**บทที่ 4  
ผลการวิเคราะห์**

การศึกษาเพื่อทำวิจัยในครั้งนี้ เป็นการพัฒนาหนังสิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง ภาษาซี ชั้นมัธยมศึกษาศึกษาปีที่ 3

**มีวัตถุประสงค์เพื่อ**

1. เพื่อพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง ภาษาซี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ให้

มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน

1. เพื่อหาประสิทธิภาพหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง ภาษาซี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา

ปีที่ 3 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 เก็บผลการดำเนินการนำเสนอ 2 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 เพื่อพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง ภาษาซี

ตอนที่ 2 เพื่อหาประสิทธิภาพหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/ 80

**ตอนที่ 1 เพื่อพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง ภาษาซี**

การพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง ภาษาซี ดังนี้

**ตารางที่ 1** ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา

| **รายการ** | **ผู้เชี่ยวชาญ** | | |  | **S.D** | **แปลค่า** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 |
| **ด้านเนื้อหา** | | | | | | |
| 1. เนื้อหามีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ | 5 | 4 | 5 | 4.67 | 0.58 | ดีมาก |
| 2. ความถูกต้องของเนื้อหา | 5 | 4 | 4 | 4.33 | 0.58 | ดี |
| 3. รูปแบบการนำเสนอเนื้อหามีความหลากหลาย | 4 | 3 | 4 | 3.67 | 0.58 | ดี |
| 4. เนื้อหามีความเหมาะสมกับระดับผู้เรียน | 5 | 4 | 5 | 4.67 | 0.58 | ดีมาก |
| 5. ปริมาณเนื้อหาในแต่ละบทเรียน | 5 | 3 | 5 | 4.33 | 1.15 | ดี |
| 6. ลำดับชั้นในการนำเสนอเนื้อหามีความต่อเนื่อง | 5 | 4 | 5 | 4.67 | 0.58 | ดีมาก |
| 7. เนื้อหามีความชัดเจนและเข้าใจง่าย | 5 | 4 | 5 | 4.67 | 0.58 | ดีมาก |
| 8. เนื้อหามีความครอบคลุม ตามวัตถุประสงค์การเรียน | 5 | 4 | 5 | 4.67 | 0.58 | ดีมาก |
| 9. เนื้อหามีความทันสมัย | 4 | 4 | 5 | 4.33 | 0.58 | ดี |
| 10. มีการเรียงลำดับความยาก-ง่าย ก่อน-หลัง ของเนื้อหา | 4 | 3 | 4 | 3.67 | 0.58 | ดี |
| 11. มีการแบ่งหมวดหมู่ของเนื้อหาเข้าใจง่าย  **ตารางที่ 1 (ต่อ)** | 5 | 4 | 5 | 4.67 | 0.58 | ดีมาก |
| 12. เนื้อหามีความเข้าใจง่ายเหมาะสมกับผู้เรียน | 5 | 4 | 5 | 4.67 | 0.58 | ดีมาก |
| **รวม** | | | | **4.42** | **0.63** | **ดี** |

สรุปจากตารางที่ 1 พบว่าผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 คนประเมินคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับ (=4.42= *0.63)* เมื่อพิจารณาในด้าน เนื้อหามีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ เนื้อหามีความเหมาะสมกับระดับผู้เรียน ลำดับชั้นในการนำเสนอเนื้อหามีความต่อเนื่อง เนื้อหามีความชัดเจนและเข้าใจง่าย เนื้อหามีความครอบคลุมตามวัตถุประสงค์การเรียน มีการแบ่งหมวดหมู่ของเนื้อหาเข้าใจง่าย และเนื้อหามีความเข้าใจง่ายเหมาะสมกับผู้เรียน พบว่าทุกด้านที่กล่าวมาอยู่ในระดับดีมาก ส่วน ความถูกต้องของเนื้อหา รูปแบบการนำเสนอเนื้อหามีความหลากหลาย ปริมาณเนื้อหาในแต่ละบทเรียน เนื้อหามีความทันสมัย และมีการเรียงลำดับความยาก-ง่าย ก่อน-หลัง ของเนื้อหาพบว่าทุกด้านที่กล่าวมาอยู่ในระดับดี แต่เมื่อรวมทุกด้านของผู้เชี่ยวชาญประเมินโดยรวมอยู่ในระดับดีซึ่งมีคุณภาพและหาที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ในการเรียน

**ตารางที่ 2** ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อ

| **รายการ** | **ผู้เชี่ยวชาญ** | | |  | **S.D** | **แปลค่า** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 |
| **ด้านสื่อ/เทคโนโลยี** | | | | | | |
| 1. ความถูกต้องของข้อความตามหลักภาษา | 5 | 4 | 5 | 4.67 | 0.58 | ดีมาก |
| 2. ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษร | 5 | 4 | 5 | 4.67 | 0.58 | ดีมาก |
| 3. ความเหมาะสมของสีตัวอักษรกับพื้นหลัง | 5 | 4 | 5 | 4.67 | 0.58 | ดีมาก |
| 4. ภาพประกอบมีความเหมาะสมกับเนื้อหาของบทเรียน | 4 | 4 | 4 | 4.00 | 0.00 | ดี |
| 5. ภาพประกอบน่าสนใจชวนให้คิดและติดตาม | 5 | 3 | 3 | 3.67 | 1.15 | ดี |
| 6. คำชี้แจงมีความเหมาะสมและชัดเจน | 5 | 3 | 4 | 4.00 | 1.00 | ดี |
| 7. การจัดรูปแบบการพิมพ์ | 5 | 2 | 4 | 3.67 | 1.53 | ดี |
| 8. ความสะดวกในการใช้ | 4 | 3 | 5 | 4.00 | 1.00 | ดี |
| 9. ประโยชน์ และคุ้มค่า | 4 | 2 | 4 | 3.33 | 1.15 | ปานกลาง |
| 10.บทเรียนฯเร้าความสนใจผู้เรียน | 5 | 4 | 5 | 4.67 | 0.58 | ดีมาก |
| 11.การใช้สีโดยภาพรวมของสื่อ | 4 | 4 | 4 | 4.00 | 0.00 | ดี |
| **รวม** |  |  |  | **4.12** | **0.74** | **ดี** |

สรุปจากตารางที่ 2 พบว่าผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 คนประเมินคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับ (=4.12= 0.7*4*) เมื่อพิจารณาในด้านด้านสื่อ/เทคโนโลยี ความถูกต้องของข้อความตามหลักภาษา ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษร ความเหมาะสมของสีตัวอักษรกับพื้นหลัง และภาพประกอบมีความเหมาะสมกับเนื้อหาของบทเรียน พบว่าทุกด้านที่กล่าวมาอยู่ในระดับดี และภาพประกอบน่าสนใจชวนให้คิดและติดตาม อยู่ในระดับปานกลาง แต่เมื่อรวมทุกด้านของผู้เชี่ยวชาญประเมินโดยรวมอยู่ในระดับดีซึ่งมีคุณภาพและเนื้อหาที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ในการเรียน

**ตารางที่ 3** ผลแบบประเมิน IOC ของแบบทดสอบท้ายหน่วย ด้านการวัดและการประเมินผล เรื่อง ภาษาซี

| ข้อที่ | คะแนนของผู้เชี่ยวชาญ | | | IOC | ผลการวิเคราะห์ | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | ใช้ได้ | ใช้ไม่ได้ |
| ท้ายหน่วยที่ 1 | |  |  |  |  |  |
| 1 | +1 | +1 | +1 | 1.00 | ✓ |  |
| 2 | +1 | 0 | +1 | 0.67 | ✓ |  |
| 3 | +1 | +1 | +1 | 1.00 | ✓ |  |
| 4 | +1 | +1 | +1 | 1.00 | ✓ |  |
| 5 | +1 | +1 | +1 | 1.00 | ✓ |  |
| 6 | +1 | +1 | +1 | 1.00 | ✓ |  |
| 7 | +1 | +1 | +1 | 1.00 | ✓ |  |
| 8 | +1 | +1 | +1 | 1.00 | ✓ |  |
| 9 | +1 | +1 | +1 | 1.00 | ✓ |  |
| 10 | +1 | +1 | +1 | 1.00 | ✓ |  |
| ท้ายหน่วยที่ 2-3 | |  |  |  |  |  |
| 1 | +1 | +1 | +1 | 1.00 | ✓ |  |
| 2 | +1 | +1 | +1 | 1.00 | ✓ |  |
| 3 | +1 | +1 | +1 | 1.00 | ✓ |  |
| 4 | +1 | +1 | +1 | 1.00 | ✓ |  |
| 5 | +1 | +1 | +1 | 1.00 | ✓ |  |
| 6 | +1 | +1 | +1 | 1.00 | ✓ |  |
| 7 | +1 | +1 | +1 | 1.00 | ✓ |  |
| 8 | +1 | +1 | +1 | 1.00 | ✓ |  |
| 9 | +1 | +1 | +1 | 1.00 | ✓ |  |
| 10 | +1 | +1 | +1 | 1.00 | ✓ |  |

**สรุปตารางที่ 3** ผลแบบประเมิน IOC ของข้อสอบท้ายหน่วย จำนวน 20 ข้อ การประเมินด้านการวัดและการประเมินผล เรื่อง ภาษาซี มีค่าตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไปมีความเที่ยงตรงสามารถใช้ได้

**ตารางที่ 3 (ต่อ)0**

**ตารางที่ 4** ผลแบบประเมิน IOC ของแบบทดสอบหลังเรียน ด้านการวัดและการประเมินผล เรื่อง ภาษาซี

| ข้อที่ | คะแนนของผู้เชี่ยวชาญ | | | IOC | ผลการวิเคราะห์ | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | ใช้ได้ | ใช้ไม่ได้ |
| 1 | +1 | +1 | +1 | 1.00 | ✓ |  |
| 2 | +1 | 0 | +1 | 0.67 | ✓ |  |
| 3 | +1 | +1 | +1 | 1.00 | ✓ |  |
| 4 | +1 | +1 | +1 | 1.00 | ✓ |  |
| 5 | +1 | +1 | +1 | 1.00 | ✓ |  |
| 6 | +1 | +1 | +1 | 1.00 | ✓ |  |
| 7 | +1 | +1 | +1 | 1.00 | ✓ |  |
| 8 | +1 | +1 | +1 | 1.00 | ✓ |  |
| 9 | +1 | +1 | +1 | 1.00 | ✓ |  |
| 10 | +1 | +1 | +1 | 1.00 | ✓ |  |
| 11 | +1 | +1 | +1 | 1.00 | ✓ |  |
| 12 | +1 | +1 | +1 | 1.00 | ✓ |  |
| 13 | +1 | +1 | +1 | 1.00 | ✓ |  |
| 14 | +1 | +1 | +1 | 1.00 | ✓ |  |
| 15 | +1 | +1 | +1 | 1.00 | ✓ |  |
| 16 | +1 | +1 | +1 | 1.00 | ✓ |  |
| 17 | +1 | +1 | +1 | 1.00 | ✓ |  |
| 18 | +1 | +1 | +1 | 1.00 | ✓ |  |
| 19 | +1 | +1 | +1 | 1.00 | ✓ |  |
| 20 | +1 | +1 | +1 | 1.00 | ✓ |  |

**การวิเคราะห์แบบทดสอบ**

เมื่อออกข้อสอบตามจุดประสงค์จำนวน 20 ข้อ ผู้วิจัยนำแบบทดสอบไปให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับผลการเรียนรู้ ผลปรากฏว่าได้ข้อสอบตรงตามผลการเรีนรู้ที่กำหนดไว้

**ตอนที่ 2 เพื่อหาประสิทธิภาพหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/ 80**

**ตารางที่ 5** ผลประสิทธิภาพทางการเรียนของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง ภาษาซี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 33 คน จากแบบทดสอบระหว่างเรียนและหลังเรียน

| เลขที่ | ชื่อ – นามสกุล | | | | รายการคะแนนแบบทดสอบ | | | รวมคะแนนท้ายหน่วยที่ 1-3 | คะแนนหลังเรียน |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ท้ายหน่วยที่ 1 | ท้ายหน่วยที่ 2-3 | หลังเรียน |
| 1 | เด็กชาย | ณิชคุณ | | พวงประเสริฐ | 9 | 10 | 10 | 19 | 18 |
| 2 | เด็กชาย | ธงชัย | | พจนาผาภูมิ | 9 | 10 | 10 | 19 | 20 |
| 3 | เด็กชาย | พีรวิชญ์ | | ทิมทอง | 5 | 10 | 10 | 16 | 17 |
| 4 | เด็กชาย | รักดี | | ลักษณ์ชญา | 7 | 10 | 10 | 17 | 16 |
| 5 | เด็กชาย | อิทธิ | | เงินคำ | 9 | 10 | 10 | 19 | 15 |
| 6 | เด็กหญิง | กชวรรณ | | ขันทะชา | 7 | 4 | 10 | 13 | 14 |
| 7 | เด็กหญิง | กนกกาญจน์ | - | | 7 | 10 | 10 | 17 | 15 |
| 8 | เด็กหญิง | เขมจิรา | ชาวเรือ | | 7 | 10 | 10 | 17 | 16 |
| 9 | เด็กหญิง | แคท | - | | 5 | 10 | 10 | 16 | 17 |
| 10 | เด็กหญิง | จรินทร์พร | ชัยหา | | 8 | 10 | 10 | 18 | 17 |
| 11 | เด็กหญิง | ปพิชญา | ธำรงวิทย์ธิติ | | 6 | 6 | 5 | 14 | 14 |
| 12 | เด็กหญิง | เชแหมะ | - | | 6 | 2 | 10 | 12 | 13 |
| 13 | เด็กหญิง | ฐานิสา | สื่อเฉย | | 6 | 6 | 10 | 12 | 16 |
| 14 | เด็กหญิง | ณัชชานันท์ | ทวีขจรชัยกุล | | 3 | 4 | 10 | 14 | 15 |
| 15 | เด็กหญิง | ณัฐธิดา | ขจรเกียรติรัตนะ | | 10 | 10 | 10 | 20 | 20 |
| 16 | เด็กหญิง | ณิชาดา | ปัญญาอินทร์ | | 6 | 10 | 10 | 15 | 18 |
| 17 | เด็กหญิง | ดอกบัว | - | | 9 | 4 | 10 | 18 | 19 |
| 18 | เด็กหญิง | นพวรรณ | ครคง | | 9 | 10 | 18 | 17 | 17 |
| 19 | เด็กหญิง | ปัญจวรรณ | ทองอินทร์ | | 9 | 10 | 20 | 16 | 18 |
| 20 | เด็กหญิง | ปัทมพร | โชติเจียระไนย์ | | 6 | 10 | 17 | 17 | 17 |
| 21 | เด็กหญิง | พรทิพย์ | ถิรายพร | | 7 | 10 | 16 | 15 | 16 |
| 22 | เด็กหญิง | พริ้งนภา | ด้วงขาว | | 9 | 10 | 15 | 14 | 16 |
| 23 | เด็กหญิง | พัชราภรณ์ | โกมลมุสิก | | 7 | 6 | 14 | 15 | 15 |
| 24 | เด็กหญิง | พิมประภา | โชติประดิษฐ์ | | 7 | 10 | 15 | 14 | 16 |
| 25 | เด็กหญิง | พิมพ์กนก | วิยาสิงห์ | | 7 | 10 | 16 | 15 | 16 |
| 26 | เด็กหญิง | ศศิกาญจน์ | - | | 6 | 10 | 17 | 17 | 18 |
| 27 | เด็กหญิง | สินาตา | อีรานดุส | | 8 | 10 | 17 | 19 | 18 |
| 28 | เด็กหญิง | สุจินดา | หงษ์กิตติเวช | | 6 | 8 | 14 | 17 | 17 |
| 29 | เด็กหญิง | อ้อมใจ | วรโชติรัตนเมธี | | 6 | 6 | 13 | 20 | 20 |
| 30 | เด็กหญิง | กัญญาภรณ์ | สุวรรณฐิติ | | 6 | 6 | 16 | 17 | 16 |
| 31 | เด็กหญิง | วิภาดา | ออกปั้น | | 7 | 7 | 15 | 15 | 15 |
| 32 | เด็กชาย | วรยศ | อักคราพร | | 10 | 10 | 20 | 16 | 17 |
| 33 | นางสาว | นารีรัตน์ | ประดับทองผา | | 6 | 9 | 18 | 14 | 16 |
|  | ผลรวม | | | | | | | 631 | 651 |
|  | ค่าเฉลี่ยรวม | | | | | | | 16.18 | 16.69 |
|  | ร้อยละ | | | | | | | 80.9 | 83.45 |

**สรุปตารางที่ 5** ผลประสิทธิภาพทางการเรียนของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง ภาษาซี จากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียน(ท้ายหน่วยที่ 1-3) ได้ค่าเฉลี่ย 16.18 และหลังเรียนได้ค่าเฉลี่ย 16.69 คิดเป็นร้อยละของค่าเฉลี่ย จากการทำแบบทดสอบท้ายหน่วยที่ 1-3 ได้ร้อยละ 80.9 และหลังเรียนได้ร้อยละ 83.45

**จากตารางที่ 5** พบว่ามีผู้เรียนทำแบบทดสอบระหว่างเรียน(ท้ายหน่วยที่ 1-3) ผ่านเกณฑ์จำนวน 19 คน คิดเป็นค่าเฉลี่ยร้อยละ 65 และพบว่าแบบทดสอบหลังเรียนมีผู้เรียนผ่านเกณฑ์จำนวน 14 คน คิดเป็นค่าเฉลี่ยร้อยละ 58

**ตารางที่ 6** แสดงผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ตามเกณฑ์ 80/80 จากการทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| แบบทดสอบระหว่างเรียน | | | แบบทดสอบหลังเรียน | | | ประสิทธิภาพ  E1/E2 |
| คะแนนเต็ม | ค่าเฉลี่ย | E1 | คะแนนเต็ม | ค่าเฉลี่ย | E2 |
| 20 | 16.18 | 80.9 | 20 | 16.69 | 83.45 | 80.9/83.45 |

**สรุปตารางที่ 6** พบว่าคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียน E1 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 80.9 และผลคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบหลังเรียน E2 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 83.45 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือ 80/80 สรุปได้ว่าหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้