

บทที่ 3

วิธีดำเนินการศึกษา

ในการดำเนินการศึกษา เพื่อพัฒนาสื่ออิเล็กทรอนิกส์ โครงการ RMU-eDL เรื่อง อุปกรณ์เทคโนโลยีสารสนเทศ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ซึ่งมีลำดับขั้นตอนในการศึกษา ดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา
3. การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา
4. วิธีดำเนินการศึกษาและเก็บรวบรวมข้อมูล
5. การจัดทำข้อมูลการวิเคราะห์ข้อมูล
6. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาค้างนี้ เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ของโรงเรียนต้นแบบ โครงการศูนย์ทางไกลเพื่อพัฒนาการศึกษาและพัฒนาชนบทในภาคตะวันออกเฉียงเหนือฯ จำนวน 10 โรงเรียน 10 ห้องเรียน นักเรียนรวมทั้งหมด 169 คน

2. กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่าง ที่ใช้ในการศึกษาค้างนี้ เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ของโรงเรียนต้นแบบ โครงการศูนย์ทางไกลเพื่อพัฒนาการศึกษาและพัฒนาชนบทในภาคตะวันออกเฉียงเหนือฯ คัดเลือกเป็นกลุ่มตัวอย่างด้วยวิธีเจาะจง (Purposive sampling) จำนวน 1 โรงเรียน คือ โรงเรียนบ้านดอนหวานหัวหนอง จำนวน 1 ห้องเรียน มีจำนวนนักเรียน 30 คน ทั้งนี้เนื่องจากโรงเรียนบ้านดอนหวานหัวหนองเป็นโรงเรียนที่มีความพร้อมด้านสื่อเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ที่เพียงพอ มีอินเทอร์เน็ตความเร็วสูง และมีจำนวนนักเรียนที่เหมาะสมเพียงพอทำงานวิจัย โดยเปรียบเทียบกับโรงเรียนที่มีบริบทเดียวกัน แสดงดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 รายชื่อ โรงเรียนต้นแบบ โครงการศูนย์ทางไกลฯ ที่เปิดสอนระดับประถมศึกษา

| ที่ | โรงเรียน | จำนวนเครื่องคอมพิวเตอร์ | จำนวนห้องเรียน ชั้น ป.1 | จำนวน นร. ชั้น ป.1 |
|-----|----------------------------|-------------------------|-------------------------|--------------------|
| 1. | บ้านแม่ใหญ่ | 20 | 1 | 15 |
| 2. | บ้านดอนหว่านหัวหนอง | 50 | 1 | 30 |
| 3. | ชุมชนบ้านลาดพัฒนา | 30 | 1 | 13 |
| 4. | บ้านโคกท่างาม | 30 | 1 | 13 |
| 5. | ชุมชนบ้านลาดกันทรวิชัย | 30 | 1 | 10 |
| 6. | บ้านดอนกลอยหนองยาง | 20 | 1 | 23 |
| 7. | บ้านหนองบอนหัวหนองเหล่ายาว | 20 | 1 | 18 |
| 8. | บ้านแก้งจิงแคง | 20 | 1 | 7 |
| 9. | บ้านแห่บริหารวิทย์ | 20 | 1 | 14 |
| 10. | บ้านแพงหนองเหนือ | 20 | 1 | 26 |

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษารุ่นนี้ 4 ชนิด คือ

1. สื่ออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง อุปกรณ์เทคโนโลยีสารสนเทศ กลุ่มสาระงานอาชีพและเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 8 เรื่อง
2. แบบประเมินคุณภาพสื่ออิเล็กทรอนิกส์ที่พัฒนาขึ้น
3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง อุปกรณ์เทคโนโลยีสารสนเทศ กลุ่มสาระงานอาชีพและเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 เป็นข้อสอบแบบปรนัย เลือกตอบ 3 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ
4. แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียน

การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

ผู้ศึกษาดำเนินการศึกษาและสร้างเครื่องมือต่าง ๆ ตามรูปแบบ ADDIE Model ตลอดจนนำไปทดลอง ดังรายละเอียดต่อไปนี้

1. สื่ออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง อุปกรณ์เทคโนโลยีสารสนเทศ

สื่ออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง อุปกรณ์เทคโนโลยีสารสนเทศ กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ผู้ศึกษาได้ดำเนินการสร้างตามลำดับดังนี้

1.1 ชั้นวิเคราะห์ (Analysis) ผู้ศึกษาได้ศึกษารายละเอียดดังนี้

1.1.1 ศึกษารายละเอียดหลักสูตรหลักสูตรแกนกลางการศึกษา ขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทยและเทคโนโลยี สารที่ 3 เรื่อง อุปกรณ์เทคโนโลยีสารสนเทศ

1.1.2 วิเคราะห์หลักสูตร วิเคราะห์สาระการเรียนรู้การทำงานอาชีพและเทคโนโลยี สารการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง อุปกรณ์เทคโนโลยีสารสนเทศ ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง รายปีชั้นประถมศึกษาปีที่ 1

1.1.3 วิเคราะห์ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ ให้สอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร เรื่อง อุปกรณ์เทคโนโลยีสารสนเทศ กำหนดเป็นหน่วยการเรียนรู้ เนื้อหาย่อยโดยละเอียด กำหนดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม จำแนกกิจกรรมกระบวนการเรียนรู้ การวัดและประเมินผล โดยอิงผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง ของหลักสูตรแกนกลาง พุทธศักราช 2551

1.1.4 ศึกษาทฤษฎีการเรียนรู้และหลักการออกแบบสื่ออิเล็กทรอนิกส์ ศึกษาหลักการสร้างสื่ออิเล็กทรอนิกส์ ดังต่อไปนี้

- 1) หลักการสร้างสื่อสำหรับนำเสนอ
- 2) หลักการสร้างสื่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์
- 3) หลักการสร้างสื่อประสม

โดยศึกษาจากแหล่งข้อมูล หนังสือ บทความ เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1.1.5 วิเคราะห์ผู้เรียน ผู้ศึกษาได้วิเคราะห์ผู้เรียนแล้วทราบว่า เป็นผู้เรียนที่มีทักษะการใช้คอมพิวเตอร์เบื้องต้นมาแล้ว เนื่องจากผ่านการเรียนคอมพิวเตอร์ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2553 มาแล้ว จึงสามารถเรียนรู้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ที่ผู้ศึกษาได้พัฒนาขึ้นได้

1.2 การออกแบบ (Design) ออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ต่าง ๆ ในบทเรียน กิจกรรมเสริม และแบบทดสอบ ดังนี้

1.2.1 ด้านเนื้อหา เนื้อหาในการศึกษาค้นคว้า ประกอบไปด้วย 8 เรื่องดังนี้

- 1) เครื่องคอมพิวเตอร์

- 2) การใช้คอมพิวเตอร์เบื้องต้น
- 3) อุปกรณ์นำรู้
- 4) แผงแป้นอักขระ
- 5) เมาส์
- 6) เครื่องพิมพ์
- 7) กล้องดิจิทัล
- 8) โทรศัพท์มือถือ

1.2.2 ด้านการออกแบบโครงสร้างสื่ออิเล็กทรอนิกส์ ประกอบด้วย

1) ออกแบบโครงสร้างสื่อในการนำเสนอด้วยโปรแกรม Microsoft office Power Point 2007 ประกอบด้วย ปก สารระสำคัญ จุดประสงค์การเรียนรู้ สารบัญ แบบทดสอบก่อนเรียน เนื้อหา แบบทดสอบหลังเรียน

2) ออกแบบโครงสร้างหนังสือหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ โดยกำหนดขนาดหน้าจอ ของโปรแกรม Microsoft office Power Point 2007 ให้มีขนาดเท่ากับหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ประกอบด้วย ปก สารระสำคัญ จุดประสงค์การเรียนรู้ สารบัญ แบบทดสอบก่อนเรียน เนื้อหา กิจกรรมเสริม แบบทดสอบหลังเรียน

3) ออกแบบโครงสร้างสื่อนำเสนอด้วยโปรแกรม Microsoft office Power Point 2007 เพื่อนำไปสร้างด้วยโปรแกรม Adobe Flash ต่อไป ซึ่งประกอบด้วย สารระสำคัญ จุดประสงค์การเรียนรู้ สารบัญ แบบทดสอบก่อนเรียน เนื้อหา แบบทดสอบหลังเรียน

4) ออกแบบโครงสร้างแบบทดสอบอิเล็กทรอนิกส์ และการนำเสนอแบบทดสอบ ของโปรแกรม Microsoft office Power Point 2007 ให้มีขนาดเท่ากับหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ประกอบด้วย ปกหน้า คำชี้แจง แบบทดสอบก่อนเรียน แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (แบบทดสอบหลังเรียน) ซึ่งเป็นแบบทดสอบที่บอกคะแนนทันทีหลังการทดสอบ

1.3 การพัฒนา (Development) การสร้างสื่ออิเล็กทรอนิกส์ ผู้ศึกษาได้สร้างสื่ออิเล็กทรอนิกส์และนำเสนอผู้เชี่ยวชาญเพื่อตรวจสอบคุณภาพบทเรียนและนำมาปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ ดังนี้

1.3.1 พัฒนบทเรียนด้วยโปรแกรม Microsoft office Power Point 2007 แล้วนำเสนออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อตรวจสอบเนื้อหาจนครบตามกรอบเนื้อหา

1.3.2 นำบทเรียนที่พัฒนาด้วยโปรแกรม Microsoft office Power Point 2007 ไปพัฒนาเป็นหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ด้วยโปรแกรม Desktop Author ตามโครงร่างที่ได้ ออกแบบไว้

1.3.3 นำบทเรียนที่พัฒนาด้วยโปรแกรม Microsoft office Power Point 2007 ไปพัฒนาเป็นสื่อประสม ด้วยโปรแกรม Adobe Flash ตาม โครงร่างที่ออกแบบไว้

1.3.4 พัฒนากิจกรรมเสริมบทเรียน

1.3.5 นำสื่ออิเล็กทรอนิกส์ที่พัฒนาขึ้นปรึกษาอาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อขอ คำแนะนำ ปรับปรุง และพัฒนาตามข้อเสนอแนะ

1.3.6 เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญเพื่อตรวจสอบคุณภาพ จำนวน 5 ท่านดังรายนาม ต่อไปนี้

1) นายวิระศักดิ์ ปัตตลาโพธิ์ ผู้อำนวยการโรงเรียนบ้านดง อำเภอ พัทลุงพิสัย สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษามหาสารคาม เขต 2 ผู้เชี่ยวชาญ ตรวจสอบด้านเนื้อหา คุณวุฒิ กศ.ม. (การประถมศึกษา)

2) นายวิระพน ภาณุรักษ์ อาจารย์ประจำคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือการวิจัยด้านคอมพิวเตอร์และ เทคโนโลยี คุณวุฒิ วท.ม. (เทคโนโลยีสารสนเทศ)

3) นายรัฐกร ลงคำ ศึกษาพิเศษชำนาญการพิเศษ สำนักงานเขตพื้นที่ การศึกษาประถมศึกษามหาสารคาม เขต 2 ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย ด้าน หลักสูตรและการสอน คุณวุฒิ กศ.ม. (ภาษาอังกฤษ)

4) นายไชยา อะการะวัง ศึกษาพิเศษชำนาญการพิเศษ สำนักงานเขตพื้นที่ การศึกษาประถมศึกษามหาสารคาม เขต 3 ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือด้าน การวัดและ ประเมินผลการศึกษา คุณวุฒิ กศ.ม. (การวัดผลการศึกษา)

5) นายมงคล แสงอรุณ อาจารย์วิทยาลัยอาชีวศึกษามหาสารคาม ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือการศึกษาด้านการจัดการเรียนการสอน คุณวุฒิ บธ.ม. (บริหารธุรกิจ)

1.3.7 นำข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญมาปรับปรุงแก้ไข ดังนี้

1) ในสื่อนำเสนอ ให้เพิ่มการลิงค์เพื่อเชื่อมโยงข้อมูล ให้สะดวกใน การเรียนรู้เพิ่มเติม

2) ในสื่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ให้เพิ่มกิจกรรมเสริม

ผลการประเมินคุณภาพสื่ออิเล็กทรอนิกส์ที่ได้รับการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญ โดยรวมอยู่ในระดับเหมาะสมมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยรวม 4.55 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.50 (ภาคผนวก ก)

1.4 การทดลองใช้ (Implementation) ผู้ศึกษาได้ทดลองใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ เพื่อหาข้อบกพร่องและทำการปรับปรุงสื่อที่พัฒนาขึ้น ดังนี้

1.4.1 จัดเตรียมห้องเรียน เครื่องคอมพิวเตอร์ สื่ออิเล็กทรอนิกส์

1.4.2 ทดลองแบบรายบุคคล (1 : 1) (One to One Testing) เป็นการทดลองใช้ กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านโคกท่างาม ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 วันที่ 16 พฤศจิกายน พ.ศ. 2553 จำนวน 3 คน ซึ่งเป็นกลุ่มนักเรียนที่เคยเรียนเนื้อหาแล้วและไม่ใช้ กลุ่มตัวอย่างหรือกลุ่มเป้าหมาย โดยเป็นนักเรียนที่มีระดับสติปัญญา อ่อน (ผลการเรียนเฉลี่ย ไม่เกิน 1.50) 1 คน ระดับปานกลาง (ผลการเรียนเฉลี่ย 1.51 - 2.50) 1 คน และระดับเก่ง (ผลการเรียนเฉลี่ย 2.51 ขึ้นไป) 1 คน โดยได้ให้นักเรียนดูบทเรียนสื่ออิเล็กทรอนิกส์ที่ละคนเริ่มจากคนที่ มีระดับสติปัญญาปานกลาง คนที่มีระดับสติปัญญาอ่อน และคนที่มีระดับสติปัญญาเก่ง ตามลำดับ ได้สอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับรูป สี และขนาดตัวอักษร

ผลการทดลองรายบุคคล พบว่า ผู้เรียนมีปัญหา ดังนี้ เรื่อง เครื่องคอมพิวเตอร์ ปรับปรุงเนื้อหาให้น้อยลง เพื่อให้เหมาะสมกับเวลา และปรับแก้คำที่พิมพ์ผิด เรื่อง การใช้ คอมพิวเตอร์เบื้องต้น ปรับปรุงเรื่องรูปภาพ โดยปรับเปลี่ยนและเพิ่มรูปภาพ พร้อมคำอธิบายให้ ชัดเจนยิ่งขึ้น เรื่อง แผงแป้นอักขระ ปรับปรุงเรื่องเนื้อหา สีตัวอักษร ให้ชัดเจน เวลาให้ เหมาะสมยิ่งขึ้น

1.4.3 ทดลองแบบกลุ่มเล็ก (Small Group Testing) หลังจากแก้ไขปรับปรุงใน การทดลองรายบุคคลแล้ว ได้นำสื่ออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง อุปกรณ์เทคโนโลยีสารสนเทศ กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ทดลองกับนักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านโคกท่างาม ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 วันที่ 16 เดือน ธันวาคม 2553 จำนวน 9 คน ที่เคยเรียนเนื้อหามาแล้ว ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง หรือ กลุ่มเป้าหมาย ซึ่งเป็นนักเรียนที่มีระดับสติปัญญาอ่อน 3 คน ระดับปานกลาง 3 คน และระดับเก่ง 3 คน โดยให้ ผู้เรียนศึกษาจริงพร้อมกันทั้ง 9 คน ผู้ศึกษาได้สังเกตพฤติกรรมการเรียน ความต่อเนื่องของการ เรียน ความเข้าใจในการปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ ในบทเรียนของนักเรียน จากนั้นได้นำปัญหาใน การเรียนมาปรับปรุงแก้ไขอีกครั้ง

ผลการทดลองแบบกลุ่มเล็ก พบว่า เด็กกลุ่มอ่อน ปฏิบัติกิจกรรม ตามสื่ออิเล็กทรอนิกส์ได้ แต่ครูต้องคอยช่วยเหลืออย่างใกล้ชิด ให้คำแนะนำ เรื่องความปลอดภัยในการใช้อุปกรณ์การไฟฟ้า และอุปกรณ์เกี่ยวกับเครื่องคอมพิวเตอร์ โดยให้คำแนะนำ เรื่องวิธีการใช้อย่างถูกวิธี และพบว่า นักเรียนที่มีระดับเก่งมีความต้องการกิจกรรมเสริมเพิ่มเติม จึงจัดทำกิจกรรมเสริมในสื่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เพิ่ม ปรับปรุงข้อบกพร่อง ก่อนนำไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

1.5 ขั้นประเมิน (Evaluation) ผู้ศึกษานำผลจากการทดลองใช้ มาปรับปรุงแก้ไข และจัดทำเป็นต้นฉบับเพื่อนำไปใช้ทดลองกับกลุ่มตัวอย่างต่อไป (ภาคผนวก ก)

2. แบบประเมินคุณภาพสื่ออิเล็กทรอนิกส์

ผู้ศึกษาได้ดำเนินการสร้างแบบประเมินสื่ออิเล็กทรอนิกส์ตามลำดับขั้นดังนี้

2.1 ขั้นการวิเคราะห์ (Analysis) โดยศึกษาเอกสาร ตำรา ที่เกี่ยวกับการสร้างแบบประเมินจากหนังสือการพัฒนาซอฟต์แวร์ทางการศึกษาของ พิสุทธิ อารีราษฎร์ (2551 : 143-154) และจากหนังสือหลักการวิจัยทางการศึกษาของ บุญชม ศรีสะอาด (2545 ก : 66 – 74)

2.2 ขั้นตอนออกแบบ (Design) ผู้วิจัยได้กำหนดประเด็นที่จะประเมิน โดยได้นำแบบประเมินของ ตามวิธีของลิเคิร์ท มาปรับใช้โดยจัดประเด็นการประเมินคุณภาพ ของสื่ออิเล็กทรอนิกส์ ไว้ 6 ด้าน (ภาคผนวก ก)

2.2.1 ด้านเนื้อหาและการดำเนินเรื่อง

2.2.2 ด้านภาพ ภาษา และเสียง

2.2.3 ด้านตัวอักษร และสี

2.2.4 ด้านแบบทดสอบ

2.2.5 ด้านการจัดการสื่ออิเล็กทรอนิกส์

2.2.5 ด้านคู่มือการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์

2.3 ขั้นพัฒนา (Development) โดยพัฒนาแบบประเมินสื่ออิเล็กทรอนิกส์ เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ตามวิธีของลิเคิร์ท คือ

| | | |
|------------------|------------|---|
| เหมาะสมมากที่สุด | ระดับคะแนน | 5 |
| เหมาะสมมาก | ระดับคะแนน | 4 |
| เหมาะสมปานกลาง | ระดับคะแนน | 3 |

| | | | |
|---|--------------|-------------|-------|
| เหมาะสมน้อย | ระดับคะแนน | 2 | |
| เหมาะสมน้อยที่สุด | ระดับคะแนน | 1 | |
| โดยมีเกณฑ์ดังนี้ (พิสุทธา อารีราษฎร์. 2551 : 174) | | | |
| เหมาะสมมากที่สุด | มีค่าเท่ากับ | 4.50 - 5.00 | คะแนน |
| เหมาะสมมาก | มีค่าเท่ากับ | 3.50 - 4.49 | คะแนน |
| เหมาะสมปานกลาง | มีค่าเท่ากับ | 2.50 - 3.49 | คะแนน |
| เหมาะสมน้อย | มีค่าเท่ากับ | 1.50 - 2.49 | คะแนน |
| เหมาะสมน้อยที่สุด | มีค่าเท่ากับ | 1.00 - 1.49 | คะแนน |

หลังจากนั้นนำไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบความถูกต้องของภาษาที่ใช้

ในข้อคำถามที่จะประเมิน

2.4 ขั้นนำไปใช้ (Implementation) โดยนำแบบประเมินคุณภาพที่สร้างขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน ดังมีรายนามตามหัวข้อ 1.3.6 ประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับประเด็นการประเมิน โดยมีเกณฑ์การให้ประเมิน ดังนี้

| | | |
|-----|----|--|
| ให้ | +1 | เมื่อแน่ใจว่าข้อคำถามสอดคล้องกับประเด็นการประเมิน |
| ให้ | 0 | เมื่อไม่แน่ใจว่าข้อคำถามสอดคล้องกับประเด็นการประเมิน |
| ให้ | -1 | เมื่อแน่ใจว่าข้อคำถามไม่สอดคล้องกับประเด็นการประเมิน |

แล้วดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูล โดยนำผลรวมของคะแนนในข้อคำถามแต่ละข้อของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด ทดลองทำ (try out) เพื่อหาค่าความเชื่อมั่น โดยใช้สถิติสัมประสิทธิ์แอลฟา (α -coefficients) ของครอนบาค (บุญชม ศรีสะอาด. 2551 : 88) ผลการหาค่าความเชื่อมั่นมีค่า 0.93 (รายละเอียดแสดงในภาคผนวก ข)

2.5 ขั้นประเมิน (Evaluation) ขั้นสรุป ปรับปรุงตามคำแนะนำอาจารย์ที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญ แล้วจัดทำแบบประเมินคุณภาพสื่ออิเล็กทรอนิกส์ เป็นฉบับสมบูรณ์ (ภาคผนวก ก : 170 - 179)

3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผู้ศึกษาได้ดำเนินการสร้างแบบทดสอบเพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ตามรูปแบบของ ADDIE Model ดังนี้

3.1 ขั้นการวิเคราะห์ (Analysis) ได้ดำเนินการ ดังนี้

3.1.1 ศึกษาหลักสูตรสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทยและเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1

3.1.2 ศึกษาและวิเคราะห์หลักสูตร วิเคราะห์สาระการเรียนรู้ ตัวชี้วัด จุดประสงค์การเรียนรู้รายวิชาคอมพิวเตอร์ เรื่องหลักการทำงานของคอมพิวเตอร์

3.1.3 ศึกษาวิธีการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยศึกษา หนังสือประเมินผลการศึกษาของสมนึก ภัทธิษณีนี (2544 : 65) หนังสือการวิจัยเบื้องต้นของ บุญชม ศรีสะอาด (2545 ข : 55) และหนังสือการวิจัยของสุรวาท ทองบุ (2550 : 105 - 106) วิเคราะห์ความเที่ยงตรง อำนาจจำแนกความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ (พิสุทธิธา อารีราษฎร์, 2551 : 125 - 129)

3.2 ชั้นการออกแบบ (Design) ได้ดำเนินการ ดังนี้

3.2.1 ออกแบบ แบบสอบถามความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อเนื้อหา เพื่อวิเคราะห์จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม (ภาคผนวก ข)

3.2.2 นำแบบสอบถามความคิดเห็น เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาเพื่อกำหนดคะแนนของแต่ละหัวเรื่อง จำนวน 5 ท่าน ดังมีรายนามตามหัวข้อ 1.3.6

3.2.3 นำแบบสอบถามความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อเนื้อหาเพื่อวิเคราะห์จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ที่ได้รับการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญหาสัดส่วนของจำนวนข้อสอบที่สอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

3.2.4 ผู้ศึกษาได้ออกแบบ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 3 ตัวเลือก ให้ได้จำนวนตามที่หาสัดส่วน จำนวน 40 ข้อ เพื่อเลือกใช้จริง 20 ข้อ

3.3 ชั้นพัฒนา (Development) ได้ดำเนินการ ดังนี้

3.3.1 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ที่สร้างขึ้น ไปให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์การเรียนรู้กับแบบทดสอบ ด้านการวัดผลและด้านเนื้อหา

จำนวน 5 ท่าน ดังมีรายนามตามหัวข้อ 1.3.6 โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

| | |
|-------------|---|
| ให้คะแนน +1 | ถ้าแน่ใจว่าแบบทดสอบนั้นสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม |
| ให้คะแนน 0 | ถ้าไม่แน่ใจว่าแบบทดสอบนั้นสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม |
| ให้คะแนน -1 | ถ้าแน่ใจว่าแบบทดสอบนั้นไม่สอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม |

3.3.2 นำแบบทดสอบที่ได้รับการประเมินแล้ว มาวิเคราะห์ข้อมูลหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยใช้สูตร IOC (สุรวาท ทองบุ, 2534 : 105 – 106) เพื่อหาค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแต่ละข้อ แล้วพิจารณาคัดเลือกแบบทดสอบที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่าง 0.6 - 1.0 ถ้าหากดัชนีความสอดคล้องมีค่าน้อยกว่า 0.6 ถือว่าแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนข้อนั้น ไม่มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม จะต้องตัดแบบทดสอบข้อนั้นออกไปหรือทำการปรับปรุงแบบทดสอบข้อนั้นใหม่ จากการวิเคราะห์พบว่ามีความสอดคล้องอยู่ระหว่าง 0.40 - 1.00 (ภาคผนวก ข)

3.4 ขั้นทดลองใช้ (Implementation) ได้ดำเนินการ ดังนี้

นำแบบทดสอบที่ผ่านการประเมินความสอดคล้อง ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบ้านดอนหวานหัวหนอง สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษามหาสารคาม เขต 1 อำเภอเมืองมหาสารคาม จังหวัดมหาสารคาม จำนวน 30 คน ที่ผ่านการเรียนในเนื้อหา เรื่อง อุปกรณ์เทคโนโลยีสารสนเทศมาแล้ว

3.5 ขั้นประเมินผล (Evaluation) ผู้ศึกษาได้ดำเนินการดังนี้

3.5.1 นำคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบให้คะแนนโดยให้ข้อที่ตอบถูกเป็น 1 คะแนนข้อที่ตอบผิดเป็น 0 คะแนน นำผลมาวิเคราะห์เพื่อหาค่าความยากง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนก (r) และคัดเลือกข้อสอบที่ได้ตามเกณฑ์ที่กำหนด คือ มีค่าระดับความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.47 - 0.70 และค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ 0.30 – 0.50 (ภาคผนวก ข : 204)

3.5.2 เมื่อได้ค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบแล้วผู้ศึกษาคัดเลือกข้อสอบที่มีคุณภาพตามเกณฑ์มาตรฐานและตรงตามเนื้อหาจำนวน 20 ข้อ โดยที่มีการสลับข้อคำถามและตัวเลือกในข้อเดียวกัน เพื่อคำนวณหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบโดยใช้สูตร KR - 20 ของ กูเดอร์ ริชาร์ดสัน (Kuder - Richardson) (บุญชม ศรีสะอาด, 2551 : 81) มีค่าเท่ากับ 0.80 (ภาคผนวก ข)

3.5.3 นำแบบทดสอบที่ผ่านขั้นตอนทั้งหมด ไปใช้ทดลองจริง (ภาคผนวก ก)

4. การจัดการเรียนรู้รูปแบบชิปปา

ผู้ศึกษาได้จัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ แบบ ADDIE Model ทั้ง 5 ขั้นตอน และยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง โดยใช้รูปแบบชิปปา ในขั้นพัฒนา ดังนี้

4.1 ชั้นวิเคราะห์ ศึกษาหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551
สาระที่ 3 อุปรกรณ์เทคโนโลยีสารสนเทศ มาตรฐาน ง 3.1 เข้าใจ เห็นคุณค่าและใช้กระบวนการ
เทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้นข้อมูล การเรียนรู้ การสื่อสาร การแก้ปัญหา
การทำงาน และอาชีพอย่างมีประสิทธิภาพ มีประสิทธิผล และมีคุณธรรม

4.2 ชั้นออกแบบ ศึกษาทฤษฎีแนวคิดในการสอนที่ยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง
โดยใช้รูปแบบชิปป์มา มาเป็นแนวทางในการจัดการเรียนรู้ เรื่อง อุปรกรณ์เทคโนโลยีสารสนเทศ
กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โดยแบ่งเนื้อหาสาระ
8 เรื่อง คือ 1 เครื่องคอมพิวเตอร์, 2 การใช้คอมพิวเตอร์เบื้องต้น, 3 อุปรกรณ์นำรู้, 4 แผงแป้น
อักขระ, 5 เมาส์, 6 เครื่องพิมพ์, 7. กล้องดิจิทัล, 8 โทรศัพท์มือถือ

4.3 ชั้นพัฒนา มีลำดับขั้นในการพัฒนา คือ

4.3.1 นำสื่ออิเล็กทรอนิกส์ที่พัฒนาขึ้นประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้
รูปแบบชิปป์มา ใช้เวลาสอน 8 ชั่วโมง จำนวน 8 แผน คือ แผนที่ 1 เครื่องคอมพิวเตอร์, แผนที่ 2
การใช้คอมพิวเตอร์เบื้องต้น, แผนที่ 3 อุปรกรณ์นำรู้, แผนที่ 4 แผงแป้นอักขระ, แผนที่ 5 เมาส์,
แผนที่ 6 เครื่องพิมพ์, แผนที่ 7. กล้องดิจิทัล, แผนที่ 8 โทรศัพท์มือถือ ซึ่งแต่ละแผน
มีรายละเอียดเกี่ยวกับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ด้วย
รูปแบบชิปป์มา โดยแบ่งเป็น 7 ชั้น ดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 ชั้นการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ประกอบการเรียนรู้รูปแบบชิปป์มา

| ชั้นการจัดกิจกรรม | วิธีการจัดกิจกรรม | สื่อ/เครื่องมือ |
|---|---|--|
| 1. ทบทวนความรู้เดิม | สนทนา / ชักถาม / สัมภาษณ์ สอบก่อนเรียน | หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ แบบทดสอบก่อนเรียน |
| 2. แสวงหาความรู้ใหม่ | นักเรียนเลือกเรียนจากสื่อที่ครู จัดให้ | สื่อนำเสนอ หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ สื่อประสม |
| 3. ทำความเข้าใจความรู้ใหม่ และเชื่อมโยงความรู้ใหม่กับ ความรู้เดิม | เรียนรู้ด้วยสื่อ อภิปราย สรุป ความรู้ | ใบงานที่ 2 รูปแบบ My Mapping |

| ขั้นการจัดกิจกรรม | วิธีการจัดกิจกรรม | สื่อ/เครื่องมือ |
|--|--|---|
| 4. แลกเปลี่ยนความรู้ความเข้าใจกับกลุ่ม | นำเสนอข้อสรุปต่อกลุ่ม อภิปราย สนทนาซักถาม ตอบ คำถาม สรุปเป็นความรู้กลุ่ม | ใบงานที่ 3 หรือ สื่อนำเสนอ หรือ หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ หรือ สื่อประสม |
| 5. สรุปและจัดระเบียบความรู้ | สรุป / บันทึกข้อมูล | สื่อนำเสนอ ใบงานที่ 2 |
| 6. แสดงผลงาน | นำเสนอผลงาน | นำเสนอผลงาน |
| 7. ประยุกต์ใช้ความรู้ | ทดสอบหลังเรียน | หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ |

จากตารางที่ 6 ผู้ศึกษาให้ผู้เรียน เรียนด้วยสื่ออิเล็กทรอนิกส์ประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้รูปแบบชิปป่า สรุปทั้ง 7 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 การทบทวนความรู้เดิม จัดกิจกรรมโดยสนทนาซักถาม ถึง อุปกรณ์เทคโนโลยีสารสนเทศ ที่นักเรียนเคยรู้จัก ทดสอบก่อนเรียน ให้นักเรียนดูหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ แต่ละคนตอบข้อสนทนาซักถาม

ขั้นที่ 2 การแสวงหาความรู้ใหม่ จัดกิจกรรมโดยใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง อุปกรณ์เทคโนโลยีสารสนเทศ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โดยอ่านเนื้อหา และทำกิจกรรมตามที่มีในหนังสือ นั้น ครูให้คำแนะนำเกี่ยวกับแหล่งข้อมูลต่าง ๆ เพื่อให้นักเรียนไปแสวงหาเพิ่มเติม ใช้สื่อนำเสนอ หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ และสื่อประสม

ขั้นที่ 3 การศึกษาทำความเข้าใจความรู้ใหม่ และเชื่อมโยงความรู้ใหม่กับความรู้เดิม โดยให้นักเรียนสรุปเนื้อหาที่ได้จากการศึกษาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งศึกษาและทำความเข้าใจกับความรู้ที่หามาได้ สร้างความหมายของข้อมูลความรู้กับประสบการณ์ใหม่ๆ โดยใช้กระบวนการต่าง ๆ ด้วยตนเอง เช่น ใช้กระบวนการคิด กระบวนการกลุ่มในการอภิปรายและสรุปความเข้าใจเกี่ยวกับข้อมูลนั้น ๆ ซึ่งจำเป็นต้องอาศัยการเชื่อมโยงกับความรู้เดิม ในขั้นนี้ครูใช้สื่อนำเสนอ หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ สื่อประสม และใบงานที่ 1

ขั้นที่ 4 การแลกเปลี่ยนความรู้ความเข้าใจกับกลุ่ม ขั้นนี้เป็นขั้นที่ผู้เรียนอาศัยกลุ่มเป็นเครื่องมือในการตรวจสอบความรู้ความเข้าใจของตน รวมทั้งขยายความรู้ความเข้าใจของตนให้กว้างขึ้นซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนได้แบ่งปันความรู้ความเข้าใจของตนแก่ผู้อื่นและได้รับประโยชน์จากความรู้ ความเข้าใจของผู้อื่นไปพร้อมกัน ใช้สื่อนำเสนอ หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ สื่อประสม

ขั้นที่ 5 การสรุปและจัดระเบียบความรู้ ขั้นนี้เป็นขั้นของการสรุปความรู้ที่ได้รับทั้งหมด ทั้งความรู้เดิมและความรู้ใหม่ และจัดสิ่งที่เรียนให้เป็นระบบระเบียบเพื่อช่วยให้ผู้เรียนจดจำสิ่งที่ เรียนรู้ได้ง่าย จัดกิจกรรมโดย ให้ผู้เรียนจัดทำเป็นข้อสรุปความรู้ที่ได้เป็นของตนเอง และให้นักเรียนศึกษาจากหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เพื่อทำกิจกรรมเสริม เป็นการทบทวนบทเรียน

ขั้นที่ 5 การสรุปและจัดระเบียบความรู้ ใช้สื่อนำเสนอ หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ สื่อประสม

ใบงานที่ 2

ขั้นที่ 6 การปฏิบัติ และ / หรือการแสดงผลงาน หาก ข้อความรู้ที่ได้เรียนรู้มา ไม่ได้มีการปฏิบัติ ขั้นนี้จะ เป็นขั้นที่ช่วยให้ผู้เรียนได้มีโอกาสแสดงผลงานการสร้างความรู้ ของ ตนให้ผู้อื่นรับรู้ เป็นการช่วยให้ผู้เรียนได้ต่อยอดหรือตรวจสอบความเข้าใจของตนและส่งเสริม ให้ ผู้เรียนใช้ความคิดสร้างสรรค์ แต่หากต้องมีการปฏิบัติตามข้อความรู้ที่ได้ ขั้นนี้จะ เป็นขั้นปฏิบัติ และมีการแสดงผลงานที่ได้ปฏิบัติด้วย (ผู้เรียนนำเสนอสรุปใบงานกลุ่ม)

ขั้นที่ 7 การประยุกต์ใช้ความรู้ ขั้นนี้เป็นขั้นของการส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ฝึกฝน การนำความรู้ความเข้าใจไปใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ ที่หลากหลายเพื่อเพิ่มความชำนาญ ความเข้าใจ ความสามารถในการแก้ปัญหาและความจำในเรื่องนั้น ๆ ให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบ หลังเรียน หลังจากเรียนเนื้อหา นั้น ๆ เก็บข้อมูลไว้ ในขั้นนี้ครูใช้สื่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

หลังจากประยุกต์ใช้ความรู้ อาจมีการนำเสนอผลงาน หรืออาจไม่มีการนำเสนอ ผลงานในขั้นที่ 6 แต่นำมารวมแสดงในตอนท้ายหลังขั้นการประยุกต์ใช้ก็ได้เช่นกัน (ภาคผนวก ก : 180-192)

5. แบบประเมินความพึงพอใจ

ผู้ศึกษาได้ดำเนินการตามลำดับขั้น ดังนี้

5.1 การวิเคราะห์ (Analysis) ได้ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับและวิธีการสร้างแบบ ประเมินจากหนังสือการวิจัยเบื้องต้น ของ บุญชม ศรีสะอาด (2545 ก : 100 - 103) และศึกษาการ ประเมินความพึงพอใจจากหนังสือการพัฒนาซอฟต์แวร์ทางการศึกษา ของ พิสุทธิธา อารีราษฎร์ (2551 : 174)

5.2 การออกแบบ (Design) โดยการกำหนดกรอบที่จะสอบถาม โดยกำหนด กรอบที่จะประเมิน และแบ่งประเด็นที่จะประเมิน (พิสุทธิธา อารีราษฎร์. 2551 : 81) ดังนี้

5.2.1 ขนาดของตัวหนังสือที่ใช้

5.2.2 รูปแบบ / สีของตัวหนังสือที่ใช้

- 5.2.3 ขนาด (ใหญ่ / เล็ก) ของรูปภาพ
- 5.2.4 ความชัดเจนของรูปภาพ
- 5.2.5 ปริมาณ (มาก / น้อย) เนื้อหา (ตัวหนังสือ)
- 5.2.6 กิจกรรมเสริม / คำถามชวนคิด / อะไรเอ่ย
- 5.2.7 ทำแบบทดสอบโดยการคลิก
- 5.2.8 ความสะดวกในการใช้บทเรียน
- 5.2.9 ปุ่มคำสั่งของสื่อที่เรียน
- 5.2.10 นักเรียนมีโอกาสทราบคะแนน

5.3 การพัฒนา (Development) ผู้ศึกษาได้ดำเนินการดังนี้

5.3.1 พัฒนาแบบสอบถามความพึงพอใจเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า โดยกำหนดเกณฑ์การให้คะแนนเป็น 3 ระดับ คือ ระดับ 3, 2 และ 1 ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2543 : 69 - 70) (ภาคผนวก ก)

- ☺ ระดับคะแนน 3 มีความพึงพอใจระดับมาก
- ☹ ระดับคะแนน 2 มีความพึงพอใจระดับปานกลาง
- ☹ ระดับคะแนน 1 มีความพึงพอใจระดับน้อย

การแปลค่าคะแนน

| | |
|-------------------------------|-------------------------|
| ค่าเฉลี่ย 2.51 - 3.00 หมายถึง | ความพึงพอใจระดับมาก |
| ค่าเฉลี่ย 1.51 - 2.50 หมายถึง | ความพึงพอใจระดับปานกลาง |
| ค่าเฉลี่ย 1.00 - 1.50 หมายถึง | ความพึงพอใจระดับน้อย |

5.3.2 นำแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่ผู้ศึกษาสร้างขึ้น ไปให้ อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบความถูกต้องด้านเนื้อหา ความชัดเจนด้านภาษาของข้อคำถามและทำการปรับปรุง ตามข้อเสนอแนะ

5.4 ขั้นการทดลองใช้ (Implementation) โดยนำแบบสอบถามความพึงพอใจที่สร้างขึ้น ให้นักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างและได้รับการจัดการเรียนรู้จากสื่ออิเล็กทรอนิกส์ คือนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ปีการศึกษา 2553 โรงเรียนบ้านดอนหว้านหัวหนอง จำนวน 30 คน และหาค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามทั้งฉบับ ตามวิธีการหาสัมประสิทธิ์อัลฟา (α - Coefficient) ของครอนบาค (บุญชม ศรีสะอาด. 2551 : 88) จำนวน 10 ข้อ มีค่าเท่ากับ 0.85 (ภาคผนวก ข)

5.5 ขั้นการสรุปผล ผู้ศึกษาได้จัดทำแบบประเมินความพึงพอใจเป็นฉบับสมบูรณ์ ซึ่งเป็นแบบประเมินความพึงพอใจที่ได้ผ่านการตรวจสอบความถูกต้องจากอาจารย์ที่ปรึกษา และเชี่ยวชาญแล้ว เพื่อนำไปใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่างต่อไป (ภาคผนวก ก)

การดำเนินการศึกษาและเก็บรวบรวมข้อมูล

1. วิธีการดำเนินการศึกษา

ในการดำเนินการศึกษา ผู้ศึกษาได้ดำเนินการตามขั้นตอน 5 ขั้นตอน ดังนี้

1.1 ขั้นการวิเคราะห์ เป็นขั้นตอนศึกษาสภาพปัญหาการจัด การเรียนการสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ศึกษาและวิเคราะห์ หลักสูตร เพื่อจำแนกกิจกรรมกระบวนการเรียนรู้ สาระการเรียนรู้ กระบวนการแก้ปัญหา จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม การวัดและประเมินผล วิเคราะห์สาระการเรียนรู้เกี่ยวกับ กระบวนการแก้ปัญหาโดยละเอียด กำหนดเป็นหน่วยการเรียนรู้ และเนื้อหาย่อย โดยละเอียด ศึกษาหลักการ วิธีการ ทฤษฎี และเทคนิควิธีสร้างสื่ออิเล็กทรอนิกส์จากเอกสารต่าง ๆ และ งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และเขียนแผนการจัดการเรียนรู้

1.2 ขั้นการออกแบบ เป็นขั้นตอนการออกแบบสื่ออิเล็กทรอนิกส์ ออกแบบ ประเมินคุณภาพสื่ออิเล็กทรอนิกส์ออกแบบกิจกรรมการจัดการเรียนรู้รูปแบบชิปป่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบสอบถามความพึงพอใจ

1.3 ขั้นการพัฒนา เป็นขั้นการสร้างสื่ออิเล็กทรอนิกส์ สร้างแบบประเมินคุณภาพ สื่ออิเล็กทรอนิกส์ สร้างกิจกรรมการจัดการเรียนรู้รูปแบบชิปป่า สร้างแบบทดสอบวัด ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และสร้างแบบประเมินความพึงพอใจ และตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ โดยผู้เชี่ยวชาญ

1.4 ขั้นการทดลองใช้ เป็นขั้นการนำเครื่องมือใช้กับกลุ่มตัวอย่างตามแบบ แผนการทดลอง เก็บรวบรวมข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องที่ได้จากการทดลอง

1.5 ขั้นการประเมินผล เป็นขั้นการนำข้อมูลที่ได้จากการทดลองไปวิเคราะห์ หาค่าทางสถิติ และสรุปผลการทดลองเขียนรายงานผลการศึกษา

2. แบบแผนการทดลอง

การศึกษารุ่นนี้เป็นการศึกษาที่มีรูปแบบการศึกษาเป็นแบบกึ่งทดลอง โดยใช้

แบบแผนการทดลอง One-Group Pre-test Post-test Design (พิสุทธา อารีราษฎร์. 2551 : 158)
รายละเอียด ดังตารางที่ 6

ตารางที่ 6 แบบแผนการทดลอง

| E | T ₁ | X | T ₂ |
|---|----------------|---|----------------|
|---|----------------|---|----------------|

โดยที่

| | | |
|----------------|---------|--|
| E | หมายถึง | กลุ่มทดลอง |
| T ₁ | หมายถึง | ทดสอบก่อนการทดลอง |
| T ₂ | หมายถึง | ทดสอบหลังการทดลอง |
| X | หมายถึง | การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ |

ที่พัฒนาขึ้นในรูปแบบชิปป่า

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้ศึกษาได้ดำเนินการทดลองด้วยตนเอง โดยทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 โรงเรียนบ้านดอนหวานหัวหนอง จำนวน 30 คน เพื่อนำผลจากการทดลองมาวิเคราะห์ เปรียบเทียบผลการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน และความพึงพอใจของผู้เรียน หลังจากการเรียนรู้จากสื่ออิเล็กทรอนิกส์ประกอบการเรียนรู้รูปแบบชิปป่า เรื่อง อุปกรณ์เทคโนโลยีสารสนเทศ สารการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โดยมีลำดับขั้นตอนในการเก็บรวบรวมข้อมูลดังนี้

3.1 นำแบบทดสอบก่อนเรียนที่ผู้ศึกษาสร้างขึ้นและได้วิเคราะห์หาคุณภาพแล้วไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่าง (แบบทดสอบอิเล็กทรอนิกส์)

3.2 ทำการทดลองสื่ออิเล็กทรอนิกส์โดยจัดกิจกรรมการเรียนรู้รูปแบบชิปป่าตามลำดับขั้นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้รูปแบบชิปป่าตามที่คุณศึกษาพัฒนาขึ้น (ภาคผนวก ก) จนครบทุกเนื้อหา

3.3 นักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง ทำแบบทดสอบหลังเรียนซึ่งเป็นชุดเดียวกับก่อนเรียน (แบบทดสอบอิเล็กทรอนิกส์)

3.4 เก็บข้อมูลความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนด้วยสื่ออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง อุปกรณ์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ด้วยแบบสอบถามความพึงพอใจ

3.5 รวบรวมข้อมูลทั้งหมดแล้วนำมาวิเคราะห์ผลโดยวิธีทางสถิติ

3.6 สรุปผลการทดลอง

4. ระยะเวลาการเก็บรวบรวมข้อมูล

การศึกษาในครั้งนี้ใช้ระยะเวลาในการศึกษา ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 วันที่ 26 เดือนมกราคม ถึงวันที่ 8 เดือนกุมภาพันธ์ 2554 จำนวน 10 ชั่วโมง ซึ่งในระยะเวลานี้ได้รวมการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนด้วย ดังตารางที่ 7

ตารางที่ 7 ระยะเวลาในการเก็บรวบรวมข้อมูล

| วัน/เดือน/ปี | หน่วยการเรียนรู้ที่ | เรื่อง | จำนวนชั่วโมง |
|--------------|---------------------|----------------------------|--------------|
| 26 ม.ค. 2554 | ทดสอบก่อนเรียน | | 1 |
| 27 ม.ค. 2554 | 1 | เครื่องคอมพิวเตอร์ | 1 |
| 28 ม.ค. 2554 | 2 | การใช้คอมพิวเตอร์เบื้องต้น | 1 |
| 31 ม.ค. 2554 | 3 | อุปกรณ์นำผู้ | 1 |
| 1 ก.พ. 2554 | 4 | แฟงแป้นอักขระ | 1 |
| วัน/เดือน/ปี | หน่วยการเรียนรู้ที่ | เรื่อง | จำนวนชั่วโมง |
| 2 ก.พ. 2554 | 5 | เมาส์ | 1 |
| 3 ก.พ. 2554 | 6 | เครื่องพิมพ์ | 1 |
| 4 ก.พ. 2554 | 7 | กล่องดิจิทัล | 1 |
| 7 ก.พ. 2554 | 8 | โทรศัพท์มือถือ | 1 |
| 8 ก.พ. 2554 | ทดสอบหลังเรียน | | 1 |
| รวม | | | 10 |

การวิเคราะห์ข้อมูล

เมื่อผู้ศึกษาได้ดำเนินการตามกำหนดระยะเวลาแล้ว นำข้อมูลที่จัดเก็บและรวบรวมได้ มาวิเคราะห์ ดังนี้

1. วิเคราะห์ผลการประเมินคุณภาพสื่ออิเล็กทรอนิกส์

ผู้ศึกษานำแบบประเมินคุณภาพสื่ออิเล็กทรอนิกส์ที่ได้จากผู้เชี่ยวชาญชุดเดิม มาวิเคราะห์ระดับ ความเหมาะสมโดยใช้สถิติค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยใน

การวิเคราะห์จะใช้ค่าเฉลี่ยเทียบกับเกณฑ์การประเมินดังนี้ (พิสุทธา อารีราษฎร์, 2551 : 143 - 151)

| | | | |
|------------------|-------------|-------------|-------------------|
| ค่าเฉลี่ยเท่ากับ | 4.50 – 5.00 | หมายความว่า | เหมาะสมมากที่สุด |
| ค่าเฉลี่ยเท่ากับ | 3.50 – 4.49 | หมายความว่า | เหมาะสมมาก |
| ค่าเฉลี่ยเท่ากับ | 2.50 – 3.49 | หมายความว่า | เหมาะสมปานกลาง |
| ค่าเฉลี่ยเท่ากับ | 1.50 – 2.49 | หมายความว่า | เหมาะสมน้อย |
| ค่าเฉลี่ยเท่ากับ | 1.00 – 1.49 | หมายความว่า | เหมาะสมน้อยที่สุด |

เกณฑ์เฉลี่ยของระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญในงานวิจัยนี้ ใช้ค่าเฉลี่ยของคะแนนตั้งแต่ 3.50 ขึ้นไป และค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานไม่เกิน 1.00

2. วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของสื่ออิเล็กทรอนิกส์ที่พัฒนาขึ้น ประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้รูปแบบชิปป่า

ผู้ศึกษานำคะแนนที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดของสื่ออิเล็กทรอนิกส์ในแต่ละเรื่องจำนวน 8 เรื่อง มาคำนวณเพื่อหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์ E_1/E_2 ทั้งนี้ผู้ศึกษาได้ตั้งเกณฑ์ของประสิทธิภาพในงานวิจัยนี้เท่ากับ 80 / 80 โดยที่ค่า E_1/E_2 ที่คำนวณได้จะนำไปเทียบกับเกณฑ์ (ฉลองชัย สุรวัฒนบุรณ, 2528 : 215) ซึ่งใช้เกณฑ์ ดังนี้

สูงกว่าเกณฑ์ เมื่อประสิทธิภาพของชุดบทเรียน สูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ มีค่าเกิน 2.5 % ขึ้นไป

เท่ากับเกณฑ์ เมื่อประสิทธิภาพของชุดบทเรียน เท่ากับหรือสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ ไม่เกิน 2.5 %

ต่ำกว่าเกณฑ์ เมื่อประสิทธิภาพของชุดบทเรียน ต่ำกว่าเกณฑ์ แต่ไม่ต่ำกว่า 2.5 % ถือว่ายังมีประสิทธิภาพที่ยอมรับได้

3. วิเคราะห์เปรียบเทียบคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยสื่ออิเล็กทรอนิกส์ที่พัฒนาขึ้น ประกอบการเรียนรู้รูปแบบชิปป่า

ผู้ศึกษาได้นำคะแนนทั้งก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนทั้ง 30 คน จากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยสื่ออิเล็กทรอนิกส์โดยใช้รูปแบบชิปป่า เรื่อง อุปกรณ์เทคโนโลยีสารสนเทศ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 มาคำนวณด้วยสถิติ t-test (Dependent) โดยได้ ตั้งระดับนัยสำคัญทางสถิติไว้ที่ระดับ .05 เมื่อคำนวณค่าสถิติ t-test ได้แล้ว ผู้ศึกษาได้เปิด ค่า t จาก

ตาราง และนำค่า t ที่ได้จากการคำนวณและจากตารางมาเปรียบเทียบกับเพื่อทดสอบสมมติฐาน โดยได้ตั้งสมมติฐานไว้ดังนี้

H_0 : คะแนนเฉลี่ยหลังเรียนของนักเรียนไม่สูงกว่าก่อนเรียน

H_1 : คะแนนเฉลี่ยหลังเรียนของนักเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

4. วิเคราะห์หาค่าดัชนีประสิทธิผลของสื่ออิเล็กทรอนิกส์ที่พัฒนาขึ้นประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้รูปแบบชิปป่า

ผู้ศึกษานำคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนกลุ่มทดลอง จำนวน 30 คน มาคำนวณหาค่าดัชนีประสิทธิผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยสื่ออิเล็กทรอนิกส์ โดยค่าดัชนีประสิทธิผล ที่คำนวณได้ ในงานวิจัยนี้จะใช้ค่าตั้งแต่ .50 หรือร้อยละ 50 ขึ้นไป (เผชิญ กิจระการ. 2545 : 31 - 32)

5. วิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียน

ผู้ศึกษานำแบบสอบถามความพึงพอใจนักเรียน มาวิเคราะห์ ระดับความพึงพอใจ โดยใช้สถิติค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยในการวิเคราะห์จะใช้ค่าเฉลี่ยเทียบกับเกณฑ์การให้คะแนนเป็น 3 ระดับ คือ ระดับ 3, 2 และ 1 บุญชม ศรีสะอาด (2543 : 69 - 70)

☺ ระดับคะแนน 3 พึงพอใจ มาก

☹ ระดับคะแนน 2 พึงพอใจ ปานกลาง

☹ ระดับคะแนน 1 พึงพอใจ น้อย

การแปลค่าคะแนน

ค่าเฉลี่ย 2.51 - 3.00 หมายถึง พึงพอใจ มาก

ค่าเฉลี่ย 1.51 - 2.50 หมายถึง พึงพอใจ ปานกลาง

ค่าเฉลี่ย 1.00 - 1.50 หมายถึง พึงพอใจ น้อย

เกณฑ์เฉลี่ยของระดับความพึงพอใจของนักเรียนในการศึกษาคครั้งนี้ ใช้ค่าเฉลี่ยคะแนนตั้งแต่ 1.50 ขึ้นไป และค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานไม่เกิน 1.00 (พิสุทธา อารีราษฎร์. 2551 : 1747)

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้ศึกษาวิเคราะห์ข้อมูล โดยเลือกใช้สถิติดังนี้

1. สถิติพื้นฐาน

1.1 ค่าเฉลี่ย (Mean) คำนวณจากสูตร ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 105)

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{N}$$

| | | | |
|-------|-----------|-----|------------------------------|
| เมื่อ | \bar{X} | แทน | คะแนนเฉลี่ย |
| | $\sum X$ | แทน | ผลรวมของคะแนนทั้งหมด |
| | N | แทน | จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง |

1.2 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) คำนวณจากสูตรดังนี้

(บุญชม ศรีสะอาด. 2545 ก, ข : 106)

$$S.D. = \sqrt{\frac{N\sum X^2 - (\sum X)^2}{N(N-1)}}$$

| | | | |
|-------|------------|-----|---------------------------------|
| เมื่อ | S.D. | แทน | ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน |
| | $\sum X$ | แทน | ผลรวมของคะแนนในกลุ่ม |
| | $\sum X^2$ | แทน | ผลรวมของคะแนนแต่ละตัวยกกำลังสอง |
| | N | แทน | จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง |

2. สถิติที่ใช้คำนวณหาคุณภาพของเครื่องมือ

2.1 ค่าความเที่ยงตรง (Validity) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

โดยใช้สูตรดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์โดยใช้สูตรดัชนีค่าความสอดคล้อง IOC (Index of Item Objective Congruence) นวัตกรรม (สุรวาท ทองบุ. 2534 : 105 – 106)

$$IOC = \frac{\sum R}{N}$$

| | | | |
|-------|----------|-----|-------------------------------|
| เมื่อ | IOC | แทน | ดัชนีความสอดคล้อง |
| | R | แทน | คะแนนของผู้เชี่ยวชาญ |
| | $\sum R$ | แทน | ผลรวมคะแนนผู้เชี่ยวชาญแต่ละคน |

N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

2.2 การหาค่าความยากง่ายของแบบทดสอบ คำนวณจากสูตรดังนี้

(สมนึก กัทธิยธนี. 2549 : 21)

$$P = \frac{R}{N}$$

เมื่อ P แทน ค่าความยากง่ายของแบบทดสอบ
R แทน จำนวนนักเรียนที่ตอบถูก
N แทน จำนวนนักเรียนทั้งหมด

ขอบเขตของค่า P และความหมาย

- 0.80 – 1.00 เป็นข้อสอบที่ง่ายมาก
- 0.60 – 0.80 เป็นข้อสอบที่ค่อนข้างง่าย (ใช้ได้)
- 0.40 – 0.60 เป็นข้อสอบที่ยากง่ายพอเหมาะ (ดี)
- 0.20 – 0.40 เป็นข้อสอบที่ยากง่ายพอเหมาะ (ใช้ได้)
- 0.00 – 0.20 เป็นข้อสอบที่ยากมาก

ค่าความยากง่าย ในการวิจัยครั้งนี้ใช้ค่าระหว่าง 0.20 – 0.80

2.3 การหาค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ โดยใช้สูตรดังนี้

(บุญชม ศรีสะอาด. 2551 : 76 - 77)

$$B = \frac{U}{N_1} - \frac{L}{N_2}$$

เมื่อ B แทน ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ

U แทน จำนวนรอบรู้ (หรือสอบผ่านเกณฑ์) ตอบถูก

L แทน จำนวนไม่รอบรู้ (หรือสอบไม่ผ่านเกณฑ์) ตอบถูก

N_1 แทน จำนวนคนรอบรู้ (หรือสอบผ่านเกณฑ์)

N_2 แทน จำนวนคนไม่รอบรู้ (หรือสอบไม่ผ่านเกณฑ์)

ขอบเขตของค่า B และความหมาย

- 0.40 ขึ้นไป อำนาจจำแนกสูง คุณภาพดีมาก
- 0.30 - 0.39 อำนาจจำแนกปานกลาง คุณภาพดี

0.20 - 0.29 อำนาจจำแนกปานกลาง คุณภาพพอใช้ได้

0.00 - 0.19 อำนาจจำแนกปานกลาง คุณภาพใช้ไม่ได้

ค่าอำนาจจำแนก ในการศึกษาครั้งนี้ใช้ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป

2.4 การหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ โดยวิธีคูเดอร์ - ริชาร์ดสัน

(Kuder- Richardson : KR) ใช้สูตร KR - 20 โดยมีสูตรดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2551 : 81)

$$r_t = \frac{n}{n-1} \left\{ 1 - \frac{\sum pq}{S_t^2} \right\}$$

$$S_t^2 = \frac{N \sum X^2 - (\sum X)^2}{N^2}$$

เมื่อ r_t แทน สัมประสิทธิ์ของความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ

n แทน จำนวนข้อของแบบทดสอบ

p แทน สัดส่วนของผู้เรียนที่ทำข้อสอบข้อนั้นถูกกับผู้เรียนทั้งหมด

q แทน สัดส่วนของผู้เรียนที่ทำข้อสอบข้อนั้นผิดกับผู้เรียนทั้งหมด

S_t^2 แทน ความแปรปรวนของคะแนนสอบทั้งฉบับ

N แทน จำนวนผู้เรียน

2.5 หาคุณภาพของแบบสอบถามแบบมาตราส่วนประมาณค่า โดยการหาค่า

ความเที่ยง ตามวิธีการหาสัมประสิทธิ์อัลฟา (α - Coefficient) ของครอนบาค

(บุญชม ศรีสะอาด. 2551 : 88)

$$\alpha = \frac{n}{n-1} \left\{ 1 - \frac{\sum s_i^2}{s_t^2} \right\}$$

เมื่อ α แทน ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

n แทน จำนวนข้อของแบบทดสอบ

s_i^2 แทน ความแปรปรวนของแบบทดสอบรายข้อ

s_t^2 แทน ความแปรปรวนของแบบทดสอบทั้งฉบับ

3. สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน

ทดสอบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์

ทางการเรียน เรื่อง อุปกรณ์เทคโนโลยีสารสนเทศ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ก่อนเรียน และ
 หลังเรียน โดยใช้สถิติทดสอบค่า t (t – test Dependent) (สุรวาท ทองบุ. 2534 : 129)
 โดยใช้สูตร t - test (dependent)

$$t = \frac{\sum D}{\sqrt{\frac{N\sum D^2 - (\sum D)^2}{N-1}}}$$

| | | | |
|-------|----------|-----|--|
| เมื่อ | t | แทน | ค่าสถิติการแจกแจงแบบที่ (t – distribution) |
| | D | แทน | ความแตกต่างของคะแนนแต่ละคู่ |
| | N | แทน | จำนวนคู่ของคะแนนหรือจำนวนผู้เรียน |
| | $\sum D$ | แทน | ผลรวมทั้งหมดของผลต่างของคะแนนก่อน และหลังการทดลอง |

4. การวิเคราะห์ประสิทธิภาพ

4.1 หาค่าประสิทธิภาพของการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ที่พัฒนาขึ้นประกอบการจัด
 กิจกรรมการเรียนรู้รูปแบบซิปปา เรื่อง อุปกรณ์เทคโนโลยีสารสนเทศ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1
 ใช้สูตร E_1/E_2 (บุญชม ศรีสะอาด. 2551 : 98 - 99)

$$E_1 = \frac{\sum X}{A} \times 100$$

| | | | |
|-------|----------|-----|---|
| เมื่อ | E_1 | แทน | ประสิทธิภาพของกระบวนการ |
| | $\sum X$ | แทน | ผลรวมของคะแนนทุกส่วนที่ผู้เรียนทุกคนทำได้ |
| | A | แทน | คะแนนเต็มของทั้งหมด |
| | N | แทน | จำนวนผู้เรียน |

$$E_2 = \frac{\sum Y}{B} \times 100$$

| | | | |
|-------|----------|-----|---|
| เมื่อ | E_2 | แทน | ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ |
| | $\sum Y$ | แทน | ผลรวมของคะแนนจากแบบทดสอบวัดผล สัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผู้เรียนทุกคนทำได้ |

| | | |
|---|-----|--|
| B | แทน | คะแนนเต็มของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน |
| N | แทน | จำนวนผู้เรียน |

4.2 การหาค่าดัชนีประสิทธิผลของการเรียนรู้ด้วยสื่ออิเล็กทรอนิกส์ ที่พัฒนาขึ้น ประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้รูปแบบชิปป่า เรื่อง อุปกรณ์เทคโนโลยีสารสนเทศ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้สูตรดัชนีประสิทธิผลของ กูดแมนเฟลทเชอร์ และชไนเดอร์ (Goodman Fletcher and Schneider) ดังนี้ (เผชญิ กิจระการ. 2545 : 31 - 32)

$$E.I = \frac{\text{รวมคะแนนทดสอบหลังเรียน} - \text{ผลรวมคะแนนทดสอบก่อนเรียน}}{(\text{คะแนนเต็ม} \times \text{จำนวนนักเรียน}) - \text{ผลรวมคะแนนทดสอบ}}$$

เมื่อ E.I หมายถึง ค่าดัชนีประสิทธิผล

