนำเสนอข้อมูล หนังสืออิเล็กทรอนิกส์

(e-Book) และสื่อมัลติพอยน์ (Multipoint) หลังจากพัฒนาสื่ออิเล็กทรอนิกส์เสร็จสมบูรณ์แล้วผู้วิจัยนำสื่อประสมที่พัฒนาขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน ประเมินคุณภาพ โดยใช้แบบประเมินคุณภาพสื่อของคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ผลการประเมินดังตารางที่ 7

ตารางที่ 7 ผลการประเมินคุณภาพสื่ออิเล็กทรอนิกส์

รายการ	ข้อมูล		
	$\bar{X}$	S.D.	ระดับคุณภาพ
<b>1. ด้านเนื้อหา</b>	<b>4.92</b>	<b>0.18</b>	<b>มากที่สุด</b>
1.1 ความสอดคล้องระหว่างเนื้อหากับจุดประสงค์การเรียนรู้	5.00	0.00	มากที่สุด
1.2 ความสอดคล้องระหว่างเนื้อหากับหัวข้อ	5.00	0.00	มากที่สุด
1.3 ความสอดคล้องระหว่างเนื้อหากับรูปภาพประกอบ	4.80	0.45	มากที่สุด
1.4 ความเหมาะสมของเนื้อหากับระดับผู้เรียน	5.00	0.00	มากที่สุด
1.5 ความถูกต้องของเนื้อหา	4.80	0.45	มากที่สุด
<b>2. ด้านสื่อนำเสนอ</b>	<b>4.73</b>	<b>0.33</b>	<b>มากที่สุด</b>
2.1 ความเหมาะสมของการนำเสนอชื่อเรื่องหัวข้อหลักหัวข้อรอง	5.00	0.00	มากที่สุด
2.2 ความเหมาะสมของการลำดับการนำเสนอเนื้อหา	4.80	0.45	มากที่สุด
2.3 ความเหมาะสมของการจัดองค์ประกอบในหน้าจอ	4.40	0.55	มาก
<b>3. ด้านสื่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์</b>	<b>4.80</b>	<b>0.25</b>	<b>มากที่สุด</b>
3.1 ความเหมาะสมของกิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้	4.80	0.45	มากที่สุด
3.2 ความเหมาะสมของการเชื่อมโยง	5.00	0.00	มากที่สุด
3.3 ความเหมาะสมของแบบทดสอบ	5.00	0.00	มากที่สุด
3.4 ความเหมาะสมของการจัดวางองค์ประกอบในหน้าจอ	4.40	0.55	มาก
<b>4. ด้านสื่อมัลติพอยท์</b>	<b>4.75</b>	<b>0.55</b>	<b>มากที่สุด</b>
4.1 ความเหมาะสมของกิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้	4.80	0.36	มากที่สุด
4.2 ความเหมาะสมของการมีปฏิสัมพันธ์แต่ละกิจกรรม	4.80	0.45	มากที่สุด
4.3 ความเหมาะสมของแบบทดสอบ	5.00	0.00	มากที่สุด
4.4 ความเหมาะสมของการจัดวางองค์ประกอบในหน้าจอ	4.40	0.55	มาก
<b>เฉลี่ยรวม</b>	<b>4.80</b>	<b>0.28</b>	<b>มากที่สุด</b>

จากตารางที่ 7 แสดงให้เห็นว่า จากการประเมินสื่ออิเล็กทรอนิกส์ เรื่องแรงและความดัน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นโดยรวมในระดับเหมาะสมมากที่สุด โดยค่า  $\bar{X}$  เท่ากับ 4.80 และค่า S.D. เท่ากับ 0.28 เมื่อพิจารณารายด้านพบว่า ด้านเนื้อหา ด้านสื่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ด้านสื่อเทคโนโลยีมัลติมีเดีย ด้านสื่อนำเสนอ มีค่า  $\bar{X}$  เท่ากับ 4.92, 4.80, 4.75 และ 4.73 ตามลำดับ

## 2. วิเคราะห์ผลการหาประสิทธิภาพของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น ประกอบสื่ออิเล็กทรอนิกส์

ผู้วิจัยนำคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบในขั้นการประเมินผลของกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น ด้วยสื่อประสมจำนวน 5 เรื่อง และคะแนนหลังเรียนมาคำนวณเพื่อหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์  $E_1/E_2$  ผลการประเมินแสดงในตารางที่ 8

ตารางที่ 8 ผลการหาประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้

เกณฑ์	คะแนนเต็ม	คะแนนเฉลี่ย	ค่าร้อยละ
$E_1$	25	20.73	82.93
$E_2$	20	16.07	80.33

จากตารางที่ 8 พบว่าประสิทธิภาพของสื่ออิเล็กทรอนิกส์ ประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์  $E_1/E_2$  เท่ากับ 82.93/80.33 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ และเท่ากับเกณฑ์ที่ตั้งไว้ คือ 80/80 ตามลำดับ เมื่อเทียบกับเกณฑ์การยอมรับประสิทธิภาพดังนี้ (ฉลองชัย สุรวัฒนบุรณ. 2528 : 215)

สูงกว่าเกณฑ์ เมื่อประสิทธิภาพของชุดบทเรียน สูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ ร้อยละ 2.5 เท่ากับเกณฑ์ เมื่อประสิทธิภาพของชุดบทเรียน เท่ากับหรือสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ ไม่เกินร้อยละ 2.5

ต่ำกว่าเกณฑ์ เมื่อประสิทธิภาพของชุดบทเรียน ต่ำกว่าเกณฑ์ แต่ไม่ต่ำกว่า ร้อยละ 2.5 ถือว่ายังมีประสิทธิภาพที่ยอมรับได้

## 3. ผลการวิเคราะห์ดัชนีประสิทธิผล

ผู้วิจัยนำคะแนนรวมก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนจำนวน 15 คน มาคำนวณหาค่าดัชนีประสิทธิผล ผลการวิเคราะห์ดังแสดงในตารางที่ 9

### ตารางที่ 9 ผลการวิเคราะห์ดัชนีประสิทธิผล

จำนวน นักเรียน	คะแนน			ค่า E.I.	ค่าร้อยละ
	เต็ม	รวมก่อนเรียน	รวมหลังเรียน		
15	20	103	241	0.7005	70.05

จากตารางที่ 9 ผลการวิเคราะห์ดัชนีประสิทธิผลของสื่ออิเล็กทรอนิกส์ประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น มีค่าเท่ากับ 0.7005คิดเป็นร้อยละ 70.05หมายถึงมีความก้าวหน้าทางการเรียนเพิ่มขึ้น ร้อยละ 70.05หลังจากที่เรียนด้วยสื่อประสมที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

#### 4. ผลการเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนและหลังเรียน

ผู้วิจัยนำคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มทดลองมาคำนวณค่าสถิติ t-test (Dependent) เพื่อทดสอบสมมติฐาน ผลการทดสอบแสดงในตารางที่ 10

#### ตารางที่ 10 ผลการเปรียบเทียบคะแนนสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

การทดสอบ	ค่าคะแนนเฉลี่ย	ค่า S.D.	สถิติ t
ก่อนเรียน	6.87	1.87	32.92*
หลังเรียน	16.07	1.19	df = 14

\*ระดับนัยสำคัญเท่ากับ .05

จากตารางที่ 10 ค่า t ที่คำนวณได้มีค่า 32.92 ซึ่งมีค่ามากกว่าค่า  $t_{ตาราง, 14, 0.05}$  (1.7613) ดังนั้นจึงปฏิเสธ  $H_0$ สรุปได้ว่า ผู้เรียนที่เรียนด้วยสื่ออิเล็กทรอนิกส์ที่พัฒนาขึ้น มีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

#### 5. วิเคราะห์ความพึงพอใจของผู้เรียน ที่ได้รับกิจกรรมการเรียนรู้ แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น ประกอบสื่ออิเล็กทรอนิกส์

หลังจากเรียนเนื้อหาโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น ด้วยสื่ออิเล็กทรอนิกส์ ผู้วิจัยประเมินความพึงพอใจโดยใช้แบบประเมินที่พัฒนาขึ้น ผลการประเมินแสดงในตารางที่ 11

ตารางที่ 11 ผลการวิเคราะห์แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียน

ข้อที่	ความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวีดิทัศน์ เรียนรู้ 7 ชั้น ด้วยสื่ออิเล็กทรอนิกส์	ข้อมูล		
		$\bar{X}$	SD	การแปลผล
1	ด้านความพึงพอใจของสื่อที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้	4.51	0.48	มากที่สุด
1.1	สื่อที่ครูนำมาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้มีความหลากหลาย น่าสนใจ	4.53	0.52	มากที่สุด
1.2	ผู้เรียนชอบการเรียนรู้จากสื่อนำเสนอ (PowerPoint)	4.20	0.41	มาก
1.3	ผู้เรียนชอบการเรียนรู้จากสื่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์	4.53	0.52	มากที่สุด
1.4	ผู้เรียนชอบการเรียนรู้จากสื่อมัลติพอยต์	4.73	0.49	มากที่สุด
1.5	การทำกิจกรรมในสื่อมัลติพอยต์ทำให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหา มากขึ้น	4.53	0.52	มากที่สุด
2	ด้านความพึงพอใจของกิจกรรมการเรียนรู้	4.53	0.55	มากที่สุด
2.1	ผู้เรียนชอบกิจกรรม โยงเส้นจับคู่ที่ใช้ในบทเรียน	4.73	0.46	มากที่สุด
2.2	ผู้เรียนชอบกิจกรรมตารางที่ใช้ในบทเรียน	4.53	0.52	มากที่สุด
2.3	ผู้เรียนชอบกิจกรรมการเลือกคำตอบหลายตัวในบทเรียน	4.33	0.49	มาก
2.4	ผู้เรียนชอบกิจกรรมวาดรูปในบทเรียน	4.60	0.63	มากที่สุด
2.5	ผู้เรียนชอบกิจกรรมต่อภาพในบทเรียน	4.47	0.64	มาก
3	ด้านบรรยากาศการเรียนรู้	4.48	0.55	มาก
3.1	ผู้เรียนชอบบรรยากาศในการเรียนรู้	4.47	0.52	มาก
3.2	ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียนบทเรียนนี้	4.40	0.51	มาก
3.3	ผู้เรียนมีความสนใจในบทเรียนนี้	4.67	0.49	มากที่สุด
3.4	ผู้เรียนชอบการนำเสนอหน้าชั้นเรียน	4.33	0.73	มาก
3.5	ผู้เรียนชอบการทำข้อสอบในสื่อมัลติพอยต์	4.53	0.52	มากที่สุด
	รวม	4.51	0.53	มากที่สุด

จากตารางที่ 11 จะเห็นว่าผลการประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยภาพรวมพบว่าผู้เรียนส่วนใหญ่มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ( $\bar{X} = 4.51$ , S.D. = 0.53) เมื่อพิจารณารายด้าน พบว่า ผู้เรียนมีความพึงพอใจของกิจกรรมการเรียนรู้ ด้านของสื่อที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้และด้านบรรยากาศการเรียนรู้และ ( $\bar{X} = 4.53$ , 4.51 และ 4.48 ตามลำดับ)



### 7. วิเคราะห์ความคงทนของผู้เรียน หลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ประกอบสื่ออิเล็กทรอนิกส์ที่พัฒนาขึ้น

หลังจากดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ด้วยสื่ออิเล็กทรอนิกส์ กับผู้เรียนกลุ่มตัวอย่างครบทุกเรื่องย่อยแล้ว ผู้วิจัยได้ทดสอบหลังเรียน โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน เมื่อระยะเวลาผ่านไป 7 และ 30 วัน ผู้วิจัยได้ทำการทดสอบด้วยแบบทดสอบชุดเดิมอีกครั้ง ทั้งนี้เพื่อทดสอบความคงทนของการเรียนรู้ของผู้เรียน ผลการทดสอบดังแสดงในตารางที่ 12

ตารางที่ 12 ความคงทนทางการเรียนรู้ของผู้เรียน

ระยะเวลา	คะแนนเต็ม	คะแนนเฉลี่ย	ร้อยละ	ความคงทนลดลง	แปลผล
หลังการทดลอง	20	16.07	80.35	-	-
7 วัน	20	14.73	73.65	6.70	อยู่ในเกณฑ์
30 วัน	20	12.87	64.35	16.00	อยู่ในเกณฑ์

จากตารางที่ 12 พบว่า เมื่อระยะเวลาผ่านไป 7 วัน ค่าความคงทนของการเรียนรู้ของผู้เรียนลดลง 6.70 และ เมื่อระยะเวลาผ่านไป 30 วัน ค่าความคงทนลดลง 16.00 แสดงให้เห็นกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ด้วยสื่ออิเล็กทรอนิกส์ มีค่าความคงทนของการเรียนรู้อยู่ในเกณฑ์