

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยตามขั้นตอนการวิจัย และปรากฏผลการวิจัยโดยผู้วิจัยได้นำเสนอเป็นลำดับ ดังนี้

1. สัญลักษณ์ที่ใช้ในการนำเสนอข้อมูล
2. ลำดับขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูล
3. ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการนำเสนอข้อมูล

ในการนำเสนอข้อมูล เพื่อให้เกิดความเข้าใจตรงกันในการแปลความหมายผลการวิเคราะห์ข้อมูล จึงได้กำหนดสัญลักษณ์ที่ใช้ในการนำเสนอข้อมูลดังนี้

\bar{X} แทน ค่าเฉลี่ย

S.D. แทน ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

t แทน ค่าวิกฤต ใน t - distribution

E_1 แทน คะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนทั้งหมดจากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียน

E_2 แทน คะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนทั้งหมดจากการทำแบบทดสอบหลังการเรียน

ลำดับขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยดำเนินการสร้างเครื่องมือและทดลองใช้มาเป็นลำดับ ทั้งนี้ผู้วิจัยได้จัดเก็บข้อมูลที่ได้จากการดำเนินการเป็นระยะ ๆ ตามความเหมาะสมกับเวลาในการดำเนินการ และนำมาวิเคราะห์เป็นลำดับดังนี้

1. วิเคราะห์หาคุณภาพของสื่ออิเล็กทรอนิกส์
2. วิเคราะห์ประสิทธิภาพของสื่ออิเล็กทรอนิกส์ประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบค้นพบ โดยมีการชี้แนะตามเกณฑ์ E_1/E_2
3. วิเคราะห์เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนและหลังเรียน

4. วิเคราะห์ดัชนีประสิทธิผล

5. วิเคราะห์ความพึงพอใจของผู้เรียนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยสื่อ

อิเล็กทรอนิกส์ประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบค้นพบโดยมีการชี้แนะ

6. วิเคราะห์ความคงทนของนักเรียนในการเรียนรู้ของผู้เรียนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยสื่ออิเล็กทรอนิกส์ประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบค้นพบโดยมีการชี้แนะ

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

1. ผลการพัฒนาสื่ออิเล็กทรอนิกส์

1.1 สื่ออิเล็กทรอนิกส์

ผู้วิจัยได้พัฒนาสื่ออิเล็กทรอนิกส์ 9 เรื่อง 3 ชนิด ได้แก่ สื่อนำเสนอข้อมูล สื่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (e-Book) สื่อมัลติพอยน์ (Multipoint) ซึ่งสื่อทั้งสามชนิด ประกอบด้วยเนื้อหา 9 เรื่อง คือ 1.แสงกับการมองเห็น 2. แหล่งกำเนิดแสง 3. การเดินทางของแสง 4. ตัวยกกลางของแสง 5. การสะท้อนแสง 6. การหักเหของแสง 7. การกระจายของแสงขาว 8. การเปลี่ยนแปลงพลังงานของแสง 9. เซลล์สุริยะ ซึ่งสื่ออิเล็กทรอนิกส์ที่พัฒนาขึ้นเน้นการใช้รูปภาพ ตัวอักษร ที่เร้าความสนใจให้แก่ผู้เรียน สื่ออิเล็กทรอนิกส์ประกอบไปด้วย หน้าปก หน้าสารระสำคัญ หน้าจุดประสงค์ หน้าแบบทดสอบก่อนเรียน-หลังเรียน หน้าเนื้อหา หน้าหนังสืออ้างอิง และหน้าข้อมูลผู้จัดทำ



ภาพที่ 3 สื่ออิเล็กทรอนิกส์

1.2 วิเคราะห์หาคุณภาพของสื่ออิเล็กทรอนิกส์

ผู้วิจัยได้พัฒนาสื่ออิเล็กทรอนิกส์ใน 9 เรื่องคือ 1.แสงกับการมองเห็น 2. แหล่งกำเนิดแสง 3. การเดินทางของแสง 4. ตัวยกกลางของแสง 5. การสะท้อนแสง 6. การหักเหของแสง 7. การกระจายของแสงขาว 8. การเปลี่ยนแปลงพลังงานของแสง 9. เซลล์สุริยะ โดยเนื้อหาแต่ละเรื่องประกอบด้วยสื่ออิเล็กทรอนิกส์ จำนวน 3 ชนิด ได้แก่

สื่อนำเสนอข้อมูล หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (e-Book) สื่อมัลติพอยท์ (Multipoint) หลังจากพัฒนาสื่ออิเล็กทรอนิกส์เสร็จสมบูรณ์แล้ว ผู้วิจัยนำสื่ออิเล็กทรอนิกส์ที่พัฒนาขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน ประเมินคุณภาพ โดยใช้แบบประเมินคุณภาพสื่ออิเล็กทรอนิกส์ ของคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ผลการประเมินดังตารางที่ 7

ตารางที่ 7 ผลการประเมินคุณภาพสื่ออิเล็กทรอนิกส์

รายการ	ข้อมูล		
	\bar{X}	S.D.	ระดับคุณภาพ
1. ด้านเนื้อหา	4.88	0.33	มากที่สุด
1.1 ความสอดคล้องระหว่างเนื้อหากับจุดประสงค์การเรียนรู้	5.00	0.00	มากที่สุด
1.2 ความสอดคล้องระหว่างเนื้อหากับหัวข้อ	5.00	0.00	มากที่สุด
1.3 ความสอดคล้องระหว่างเนื้อหากับรูปภาพประกอบ	4.60	0.55	มากที่สุด
1.4 ความเหมาะสมของเนื้อหากับระดับผู้เรียน	4.80	0.45	มากที่สุด
1.5 ความถูกต้องของเนื้อหา	5.00	0.00	มากที่สุด
2. ด้านสื่อนำเสนอ	4.53	0.52	มากที่สุด
2.1 ความเหมาะสมของการนำเสนอชื่อเรื่องหัวข้อหลักหัวข้อรอง	4.80	0.45	มากที่สุด
2.2 ความเหมาะสมของการลำดับการนำเสนอเนื้อหา	4.80	0.45	มากที่สุด
2.3 ความเหมาะสมของการจัดองค์ประกอบในหน้าจอ	4.00	0.00	มาก
3. ด้านสื่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์	4.75	0.44	มากที่สุด
3.1 ความเหมาะสมของกิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้	5.00	0.00	มากที่สุด
3.2 ความเหมาะสมของการเชื่อมโยง	5.00	0.00	มากที่สุด
3.3 ความเหมาะสมของแบบทดสอบ	5.00	0.00	มากที่สุด
3.4 ความเหมาะสมของการจัดวางองค์ประกอบในหน้าจอ	4.00	0.00	มาก
4. ด้านสื่อมัลติพอยท์	4.60	0.50	มากที่สุด
4.1 ความเหมาะสมของกิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้	4.80	0.45	มากที่สุด
4.2 ความเหมาะสมของการมีปฏิสัมพันธ์แต่ละกิจกรรม	4.80	0.45	มากที่สุด
4.3 ความเหมาะสมของแบบทดสอบ	4.80	0.45	มากที่สุด
4.4 ความเหมาะสมของการจัดวางองค์ประกอบในหน้าจอ	4.00	0.00	มาก
เฉลี่ยรวม	4.71	0.46	มากที่สุด

จากตารางที่ 7 แสดงให้เห็นว่า จากการประเมินสื่ออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง พลังงานแสง ประกอบการจัดการจัดการเรียนรู้อย่างแบบค้นพบโดยมีการชี้แนะ ผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นโดยรวมในระดับเหมาะสมมากที่สุด โดยค่า \bar{X} เท่ากับ 4.71 และค่า S.D. เท่ากับ 0.46 เมื่อพิจารณารายด้านพบว่า ทุกด้านมีคุณภาพอยู่ในระดับมากที่สุด เรียงลำดับจากมากไปน้อยคือ ด้านเนื้อหา ด้านสื่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ด้านสื่อเทคโนโลยีมัลติพอยท์มัลติพอยท์ และด้านสื่อนำเสนอ โดยมีค่าเฉลี่ย 4.88, 4.75, 4.60 และ 4.53 ตามลำดับ

2. วิเคราะห์ผลการหาประสิทธิภาพของสื่ออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง พลังงานแสง ประกอบการจัดการเรียนรู้อย่างแบบค้นพบโดยมีการชี้แนะ

ผู้วิจัยนำคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบในขั้นการประเมินผลของสื่ออิเล็กทรอนิกส์ประกอบการจัดการจัดการเรียนรู้อย่างแบบค้นพบโดยมีการชี้แนะจำนวน 9 เรื่อง และคะแนนหลังเรียนมาคำนวณเพื่อหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์ E_1/E_2 ผลการประเมินแสดงในตารางที่ 8

ตารางที่ 8 ผลการหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์ E_1/E_2

เกณฑ์	คะแนนเต็ม	คะแนนเฉลี่ย	ค่าร้อยละ
E_1	45	36.93	82.07
E_2	30	24.40	81.33

จากตารางที่ 8 พบว่า กิจกรรมการเรียนรู้อย่างแบบค้นพบโดยมีการชี้แนะ ด้วยสื่ออิเล็กทรอนิกส์มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ E_1/E_2 เท่ากับ 82.07/81.33 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

3. ผลการเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนและหลังเรียน

ผู้วิจัยนำคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มทดลองมาคำนวณค่าสถิติ t-test (Dependent) เพื่อทดสอบสมมติฐาน ผลการทดสอบแสดงในตารางที่ 9

ตารางที่ 9 ผลการเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนและหลังเรียน

การทดสอบ	ค่าคะแนนเฉลี่ย	ค่า S.D.	สถิติ t
ก่อนเรียน	9.60	1.64	22.07*
หลังเรียน	24.40	2.92	df = 14

ระดับนัยสำคัญเท่ากับ .05

จากตารางที่ 9 ค่า t ที่คำนวณได้มีค่า 22.07 ซึ่งมีค่ามากกว่าค่า $t_{ตาราง, 14, 0.05}$ (1.761) ดังนั้นจึงปฏิเสธ H_0 สรุปได้ว่า นักเรียนที่เรียนด้วยสื่ออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง พลังงานแสง ประกอบการจัดการเรียนรู้แบบค้นพบโดยมีการชี้แนะมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนของกลุ่มทดลอง สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4. ผลการวิเคราะห์ดัชนีประสิทธิผล

ผู้วิจัยนำคะแนนรวมก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนจำนวน 15 คนมา คำนวณหาค่าดัชนีประสิทธิผล ผลการวิเคราะห์ดังแสดงในตารางที่ 10

ตารางที่ 10 ผลการวิเคราะห์ดัชนีประสิทธิผล

จำนวน นักเรียน	คะแนน			ค่า E.I.	ค่าร้อยละ
	เต็ม	รวมก่อน เรียน	รวมหลัง เรียน		
15	30	144	366	0.7255	72.55

จากตารางที่ 10 ผลการวิเคราะห์ดัชนีประสิทธิผลของการเรียนรู้ด้วยสื่ออิเล็กทรอนิกส์ ประกอบกิจกรรมการเรียนรู้แบบค้นพบโดยมีการชี้แนะ มีค่าเท่ากับ 0.7255 คิดเป็นร้อยละ 72.55 หมายถึง มีความก้าวหน้าทางการเรียนร้อยละ 72.55 หลังจากที่ใช้เรียนรู้ด้วยสื่ออิเล็กทรอนิกส์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

5. วิเคราะห์ความพึงพอใจของผู้เรียน หลังได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยสื่ออิเล็กทรอนิกส์ประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบค้นพบโดยมีการชี้แนะ

หลังจากเรียนเนื้อหาโดยใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบค้นพบโดยมีการชี้แนะ ผู้วิจัยประเมินความพึงพอใจโดยใช้แบบประเมินที่พัฒนาขึ้น ผลการประเมินแสดงในตารางที่ 11

ตารางที่ 11 ผลการวิเคราะห์แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียน

ข้อที่	ความพึงพอใจต่อกิจกรรมการเรียนรู้แบบค้นพบโดยมีการชี้แนะด้วยสื่ออิเล็กทรอนิกส์	ข้อมูล		
		\bar{X}	SD	การแปลผล
	ด้านความพึงพอใจต่อสื่อที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้	4.51	0.48	พอใจมากที่สุด
1	สื่อที่ครูนำมาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้มีหลากหลาย	4.53	0.52	พอใจมากที่สุด
2	ผู้เรียนชอบการเรียนรู้จากสื่อนำเสนอข้อมูล	4.20	0.41	พอใจมาก
3	ผู้เรียนชอบการเรียนรู้จากสื่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์	4.53	0.52	พอใจมากที่สุด
4	ผู้เรียนชอบการเรียนรู้จากสื่อเทคโนโลยีมัลติมีเดีย	4.73	0.46	พอใจมากที่สุด
5	ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหามากขึ้น	4.53	0.52	พอใจมากที่สุด
	ด้านความพึงพอใจต่อกิจกรรมการเรียนรู้	4.53	0.55	พอใจมากที่สุด
6	ผู้เรียนชอบกิจกรรมโยงสัมพันธ์ที่ใช้ในบทเรียน	4.73	0.46	พอใจมากที่สุด
7	ผู้เรียนชอบกิจกรรมการลากวางที่ใช้ในบทเรียน	4.53	0.52	พอใจมากที่สุด
8	ผู้เรียนชอบกิจกรรมการเลือกคำตอบหลายตัวที่ใช้ในบทเรียน	4.33	0.49	พอใจมาก
9	ผู้เรียนชอบกิจกรรมวาดรูปในบทเรียน	4.60	0.63	พอใจมากที่สุด
10	ผู้เรียนชอบกิจกรรมต่อภาพในบทเรียน	4.47	0.64	พอใจมาก
	ด้านความพึงพอใจต่อบรรยากาศในการเรียนรู้	4.48	0.55	พอใจมาก
11	ผู้เรียนชอบบรรยากาศในการเรียนรู้	4.47	0.52	พอใจมาก
12	ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียนบทเรียนนี้	4.40	0.51	พอใจมาก
13	ผู้เรียนมีความสนใจในบทเรียนนี้	4.67	0.49	พอใจมากที่สุด
14	ผู้เรียนชอบการนำเสนอหน้าชั้นเรียน	4.33	0.72	พอใจมาก
15	ผู้เรียนชอบการทำข้อสอบในหนังสืออิเล็กทรอนิกส์	4.53	0.52	พอใจมากที่สุด
	เฉลี่ยโดยรวม	4.51	0.53	พอใจมากที่สุด

จากตารางที่ 11 แสดงให้เห็นว่า จากการประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนพบว่า มีความพึงพอใจเฉลี่ยโดยรวมในระดับเหมาะสมมากที่สุด โดยค่า \bar{X} เท่ากับ 4.51 และค่า S.D. เท่ากับ 0.53 เมื่อพิจารณารายด้านพบว่า ทุกด้านมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด เรียงลำดับจากมากไปน้อยคือ ด้านความพึงพอใจของกิจกรรมการเรียนรู้ ด้านความพึงพอใจต่อสื่อที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้ และด้านบรรยากาศการเรียนรู้ โดยมีค่าเฉลี่ย 4.53, 4.51 และ 4.48 ตามลำดับ

6. วิเคราะห์ความคงทนของผู้เรียนในการเรียนรู้ของผู้เรียนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยสื่ออิเล็กทรอนิกส์ประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบค้นพบโดยมีการชี้แนะ

หลังจากดำเนินการเรียนรู้ด้วยสื่ออิเล็กทรอนิกส์ประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบค้นพบโดยมีการชี้แนะกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างครบทุกเรื่องย่อยแล้ว ผู้วิจัยได้ทดสอบหลังเรียนโดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนเมื่อระยะเวลาผ่านไป 7 และ 30 วัน ผู้วิจัยได้ทำการทดสอบด้วยแบบทดสอบชุดเดิมอีกครั้ง ทั้งนี้เพื่อทดสอบความคงทนของการเรียนรู้ของผู้เรียน ผลการทดสอบดังแสดงในตารางที่ 12

ตารางที่ 12 ความคงทนของการเรียนรู้ของผู้เรียน

ระยะเวลา	คะแนนเต็ม	คะแนนเฉลี่ย	ร้อยละ	ความคงทนลดลง	แปลผล
หลังการทดลอง	30	24.40	81.33	-	-
7 วัน	30	22.00	73.33	8.00	อยู่ในเกณฑ์
30 วัน	30	17.86	59.56	21.78	อยู่ในเกณฑ์

จากตารางที่ 12 พบว่า เมื่อระยะเวลาผ่านไป 7 วัน ค่าความคงทนของการเรียนรู้ของผู้เรียนลดลง 8.00 และ เมื่อระยะเวลาผ่านไป 30 วัน ค่าความคงทนลดลง 21.78 แสดงให้เห็นว่าการเรียนรู้ด้วยสื่ออิเล็กทรอนิกส์ประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบค้นพบโดยมีการชี้แนะ มีค่าความคงทนของการเรียนรู้อยู่ในเกณฑ์