

บทที่ 3

วิธีดำเนินการศึกษา

การพัฒนาสื่ออิเล็กทรอนิกส์ตามโครงการ RMU-eDL เรื่อง การสร้างชิ้นงานด้วยโปรแกรมกราฟิก ผู้ศึกษาได้ทำการทดลองกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 โดยทำการศึกษาเกี่ยวกับคุณภาพของสื่ออิเล็กทรอนิกส์ คะแนนหลังเรียนของนักเรียน คำนวณประสิทธิผล ความพึงพอใจของผู้เรียนหลังจากที่เรียนด้วยสื่ออิเล็กทรอนิกส์ ที่ใช้ประกอบกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิคจิกซอว์ที่พัฒนาขึ้นมีรายละเอียดการดำเนินการดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา
3. วิธีการสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา
4. วิธีดำเนินการศึกษา
5. การวิเคราะห์ข้อมูล
6. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา

1.1 ประชากรที่ใช้ในการศึกษาในครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนต้นแบบที่สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษามหาสารคาม จำนวน 10 โรงเรียน ได้แก่ 1) โรงเรียนบ้านเม่นใหญ่ 2) โรงเรียนบ้านดอนหวานหัวหนอง 3) โรงเรียนชุมชนบ้านลาดพัฒนา 4) โรงเรียนบ้านโคก่างาม 5) โรงเรียนชุมชนบ้านลาดกันทรวิชัย โรงเรียนบ้านกลอยหนองยาง 7) โรงเรียนบ้านหนองบอนหัวหนองเหล่ายาว 8) โรงเรียนบ้านแพงหนองเหนือ 9) โรงเรียนบ้านแท่นบริหารวิทย์ และ 10) โรงเรียนบ้านแก่งจิงแคง รวมทั้งหมด 222 คน

1.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาในครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบ้านดอนหวานหัวหนอง จำนวน 1 ห้อง นักเรียน 27 คน คัดเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) โดยเลือกจากโรงเรียนที่มีวัสดุ อุปกรณ์ และจำนวนนักเรียนเพียงพอสำหรับการศึกษา โดยเปรียบเทียบกับโรงเรียนที่มีมีบริบทเดียวกัน ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 รายชื่อโรงเรียนต้นแบบโครงการศูนย์ทางไกลฯ ที่สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่
การศึกษาประถมศึกษามหาสารคาม

ที่	โรงเรียน	จำนวนเครื่อง คอมพิวเตอร์	จำนวนห้อง เรียน ชั้น ป.4	จำนวนนักเรียน ชั้น ป.4
1.	บ้านเม่นใหญ่	20	1	11
2.	บ้านคอนหวานหัวหนอง	50	1	27
3.	ชุมชนบ้านลาดพัฒนา	30	1	10
4.	บ้าน โคท่างาม	30	1	14
5.	ชุมชนบ้านลาดกันทรวิชัย	30	1	29
6.	บ้านคอนกลอยหนองยาง	20	1	23
7.	บ้านหนองบอนหัวหนองเหล่ายาว	20	1	25
8.	บ้านแก้งชิงแคง	20	1	14
9.	แห่งบริหารวิทย์	20	1	19
10.	บ้านแพงหนองเหนือ	20	2	50

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษานี้มี 4 ชนิด ดังนี้

1. สื่ออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การสร้างชิ้นงานด้วยโปรแกรมกราฟิก จำนวน 4 เรื่อง
2. แบบประเมินคุณภาพสื่ออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การสร้างชิ้นงานด้วยโปรแกรมกราฟิก
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4
3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง การสร้างชิ้นงานด้วยโปรแกรมกราฟิก
เป็นแบบปรนัยเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ
4. แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

วิธีการสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

ผู้ศึกษาได้ดำเนินการศึกษาและสร้างเครื่องมือต่าง ๆ ตลอดจนนำไปทดลอง
ดังรายละเอียดต่อไปนี้

1. การสร้างสื่ออิเล็กทรอนิกส์

สื่ออิเล็กทรอนิกส์ ตามโครงการ RMU eDL เรื่อง การสร้างชิ้นงานด้วยโปรแกรม
กราฟิกสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 4 เรื่องย่อย ได้แก่ หลักการวาดภาพ
การเขียนสตอรี่บอร์ด การวาดภาพประกอบเรื่อง และการสร้างภาพยนตร์เบื้องต้น โดยจัดทำเป็น
สื่อ 3 ชนิด ได้แก่ สื่องานนำเสนอ หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ และสื่อประสมผู้ศึกษาได้ดำเนินการสร้าง
ตามรูปแบบ ADDIE Model ซึ่งมีลำดับขั้นตอนการสร้างดังนี้

1.1 ขั้นการวิเคราะห์ ผู้ศึกษาได้ศึกษารายละเอียดดังนี้

1.1.1 ศึกษารายละเอียดหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน หลักสูตรสถานศึกษา
โรงเรียนบ้านคอนหวานหัวหนอง หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี
สาระที่ 3 เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

1.1.2 วิเคราะห์หลักสูตร วิเคราะห์สาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี
วิเคราะห์มาตรฐานการเรียนรู้ สาระการเรียนรู้ สาระที่ 3 เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร
สาระการเรียนรู้และตัวชี้วัดชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

1.1.3 วิเคราะห์สาระการเรียนรู้และตัวชี้วัด กำหนดจุดประสงค์ของการเรียนรู้
ให้สอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ
พื้นฐาน เรื่องการสร้างชิ้นงานด้วยโปรแกรมกราฟิก กำหนดเป็นหน่วยการเรียนรู้ เนื้อหาย่อยโดย
ละเอียด กำหนดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม จำนวนกิจกรรมกระบวนการเรียนรู้ การวัดและ
ประเมินผล โดยอิงมาตรฐานและตัวชี้วัดของหลักสูตร แกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551

1.1.4 ศึกษาทฤษฎีการเรียนรู้และหลักการออกแบบสื่ออิเล็กทรอนิกส์ ตาม
รูปแบบ ADDIE Model โดยเริ่มศึกษาจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ ทั้งจากหนังสือ บทความ เอกสารต่าง
ๆ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1.2 ขั้นตอนออกแบบสื่ออิเล็กทรอนิกส์โดยจัดทำเป็นสื่อ 3 ประเภท ได้แก่ สื่องานนำเสนอ
หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ และสื่อประสม ผู้ศึกษาได้ออกแบบสื่ออิเล็กทรอนิกส์โดย

1.2.1 ออกแบบโครงร่างสื่อในงานนำเสนอ ด้วยโปรแกรม ไมโครซอฟต์ออฟฟิศ
เพาเวอร์พอยต์ 2007 ซึ่งประกอบไปด้วย หน้าปก สาระสำคัญ จุดประสงค์การเรียนรู้ สารบัญ
แบบทดสอบก่อนเรียน เนื้อหาและกิจกรรม แบบทดสอบหลังเรียน อ้างอิง ผู้จัดทำและปกหลัง

1.2.2 ออกแบบโครงร่างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ประกอบด้วย ปุ่มเครื่องมือ สำหรับเชื่อมโยง ปุ่มควบคุมเสียง กิจกรรมเสริม

1.2.3 ออกแบบโครงร่างสื่อประสม ประกอบด้วย การนำเสนอเนื้อหา ข้อสอบ ก่อนเรียนและหลังเรียนของแต่ละเรื่อง

1.3 ขั้นพัฒนา

1.3.1 นำโครงร่างสื่อนำเสนอด้วยโปรแกรม Microsoft PowerPoint 2007 ไปปรึกษาและขอคำแนะนำจากผู้เชี่ยวชาญ ด้านเนื้อหาสาระ ด้านคอมพิวเตอร์ ด้านการจัดการ เรียนการสอน ด้านหลักสูตร ด้านการวัดผลประเมินผล แก้ไขตามคำแนะนำจากผู้เชี่ยวชาญ

1.3.2 นำสื่อนำเสนอที่ตรวจสอบถูกต้องแล้ว ไปพัฒนาเป็นหนังสือ อิเล็กทรอนิกส์ตามที่ออกแบบไว้ ด้วยโปรแกรม Desktop Author

1.3.3 นำสื่อนำเสนอเฉพาะข้อสอบก่อนและหลังเรียนที่ตรวจสอบถูกต้องแล้ว ไปพัฒนาเป็นสื่อประสมตามที่ออกแบบไว้ ด้วยโปรแกรม Adobe Flash

1.3.4 นำสื่อที่พัฒนาแล้วให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินตรวจสอบความเหมาะสม ทั้งนี้ ผู้เชี่ยวชาญประกอบด้วย

1) อาจารย์ณัฐพงษ์ พระลับริक्षा วุฒิกการศึกษา ศษ.ม.(เทคโนโลยีการศึกษา) อาจารย์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ผู้เชี่ยวชาญ ด้านเนื้อหาสาระทางคอมพิวเตอร์

2) อาจารย์รัชัชชัย สหพงษ์ วุฒิกการศึกษา ศษ.ม.(เทคโนโลยีการศึกษา) อาจารย์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ผู้เชี่ยวชาญด้านคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยี

3) นายรัตนะ บุตรสุรินทร์ วุฒิกการศึกษา ศษ.ม.(บริหารการศึกษา)ศึกษานิเทศก์ผู้เชี่ยวชาญ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษามหาสารคาม เขต 2 ผู้เชี่ยวชาญ ด้านการวัดผลและประเมินผล

4) นายไชยยา อะการะวัง วุฒิกการศึกษา ศษ.ม.(การวัดผลการศึกษา) ศึกษานิเทศก์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษามหาสารคาม เขต 3 ผู้เชี่ยวชาญด้าน หลักสูตรและการสอน

5) ดาบตำรวจชัยยุทธ จันทร์เปล่ง วุฒิกการศึกษา วท.ม.(เทคโนโลยี คอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา) ผู้เชี่ยวชาญด้านแผนการสอน เพื่อหาข้อบกพร่อง และได้นำ ข้อบกพร่องมาปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ ปรับปรุงให้เกิดความสมบูรณ์ในทุก ๆ ด้าน

1.4 ขั้นตอนการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์

เป็นขั้นที่นำสื่ออิเล็กทรอนิกส์ที่มีองค์ประกอบครบสมบูรณ์ทดลองใช้เพื่อหาประสิทธิภาพของสื่ออิเล็กทรอนิกส์ ดำเนินการดังนี้

1.4.1 จัดเตรียมห้องเรียน เครื่องคอมพิวเตอร์ สื่ออิเล็กทรอนิกส์

1.4.2 ทดลองแบบหนึ่งต่อหนึ่ง (One to One Testing) นำไปทดลองใช้รายบุคคล กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบ้านโคกท่างาม จำนวน 3 คน โดยแบ่งเป็นเด็กเก่ง 1 คน (เกรดเฉลี่ยระหว่าง 3.00 – 4.00), เด็กปานกลาง 1 คน (เกรดเฉลี่ยระหว่าง 2.00 – 2.99) และเด็กอ่อน 1 คน (เกรดเฉลี่ยระหว่าง 1.00 – 1.99) ทำการทดลองทีละคน เพื่อตรวจสอบความเหมาะสม และ ข้อบกพร่องของสื่อด้านเนื้อหา ความสมบูรณ์ของสื่อ ขนาดตัวอักษร สีพื้นหลังและด้านอื่น ๆ ด้วยการสังเกตและสัมภาษณ์แล้วสรุปผลเพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไข ตรวจสอบก่อนทำการทดลองกับกลุ่มย่อยต่อไป

1.4.3 ทดลองกับกลุ่มย่อย (Small – Group Testing) นำไปทดลองใช้กับกลุ่มย่อยนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบ้านโคกท่างาม จำนวน 9 คน ประกอบด้วยนักเรียนในกลุ่มเก่ง กลุ่มปานกลาง และกลุ่มอ่อน โดยมีอัตราส่วน 3:3:3 เพื่อหาข้อบกพร่องแล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขให้เกิดความสมบูรณ์ ผลทดลองนำไปปรับปรุงแก้ไข ดังนี้

เล่มที่ 1 เรื่อง หลักการวาดภาพ ปรับปรุงเรื่องเนื้อหา เวลาให้เหมาะสมยิ่งขึ้น

เล่มที่ 2 เรื่อง การเขียนสตอรี่บอร์ด ปรับปรุงเรื่องรูปภาพ เพิ่มรูปภาพ และคำอธิบายให้ชัดเจนขึ้น

เล่มที่ 3 เรื่อง การวาดภาพประกอบเรื่อง ปรับปรุงเนื้อหาให้น้อยลง เพื่อให้เหมาะสมกับเวลา

เล่มที่ 4 เรื่อง การสร้างภาพยนตร์เบื้องต้น ปรับปรุงสีตัวอักษรและรูปภาพ เพื่อให้เหมาะสม

1.5 ขั้นการประเมินผล ประเมินคุณภาพสื่ออิเล็กทรอนิกส์ และทำการปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ 5 คน ตามรายนามข้อ 1.3.4 เพื่อประเมินคุณภาพสื่ออิเล็กทรอนิกส์ นำผลการประเมินวิเคราะห์ค่าทางสถิติ และสรุปผล

2. การสร้างแบบประเมินคุณภาพสื่ออิเล็กทรอนิกส์

ผู้ศึกษาได้ดำเนินการดังนี้

2.1 ขั้นการวิเคราะห์ ผู้ศึกษาได้ศึกษารายละเอียดดังนี้

2.1.1 ศึกษาเอกสาร ตำรา ที่เกี่ยวกับการสร้างแบบประเมิน จากหนังสือ การพัฒนาซอฟต์แวร์ทางการศึกษาของ พิศุทธา อารีราษฎร์ (2551 : 143-151)

2.1.2 ศึกษาเอกสาร ตำรา ที่เกี่ยวกับหลักการศึกษาด้านการศึกษาของ บุญชม ศรีสะอาด (2545 : 66 – 74)

2.1.3 วิเคราะห์คุณลักษณะของสื่ออิเล็กทรอนิกส์

2.2 ขั้นตอนการออกแบบ

2.2.1 ออกแบบแบบประเมินสื่ออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การสร้างชิ้นงานด้วยโปรแกรมกราฟิก ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

2.2.2 กำหนดแบบประเมินคุณภาพเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับตามวิธีของลิเคิร์ต

2.2.3 ออกแบบตามกรอบที่จะประเมิน โดยแบ่งเป็น 5 ด้าน ดังนี้

- 1) ด้านเนื้อหา และการดำเนินเรื่อง
- 2) ด้านภาพ ภาษา และเสียง
- 3) ด้านตัวอักษร และสี
- 4) ด้านแบบทดสอบ
- 5) ด้านการจัดการบทเรียน

2.3 ขั้นตอนการพัฒนา โดยผู้ศึกษาได้พัฒนาสื่ออิเล็กทรอนิกส์ เรื่องการสร้างชิ้นงานด้วยโปรแกรมกราฟิก ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบ้านคอนหวานหัวหนอง สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษามหาสารคาม เขต 1 ดังนี้

2.3.1 สร้างคำถาม ตามคุณลักษณะของสื่อแต่ละชนิด และออกแบบไว้เป็นมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ตามวิธีของลิเคิร์ต ดังนี้

เหมาะสมมากที่สุด	ระดับคะแนน 5
เหมาะสมมาก	ระดับคะแนน 4
เหมาะสมปานกลาง	ระดับคะแนน 3
เหมาะสมน้อย	ระดับคะแนน 2
เหมาะสมน้อยที่สุด	ระดับคะแนน 1

2.3.2 หลังจากนั้นนำไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อตรวจสอบความถูกต้องและความครอบคลุมของแบบประเมินจำนวน 10 ข้อ

2.3.3 ปรับปรุงแก้ไขแบบประเมินตามคำแนะนำอาจารย์ที่ปรึกษา

2.4 ขั้นตอนนำไปใช้ ผู้ศึกษาได้นำแบบประเมินสื่ออิเล็กทรอนิกส์ตามโครงการ RMU eDL เรื่อง การสร้างชิ้นงานด้วยโปรแกรมกราฟิก สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 10 ข้อ ให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน ทดลองเพื่อหาค่าความเชื่อมั่นของแบบประเมิน

คุณภาพ โดยใช้สถิติสัมประสิทธิ์แอลฟา (α -coefficients) ของครอนบาค (Cronbach) ผลค่าความเชื่อมั่นของแบบประเมินคุณภาพมีค่าเท่ากับ.89 (ภาคผนวก จ หน้า 135)

2.5 ขั้นตอนการประเมินผลคุณภาพของสื่ออิเล็กทรอนิกส์ มาปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญและจัดทำเป็นฉบับสมบูรณ์

3. การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผู้ศึกษาได้ดำเนินการตามลำดับขั้นดังนี้

3.1 ขั้นการวิเคราะห์ โดยดำเนินการดังนี้

3.1.1 ศึกษาวิธีการสร้างแบบทดสอบที่ดีจากหนังสือ เทคนิคการออกข้อสอบ และวิธีหาความเที่ยงตรง อำนาจจำแนกความเชื่อมั่นของแบบทดสอบของพิสุทธา อารีราษฎร์ (2551 : 123-127) และจากหนังสือการศึกษาเบื้องต้นของ บุญชม ศรีสะอาด (2545 : 59-63)

3.1.2 ศึกษาและวิเคราะห์หลักสูตร วิเคราะห์สาระการเรียนรู้ จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ให้สอดคล้องกับเนื้อหาสาระของหลักสูตรที่กำหนด

3.2 ขั้นการออกแบบ ผู้ศึกษาได้นำเนื้อหาหน่วยการเรียนรู้ เรื่อง การสร้างชิ้นงานด้วยโปรแกรมกราฟิก มาแบ่งเป็นเนื้อหาย่อยได้ดังนี้

3.2.1 หลักการวาดภาพ

3.2.2 การเขียนสตอริบอร์ด

3.2.3 การวาดภาพประกอบเรื่อง

3.2.4 การสร้างภาพยนตร์เบื้องต้น

3.3 ขั้นการพัฒนา โดยพัฒนาแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นข้อสอบแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 45 ข้อ ใช้จริง 30 ข้อ

3.4 ขั้นการประเมินแบบทดสอบ โดยดำเนินการดังนี้

3.4.1 นำแบบทดสอบที่สร้างเสร็จแล้วให้ผู้เชี่ยวชาญ 5 คนตามรายนามข้อ 1.3.4 ประเมินความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมกับแบบทดสอบ โดยมีเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

ให้ +1 คะแนน เมื่อแน่ใจว่า ข้อสอบนั้นวัดตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

ให้ 0 คะแนน เมื่อไม่แน่ใจว่า ข้อสอบนั้นวัดตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

ให้ -1 คะแนน เมื่อแน่ใจว่าข้อสอบนั้นไม่สอดคล้องกันระหว่างข้อสอบกับ

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

3.4.2 วิเคราะห์ข้อมูล โดยหาผลรวมของคะแนนในข้อสอบแต่ละข้อของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมดแล้วนำมาหาค่าเฉลี่ยเพื่อดูดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามของแบบทดสอบกับ

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยใช้สูตร IOC (พิสุทธา อารีราษฎร์, 2551 : 121) ตัดสินใจเลือกข้อสอบที่มีค่าเฉลี่ยมากกว่าหรือเท่ากับ 0.60 จำนวน 45 ข้อ ที่ครบตามวัตถุประสงค์

3.4.3 นำแบบทดสอบที่ผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญ ไปทดลองใช้ (Try-Out) กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบ้านโคก่างาม อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคามที่ผ่านการเรียนในเนื้อหา เรื่อง การสร้างงานด้วยโปรแกรมกราฟิกมาแล้ว

3.5 ขั้นการสรุปผล นำข้อสอบมาตรวจให้คะแนนโดยให้ข้อที่ตอบถูกเป็น 1 คะแนน ข้อที่ตอบผิดเป็น 0 คะแนน นำผลมาวิเคราะห์เพื่อหาค่าความยากง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนก (r) และคัดเลือกข้อสอบที่ได้ตามเกณฑ์ที่กำหนดคือมีค่าระดับความยากง่ายอยู่ระหว่าง .20 - .80 และค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ .20 ขึ้นไป

3.5.1 เมื่อได้ค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบแล้ว ผู้ศึกษาคัดเลือกข้อสอบที่มีคุณภาพตามเกณฑ์มาตรฐานและตรงตามเนื้อหาจำนวน 30 ข้อ เพื่อนำมาเป็นแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน โดยที่มีการสลับข้อคำถามและตัวเลือกในข้อเดียวกัน (วิเชียร เกตุสิงห์, 2535 : 80) พบว่ามีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.33-0.70 และมีค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.33-0.50 (ภาคผนวก ก หน้า 138)

3.5.2 คำนวณหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบโดยใช้สูตร KR-20 ของคูเดอร์ ริชาร์ดสัน (Kuder - Richardson) ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ มีค่าเท่ากับ 0.90 (ภาคผนวก ก หน้า 139)

3.5.3 แบบทดสอบที่ผ่านขั้นตอนทั้งหมดจัดพิมพ์เป็นฉบับที่สมบูรณ์เพื่อนำไปใช้จริงกับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

4. การสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจ

ผู้ศึกษาได้ดำเนินการตามลำดับขั้นดังนี้

4.1 ขั้นการวิเคราะห์ ได้ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกันและวิธีการสร้างแบบสอบถามจากหนังสือการศึกษาเบื้องต้นของ บุญชม ศรีสะอาด (2545 : 100-103) และศึกษาการประเมินความพึงพอใจจากหนังสือการพัฒนาซอฟต์แวร์ทางการศึกษาของ พิสุทธา อารีราษฎร์ (2551 : 174)

4.2 ขั้นการออกแบบ ร่างข้อคำถาม ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยเทคนิคจิกซอว์ ประกอบสื่ออิเล็กทรอนิกส์ จำนวน 10 ข้อ นำไปปรึกษาอาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อตรวจพิจารณาความเหมาะสมของข้อคำถาม แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข

4.2.1 นำแบบสอบถามความพึงพอใจที่ปรับปรุงแก้ไข ตามข้อเสนอแนะของอาจารย์ที่ปรึกษาแล้วนำเสนอผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่านชุดเดิม เพื่อขอรับคำแนะนำแก้ไขแล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ

4.3 ขั้นการพัฒนา นำแบบสอบถามความพึงพอใจที่ปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญจำนวน 10 ข้อ เสนออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อตรวจสอบความเรียบร้อยนำไปจัดพิมพ์ โดยพัฒนาแบบประเมินความพึงพอใจเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ตามวิธีของลิเคอร์ท ดังนี้

มีความพึงพอใจมากที่สุด	ระดับคะแนน	5
มีความพึงพอใจมาก	ระดับคะแนน	4
มีความพึงพอใจปานกลาง	ระดับคะแนน	3
มีความพึงพอใจน้อย	ระดับคะแนน	2
มีความพึงพอใจน้อยที่สุด	ระดับคะแนน	1

4.4 ขั้นการสรุปผล ผู้ศึกษาได้จัดทำแบบสอบถามความพึงพอใจเป็นฉบับสมบูรณ์ ซึ่งเป็นแบบสอบถามความพึงพอใจที่ได้ผ่านการตรวจสอบความถูกต้องจากอาจารย์ที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญ แล้วจัดทำแบบประเมินความพึงพอใจเป็นฉบับสมบูรณ์ เพื่อนำไปใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

วิธีดำเนินการศึกษา

1. ขั้นตอนการดำเนินการศึกษา

ในการดำเนินการศึกษา ผู้ศึกษาได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังแสดงในแผนภาพที่ 3 โดยประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ดังนี้

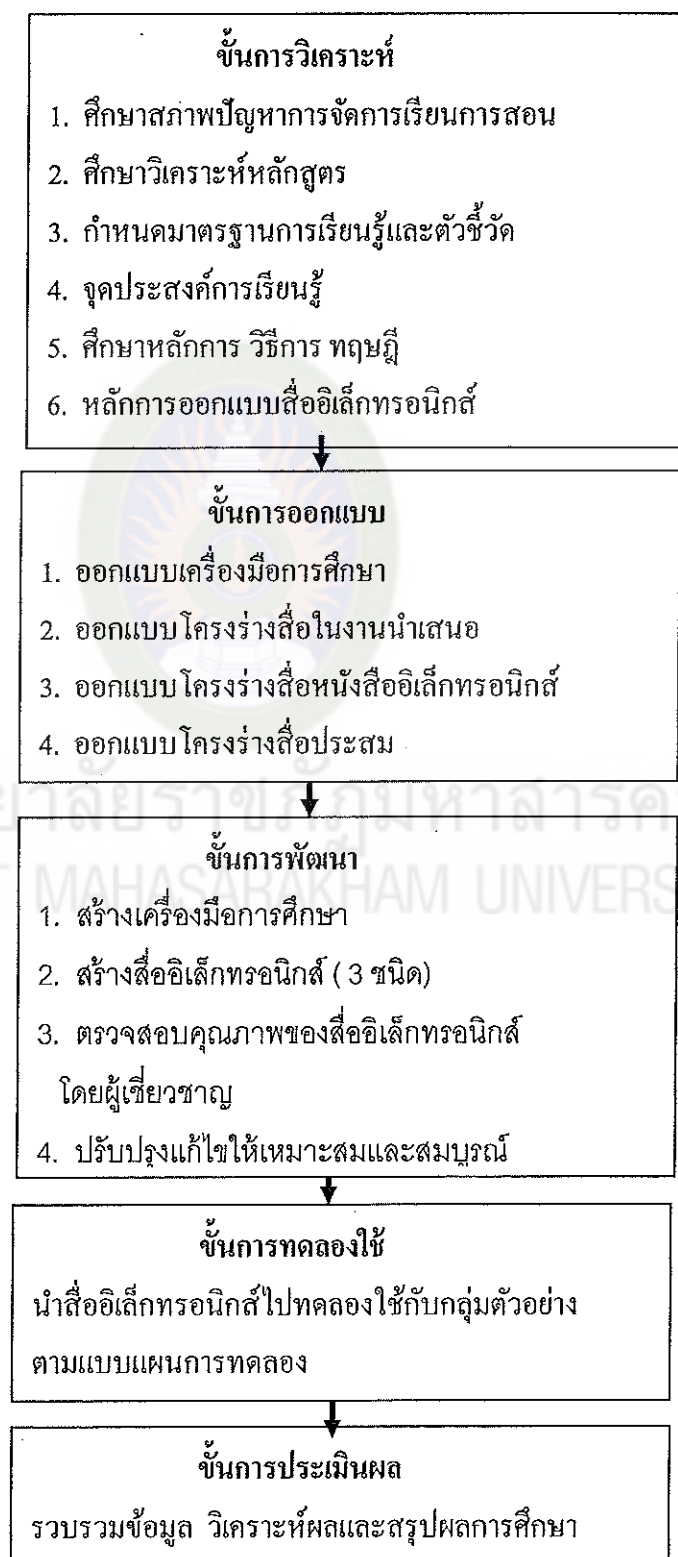
1.1 ขั้นการวิเคราะห์ เป็นขั้นตอนศึกษาสภาพปัญหาการจัด การเรียนการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ศึกษาและวิเคราะห์หลักสูตร เพื่อจำแนกกิจกรรม กระบวนการเรียนรู้ สาระการเรียนรู้ การสร้างชิ้นงานด้วยโปรแกรมกราฟิก จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม การวัดและประเมินผล วิเคราะห์สาระการเรียนรู้เกี่ยวกับการสร้างชิ้นงานด้วยโปรแกรมกราฟิกโดยละเอียด กำหนดเป็นหน่วยการเรียนรู้ และเนื้อหาย่อยโดยละเอียด ศึกษาหลักการ วิธีการ ทฤษฎี และเทคนิควิธีสร้างสื่ออิเล็กทรอนิกส์ จากเอกสารต่าง ๆ งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และเขียนแผนการจัดการเรียนรู้

1.2 ขั้นการออกแบบ เป็นขั้นตอนการออกแบบสื่ออิเล็กทรอนิกส์ ออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ต่าง ๆ ในบทเรียน แบบทดสอบ แบบฝึกทักษะ/กิจกรรม และสร้างแผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิคจิกซอว์

1.3 ขั้นการพัฒนา เป็นขั้นการสร้างสื่ออิเล็กทรอนิกส์ สร้างแผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคจิกซอว์ และตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือโดยผู้เชี่ยวชาญ

1.4 ขั้นการทดลองใช้ เป็นขั้นการนำเครื่องมือใช้กับกลุ่มตัวอย่างตามแบบแผนการทดลอง เก็บรวบรวมข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องที่ได้จากการทดลอง

1.5 ขั้นการประเมินผล เป็นขั้นการนำข้อมูลที่ได้จากการทดลองไปวิเคราะห์หาค่าทางสถิติ และสรุปผลการทดลองเขียนรายงานผลการศึกษา



2. แบบแผนการทดลอง

การศึกษานี้เป็นการศึกษาที่มีรูปแบบการศึกษเป็นแบบกึ่งทดลอง โดยใช้แบบแผนการทดลอง One-Group Pre-test Post-test Design (พิสุทธา อารีราษฎร์, 2551 : 158) รายละเอียด ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 แบบแผนการทดลอง

	E	T ₁	X	T ₂
โดยที่	E	หมายถึง	กลุ่มทดลอง	
	T ₁	หมายถึง	ทดสอบก่อนการทดลอง	
	T ₂	หมายถึง	ทดสอบหลังการทดลอง	
	X	หมายถึง	จัดการเรียนรู้โดยใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์แบบร่วมมือเทคนิคจิกซอว์	

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้ศึกษาได้ดำเนินการศึกษาด้วยตนเองระหว่างวันที่ 17 ถึง 20 มกราคม 2554 โดยทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ปีการศึกษา 2553 โรงเรียนบ้านคอนหวานหัวหนอง จำนวน 27 คน เพื่อนำผลจากการทดลองมาวิเคราะห์ เปรียบเทียบผลการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน และความพึงพอใจของนักเรียน หลังจากทีเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคจิกซอว์ ด้วยสื่ออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การสร้างชิ้นงานด้วยโปรแกรมกราฟิก โดยมีลำดับขั้นตอนในการเก็บรวบรวมข้อมูลดังนี้

3.1 ชี้แจงให้นักเรียนทราบถึงกระบวนการจัดการเรียนรู้ นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนที่ผู้ศึกษาสร้างขึ้น ไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่าง

3.2 ทำการทดลองด้วยสื่ออิเล็กทรอนิกส์ ประกอบกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคจิกซอว์ จนครบทุกเรื่องย่อยดังตารางที่ 5 ดังนี้

3.2.1 ขึ้นกำหนดหัวข้อ ครูแบ่งหัวข้อย่อย ๆ ตามจำนวนนักเรียนที่แบ่งกลุ่ม

3.2.2 ขึ้นเข้ากลุ่มหลัก จัดผู้เรียนเข้าเป็นสมาชิกกลุ่มหลักตามจำนวนหัวข้อย่อย และมอบหมายให้สมาชิกทุกคนศึกษาหัวข้อย่อย

3.2.3 ขึ้นเข้ากลุ่มกิจกรรม จัดผู้เรียนจากกลุ่มหลักเข้ากลุ่มกิจกรรมตามหัวข้อย่อยที่ได้รับเพื่อศึกษาเรียนรู้ร่วมกัน

3.2.4 ขึ้นสรุปองค์ความรู้ ให้ผู้เรียนเข้ากลุ่มหลักเพื่อสรุปผลการผลจากทำกิจกรรมร่วมกัน

3.2.5 ชั้นยกย่องชมเชย ให้แต่ละกลุ่มนำเสนอผลการทำกิจกรรม โดยครูและนักเรียนร่วมกันยกย่องชมเชย กลุ่มที่นำเสนอ

ตารางที่ 5 การเรียนด้วยสื่ออิเล็กทรอนิกส์ประกอบกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยเทคนิคจิกซอว์

ขั้นการสอน	การสอนแบบร่วมมือโดยเทคนิคจิกซอว์	ประเภทสื่อที่ใช้
1	กำหนดหัวข้อ	สื่องานนำเสนอ
2	เข้ากลุ่มหลัก	หนังสืออิเล็กทรอนิกส์
3	เข้ากลุ่มกิจกรรม	หนังสืออิเล็กทรอนิกส์
4	ขั้นสรุปองค์ความรู้	สื่อประสม
5	ยกย่องชมเชย	สื่องานนำเสนอ

3.3 หลังจากนั้นให้นักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง ทำแบบทดสอบหลังเรียนซึ่งเป็นชุดเดียวกันกับแบบทดสอบก่อนเรียน

3.4 เก็บข้อมูลความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนด้วยสื่ออิเล็กทรอนิกส์ประกอบกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคจิกซอว์ จากแบบสอบถามความพึงพอใจ

3.5 รวบรวมข้อมูลทั้งหมดแล้วนำมาวิเคราะห์ผลโดยวิธีทางสถิติ

3.6 สรุปผลการทดลอง

4. ระยะเวลาการเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการดำเนินการทดลองการจัดการเรียนรู้โดยสื่ออิเล็กทรอนิกส์ประกอบกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคจิกซอว์ ตามที่ผู้ศึกษากำหนดระยะเวลาในการทดลองและเก็บข้อมูล ดังรายละเอียดที่แสดงในตารางที่ 6

ตารางที่ 6 ระยะเวลาในการเก็บรวบรวมข้อมูล

วัน/เดือน/ปี	เรื่องย่อยที่	เรื่อง	จำนวนชม.
17 ม.ค. 2554	1	ทดสอบก่อนเรียน หลักการวาดภาพ	2
18 ม.ค. 2554	2	การเขียนสตอรี่บอร์ด	2
19 ม.ค. 2554	3	การวาดภาพประกอบเรื่อง	2
20 ม.ค. 2554	4	การสร้างภาพยนตร์เบื้องต้น ทดสอบหลังเรียน	2
	รวม		8

การวิเคราะห์ข้อมูล

เมื่อผู้ศึกษาได้ดำเนินการตามกำหนดระยะเวลาแล้ว จากนั้นผู้ศึกษานำข้อมูลที่จัดเก็บและรวบรวมได้มาวิเคราะห์ดังนี้

1. วิเคราะห์ผลการประเมินคุณภาพสื่ออิเล็กทรอนิกส์

ผู้ศึกษานำแบบประเมินคุณภาพสื่ออิเล็กทรอนิกส์ ที่ได้ที่ประเมิน โดยผู้เชี่ยวชาญ มาวิเคราะห์ระดับความเหมาะสม โดยใช้สถิติค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยในการวิเคราะห์จะใช้ค่าเฉลี่ยเทียบกับเกณฑ์การประเมินดังนี้ (พิสุทธา อารีราษฎร์, 2551 : 143-151)

ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.50 – 5.00 หมายถึง เหมาะสมมากที่สุด

ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.50 – 4.49 หมายถึง เหมาะสมมาก

ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.50 – 3.49 หมายถึง เหมาะสมปานกลาง

ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.50 – 2.49 หมายถึง เหมาะสมน้อย

ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.00 – 1.49 หมายถึง เหมาะสมน้อยที่สุด

เกณฑ์เฉลี่ยของระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญในการศึกษานี้ ใช้ค่าเฉลี่ยของคะแนนตั้งแต่ 3.50 ขึ้นไป และค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานไม่เกิน 1.00

2. วิเคราะห์ประสิทธิภาพของสื่ออิเล็กทรอนิกส์

ผู้ศึกษานำคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบของสื่ออิเล็กทรอนิกส์ ในแต่ละเล่ม จำนวน 4 เรื่องย่อยและคะแนนจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียน มาคำนวณเพื่อหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์ E_1/E_2 ทั้งนี้ผู้ศึกษาได้ตั้งเกณฑ์ของประสิทธิภาพในงานวิจัยครั้งนี้เท่ากับ 80/80 โดยผู้ศึกษาได้ยึดหลักการยอมรับประสิทธิภาพของบทเรียน ของ ฉลองชัย สุรวัฒนบุรณ (2528 : 215) ที่ได้กำหนดประสิทธิภาพของบทเรียนไว้ 3 ระดับคือ

2.1 สูงกว่าเกณฑ์เมื่อประสิทธิภาพของบทเรียน สูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้มีค่าเกินร้อยละ 2.5 ขึ้นไป

2.2 เท่ากับเกณฑ์เมื่อประสิทธิภาพของบทเรียนเท่ากับหรือสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้มีค่าไม่เกินร้อยละ 2.5 ขึ้นไป

2.3 ต่ำกว่าเกณฑ์เมื่อประสิทธิภาพของบทเรียนต่ำกว่าเกณฑ์แต่ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 2.5 ขึ้นไป

3. วิเคราะห์เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนและหลังเรียน

ผู้ศึกษาได้นำคะแนนทั้งก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนทั้ง 27 คน จากการสอนด้วยสื่ออิเล็กทรอนิกส์ประกอบกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคจิกซอว์ มาคำนวณด้วยสถิติ t-test (Dependent) โดยได้ตั้งระดับนัยสำคัญทางสถิติไว้ที่ระดับ .05 เมื่อคำนวณค่าสถิติ t-test ได้แล้ว ผู้ศึกษาได้เปิดค่า t จากตาราง และนำค่า t ที่ได้จากการคำนวณและจากตารางมาเปรียบเทียบกันเพื่อทดสอบสมมติฐาน โดยได้ตั้งสมมติฐานไว้ดังนี้

H_0 : คะแนนเฉลี่ยหลังเรียนของนักเรียน ไม่สูงกว่าก่อนเรียน

H_1 : คะแนนเฉลี่ยหลังเรียนของนักเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

4. วิเคราะห์ค่าดัชนีประสิทธิผล

ผู้ศึกษานำคะแนนรวมจากการทำแบบทดสอบหลังเรียน ด้วยสื่ออิเล็กทรอนิกส์ประกอบกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคจิกซอว์ ครอบคลุมเรื่อง จำนวน 4 เรื่องย่อย และคะแนนจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียน มาคำนวณหาค่าดัชนีประสิทธิผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคจิกซอว์ด้วยหนึ่งสื่ออิเล็กทรอนิกส์ โดยค่าดัชนีประสิทธิผล ที่คำนวณได้ ในงานวิจัยนี้จะใช้ค่าตั้งแต่ .50 หรือร้อยละ 50 ขึ้นไป (ไชยยศ เรืองสุวรรณ. 2545 : 170 -171)

5. วิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียน

ผู้ศึกษานำแบบสอบถามความพึงพอใจที่ได้จากนักเรียน มาวิเคราะห์ระดับความพึงพอใจ โดยใช้สถิติค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยในการวิเคราะห์จะใช้ค่าเฉลี่ยเทียบกับเกณฑ์การประเมินดังนี้ (พิสุทธา อารีราษฎร์. 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

เกณฑ์เฉลี่ยของระดับความพึงพอใจของนักเรียนในการศึกษานี้ ใช้ค่าเฉลี่ยของคะแนน ตั้งแต่ 3.50 ขึ้นไป และค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน ไม่เกิน 1.00

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 ค่าเฉลี่ย
 $\sum X$ 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 (สมนึก กัทฑิยชนี. 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 เป็นข้อสอบที่ค่อนข้างยาก (ใช้ได้)
- 0.00 – 0.20 เป็นข้อสอบที่ยากมาก

ค่าความยากง่าย ในการศึกษาครั้งนี้ใช้ค่าระหว่าง 0.20 – 0.80

2.2 การหาค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ โดยใช้สูตรดังนี้

(มนต์ชัย เทียนทอง, 2548 : 133)

$$D = \frac{R_U - R_L}{N/2}$$

เมื่อ D แทน ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ

R_U แทน จำนวนกลุ่มตัวอย่างที่ตอบถูกในกลุ่มเก่ง

R_L แทน จำนวนกลุ่มตัวอย่างที่ตอบถูกในกลุ่มอ่อน

N แทน จำนวนกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด

ขอบเขตของค่า D และความหมาย

- 0.40 ขึ้นไป หมายถึง มีอำนาจจำแนกดีมาก
- 0.30 – 0.39 หมายถึง มีอำนาจจำแนกดี
- 0.20 – 0.29 หมายถึง มีค่าอำนาจจำแนกพอใช้ได้ (ควรนำไปปรับปรุง)
- 0.00 – 0.19 หมายถึง มีค่าอำนาจจำแนกไม่ดี (ต้องตัดทิ้ง)

ค่าอำนาจจำแนก ในการศึกษาครั้งนี้ใช้ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป

2.3 การหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ โดยวิธีคูเดอร์-ริชาร์ดสัน (Kuder-Richardson : KR) ใช้สูตร KR-20 โดยมีสูตรดังนี้ (พิสุทธา อารีราษฎร์, 2551 : 137)

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

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

- เมื่อ r_i แทน สัมประสิทธิ์ของความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ
 n แทน จำนวนข้อของแบบทดสอบ
 p แทน สัดส่วนของผู้เรียนที่ทำข้อสอบข้อนั้นถูกกับผู้เรียนทั้งหมด
 q แทน สัดส่วนของผู้เรียนที่ทำข้อสอบข้อนั้นผิดกับผู้เรียนทั้งหมด
 S_i^2 แทน ความแปรปรวนของคะแนนสอบทั้งฉบับ
 N แทน จำนวนผู้เรียน

2.4 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

2.5 สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน ทดสอบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การสร้างชิ้นงานด้วยโปรแกรมกราฟิก สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ก่อนเรียน และหลังเรียน โดยใช้สถิติทดสอบค่า t (t-test Dependent sample) (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 112)

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

- เมื่อ t แทน ค่าสถิติที่จะใช้เปรียบเทียบกับค่าวิกฤต เพื่อทราบความ มีนัยสำคัญ
 D แทน ค่าผลต่างระหว่างคู่คะแนน
 $\sum D$ แทน ผลรวมของผลต่างของคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน
 N แทน จำนวนนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง

2.6 สถิติที่ใช้หาค่าดัชนีประสิทธิผล (The Effectiveness Index) ใช้สูตรดัชนีประสิทธิผลของ Goodman Fletcher and Schneider ดังนี้ (เพชฌัญญู กิจระการ. 2545 : 31-32)

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



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY