

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การดำเนินการวิจัยและพัฒนาสื่อประสมโครงการ RMU-eDL เรื่อง การทำโครงการเพื่อสร้างสรรค์ชิ้นงานด้วยโปรแกรมภาษา C++ ผู้วิจัยได้ทำการทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2553 โดยทำการศึกษาเกี่ยวกับคุณภาพของสื่อประสม ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ดัชนีประสิทธิผล ความพึงพอใจของผู้เรียนหลังจากใช้สื่อประสมที่พัฒนาขึ้นมีรายละเอียดการดำเนินการดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. วิธีการสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
4. วิธีดำเนินการวิจัย
5. การวิเคราะห์ข้อมูล
6. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการศึกษารั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนกาญจนาภิเษกวิทยาลัย กาฬสินธุ์ อำเภอเขาวง จังหวัดกาฬสินธุ์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 24 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 จำนวน 4 ห้องเรียน มีนักเรียนทั้งหมด 134 คน คัดเลือกเป็นกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้วิธีการสุ่มอย่างง่ายด้วยการจับสลาก มีหน่วยสุ่มเป็นห้องเรียน จำนวน 3 ห้องเรียน นักเรียนจำนวน 102 คน ดังนี้

| | | |
|------------|---|-------------|
| กลุ่มที่ 1 | เรียนด้วยสื่อประสมแอนิเมชั่น | จำนวน 33 คน |
| กลุ่มที่ 2 | เรียนด้วยสื่อประสมมัลติพอยท์ | จำนวน 34 คน |
| กลุ่มที่ 3 | เรียนด้วยสื่อประสมหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ | จำนวน 35 คน |

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ครั้งนี้ประกอบด้วย

1. สื่อประสมเรื่อง การทำโครงการเพื่อสร้างสรรค์ชิ้นงานด้วยโปรแกรมภาษา C++
2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
3. แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อสื่อประสม
4. แบบประเมินคุณภาพสื่อประสม

วิธีการสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษาและสร้างเครื่องมือต่าง ๆ ตลอดจนนำไปทดลอง
ดังรายละเอียดต่อไปนี้

1. สื่อประสม

1.1 ขั้นการวิเคราะห์ ผู้วิจัยได้ศึกษารายละเอียดดังนี้

1.1.1 ศึกษารายละเอียดหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 หลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนกาญจนาภิเษกวิทยาลัย กาฬสินธุ์ หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้ การงานอาชีพและเทคโนโลยี สาระที่ 3 เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

1.1.2 วิเคราะห์หลักสูตร วิเคราะห์สาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี วิเคราะห์มาตรฐานการเรียนรู้ สาระการเรียนรู้ สาระที่ 3 เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังรายปี ช่วงชั้นที่ 3

1.1.3 วิเคราะห์ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง กำหนดจุดประสงค์ของการเรียนรู้ให้ สอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 รายวิชาการงานอาชีพและเทคโนโลยี ง 23102 เรื่อง การทำโครงการเพื่อสร้างสรรค์ชิ้นงานด้วยโปรแกรมภาษา C++ กำหนดเป็นหน่วย การเรียนรู้ เนื้อหาย่อยโดยละเอียด กำหนดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม จำแนกกิจกรรมกระบวนการ การเรียนรู้ การวัดและประเมินผล โดยอิงผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตรแกนกลาง พ.ศ. 2551

1.1.4 ศึกษาทฤษฎีการเรียนรู้และหลักการออกแบบสื่อประสม ศึกษาหลักการ สร้างสื่อประสม ได้แก่

- 1) สื่อสำหรับนำเสนอ
- 2) หนังสืออิเล็กทรอนิกส์
- 3) สื่อมัลติพอยท์
- 4) สื่อแอนิเมชัน

จากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ ทั้งจากหนังสือ บทความ เอกสารต่าง ๆ และงานวิจัยที่

เกี่ยวข้อง

1.2 ขั้นตอนการออกแบบ

ผู้วิจัยได้ออกแบบสื่อประสม โดยมีหลักในการออกแบบดังนี้

1.2.1 ด้านเนื้อหา สำหรับเนื้อหาในการวิจัยครั้งนี้ คือ เรื่อง การทำโครงการเพื่อสร้างสรรค์ชิ้นงานด้วยโปรแกรมภาษา C++ นำเนื้อหาไปปรึกษาอาจารย์ที่ปรึกษา แล้วทำการวิเคราะห์ แบ่งออกเป็นหน่วยย่อยได้ 4 หน่วยดังนี้

- 1) ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับโครงการ
- 2) การเขียนเค้าโครงโครงการ
- 3) ปฏิบัติการโครงการ
- 4) การเขียนรายงานโครงการ

1.2.2 การออกแบบโครงสร้างสื่อประสม ประกอบด้วย

- 1) ออกแบบ โครงร่างสื่อใน โปรแกรมนำเสนอข้อมูล ประกอบด้วย หน้าปก สารสำคัญ จุดประสงค์การเรียนรู้ สารบัญ เค้าโครงหน้าแบบทดสอบ เค้าโครงหน้ารายงานผล
- 2) ออกแบบ โครงร่างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ โดยการกำหนดขนาดเอกสาร ในโปรแกรมนำเสนอข้อมูลกับหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ให้มีขนาดเท่ากัน
- 3) ออกแบบบท โครงร่างสื่อมัลติพอยท์ โดยนำสื่อสำหรับงานนำเสนอมาเพิ่มเติมในส่วนของกิจกรรม
- 4) ออกแบบ โครงร่างสื่อแอนิเมชัน โดยออกแบบปุ่มเครื่องมือและแยกแบบทดสอบก่อนเรียน หลังเรียนไว้คนละไฟล์งาน
- 5) นำโครงร่างที่ได้ออกแบบไว้ปรึกษาอาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อตรวจสอบความเหมาะสมและปรับปรุงแก้ไข

1.3 ขั้นตอนการพัฒนา

1.3.1 พัฒนาสื่องานนำเสนอตาม โครงร่างและรูปแบบตามที่ได้ออกแบบไว้ด้วย

โปรแกรม Microsoft PowerPoint

1.3.2 ปรึกษาอาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมและปรับปรุง

แก้ไข

1.3.3 นำสื่อที่สร้างด้วย Microsoft PowerPoint มาพัฒนาเป็นสื่อหนังสือ

อิเล็กทรอนิกส์ตาม โครงร่างที่ได้ออกแบบไว้แล้วด้วย โปรแกรม DeskTopAuthor

1.3.4 นำสื่อที่สร้างด้วย Microsoft PowerPoint มาพัฒนาเป็นสื่อมัลติมีเดียตาม
โครงร่างที่ได้ออกแบบไว้แล้วด้วยโปรแกรม MightyMice

1.3.5 นำบทดำเนินเรื่องที่ได้ออกแบบไว้แล้วมาสร้างเป็นสื่อแอนิเมชันด้วย
โปรแกรม Macromedia Flash

1.3.6 นำสื่อที่พัฒนาแล้วไปปรึกษาผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาสาระ ด้านการวัดผล
ประเมินผล ด้านหลักสูตร ด้านการจัดการเรียนการสอน ด้านเทคนิคคอมพิวเตอร์ เพื่อตรวจสอบ
ความเหมาะสมหลักจากนั้นปรึกษาอาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อปรับปรุงให้สมบูรณ์ ซึ่งผู้เชี่ยวชาญ
ประกอบด้วย

- 1) ผศ. วาที่ร้อยโท ดร.ณัฐชัย จันทร์หอม วุฒิการศึกษา ก.อ.ค. (วิจัยและ
พัฒนาหลักสูตร) อาจารย์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอน
- 2) อาจารย์วีระพน ภาณุรักษ์ วุฒิการศึกษา วท.ม. (เทคโนโลยีสารสนเทศ)
อาจารย์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคนิคคอมพิวเตอร์
- 3) อาจารย์ลาวัณย์ คุณยชาติ วุฒิการศึกษา ศศ.ม. (สารสนเทศศาสตร์)
อาจารย์ มหาวิทยาลัยราชภัฏกาฬสินธุ์ ผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดการเรียนรู้
- 4) นายไชยยา อະการะวัง วุฒิการศึกษา กศ.ม. (การวัดผลการศึกษา)
ตำแหน่ง ศึกษานิเทศ วิทยฐานะศึกษานิเทศชำนาญการพิเศษ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา
ประถมศึกษา มหาสารคาม เขต 3 ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผล
- 5) นายรัฐกร ลงคำ วุฒิการศึกษา กศ.ม. (ภาษาอังกฤษ) ตำแหน่ง
ศึกษานิเทศ วิทยฐานะ ศึกษานิเทศชำนาญการพิเศษ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา
มหาสารคาม เขต 2 ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา

1.3.7 นำข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญมาปรับปรุงแก้ไข ดังนี้

- 1) แก้ไขคำคิดและการเว้นวรรคตัวอักษร
- 2) แก้ไขการเชื่อมโยงในหน้าสารบัญของสื่อประสมหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

ให้ถูกต้อง

จากขั้นตอนการพัฒนาสื่อประสม ทำให้ได้สื่อประสม 4 ชนิด ได้แก่ สื่อนำเสนอ หนังสือ
อิเล็กทรอนิกส์ สื่อมัลติมีเดีย สื่อแอนิเมชัน ที่พร้อมจะนำไปทดลองแบบหนึ่งต่อหนึ่งและทดลอง
กลุ่มเล็ก

1.4 ขั้นตอนการทดลองใช้

เมื่อได้สื่อประสมที่สมบูรณ์แล้ว ผู้วิจัยได้ดำเนินการประเมินในเบื้องต้นเพื่อหา
ข้อบกพร่องและปรับปรุงแก้ไขด้วยการทดลองใช้สื่อประสม ดังนี้

1.4.1 การทดลองใช้แบบหนึ่งต่อหนึ่ง (One to One Implementation) นำสื่อ
 ไปทดลองใช้แบบหนึ่งต่อหนึ่ง กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนกาญจนาภิเษก
 วิทยาลัย กาฬสินธุ์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 24 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553
 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 3 คน โดยการจับสลาก จากกลุ่มนักเรียนระดับเก่ง ปานกลางและอ่อน
 กลุ่มละ 1 คน เพื่อตรวจสอบความเหมาะสม และข้อบกพร่องของสื่อด้านเนื้อหา ความสมบูรณ์ของ
 สื่อ ขนาดตัวอักษร สีพื้นหลัง และด้านอื่น ๆ ด้วยการสังเกตและสัมภาษณ์พบว่า หนังสือ
 อีเล็กทรอนิกส์ควรมีการปรับสีและรูปแบบตัวอักษร ผู้วิจัยได้ปรับสีและรูปแบบตัวอักษรของ
 หนังสืออีเล็กทรอนิกส์ ก่อนทำการทดลองกับกลุ่มย่อยต่อไป

1.4.2 การทดลองกลุ่มย่อย (Small-group Implementation) โดยการนำสื่อประสม
 ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนกาญจนาภิเษกวิทยาลัย กาฬสินธุ์ สำนักงาน
 เขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 24 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง และ
 ไม่ใช่กลุ่มทดลองรายบุคคล โดยลดความสามารถระหว่างกลุ่มเก่ง ปานกลาง อ่อน จำนวน 9 คน
 ได้มาจากการสุ่มอย่างง่าย โดยการจับสลาก ประกอบด้วยนักเรียนเก่ง 3 คน ปานกลาง 3 คน และ
 อ่อน 3 คน ใช้คะแนนเฉลี่ยในภาคเรียนที่ผ่านมาเป็นเกณฑ์ เพื่อหาข้อบกพร่องพบว่า ควรปรับปรุง
 ปุ่มนำทางในหนังสืออีเล็กทรอนิกส์และสื่อแอนิเมชัน ซึ่งผู้วิจัยได้ทำการปรับปรุงแก้ไข เพื่อนำไป
 ปรึกษาอาจารย์ที่ปรึกษาและให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินต่อไป

1.5 ชั้นประเมินผล

ผู้วิจัยนำสื่อประสมที่ปรับปรุงแก้ไขเสร็จแล้ว ไปให้ผู้เชี่ยวชาญตามรายชื่อ 1.3
 ประเมินคุณภาพสื่อประสมที่พัฒนาขึ้น จากนั้นนำผลการประเมินมาวิเคราะห์ รายละเอียดแสดงใน
 ภาคผนวก ค หน้า 130

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามลำดับขั้นดังนี้

2.1 ขั้นการวิเคราะห์ โดยดำเนินการดังนี้

2.1.1 ศึกษาวิธีการสร้างแบบทดสอบที่ดีจากหนังสือ เทคนิคการออกข้อสอบและ
 วิเคราะห์ความเที่ยงตรง อำนาจจำแนกของแบบทดสอบของพิสุทธา อารีราษฎร์ (2551 : 123-127) และ
 จากหนังสือการวิจัยเบื้องต้นของ บุญชม ศรีสะอาด (2545 : 59-63)

2.1.2 ศึกษาและวิเคราะห์หลักสูตร วิเคราะห์สาระการเรียนรู้ จุดประสงค์
 การเรียนรู้ ให้สอดคล้องกับเนื้อหาสาระของหลักสูตรที่กำหนด

2.2 ขั้นการออกแบบ ผู้วิจัยได้นำเนื้อหาหน่วยการเรียนรู้ เรื่อง การทำโครงการเพื่อ
 สร้างสรรค์ชิ้นงานด้วย โปรแกรมภาษา C++ มาแบ่งเป็นเนื้อหาย่อยได้ดังนี้

2.2.1 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับโครงการงาน

2.2.2 การเขียนเค้าโครงโครงการงาน

2.2.3 ปฏิบัติการโครงการงาน

2.2.4 การเขียนรายงานโครงการงาน

โดยกำหนดและสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตามเนื้อหาและผล
การเรียนรู้ที่คาดหวัง เป็นข้อสอบแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก 1 ฉบับ จำนวน 80 ข้อ

2.3 ขั้นการพัฒนา โดยพัฒนาแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นข้อสอบแบบ
ปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก 1 ฉบับ จำนวน 80 ข้อ ใช้จริง 40 ข้อ

2.4 ขั้นการประเมินแบบทดสอบ โดยดำเนินการดังนี้

2.4.1 นำแบบทดสอบที่สร้างเสร็จแล้วให้ผู้เชี่ยวชาญชุดเดียวกับข้อ 1.3 ประเมิน
ความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมกับแบบทดสอบ โดยมีเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้
ให้ +1 คะแนน เมื่อแน่ใจว่า ข้อสอบนั้นสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิง

พฤติกรรม

ให้ 0 คะแนน เมื่อไม่แน่ใจว่า ข้อสอบนั้นสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิง

พฤติกรรม

ให้ -1 คะแนน เมื่อแน่ใจว่าข้อสอบนั้น ไม่สอดคล้องกับจุดประสงค์เชิง

พฤติกรรม

2.4.2 วิเคราะห์ข้อมูล โดยหาผลรวมของคะแนนในข้อสอบแต่ละข้อของผู้เชี่ยวชาญ
ทั้งหมดแล้วนำมาหาค่าเฉลี่ยเพื่อดูดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามของแบบทดสอบกับ
จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยใช้สูตร IOC (พิสุทธิธา อารีราษฎร์. 2551 : 121) และตัดสินใจเลือก
ข้อสอบที่มีค่าเฉลี่ยมากกว่าหรือเท่ากับ 0.6 หลังจากพิจารณา ค่าเฉลี่ยของข้อสอบแต่ละข้อพบว่า
ค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 0.6 – 1.0 หมายถึง ข้อสอบใช้ได้ทุกข้อ รายละเอียดแสดงในภาคผนวก ข หน้า

111 – 114

2.4.3 นำแบบทดสอบที่ผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญ ไปทดลองใช้
(Try-Out) กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนเขาวงพิทยาคาร จำนวน 34 คน ที่เรียน
เนื้อหาวิชาโครงการงานคอมพิวเตอร์มาแล้ว และนำคะแนนจากแบบทดสอบมาหาค่าความยากง่าย
และค่าอำนาจจำแนก แล้วคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.44 – 0.72 ค่าอำนาจ
จำแนกอยู่ระหว่าง 0.22 – 0.56 จำนวน 40 ข้อ โดยข้อสอบทั้ง 40 ข้อ สอดคล้องกับระดับของ
พฤติกรรมที่ต้องการวัด และครบตามจุดประสงค์การเรียนรู้ทุกจุดประสงค์ จากนั้นหาค่าความ
เชื่อมั่นของข้อสอบ จำนวน 40 ข้อ มีค่าเท่ากับ 0.71 รายละเอียดแสดงในภาคผนวก ข

2.5 ขั้นการสรุปผล โดยนำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทั้ง 40 ข้อ มาจัดพิมพ์ ให้เป็น
ฉบับสมบูรณ์ เพื่อนำไปใช้ในการวิจัยต่อไป

3. แบบสอบถามความพึงพอใจ

ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามลำดับขั้นดังนี้

3.1 ขั้นการวิเคราะห์ ได้ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับวิธีการสร้างแบบสอบถามจากหนังสือการวิจัยเบื้องต้นของบุญชม ศรีสะอาด (2545 : 100-103) และศึกษาการประเมินความพึงพอใจจากหนังสือการพัฒนาซอฟต์แวร์ทางการศึกษาของพิสุทธิ อารีราษฎร์ (2551 : 174)

3.2 ขั้นการออกแบบ ได้แบ่งประเด็นที่จะประเมินเป็น 5 ด้านดังนี้

3.2.1 ด้านความเหมาะสมของสื่อที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้

3.2.2 ด้านความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้

3.2.3 ด้านการมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้

3.2.4 ด้านเครื่องมือการวัดผลและประเมินผล

3.2.5 ด้านการตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล

3.3 ขั้นการพัฒนา โดยพัฒนาแบบประเมินความพึงพอใจเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ตามวิธีของลิเคอร์ท์ ดังนี้

เหมาะสมมากที่สุด ระดับคะแนน 5

เหมาะสมมาก ระดับคะแนน 4

เหมาะสมปานกลาง ระดับคะแนน 3

เหมาะสมน้อย ระดับคะแนน 2

เหมาะสมน้อยที่สุด ระดับคะแนน 1

หลังจากนั้นนำไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบความถูกต้องและความครอบคลุมความพึงพอใจที่จะประเมิน

3.4 ขั้นตรวจสอบ ผู้วิจัยนำแบบประเมินความพึงพอใจที่สร้างขึ้นนำไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญ ซัดเดียวกับข้อ 1.3 ตรวจสอบความถูกต้อง ความสอดคล้องของคำถาม ครอบคลุมความพึงพอใจที่จะประเมินและความเหมาะสมในการใช้ภาษาและการสื่อสารที่ใช้ในการสร้างแบบประเมิน หลังจากพิจารณาค่าเฉลี่ยของแบบสอบถามความพึงพอใจแต่ละข้อแล้วพบว่า มีค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 0.8 – 1.0 หมายถึง ข้อคำถามใช้ได้ทุกข้อ

3.5 ขั้นการสรุปผล ผู้วิจัยได้จัดทำแบบประเมินความพึงพอใจเป็นฉบับสมบูรณ์ซึ่งเป็นแบบประเมินความพึงพอใจที่ได้ผ่านการตรวจสอบความถูกต้องจากอาจารย์ที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญแล้ว เพื่อนำไปใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

4. แบบประเมินคุณภาพสื่อประสม

เนื่องจากสื่อประสมที่พัฒนาขึ้น อยู่ภายใต้โครงการ RMU-eDL ของคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ผู้วิจัยจึงนำแบบประเมินสื่อประสม โครงการ RMU-eDL ของคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม มาใช้ในการประเมินสื่อประสม ซึ่งแบบประเมินแบ่งออกเป็น 5 ด้าน ประกอบด้วย ด้านเนื้อหา ด้านสื่อสำหรับนำเสนอ ด้านมัลติมีเดีย ด้านหนังสืออิเล็กทรอนิกส์และด้านสื่อแอนิเมชัน รายละเอียดแสดงในภาคผนวก ก หน้า 121 – 125

วิธีดำเนินการวิจัย

1. ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

ในการดำเนินการศึกษาค้นคว้า ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังแสดงในแผนภูมิที่ 1 โดยประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ดังนี้

1.1 ขั้นการวิเคราะห์ ผู้วิจัยได้ศึกษาสภาพปัญหาการจัดการเรียนการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ศึกษาและวิเคราะห์หลักสูตร เพื่อจำแนกกิจกรรมกระบวนการเรียนรู้ สาระการเรียนรู้เทคโนโลยีสารสนเทศ กำหนดผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง จุดประสงค์การเรียนรู้ การวัดและประเมินผล โดยอิงผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร วิเคราะห์สาระการเรียนรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยีสารสนเทศโดยละเอียด กำหนดเป็นหน่วยการเรียนรู้ และเนื้อหาย่อยโดยละเอียด ศึกษาหลักการ วิธีการ ทฤษฎี และเทคนิควิธีสร้างสื่อประสม จากเอกสารต่าง ๆ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และเขียนแผนการจัดการเรียนรู้

1.2 ขั้นการออกแบบ ผู้วิจัยได้ออกแบบสื่อประสม แบบประเมินคุณภาพสื่อประสม แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อสื่อประสม

1.3 ขั้นการพัฒนา ผู้วิจัยได้สร้างสื่อประสม สร้างแบบประเมินคุณภาพสื่อประสม แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อสื่อประสม และตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือโดยผู้เชี่ยวชาญ

1.4 ขั้นการทดลองใช้ ผู้วิจัยได้นำสื่อประสมไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างตามแบบแผนการทดลอง เก็บรวบรวมข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องที่ได้จากการทดลอง

1.5 ขั้นการประเมินผล ผู้วิจัยได้นำข้อมูลที่ได้จากการทดลองไปวิเคราะห์หาค่าทางสถิติ และสรุปผลการทดลองเขียนรายงานผลการวิจัย

2. แบบแผนการทดลอง

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยที่มีรูปแบบการวิจัยเป็นแบบกึ่งทดลอง โดยใช้แบบแผนการทดลอง One-Group Pre-test Post-test Design (พิศุทธา อารีราษฎร์. 2551 : 158) รายละเอียดดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 แบบแผนการทดลอง

| กลุ่มทดลอง | ทดสอบก่อนการทดลอง | ทดลอง | ทดสอบหลังการทดลอง |
|----------------|-------------------|----------------|-------------------|
| E ₁ | T ₁ | X ₁ | T ₂ |
| E ₂ | T ₁ | X ₂ | T ₂ |
| E ₃ | T ₁ | X ₃ | T ₂ |

โดยที่

E₁ หมายถึง กลุ่มทดลองที่ 1

E₂ หมายถึง กลุ่มทดลองที่ 2

E₃ หมายถึง กลุ่มทดลองที่ 3

T₁ หมายถึง ทดสอบก่อนการทดลอง

T₂ หมายถึง ทดสอบหลังการทดลอง

X₁ หมายถึง จัดการเรียนรู้โดยใช้สื่อแอนิเมชัน

X₂ หมายถึง จัดการเรียนรู้โดยใช้สื่อมัลติพอยท์

X₃ หมายถึง จัดการเรียนรู้โดยใช้สื่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยด้วยตนเอง โดยทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2553 โรงเรียนกาญจนาภิเษกวิทยาลัย กาฬสินธุ์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา มัธยมศึกษา เขต 24 จำนวน 102 คน เพื่อนำผลจากการทดลองมาวิเคราะห์ เปรียบเทียบผลการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน และความพึงพอใจของผู้เรียน หลังจากที่ได้รับจากสื่อประสม เรื่อง การทำโครงการเพื่อสร้างสรรค์ชิ้นงานด้วยโปรแกรมภาษา C++ โดยมีลำดับขั้นตอนในการเก็บรวบรวมข้อมูลดังนี้

3.1 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นและได้วิเคราะห์หาคุณภาพแล้วไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม

3.2 ทำการทดลองโดยใช้สื่อประสมที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น ประกอบด้วย

- 3.2.1 กลุ่มทดลองที่ 1 จัดการเรียนการสอนโดยใช้สื่อประสมแอนิเมชัน
 3.2.2 กลุ่มทดลองที่ 2 จัดการเรียนการสอนโดยใช้สื่อประสมมัลติพอยท์
 3.2.3 กลุ่มทดลองที่ 3 จัดการเรียนการสอนโดยใช้สื่อประสมหนังสือ

อิเล็กทรอนิกส์

- 3.3 หลังจากจัดการเรียนการสอนด้วยสื่อประสมเรียบร้อยแล้วให้นักเรียนที่เป็น
 กลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม ทำแบบทดสอบหลังเรียนซึ่งเป็นชุดเดียวกับก่อนเรียน
 3.4 เก็บข้อมูลความพึงพอใจของนักเรียนด้วยแบบประเมินความพึงพอใจ
 3.5 รวบรวมข้อมูลทั้งหมดแล้วนำมาวิเคราะห์ผลโดยวิธีทางสถิติ
 3.6 สรุปผลการทดลอง

4. ระยะเวลาการเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการดำเนินการทดลองการจัดการเรียนรู้โดยใช้สื่อประสม ผู้วิจัยมีกำหนดระยะเวลา
 ในการทดลองและเก็บข้อมูล ดังรายละเอียดที่แสดงในตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ระยะเวลาในการเก็บรวบรวมข้อมูล

| เรื่อง | จำนวน ชั่วโมง | กลุ่มทดลองที่ 1 | กลุ่มทดลองที่ 2 | กลุ่มทดลองที่ 3 |
|----------------------------------|------------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับโครงการ | 2 | 15 ก.พ. 2554 | 16 ก.พ. 2554 | 17 ก.พ. 2554 |
| การเขียนเค้าโครงโครงการ | 2 | 16 ก.พ. 2554 | 17 ก.พ. 2554 | 18 ก.พ. 2554 |
| ปฏิบัติการโครงการ | 4 | 22 ก.พ. 2554 | 23 ก.พ. 2554 | 24 ก.พ. 2554 |
| การเขียนรายงานโครงการ | 2 | 23 ก.พ. 2554 | 24 ก.พ. 2554 | 25 ก.พ. 2554 |

การวิเคราะห์ข้อมูล

เมื่อผู้วิจัยได้ดำเนินการตามกำหนดระยะเวลาแล้ว ผู้วิจัยนำข้อมูลที่จัดเก็บและรวบรวม
 ได้มาวิเคราะห์ดังนี้

1. วิเคราะห์ผลการประเมินคุณภาพสื่อประสม

ผู้วิจัยนำแบบประเมินคุณภาพสื่อประสม ที่ได้จากผู้เชี่ยวชาญ มาวิเคราะห์ระดับความ
 เหมาะสมโดยใช้สถิติค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยในการวิเคราะห์จะใช้ค่าเฉลี่ยเทียบกับ
 เกณฑ์การประเมินดังนี้ (พิศุทธา 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 ใช้ค่าเฉลี่ยของคะแนน ตั้งแต่ 3.50 ขึ้นไป และค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานไม่เกิน 1.00

2. วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของสื่อประสม

ผู้วิจัยนำคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบท้ายหน่วย ในแต่ละหน่วย จำนวน 4 หน่วยและคะแนนหลังเรียน มาคำนวณเพื่อหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์ E_1/E_2 ทั้งนี้ผู้วิจัยได้ตั้งเกณฑ์ของประสิทธิภาพในงานวิจัยนี้เท่ากับ 80/80 โดยที่ค่า E_1/E_2 ที่คำนวณได้จะนำไปเทียบกับเกณฑ์ ดังนี้ (ฉลองชัย สุรวัฒนสมบุรณ์, 2528 : 215)

สูงกว่าเกณฑ์ เมื่อประสิทธิภาพของชุดบทเรียน สูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 2.5%
เท่ากับเกณฑ์ เมื่อประสิทธิภาพของชุดบทเรียน เท่ากับหรือสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ไม่เกิน 2.5%

ต่ำกว่าเกณฑ์ เมื่อประสิทธิภาพของชุดบทเรียน ต่ำกว่าเกณฑ์แต่ไม่ต่ำกว่า 2.5% ถือว่ายังมีประสิทธิภาพที่ยอมรับได้

3. วิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผู้วิจัยได้นำคะแนนทั้งก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนกลุ่มทดลอง 3 กลุ่ม จากการสอนด้วยสื่อประสม ของแต่ละหน่วยจำนวน 4 หน่วย มาคำนวณ ด้วยสถิติ F-test โดยได้ตั้งระดับนัยสำคัญทางสถิติไว้ที่ระดับ .05 เมื่อคำนวณค่าสถิติ F-test ได้แล้ว ผู้วิจัยได้เปิดค่า F จากตาราง และนำค่า F ที่ได้จากการคำนวณและจากตารางมาเปรียบเทียบกันเพื่อทดสอบสมมติฐาน โดยได้ตั้งสมมติฐานไว้ดังนี้

H_0 : ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยสื่อประสมแอนิเมชัน สื่อประสมมัลติพอยท์และสื่อประสมหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ไม่แตกต่างกัน
 H_1 : ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยสื่อประสมแอนิเมชัน สื่อประสมมัลติพอยท์และสื่อประสมหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ แตกต่างกัน

4. วิเคราะห์ดัชนีประสิทธิผลของการเรียนด้วยสื่อประสม

ผู้วิจัยนำคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียน 102 คน ตลอดจนคะแนนเต็ม มาคำนวณหาค่าดัชนีประสิทธิผลของการเรียนรู้ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ โดยค่าดัชนีประสิทธิผลที่คำนวณได้ (เศษชัย กิจระการ. 2544 : 50-100) ในงานวิจัยนี้จะใช้ค่าตั้งแต่ 0.50 หรือร้อยละ 50 ขึ้นไป

5. วิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียน

ผู้วิจัยนำแบบประเมินความพึงพอใจที่ได้จากนักเรียน มาวิเคราะห์ระดับความพึงพอใจ โดยใช้สถิติค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยในการวิเคราะห์จะใช้ค่าเฉลี่ยเทียบกับเกณฑ์การประเมินดังนี้ (พิสุทธา อธิราษฎร์. 2551 : 174)

| | | | |
|------------------|-------------|-------------|-------------------|
| ค่าเฉลี่ยเท่ากับ | 4.50 – 5.00 | หมายความว่า | พึงพอใจมากที่สุด |
| ค่าเฉลี่ยเท่ากับ | 3.50 – 4.49 | หมายความว่า | พึงพอใจมาก |
| ค่าเฉลี่ยเท่ากับ | 2.50 – 3.49 | หมายความว่า | พึงพอใจปานกลาง |
| ค่าเฉลี่ยเท่ากับ | 1.50 – 2.49 | หมายความว่า | พึงพอใจน้อย |
| ค่าเฉลี่ยเท่ากับ | 1.00 – 1.49 | หมายความว่า | พึงพอใจน้อยที่สุด |

เกณฑ์เฉลี่ยของระดับความพึงพอใจของนักเรียนในงานวิจัยนี้ ใช้ค่าเฉลี่ยของคะแนนตั้งแต่ 3.50 ขึ้นไป และค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานไม่เกิน 1.00

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูล 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 : 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 โดยใช้สูตรดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์ โดยใช้สูตรดัชนีค่าความสอดคล้อง IOC (Index of Item Objective Congruence) (พิสุทธา อารีราษฎร์. 2551 : 120)

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

| เมื่อ | IOC | แทน | ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์ |
|-------|----------|-----|---|
| | $\sum R$ | แทน | ผลรวมคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด |
| | N | แทน | จำนวนผู้เชี่ยวชาญ |

2.2 การหาค่าความยากง่ายของข้อสอบ โดยใช้สูตรดังนี้ (สมนึก กัทธิษฺณิ. 2532 :

172- 173)

$$p = \frac{H + L}{2N}$$

| เมื่อ | p | แทน | ค่าความยากง่ายของข้อสอบ |
|-------|---|-----|---------------------------------------|
| | H | แทน | จำนวนคนของกลุ่มสูงที่ตอบถูกในแต่ละข้อ |
| | L | แทน | จำนวนคนของกลุ่มต่ำที่ตอบถูกในแต่ละข้อ |
| | N | แทน | จำนวนคนทั้งหมดในกลุ่มใดกลุ่มหนึ่ง |

ค่า p เป็นสัญลักษณ์ของคำว่า Proportion หรือ Percent หมายถึง อัตราส่วนระหว่างจำนวนคนที่ตอบถูกในแต่ละข้อกับจำนวนคนทั้งหมด

| | | |
|-------------|-------------|----------------------|
| 0.81 - 1.00 | หมายความว่า | ข้อสอบง่ายมาก |
| 0.61 - 0.80 | หมายความว่า | ข้อสอบง่าย |
| 0.40 - 0.60 | หมายความว่า | ข้อสอบยากง่ายปานกลาง |
| 0.20 - 0.39 | หมายความว่า | ข้อสอบยาก |
| 0.00 - 0.19 | หมายความว่า | ข้อสอบยากมาก |

ค่าความยากง่าย ในการวิจัยครั้งนี้ ใช้ค่าระหว่าง 0.20 – 0.80

2.3 การหาค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ โดยใช้สูตรดังนี้

(สมนึก กัทธิยธนี, 2532 : 172 -173)

$$r = \frac{H-L}{N}$$

| | |
|---------------|----------------------------|
| เมื่อ r แทน | ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ |
| H แทน | จำนวนคนในกลุ่มสูงที่ตอบถูก |
| L แทน | จำนวนคนในกลุ่มต่ำที่ตอบถูก |
| N แทน | จำนวนคนในกลุ่มใดกลุ่มหนึ่ง |

ลักษณะบางประการของค่า r

2.3.1 ค่า r ที่ต้องการจะมีค่าตั้งแต่ 0.20 ถึง 1.00 (เป็นคุณสมบัติที่ดีของค่า r)

2.3.2 ถ้าค่า r เข้าใกล้ 1.00 แสดงว่าข้อสอบมีอำนาจจำแนกสูง

(เป็นคุณสมบัติที่ดีมากของค่า r)

2.3.3 ถ้าค่า r เข้าใกล้ 0.00 แสดงว่าข้อสอบมีอำนาจจำแนกต่ำ

2.3.4 ถ้าค่า r เป็นลบ แสดงว่าจำนวนคนในกลุ่มต่ำ ทำข้อสอบข้อนั้นถูก

มากกว่าจำนวนคนในกลุ่มสูง จึงเป็นข้อสอบที่ใช้ไม่ได้

ค่าอำนาจจำแนก ในการวิจัยครั้งนี้ ใช้ค่าระหว่าง 0.20 – 0.80

2.4 การหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ โดยวิธีคูเดอร์-ริชาร์ดสัน (Kuder-Richardson : KR)

ใช้สูตร KR-20 โดยมีสูตรดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2545 : 137)

$$r_i = \frac{k}{k-1} \left\{ 1 - \frac{\sum pq}{S^2} \right\}$$

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

| | | | |
|-------|-------|-----|---|
| เมื่อ | r_i | แทน | สัมประสิทธิ์ของความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ |
| | n | แทน | จำนวนข้อของแบบทดสอบ |
| | p | แทน | สัดส่วนของนักเรียนที่ทำข้อสอบข้อนั้นถูกต้องกับนักเรียนทั้งหมด |
| | q | แทน | สัดส่วนของนักเรียนที่ทำข้อสอบข้อนั้นผิดกับนักเรียนทั้งหมด |
| | S^2 | แทน | ความแปรปรวนของคะแนนสอบทั้งฉบับ |
| | N | แทน | จำนวนนักเรียน |

3. สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน

ทดสอบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้สถิติทดสอบค่า F-test ชนิด One-way ANCOVA ตามสูตรคำนวณดังนี้

$$F = \frac{MSB_Y (adj)}{MSW_Y (adj)}$$

| | | | |
|-------|---------|-----|---|
| เมื่อ | F | แทน | ค่าสถิติที่จะใช้เปรียบเทียบกับค่าวิกฤตจากการแจกแจงแบบ F เพื่อทราบความมีนัยสำคัญ |
| | MSB_Y | แทน | ค่าประมาณของความแปรปรวนระหว่างกลุ่ม (Mean square between groups) |
| | MSW_Y | แทน | ค่าประมาณของความแปรปรวนภายในกลุ่ม (Mean square within groups) |

4. การหาประสิทธิภาพของสื่อประสม

จะใช้คะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบหรือกิจกรรมระหว่างเรียนมาคำนวณร้อยละซึ่งจะเรียกว่า Event1 หรือ E_1 มาเปรียบเทียบกับคะแนนเฉลี่ยในรูปของร้อยละจาก การทำแบบทดสอบหลังเรียนซึ่งจะเรียกว่า Event1 หรือ E_2 โดยนำมาเปรียบเทียบกันในรูปแบบ E_1/E_2 อย่างไรก็ตามค่าร้อยละของ E_1/E_2 ที่คำนวณได้จะต้องนำมาเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานที่ตั้งไว้

สูตรการหาประสิทธิภาพของบทเรียน (พิสุทธา อารีราษฎร์. 2551 : 151-154)

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

$$E_2 = \frac{\sum \left(\frac{Y}{B} \right)}{N} \times 100$$

เมื่อ

E_1 คือ คะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนทั้งหมดจากการทำแบบฝึกหัดหรือแบบทดสอบระหว่างเรียนจากบทเรียน

E_2 คือ คะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนทั้งหมดจากการทำแบบทดสอบหลังการเรียน

X คือ คะแนนที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดหรือแบบทดสอบระหว่างเรียนของผู้เรียนแต่ละคน

Y คือ คะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบหลังการเรียนของผู้เรียนแต่ละคน

A คือ คะแนนเต็มของแบบทดสอบหรือแบบฝึกหัดระหว่างเรียน

B คือ คะแนนเต็มของแบบทดสอบหรือแบบฝึกหัดหลังเรียน

N คือ จำนวนผู้เรียนทั้งหมด

5. การหาค่าดัชนีประสิทธิผล

การหาค่าดัชนีประสิทธิผลของบทเรียนตามแนวคิดของ กูดแมน เฟรทเซอร์และ ชไนเดอร์ (บุญชม ศรีสะอาด และคณะ. 2543 : 117) ใช้สูตรดังนี้

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

สำหรับเกณฑ์ที่ยอมรับได้ว่า สื่อหรือนวัตกรรมมีประสิทธิภาพ ช่วยให้ผู้ใช้เรียนเกิดประสบการณ์การเรียนรู้ได้จริง คือ มีค่าตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป

6. การศึกษาความพึงพอใจ

ผู้วิจัยนำแบบประเมินความพึงพอใจที่ได้จากผู้เรียน มาวิเคราะห์ระดับความพึงพอใจ โดยใช้สถิติค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยในการวิเคราะห์จะใช้ค่าเฉลี่ยเทียบกับเกณฑ์การประเมินดังนี้ (พิสุทธา อาริราษฎร์, 2551 : 174)

| | | | |
|------------------|-------------|-------------|-------------------|
| ค่าเฉลี่ยเท่ากับ | 4.50 – 5.00 | หมายความว่า | พึงพอใจมากที่สุด |
| ค่าเฉลี่ยเท่ากับ | 3.50 – 4.49 | หมายความว่า | พึงพอใจมาก |
| ค่าเฉลี่ยเท่ากับ | 2.50 – 3.49 | หมายความว่า | พึงพอใจปานกลาง |
| ค่าเฉลี่ยเท่ากับ | 1.50 – 2.49 | หมายความว่า | พึงพอใจน้อย |
| ค่าเฉลี่ยเท่ากับ | 1.00 – 1.49 | หมายความว่า | พึงพอใจน้อยที่สุด |

เกณฑ์เฉลี่ยของระดับความพึงพอใจของนักเรียนในงานวิจัยนี้ ใช้ค่าเฉลี่ยของคะแนนตั้งแต่ 3.50 ขึ้นไป และค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานไม่เกิน 1.00