

## บทที่ 4

### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยตามขั้นตอนการวิจัย และปรากฏผลการวิจัย โดยผู้วิจัยได้นำเสนอเป็นลำดับ 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 คะแนนเฉลี่ยของผู้เข้าอบรมทั้งหมดจากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียน จากหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

$E_2$  แทน คะแนนเฉลี่ยของผู้เข้าอบรมทั้งหมดจากการทำแบบทดสอบหลังการเรียน

#### ลำดับขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยดำเนินการสร้างเครื่องมือและทดลองใช้มาเป็นลำดับ ทั้งนี้ผู้วิจัยได้จัดเก็บข้อมูลที่ได้จากการดำเนินการเป็นระยะ ๆ ตามความเหมาะสมกับเวลาในการดำเนินการ และนำมาวิเคราะห์เป็นลำดับดังนี้

1. วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์
2. วิเคราะห์ผลการประเมินคุณภาพหนังสืออิเล็กทรอนิกส์จากผู้เชี่ยวชาญ
3. วิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มที่เรียนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบภาพนิ่งและกลุ่มที่เรียนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบมัลติมีเดีย
4. วิเคราะห์ความพึงพอใจของผู้เข้าอบรม หลังจากการจัดกระบวนการเรียนรู้ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

## 5. วิเคราะห์ความคงทนการเรียนรู้ของผู้เข้าอบรม

### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

#### 1. วิเคราะห์ผลประสิทธิภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

ผู้วิจัยได้นำหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ทั้ง 2 แบบที่พัฒนาขึ้น ไปทดลองใช้ประกอบในการจัดการอบรม กับผู้เข้าอบรมที่เป็นครูในโรงเรียนต้นแบบของ โครงการศูนย์ทางไกลเพื่อพัฒนาการศึกษาและพัฒนาชนบทฯ จำนวนกลุ่มละ 30 คน เพื่อหาประสิทธิภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ตามเกณฑ์  $E_1/E_2$  ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ตั้งเกณฑ์ประสิทธิภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ทั้ง 2 แบบไว้เท่ากันคือ 80/80 ผลการทดลองใช้ ดังแสดงในตารางที่ 8

ตารางที่ 8 ประสิทธิภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ตามเกณฑ์ 80/80 ( $E_1/E_2$ )

| รายการ                              | เกณฑ์ $E_1$ | เกณฑ์ $E_2$ |
|-------------------------------------|-------------|-------------|
| หนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบภาพนิ่ง     | 87.93       | 80.00       |
| หนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบมัลติมีเดีย | 90.73       | 89.33       |

จากตารางที่ 8 พบว่า ประสิทธิภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่พัฒนาขึ้น ค่า  $E_1/E_2$  หนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบภาพนิ่ง (87.93/80.00) และ ค่า  $E_1/E_2$  หนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบมัลติมีเดีย (90.73/89.33) ซึ่งหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ทั้ง 2 แบบ มีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ (รายละเอียดแสดงในภาคผนวก จ หน้า 137-140)

#### 2. วิเคราะห์ผลการประเมินคุณภาพหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

ผู้วิจัยนำหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่สร้างขึ้นทั้ง 2 แบบ นำเสนอผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน พิจารณาเพื่อประเมิน โดยใช้แบบประเมินคุณภาพหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งประกอบด้วยด้านเนื้อหาและการดำเนินเรื่อง ด้านภาพ ภาษา และเสียง ด้านตัวอักษรและสี ด้านแบบทดสอบ/แบบฝึกหัดหลังเรียน และด้านการจัดการบทเรียน หลังจากนั้นทำการวิเคราะห์ความคิดเห็น โดยใช้สถิติค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) และสถิติค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ผลการหาคุณภาพดังแสดงในตารางที่ 9

ตารางที่ 9 ผลการประเมินคุณภาพหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

| รายการ                              | ผลการประเมิน |      |                |
|-------------------------------------|--------------|------|----------------|
|                                     | $\bar{X}$    | S.D. | การแปลความหมาย |
| หนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบภาพนิ่ง     | 4.58         | 0.23 | มากที่สุด      |
| 1. เนื้อหาและการดำเนินเรื่อง        | 4.69         | 0.16 | มากที่สุด      |
| 2. ภาพ ภาษา และเสียง                | 4.49         | 0.47 | มาก            |
| 3. ตัวอักษร และสี                   | 4.80         | 0.31 | มากที่สุด      |
| 4. แบบทดสอบ/แบบทดสอบหลังบทเรียน     | 4.43         | 0.21 | มาก            |
| 5. การจัดการบทเรียน                 | 4.50         | 0.00 | มาก            |
| หนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบมัลติมีเดีย | 4.71         | 0.21 | มากที่สุด      |
| 1. เนื้อหาและการดำเนินเรื่อง        | 4.74         | 0.08 | มากที่สุด      |
| 2. ภาพ ภาษา และเสียง                | 4.80         | 0.16 | มากที่สุด      |
| 3. ตัวอักษร และสี                   | 4.68         | 0.44 | มากที่สุด      |
| 4. แบบทดสอบ/แบบทดสอบหลังบทเรียน     | 4.57         | 0.31 | มากที่สุด      |
| 5. การจัดการบทเรียน                 | 4.60         | 0.09 | มากที่สุด      |

จากตารางที่ 9 พบว่า หนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบภาพนิ่งมีผลการประเมินรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ( $\bar{X} = 4.58$ , S.D. = 0.23) และหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบมัลติมีเดียมีผลการประเมินรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ( $\bar{X} = 4.71$ , S.D. = 0.21) เมื่อพิจารณา รายด้าน พบว่า หนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบภาพนิ่งมีผลการประเมินด้านตัวอักษรและสี อยู่ในระดับมากที่สุด ( $\bar{X} = 4.80$ , S.D. = 0.31) ส่วนหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบมัลติมีเดียมีผล ด้านภาพ ภาษา และเสียง อยู่ในระดับมากที่สุด ( $\bar{X} = 4.80$ , S.D. = 0.16)

### 3. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มตัวอย่าง ที่เรียนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ แบบภาพนิ่ง และกลุ่มตัวอย่างที่เรียนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบมัลติมีเดีย

ผู้วิจัยได้นำหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่พัฒนาขึ้นทั้ง 2 แบบ ไปใช้กับครูในโรงเรียนต้นแบบในโครงการศูนย์ทางไกลเพื่อพัฒนาการศึกษาและพัฒนาชนบทฯ กลุ่มที่เรียนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบภาพนิ่ง จำนวน 30 คน และกลุ่มที่เรียนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบมัลติมีเดีย จำนวน 30 คน ทำการทดสอบหลังเรียนด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผู้วิจัยได้นำคะแนนการทำแบบทดสอบหลังเรียนของทั้ง 2 กลุ่ม มาวิเคราะห์ด้วยสถิติ t-test (Independent) ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ดังแสดงในตารางที่ 10

ตารางที่ 10 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน ของกลุ่มตัวอย่างที่เรียนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบภาพนิ่งและกลุ่มที่เรียนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบมัลติมีเดีย

| กลุ่มตัวอย่าง                                | N  | $\bar{X}$ | S.D. | ค่า t               |
|--|----|-----------|------|---------------------|
| เรียนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบภาพนิ่ง     | 30 | 24.00     | 0.9  | t = 9.33<br>df = 58 |
| เรียนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบมัลติมีเดีย | 30 | 26.80     | 1.49 |                     |

\* นัยสำคัญทางสถิติหรือค่า  $\alpha$  เท่ากับ .05

จากตารางที่ 10 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มที่เรียนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบมัลติมีเดีย ( $\bar{X} = 26.80$ , S.D. = 1.49) สูงกว่ากลุ่มที่เรียนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบภาพนิ่ง ( $\bar{X} = 24.00$ , S.D. = 0.9) เมื่อเปรียบเทียบค่า t พบว่า t ที่ได้จากการคำนวณมีค่า 9.33 ซึ่งมากกว่าค่า t ในตาราง (1.6716) สรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของกลุ่มที่เรียนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบมัลติมีเดียสูงกว่ากลุ่มที่เรียนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบภาพนิ่ง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (รายละเอียดแสดงในภาคผนวก ข หน้า 156-157)

#### 4. วิเคราะห์ผลการประเมินความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่าง ต่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

หลังจากดำเนินการจัดกิจกรรมการอบรม โดยใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่พัฒนาขึ้น ทั้ง 2 แบบแล้ว ผู้วิจัยได้ทำการประเมินความพึงพอใจของผู้เข้าอบรมกลุ่มตัวอย่างด้วยแบบประเมินความพึงพอใจ ผลการประเมินดังแสดงในตารางที่ 11

ตารางที่ 11 ผลการประเมินความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างที่มีต่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

| รายการ                                     | ผลการประเมิน |             |                         |
|--|--------------|-------------|-------------------------|
|  | $\bar{X}$    | S.D.        | การแปลความหมาย          |
| <b>หนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบภาพนิ่ง</b>     | <b>4.53</b>  | <b>0.21</b> | <b>พึงพอใจมากที่สุด</b> |
| 1. เนื้อหาและการดำเนินเรื่อง               | 4.41         | 0.43        | พึงพอใจมาก              |
| 2. ภาพ ภาษา และเสียง                       | 4.40         | 0.00        | พึงพอใจมาก              |
| 3. ตัวอักษร และสี                          | 4.60         | 0.00        | พึงพอใจมากที่สุด        |
| 4. แบบทดสอบ/แบบทดสอบหลังบทเรียน            | 4.59         | 0.08        | พึงพอใจมากที่สุด        |
| 5. การจัดการบทเรียน                        | 4.63         | 0.45        | พึงพอใจมากที่สุด        |
| <b>หนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบมัลติมีเดีย</b> | <b>4.67</b>  | <b>0.35</b> | <b>พึงพอใจมากที่สุด</b> |
| 1. เนื้อหาและการดำเนินเรื่อง               | 4.68         | 0.41        | พึงพอใจมากที่สุด        |
| 2. ภาพ ภาษา และเสียง                       | 4.74         | 0.27        | พึงพอใจมากที่สุด        |
| 3. ตัวอักษร และสี                          | 4.71         | 0.20        | พึงพอใจมากที่สุด        |
| 4. แบบทดสอบ/แบบทดสอบหลังบทเรียน            | 4.63         | 0.37        | พึงพอใจมากที่สุด        |
| 5. การจัดการบทเรียน                        | 4.60         | 0.47        | พึงพอใจมากที่สุด        |

จากตารางที่ 11 พบว่า ผลการประเมินความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างที่มีต่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ แบบภาพนิ่งรวมทุกด้าน ในระดับมากที่สุด ( $\bar{X}=4.53$ , S.D.= 0.21) และมีความพึงพอใจต่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบมัลติมีเดียรวมทุกด้าน ในระดับมากที่สุด ( $\bar{X}=4.67$ , S.D.= 0.35) เมื่อพิจารณารายด้านพบว่า หนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบภาพนิ่งกลุ่มตัวอย่างมีความพึงพอใจด้านการจัดการบทเรียน อยู่ในระดับมากที่สุด ( $\bar{X}=4.63$ , S.D.= 0.45) และหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบมัลติมีเดียกลุ่มตัวอย่างมีความพึงพอใจด้านภาพภาษาและเสียง อยู่ในระดับมากที่สุด ( $\bar{X}=4.74$ , S.D.= 0.27) (รายละเอียดแสดงในภาคผนวก ก หน้า 177-178)

#### 5. ผลการวิเคราะห์ความคงทนการเรียนรู้ของผู้เข้าอบรม ต่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

หลังจากดำเนินการจัดกิจกรรมการอบรมโดยใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบภาพนิ่งของกลุ่มตัวอย่าง ผู้วิจัยได้ทดสอบหลังเรียน โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแล้ว หลังจากทดสอบหลังเรียน 7 วัน ผู้วิจัยได้ทำการทดสอบโดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชุดเดิม และหลังจากนั้น 30 วันนับจากวันที่ทดสอบหลังเรียน ผู้วิจัยได้ทำการทดสอบ

โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชุดเดิมอีกครั้ง ทั้งนี้เพื่อทดสอบความคงทนการ  
เรียนรู้ของผู้เข้าอบรม แล้วนำข้อมูลที่ได้นำมาคำนวณและเทียบกับเกณฑ์ เมื่อระยะเวลาผ่านไป 7 วัน  
คะแนนจะต้องลดลงไม่เกินร้อยละ 10 และเมื่อเวลาผ่านไป 30 วันคะแนนจะต้องลดลงไม่เกิน  
ร้อยละ 30 ผลการศึกษาความคงทนการเรียนรู้ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบภาพนิ่ง ดังแสดงใน  
ตารางที่ 12 และผลการศึกษาความคงทนการเรียนรู้ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบมัลติมีเดีย  
ดังแสดงในตารางที่ 13

ตารางที่ 12 ผลการศึกษาความคงทนการเรียนรู้ของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบภาพนิ่ง

| ระยะเวลา     | คะแนน<br>เต็ม | คะแนน<br>เฉลี่ย | เฉลี่ย<br>ร้อยละ | เกณฑ์ | ความคงทน<br>ลดลง | แปลผล       |
|--------------|---------------|-----------------|------------------|-------|------------------|-------------|
| หลังการทดลอง | 30            | 24.00           | 80.00            | -     | -                | -           |
| 7 วัน        | 30            | 21.60           | 72.00            | 8.00  | 8.00             | อยู่ในเกณฑ์ |
| 30 วัน       | 30            | 17.03           | 56.78            | 24.00 | 23.22            | อยู่ในเกณฑ์ |

จากตารางที่ 12 พบว่า เมื่อระยะเวลาผ่านไป 7 วัน ค่าความคงทนของกลุ่มที่ใช้หนังสือ  
อิเล็กทรอนิกส์แบบภาพนิ่งลดลง 8.00 และ เมื่อระยะเวลาผ่านไป 30 วัน ค่าความคงทนของกลุ่มที่ใช้  
หนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบภาพนิ่งลดลง 23.22 แสดงให้เห็นว่าหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบภาพนิ่ง  
มีค่าความคงทนทางการเรียนรู้ที่อยู่ในเกณฑ์ (รายละเอียดแสดงในภาคผนวก ก ฎ หน้า 180-181)

ตารางที่ 13 ผลการศึกษาความคงทนการเรียนรู้ของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบมัลติมีเดีย

| ระยะเวลา     | คะแนน<br>เต็ม | คะแนน<br>เฉลี่ย | เฉลี่ย<br>ร้อยละ | เกณฑ์ | ความคงทน<br>ลดลง | แปลผล       |
|--------------|---------------|-----------------|------------------|-------|------------------|-------------|
| หลังการทดลอง | 30            | 26.80           | 89.33            | -     | -                | -           |
| 7 วัน        | 30            | 24.43           | 81.44            | 8.93  | 7.89             | อยู่ในเกณฑ์ |
| 30 วัน       | 30            | 19.90           | 66.33            | 26.79 | 23.00            | อยู่ในเกณฑ์ |

จากตารางที่ 13 พบว่า เมื่อระยะเวลาผ่านไป 7 วัน ค่าความคงทนของกลุ่มที่ใช้หนังสือ  
อิเล็กทรอนิกส์แบบมัลติมีเดียลดลง 7.89 และ เมื่อระยะเวลาผ่านไป 30 วัน ค่าความคงทนของกลุ่ม  
ที่ใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบมัลติมีเดียลดลง 23.00 แสดงให้เห็นว่าหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบ

มัตติมีเดีย มีค่าความคงทนทางการเรียนรู้ในเกมท์ (รายละเอียดแสดงในภาคผนวก ก หน้า 182-183)