

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การศึกษาวิจัยการพัฒนาสื่อประสม โครงการ RMU-eDL เรื่องการใช้งานโปรแกรมแอนิเมชัน ประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค TAI ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. การเก็บรวบรวมข้อมูล
4. การวิเคราะห์ข้อมูล
5. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 โรงเรียนพลาญชัยพิทยาคม อำเภอเมืองร้อยเอ็ด จังหวัดร้อยเอ็ด จำนวน 7 ห้องเรียน รวมทั้งหมด 267 คน

2. กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 โรงเรียนพลาญชัยพิทยาคม อำเภอเมืองร้อยเอ็ด จังหวัดร้อยเอ็ด จำนวน 1 ห้องเรียน ได้แก่ ม.3/2 จำนวน 35 คน ซึ่งได้มาโดยการจับสลาก (Simple random sampling)

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ มี 6 ชนิด ดังนี้

1. สื่อประสม เรื่อง การใช้งานโปรแกรมแอนิเมชัน
2. แบบประเมินคุณภาพสื่อประสม
3. กิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค TAI
4. แบบประเมินคุณภาพกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค TAI
5. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

6. แบบสอบถามความพึงพอใจ

วิธีการสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การสร้างและการหาคุณภาพของเครื่องมือการวิจัย ตลอดจนการนำไปทดลองใช้มีขั้นตอนการดำเนินการดังนี้

1. การพัฒนาสื่อประสม

สื่อประสมเรื่องการใช้งานโปรแกรมแอนิเมชัน ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามลำดับขั้นดังนี้

1.1 ขั้นการวิเคราะห์ ผู้วิจัยได้ศึกษารายละเอียดดังนี้

1.1.1 ศึกษารายละเอียดหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน หลักสูตรสถานศึกษา โรงเรียนพลาญชัยพิทยาคม หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี สารที่ 3 เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

1.1.2 วิเคราะห์หลักสูตร วิเคราะห์สาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี วิเคราะห์มาตรฐานการเรียนรู้ สาระการเรียนรู้ สารที่ 3 เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

1.1.3 วิเคราะห์ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง กำหนดจุดประสงค์ของการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 รายวิชาการเขียนโปรแกรมเว็บเพจ เรื่องการใช้งานโปรแกรมแอนิเมชัน กำหนดเป็นหน่วยการเรียนรู้ เนื้อหาย่อยโดยละเอียด กำหนดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม การวัดและประเมินผล โดยอิงผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตรแกนกลาง พ.ศ. 2551

1.1.4 ศึกษาการสร้างสื่อประสม 4 ชนิด ได้แก่ สื่อนำเสนอข้อมูล สื่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ สื่อมัลติพอยน์ และสื่อแอนิเมชัน ตามรูปแบบ ADDIE Model โดยเริ่มศึกษาจากแหล่งข้อมูลต่างๆ ทั้งจากหนังสือ บทความ เอกสารต่างๆ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1.2 ขั้นการออกแบบ ผู้วิจัยได้ออกแบบสื่อประสม ประกอบด้วยขั้นตอนดังนี้

1.2.1 ด้านเนื้อหา สำหรับเนื้อหาในการวิจัยครั้งนี้ คือ การใช้งานโปรแกรมแอนิเมชัน จำนวน 6 เรื่อง ดังนี้

- 1) การใช้งานโปรแกรมแอนิเมชันเบื้องต้น
- 2) การสร้างภาพเคลื่อนไหว
- 3) การใช้งาน Layer Mask
- 4) การสร้าง Movie Clip และ Button
- 5) การแทรกไฟล์เสียง

6) การแทรก Action Script

1.2.2 ด้านการออกแบบโครงสร้างสื่อประสม ประกอบด้วย

- 1) ออกแบบโครงสร้างสื่อในการนำเสนอ ประกอบด้วย หน้าปก สารสำคัญ จุดประสงค์การเรียนรู้ สารบัญ คำโครงหน้าแบบทดสอบ คำโครงหน้ารายงานผล
- 2) ออกแบบโครงร่างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ โดยการกำหนดขนาดเอกสาร ในโปรแกรมนำเสนอข้อมูลกับหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ให้มีขนาดเท่ากัน
- 3) ออกแบบโครงร่างในการนำเสนอด้วยสื่อมัลติพอยน์ ประกอบด้วย การนำเสนอเนื้อหา และกิจกรรมการเรียนรู้
- 4) ออกแบบโครงร่างในการนำเสนอด้วยสื่อแอนิเมชัน โดยนำข้อมูลจาก โปรแกรมนำเสนอข้อมูลมาปรับปรุงแก้ไข
- 5) นำโครงร่างที่ออกแบบไว้ทั้งหมด นำเสนออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อ ตรวจสอบความเหมาะสม เพื่อพัฒนาต่อไป

1.3 ขั้นการพัฒนา ผู้วิจัยได้พัฒนาสื่อประสมตามขั้นตอนที่ได้ออกแบบไว้ ซึ่งมี ลำดับขั้นตอนการพัฒนา ดังนี้

1.3.1 การเตรียมการ ประกอบด้วย

1) ศึกษาโปรแกรมสำหรับการพัฒนา เช่น โปรแกรมนำเสนอข้อมูลโปรแกรม พัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ โปรแกรมมัลติพอยน์ โปรแกรมจัดทำแอนิเมชัน และโปรแกรม บันทึกเสียง

2) เตรียมข้อมูลเพื่อพัฒนาสื่อประสม ประกอบด้วย ข้อความ เสียงภาพนิ่ง และภาพเคลื่อนไหว

1.3.2 พัฒนาสื่อประสม โดยเริ่มจากพัฒนาโปรแกรมนำเสนอข้อมูล กล่าวคือ นำข้อมูลและกิจกรรมที่ออกแบบไว้ มาพัฒนาสื่อประสมด้วยโปรแกรมนำเสนอข้อมูล หลังจากนั้น จึงปรับสื่อ โปรแกรมนำเสนอข้อมูล เป็นสื่อมัลติพอยน์ หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ และสื่อแอนิเมชัน

1.3.3 นำสื่อที่พัฒนาขึ้น ให้อาจารย์ที่ปรึกษาดูตรวจสอบความเหมาะสม หลังจากนั้น นำสื่อประสมที่ได้ให้ผู้เชี่ยวชาญเพื่อตรวจสอบความเหมาะสม และหาข้อบกพร่องเพื่อนำมา ปรับปรุงแก้ไข ผู้เชี่ยวชาญประกอบด้วย

1) ผศ. ว่าที่ร้อยโท ดร.ณัฐรัชย์ จันทชุม ค.อ.ค. (วิจัยและพัฒนาหลักสูตร) อาจารย์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอน

2) อาจารย์วีระพน ภาณุรักษ์ วท.ม. (เทคโนโลยีสารสนเทศ) อาจารย์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคนิคคอมพิวเตอร์

3) อาจารย์ลาวัณย์ ดุลยชาติ ศศ.ม. (สารสนเทศศาสตร์) อาจารย์มหาวิทยาลัยราชภัฏกาฬสินธุ์ ผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดการเรียนรู้

4) นายไชยยา อะการะวัง กศ.ม. (การวัดผลการศึกษา) ตำแหน่ง ศึกษานิเทศ วิทยฐานะ ศึกษานิเทศชำนาญการพิเศษ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา มหาสารคาม เขต 3 ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผล

5) นายรัฐกร ลงคำ วุฒิการศึกษา กศ.ม. (ภาษาอังกฤษ) ตำแหน่ง ศึกษานิเทศ วิทยฐานะ ศึกษานิเทศชำนาญการพิเศษ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา มหาสารคาม เขต 2 ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา

1.3.4 นำข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญมาปรับปรุงแก้ไข ดังนี้

- 1) ปรับหัวข้อให้เป็นรูปแบบเดียวกัน
- 2) ปรับสีและขนาดของตัวอักษรให้เป็นรูปแบบเดียวกัน
- 3) ให้ปรับตำแหน่งการจัดวางหัวข้อให้อยู่ตำแหน่งเดียวกัน

1.4 ขั้นตอนทดลองใช้สื่อประสม เมื่อได้สื่อประสมที่สมบูรณ์แล้ว ผู้วิจัยได้ทดลองใช้สื่อประสม ดังนี้

1.4.1 นำไปทดลองแบบหนึ่งต่อหนึ่ง (One to One Testing) กับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/3 โรงเรียนพลาญชัยพิทยาคม อำเภอเมืองร้อยเอ็ด จังหวัดร้อยเอ็ด สังกัด สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 27 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 จำนวน 3 คน ได้มาจากการสุ่มอย่างง่าย (Simple random sampling) โดยการจับสลากจากกลุ่มนักเรียนระดับแ่ง ปานกลาง และอ่อน กลุ่มละ 1 คน โดยนักเรียนทดลองเรียนด้วยตนเองและให้นักเรียนดูความเหมาะสม และหาข้อบกพร่องของสื่อประสม ผลการทดลองพบว่า รูปภาพบางรูปมีขนาดไม่เหมาะสม เล็กและไม่ชัดเจน ผู้วิจัยได้นำข้อเสนอแนะมาปรับปรุงแก้ไข โดยแก้ไขรูปภาพให้มีขนาดใหญ่ขึ้นและความชัดเจนเพิ่มขึ้น

1.4.2 การทดลองใช้กลุ่มย่อย (Small-group implementation) โดยการนำสื่อประสมไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนพลาญชัยพิทยาคม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 27 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 ที่ไม่ใช่ให้นักเรียนในกลุ่ม ตัวอย่าง และไม่ใช้กลุ่มทดลองรายบุคคล โดยทดสอบความสามารถระหว่างกลุ่มแ่ง กลุ่มปานกลาง และกลุ่มอ่อน จำนวน 9 คน ได้มาจากการสุ่มอย่างง่าย โดยการจับสลาก ประกอบด้วยนักเรียนแ่ง 3 คน ปานกลาง 3 คน และอ่อน 3 คน ใช้คะแนนเฉลี่ยในภาคเรียนที่ผ่านมาเป็นเกณฑ์เพื่อดูความเหมาะสม และหาข้อบกพร่องของสื่อประสมที่พัฒนาขึ้น พบว่าสีของตัวอักษรและสีพื้นไม่สัมพันธ์กัน ผู้วิจัยได้นำข้อเสนอแนะมาปรับปรุงแก้ไขโดยปรับขนาดตัวอักษรให้มีขนาดใหญ่ขึ้น และปรับสีตัวอักษรและสีพื้นให้สัมพันธ์กัน

1.5 ขั้นการประเมินผล ผู้วิจัยนำสื่อประสมที่ปรับปรุงแก้ไขเสร็จแล้วไปให้ผู้เชี่ยวชาญ ประเมินคุณภาพสื่อประสม เพื่อหาระดับความเหมาะสม

2. แบบประเมินคุณภาพสื่อประสม

เนื่องจากสื่อประสมที่พัฒนาขึ้น อยู่ภายใต้โครงการ RMU-eDL ของคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ดังนั้น ผู้วิจัยจึงนำแบบประเมินสื่อประสม โครงการ RMU-eDL ของคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม มาใช้ในการประเมินสื่อประสม ซึ่งแบบประเมินแบ่งออกเป็น 4 ด้าน ประกอบด้วย ด้านสื่อสำหรับนำเสนอ สื่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์สื่อมัลติพอยน์ และสื่อแอนิเมชัน

3. กิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค TAI ด้วยสื่อประสม

ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามลำดับขั้นตอนดังนี้

3.1 ขั้นการวิเคราะห์ โดยวิเคราะห์สภาพแวดล้อมเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอน เรื่อง การใช้งานโปรแกรมแอนิเมชัน โดยศึกษาหลักสูตรสถานศึกษา ศึกษาบันทึกผลการพัฒนาคุณภาพผู้เรียน (ปพ.5) ศึกษาผลการประเมินคุณภาพภายนอกสถานศึกษา รอบ 2 ของโรงเรียนพลาญชัยพิทยาคม และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

3.2 ขั้นการออกแบบ ได้ออกแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค TAI สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 6 กิจกรรม ใช้เวลาสอน 12 ชั่วโมง แต่ละกิจกรรมมีรายละเอียดขั้นตอนกิจกรรม แบ่งเป็น 8 ขั้นตอน คือ

3.2.1 การจัดกลุ่ม

3.2.2 การทดสอบ เพื่อการเรียนรู้เนื้อหาที่เหมาะสม

3.2.3 วัสดุหลักสูตร

3.2.4 การเรียนกลุ่ม

3.2.5 คะแนนกลุ่มและความสำเร็จ

3.2.6 การเรียนกลุ่มย่อย

3.2.7 การทดสอบข้อเท็จจริง

3.2.8 การสอนรวมทั้งชั้น

3.3 ขั้นการพัฒนา โดยพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ ที่ได้ออกแบบไว้โดยกำหนดวัตถุประสงค์ ขั้นตอนกิจกรรมการเรียนรู้ และตัวชี้วัดในแต่ละขั้นตอนกิจกรรมการเรียนรู้ จากนั้นนำกิจกรรมการเรียนรู้ปรึกษาอาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อดูความเหมาะสม และหาข้อบกพร่อง และปรับปรุงแก้ไข ตามอาจารย์ที่ปรึกษาแนะนำ

3.4 ขั้นการทดลองใช้ นำกิจกรรมที่ปรับปรุงแก้ไขเรียบร้อยแล้ว ให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบ

3.5 ขั้นการประเมินผล นำกิจกรรมการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นเสนอผู้เชี่ยวชาญ เพื่อประเมินคุณภาพของกิจกรรมการเรียนรู้ ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน

4. แบบประเมินคุณภาพกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค TAI

ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามลำดับขั้นดังนี้

4.1 ขั้นการวิเคราะห์ ศึกษาหลักการ วิธีการสร้างแบบประเมินจากหนังสือ การศึกษาเบื้องต้นของ บุญชม ศรีสะอาด (2545 : 72-101)

4.2 ขั้นการออกแบบ โดยการกำหนดกรอบที่จะประเมิน โดยแบ่งประเด็นที่จะประเมินออกเป็น 5 ด้านดังนี้

4.2.1 ความเหมาะสมของสื่อที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้

4.2.2 ความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้

4.2.3 การมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้

4.2.4 เครื่องมือการวัดผลและประเมินผล

4.2.5 การตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล

4.3 ขั้นการพัฒนา โดยพัฒนาแบบประเมินกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงการ ที่เรียนด้วยสื่อประสม เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ตามวิธีของลิเคิร์ต คือ

ระดับคะแนน 5 หมายถึง เหมาะสมมากที่สุด

ระดับคะแนน 4 หมายถึง เหมาะสมมาก

ระดับคะแนน 3 หมายถึง เหมาะสมปานกลาง

ระดับคะแนน 2 หมายถึง เหมาะสมน้อย

ระดับคะแนน 1 หมายถึง เหมาะสมน้อยที่สุด

หลังจากนั้นนำไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญด้านต่าง ๆ ตรวจสอบ ความถูกต้องและความครอบคลุมคุณภาพที่จะประเมิน

4.4 ขั้นการทดลองใช้ ผู้วิจัยนำแบบประเมินกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค TAI ที่สร้างขึ้นนำไปให้อาจารย์ที่ปรึกษา และผู้เชี่ยวชาญเพื่อตรวจสอบความถูกต้อง ทดลองทำ (Try out) เพื่อหาความเชื่อมั่น โดยใช้สถิติสัมประสิทธิ์แอลฟา (α - Coefficient) ของครอนบาค พบว่า ค่าความเชื่อมั่นของแบบประเมินกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค TAI ด้วยสื่อประสมทั้งฉบับ เท่ากับ 0.91

4.5 ขั้นตอนการประเมินผล จัดทำแบบประเมินคุณภาพกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค TAI ด้วยสื่อประสมเป็นฉบับสมบูรณ์ เพื่อนำไปใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

5. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามลำดับขั้นดังนี้

5.1 ขั้นการวิเคราะห์ โดยดำเนินการดังนี้

5.1.1 ศึกษาวิธีการสร้างแบบทดสอบที่ดีจากหนังสือเทคนิคการออกข้อสอบ และวิธีหาความเที่ยงตรง อำนาจจำแนกความเชื่อมั่นของแบบทดสอบของพิสุทธา อารีราษฎร์ (2551 : 123-127) และจากหนังสือการวิจัยเบื้องต้นของบุญชม ศรีสะอาด (2545 : 59-63)

5.1.2 ศึกษาและวิเคราะห์หลักสูตรเพื่อกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ ให้สอดคล้องกับเนื้อหาสาระของหลักสูตรที่กำหนด

5.2 ขั้นการออกแบบ ผู้วิจัยได้นำเนื้อหาหน่วยการเรียนรู้ เรื่อง การใช้งานโปรแกรมแอนิเมชันเบื้องต้น มาแบ่งเป็นเนื้อหาย่อยได้ดังนี้

5.2.1 การใช้งานโปรแกรมแอนิเมชันเบื้องต้น

5.2.2 การสร้างภาพเคลื่อนไหว

5.2.3 การใช้งาน Layer Mask

5.2.4 การสร้าง Movie Clip และ Button

5.2.3 การแทรกไฟล์เสียง

5.2.4 การแทรก Action Script

โดยกำหนดและสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตามเนื้อหา และจุดประสงค์การเรียนรู้ กำหนดแนวข้อสอบที่จะวัดตามระดับการเรียนรู้ต่าง ๆ จำแนกได้ดังนี้ ระดับความรู้ ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ และการวิเคราะห์ ข้อสอบ

เป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 60 ข้อ

5.3 ขั้นการพัฒนา สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตามที่กำหนด ข้อสอบเป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 60 ข้อ นำมาใช้จริงจำนวน 40 ข้อ

5.4 ขั้นการทดลองใช้แบบทดสอบ โดยดำเนินการดังนี้

5.4.1 นำแบบทดสอบที่สร้างเสร็จแล้วให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมกับแบบทดสอบ ทั้งนี้ผู้เชี่ยวชาญมีรายชื่อดังข้อ 1.3.3 โดยมีเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

ให้ +1 คะแนน เมื่อแน่ใจว่า ข้อสอบนั้นวัดตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

ให้ 0 คะแนน เมื่อไม่แน่ใจว่า ข้อสอบนั้นวัดตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

ให้ -1 คะแนน เมื่อแน่ใจว่าข้อสอบนั้นไม่สอดคล้องกันระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

5.4.2 วิเคราะห์ข้อมูล โดยหาผลรวมของคะแนนในข้อสอบแต่ละข้อของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมดแล้วนำมาหาค่าเฉลี่ยเพื่อดูดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามของแบบทดสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยใช้สูตร IOC (พิสุทธา อารีราษฎร์. 2551 : 121) โดยพิจารณาค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบทดสอบแต่ละข้อ อยู่ระหว่าง 0.60 - 1.00 พบว่าข้อสอบทั้งฉบับมีค่า IOC ตามเกณฑ์ที่กำหนดทุกข้อ (รายละเอียด ภาคผนวก ข หน้า 121 - 122)

5.4.3 นำแบบทดสอบที่ผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญ ไปทดลองใช้ (Try-Out) กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนเววาริศึกษาทั้งนี้ไม่ใช่ นักเรียนในกลุ่มตัวอย่างจำนวน 40 คน และนำคะแนนจากแบบทดสอบมาหาค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่น โดยใช้ค่าความยากง่ายของแบบทดสอบระหว่าง 0.53 - 0.78 ค่าอำนาจจำแนกระหว่าง 0.35 - 0.55 (รายละเอียดภาคผนวก ข หน้า 123 - 124) และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบใช้สูตร KR-20 (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 82 - 83) ซึ่งมีค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.88 (รายละเอียดภาคผนวก ข หน้า 125)

5.5 ขั้นการสรุปผล นำข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ จำนวน 40 ข้อ จัดพิมพ์ให้เป็นฉบับสมบูรณ์ เพื่อนำไปใช้ในการวิจัยต่อไป

6. แบบสอบถามความพึงพอใจ

ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามลำดับขั้นดังนี้

6.1 ขั้นการวิเคราะห์ ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องและวิธีการสร้างแบบสอบถามของบุญชม ศรีสะอาด (2545 : 100 - 103) และศึกษาการประเมินความพึงพอใจของพิสุทธา อารีราษฎร์ (2551 : 174)

6.2 ขั้นการออกแบบ แบ่งประเด็นที่จะประเมินเป็น 5 ด้าน ดังนี้

6.2.1 ด้านความพึงพอใจต่อการวัดผลและประเมินผล

6.2.2 ด้านความพึงพอใจต่อกิจกรรมการเรียนรู้

6.2.3 ด้านความพึงพอใจต่อเนื้อหา

6.2.4 ด้านความพึงพอใจต่อการวัดผลและประเมินผล

6.2.4 ด้านความพึงพอใจต่อการมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้

6.3 ขั้นการพัฒนา โดยพัฒนาแบบสอบถามความพึงพอใจเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ตามวิธีของลิเคอร์ท์ ดังนี้

ระดับคะแนน 5	หมายถึง	พึงพอใจมากที่สุด
ระดับคะแนน 4	หมายถึง	พึงพอใจมาก
ระดับคะแนน 3	หมายถึง	พึงพอใจปานกลาง
ระดับคะแนน 2	หมายถึง	พึงพอใจน้อย
ระดับคะแนน 1	หมายถึง	พึงพอใจน้อยที่สุด

6.4 ขั้นการทดลองใช้ นำแบบสอบถามความพึงพอใจที่สร้างขึ้นไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบความถูกต้องและความครอบคลุมของหัวข้อความพึงพอใจที่จะประเมิน

6.5 ขั้นการสรุปผล จัดทำแบบสอบถามความพึงพอใจฉบับสมบูรณ์ เพื่อนำไปใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. แบบแผนการทดลอง

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยที่มีรูปแบบการวิจัยเป็นแบบกึ่งทดลอง โดยใช้แบบแผนการทดลอง One-Group Pre-test Post-test Design (พิสุทธา อารีราษฎร์, 2551 : 158)

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

โดยที่

E หมายถึง กลุ่มทดลอง

T₁ หมายถึง ทดสอบก่อนการทดลอง

T₂ หมายถึง ทดสอบหลังการทดลอง

X หมายถึง จัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค TAI ด้วยสื่อประสม โครงการ RMU-eDL

2. ขั้นตอนการดำเนินการทดลอง

ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 โรงเรียนพลาญชัยพิทยาคม อ. เมือง จ. ร้อยเอ็ด สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 27 จำนวน 35 คน เพื่อนำผลจากการทดลองมาวิเคราะห์เปรียบเทียบผลการทดสอบก่อนเรียน และหลังเรียนและความพึงพอใจของผู้เรียน หลังจากที่ยังใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค TAI ด้วยสื่อประสม โครงการ RMU-eDL เรื่อง การใช้งาน โปรแกรมแอนิเมชัน โดยมีลำดับขั้นตอนในการเก็บรวบรวมข้อมูลดังนี้

- 2.1 ทำการทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) โดยใช้แบบทดสอบก่อนเรียน จำนวน 40 ข้อ
- 2.2 ชี้แจงให้นักเรียนทราบถึงการใช้อุปกรณ์ที่พัฒนาขึ้น
- 2.3 จัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค TAI ด้วย สื่อประสม โครงการ RMU-eDL ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น

2.4 ทดสอบระหว่างเรียน เมื่อผู้เรียนเรียนเนื้อหาและทำกิจกรรมในแต่ละเรื่องเสร็จแล้ว ให้ผู้เรียนทดสอบท้ายบทเรียนด้วยแบบทดสอบระหว่างเรียน

2.5 ทดสอบหลังเรียน หลังจากผู้เรียน เรียนเนื้อหาและทำกิจกรรมครบทุกเรื่องแล้ว จึงทำการทดสอบหลังเรียน (Post-test) โดยใช้แบบทดสอบหลังเรียน จำนวน 40 ข้อ

2.6 สอบถามข้อมูลความพึงพอใจของนักเรียนด้วยแบบประเมินความพึงพอใจ

2.7 รวบรวมข้อมูลที่ได้ทั้งหมดนำไปวิเคราะห์ข้อมูลโดยวิธีทางสถิติ

2.8 สรุปผลการทดลอง

3. ระยะเวลาการเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการดำเนินการวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้กำหนดระยะเวลาในการทดลองและเก็บข้อมูล ดังรายละเอียดที่แสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ระยะเวลาในการเก็บรวบรวมข้อมูล

เรื่องที่	ชื่อเรื่อง	ระยะเวลา
	ทดสอบก่อนเรียน	1 ชั่วโมง
1	การใช้งาน โปรแกรมแอนิเมชันเบื้องต้น	2 ชั่วโมง
2	การสร้างภาพเคลื่อนไหว	2 ชั่วโมง
3	การใช้งาน Layer Mask	2 ชั่วโมง
4	การสร้าง Movie Clip และ Button	2 ชั่วโมง
5	การแทรกไฟล์เสียง	2 ชั่วโมง
6	การแทรก Action Script	2 ชั่วโมง
	ทดสอบหลังเรียน	1 ชั่วโมง

การวิเคราะห์ข้อมูล

เมื่อผู้วิจัยได้ดำเนินการตามกำหนดระยะเวลาแล้ว ผู้วิจัยนำข้อมูลที่จัดเก็บและรวบรวมได้มาวิเคราะห์ดังนี้

1. วิเคราะห์ผลการประเมินคุณภาพสื่อประสม

ผู้วิจัยนำแบบประเมินคุณภาพสื่อประสม ที่ได้จากผู้เชี่ยวชาญ มาวิเคราะห์ระดับความเหมาะสมโดยใช้สถิติค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยในการวิเคราะห์จะใช้ค่าเฉลี่ยเทียบกับเกณฑ์การประเมินดังนี้ (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. วิเคราะห์ผลการประเมินคุณภาพกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค TAI ด้วยสื่อประสม

ผู้วิจัยนำแบบประเมินคุณภาพกิจกรรมการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญแสดงความคิดเห็นต่อกิจกรรมการเรียนรู้แบบ โครงงานด้วยสื่อประสมที่พัฒนาขึ้น เทียบกับเกณฑ์ที่กำหนด มีความเหมาะสม ถูกต้องและสอดคล้องกัน ใช้สถิติค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยในการวิเคราะห์จะใช้ค่าเฉลี่ยเทียบกับเกณฑ์การประเมินดังนี้ (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

เกณฑ์การตัดสินและยอมรับได้คือค่าเฉลี่ยของการประเมินในแต่ละด้านมีค่าตั้งแต่ 3.50 ขึ้นไป และค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานไม่เกิน 1.00

3. วิเคราะห์ประสิทธิภาพกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค TAI ด้วยสื่อประสม

ผู้วิจัยได้ตั้งเกณฑ์ของประสิทธิภาพในงานวิจัยครั้งนี้เท่ากับ 80/80 โดยค่า E1/E2 ที่คำนวณได้จะนำไปเทียบกับเกณฑ์ดังนี้ (ถลุงชัย สุรวัดนบูรณ์. 2528 : 215)

สูงกว่าเกณฑ์ เมื่อประสิทธิภาพของชุดบทเรียน สูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ร้อยละ 2.5

เท่ากับเกณฑ์ เมื่อประสิทธิภาพของชุดบทเรียน เท่ากับหรือสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ไม่เกิน ร้อยละ 2.5

ต่ำกว่าเกณฑ์ เมื่อประสิทธิภาพของชุดบทเรียน ต่ำกว่าเกณฑ์ แต่ไม่ต่ำกว่า ร้อยละ

2.5 ถือว่ายังมีประสิทธิภาพที่ยอมรับได้

ในงานวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ใช้เกณฑ์การยอมรับประสิทธิภาพของชุดสื่อประสม คือ 80/80 และมีระดับความผิดพลาดไว้ร้อยละ ± 2.5 โดยแบ่งออกเป็น 3 ระดับ ดังนี้

สูงกว่าเกณฑ์ เมื่อชุดสื่อประสมมีประสิทธิภาพตั้งแต่ 82.5/82.5 ขึ้นไป

ตามเกณฑ์ เมื่อชุดสื่อประสมมีประสิทธิภาพไม่ต่ำกว่า 80/80

ต่ำกว่าเกณฑ์ เมื่อชุดสื่อประสมมีประสิทธิภาพต่ำกว่า 77.5/77.5

4. วิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผู้วิจัยได้นำคะแนนจากการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน และหลังเรียน ของนักเรียนที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบ โครงงานด้วยสื่อประสม มาคำนวณด้วยสถิติ t-test (Dependent) เมื่อคำนวณค่าสถิติ t-test แล้ว ผู้วิจัยได้พิจารณาค่า Sig. นำค่า Sig. มาเปรียบเทียบกับค่าระดับนัยสำคัญ หรือค่า $\alpha = .05$ เพื่อทดสอบสมมติฐาน โดยได้ตั้งสมมติฐานไว้ดังนี้

H_0 : คะแนนเฉลี่ยจากการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของนักเรียนไม่ สูงกว่าคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน

H_1 : คะแนนเฉลี่ยจากการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของนักเรียนสูง กว่าคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน

5. วิเคราะห์ดัชนีประสิทธิผลของกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค TAI ด้วยสื่อประสม

ผู้วิจัยนำคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียน 35 คน ตลอดจนคะแนน เต็มมาคำนวณหาค่าดัชนีประสิทธิผลของการเรียนรู้ด้วยสื่อประสม โดยค่าดัชนีประสิทธิผลที่ คำนวณได้ (เผชญิ กิจระการ. 2542 : 50-100) ในงานวิจัยนี้จะใช้ค่าตั้งแต่ .50 หรือร้อยละ 50 ขึ้น ไป

6. วิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียน

ผู้วิจัยนำแบบสอบถามความพึงพอใจที่ได้จากนักเรียน มาทำการวิเคราะห์เพื่อหาระดับความพึงพอใจ โดยใช้สถิติค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยในการวิเคราะห์จะใช้ค่าเฉลี่ยเทียบกับเกณฑ์การประเมินดังนี้ (พิสุทธา อริราชฎี. 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 การหาค่าความยากง่ายของแบบทดสอบ คำนวณจากสูตรดังนี้
 (พิสุทธา อารีราษฎร์. 2551 : 125)

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

เมื่อ P แทน ค่าความยากง่ายของแบบทดสอบ
 R แทน จำนวนนักเรียนที่ตอบถูก
 N แทน จำนวนนักเรียนทั้งหมด

ค่าความยากง่ายของข้อสอบจะมีค่าไม่เกิน 1 แต่ค่าที่ยอมรับได้จะอยู่ระหว่าง 0.2 ถึง 0.8 ถ้าข้อสอบมีค่าเกิน 0.8 แสดงว่าข้อสอบนั้นมีความง่ายมากเกินไป จะต้องตัดออกหรือปรับปรุงใหม่ แต่ถ้าข้อสอบมีค่าต่ำกว่า 0.2 จะถือว่าข้อสอบนั้นมีความยากเกินไป จะต้องตัดออกหรือปรับปรุง

2.2 การหาค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ โดยใช้สูตรดังนี้
 (มนต์ชัย เทียนทอง. 2548 : 133)

$$D = \frac{R_u - R_l}{\frac{N}{2}}$$

เมื่อ D แทน ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ
 R_U แทน จำนวนกลุ่มตัวอย่างที่ตอบถูกในกลุ่มเก่ง
 R_L แทน จำนวนกลุ่มตัวอย่างที่ตอบถูกในกลุ่มอ่อน
 N แทน จำนวนกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด

ขอบเขตของค่า D 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 ในการวิจัยครั้งนี้ใช้ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป

2.3 การหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ โดยวิธีคูเดอร์-ริชาร์ดสัน (Kuder - Richardson : KR) ใช้สูตร KR-20 โดยมีสูตรดังนี้ (ล้วน สายยศ. 2543 : 186)

$$r_i = \frac{n}{n-1} \left\{ 1 - \frac{\sum pq}{S_i^2} \right\}$$

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

- เมื่อ r_i แทน สัมประสิทธิ์ของความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ
 n แทน จำนวนข้อของแบบทดสอบ
 p แทน สัดส่วนของนักเรียนที่ทำข้อสอบข้อนั้นถูกกับนักเรียนทั้งหมด
 q แทน สัดส่วนของนักเรียนที่ทำข้อสอบข้อนั้นผิดกับนักเรียนทั้งหมด
 S_i^2 แทน ความแปรปรวนของคะแนนสอบทั้งฉบับ
 N แทน จำนวนนักเรียน

แบบทดสอบที่มีค่าความเชื่อมั่นใกล้เคียง +1.00 แสดงว่าแบบทดสอบนี้มีค่าความเชื่อมั่นสูง คะแนนที่ได้รับเชื่อถือได้ โดยแบบทดสอบที่ยอมรับได้ต้องมีค่าความเชื่อมั่นอยู่ระหว่าง 0.6 ถึง 1.0 ส่วนแบบทดสอบที่มีความเชื่อมั่น 0 หรือใกล้เคียง 0 ไปจนถึงค่า -1.00 แสดงว่าแบบทดสอบนั้นไม่มีความเชื่อมั่น คะแนนที่ได้เชื่อถือไม่ได้

2.4 สถิติที่ใช้ในการหาค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถาม โดยใช้สูตรสถิติสัมประสิทธิ์แอลฟา (Alpha-Coefficient) ค่าความเชื่อมั่นแบบสอบถามความพึงพอใจ โดยวิธีของครอนบาค (Cronbach) (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 13)

$$\alpha = \frac{n}{n-1} \left\{ 1 - \frac{\sum S_i^2}{S_t^2} \right\}$$

- เมื่อ α แทน ค่าสัมประสิทธิ์ของความเชื่อมั่น
 n แทน จำนวนข้อของเครื่องมือวัด
 S_i^2 แทน คะแนนความแปรปรวนเป็นรายข้อ
 S_t^2 แทน คะแนนความแปรปรวนของเครื่องมือทั้งฉบับ

2.5 การหาค่าความเที่ยงตรง (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

3. สถิติที่ใช้ในการหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

เป็นการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบคะแนนก่อนเรียนกับหลังเรียน ของกลุ่มตัวอย่างที่ไม่เป็นอิสระต่อกัน โดยใช้สถิติ t-test (Dependent Sample) (พิสุทธา อารีราษฎร์. 2551 : 160 - 169)

สูตรที่ใช้ในการคำนวณค่า t

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

เมื่อ t แทน ค่าสถิติที่จะใช้เปรียบเทียบกับค่าวิกฤติ
 D แทน ค่าผลต่างระหว่างคู่คะแนน
 N แทน จำนวนกลุ่มตัวอย่าง
 \sum แทน ผลรวม

4. การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพ

การคำนวณหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์ E_1/E_2 โดยใช้สูตรดังนี้ (พิสุทธา อารีราษฎร์. 2551 : 154-156)

$$E_1 = \frac{\sum \left(\frac{X}{A} \right)}{N} \times 100$$

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

เมื่อ

E_1	แทน	คะแนนเฉลี่ยของนักเรียนทั้งหมดจากการทำแบบฝึกหัดหรือแบบทดสอบระหว่างเรียนจากบทเรียน
E_2	แทน	คะแนนเฉลี่ยของนักเรียนทั้งหมดจากการทำแบบทดสอบหลังการเรียน
X	แทน	คะแนนที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดหรือแบบทดสอบระหว่างเรียนของนักเรียนแต่ละคน
Y	แทน	คะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบหลังการเรียนของนักเรียนแต่ละคน
A	แทน	คะแนนเต็มของแบบทดสอบหรือแบบฝึกหัดระหว่างเรียน
B	แทน	คะแนนเต็มของแบบทดสอบหรือแบบฝึกหัดหลังเรียน
N	แทน	จำนวนนักเรียนทั้งหมด

5. การหาค่าดัชนีประสิทธิผล

การหาค่าดัชนีประสิทธิผล คำนวณได้จากการหาค่าความแตกต่างของการทำแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยสื่อประสมที่พัฒนาขึ้น โดยใช้วิธีของกู๊ดแมน เฟลทเชอร์ และชไนเดอร์ (Goodman, Fletcher and Schneider) ซึ่งหาได้จากสูตรดังนี้ (เผชิญ กิจระการ. 2542 : 1-3 ; อ้างอิงมาจาก Goodman, Fletcher and Schneider. 1980 : 30-34)

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

เมื่อ E.I. แทน ดัชนีประสิทธิผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานด้วยสื่อประสม