

## บทที่ 3

### วิธีดำเนินการศึกษา

ในการศึกษาครั้งนี้ ผู้ศึกษาได้ดำเนินการ ดังต่อไปนี้

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

#### ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

##### 1. ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนโกสุมพิทยาสรรค์ อำเภอโกสุมพิสัย จังหวัดมหาสารคาม ที่เรียนในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2553 จำนวน 8 ห้องเรียน รวม 310 คน ซึ่งมีการจัดห้องเรียนของนักเรียนเป็นห้องเรียนแบบคละ

##### 2. กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างได้แก่ นักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนโกสุมพิทยาสรรค์ อำเภอโกสุมพิสัย จังหวัดมหาสารคาม ที่เรียนในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2553 จำนวน 2 ห้องเรียน ซึ่งได้มาจากการสุ่มกลุ่ม (Cluster Random Sampling) จากนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา

ปีที่ 6/1 ถึง 6/8 จำนวน 310 คน แล้วสุ่มอย่างง่าย เพื่อให้ได้กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดย

กลุ่มทดลองสำหรับเรียนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่พัฒนาขึ้น เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/6 จำนวน 43 คน และกลุ่มควบคุมสำหรับเรียนด้วยวิธีเรียนแบบปกติ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/7 จำนวน 43 คน

## เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาดังนี้มี 4 ชนิด ดังนี้

1. หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การสร้างภาพเคลื่อนไหว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6
2. แบบประเมินคุณภาพหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การสร้างภาพเคลื่อนไหว
3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การสร้างภาพเคลื่อนไหว

จำนวน 40 ข้อ

4. แบบประเมินความพึงพอใจ

## วิธีการสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

ผู้ศึกษาได้ดำเนินการศึกษาและสร้างเครื่องมือต่าง ๆ ตลอดจนนำไปทดลอง  
ดังรายละเอียดต่อไปนี้

### 1. หนังสืออิเล็กทรอนิกส์

ผู้ศึกษาได้ดำเนินการตามลำดับขั้น ดังนี้

#### 1.1 ชั้นวิเคราะห์ ผู้ศึกษาได้ศึกษารายละเอียด ดังนี้

1.1.1 ศึกษาหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี

1.1.2 วิเคราะห์หลักสูตร เพื่อจำแนกกิจกรรมกระบวนการเรียนรู้ สาระการเรียนรู้เรื่อง การสร้างภาพเคลื่อนไหว กำหนดผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง จุดประสงค์การเรียนรู้ การวัดและประเมินผล โดยอิงผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร

1.1.3 วิเคราะห์สาระการเรียนรู้เกี่ยวกับสาระการงานอาชีพและเทคโนโลยี เรื่อง การสร้างภาพเคลื่อนไหว โดยละเอียด กำหนดเป็นหน่วยการเรียนรู้ และเนื้อหาย่อย แบ่งเนื้อหาออกเป็นหัวเรื่องจำนวน 3 หน่วยการเรียนรู้ แต่นำมาจัดทำหนังสืออิเล็กทรอนิกส์จำนวน 1 หน่วยการเรียนรู้ ได้แก่ หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง การสร้างภาพเคลื่อนไหว

1.1.4 ศึกษาหลักการ วิธีการ ทฤษฎี และเทคนิควิธีสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ จากเอกสารต่าง ๆ และงานศึกษาที่เกี่ยวข้อง

1.1.5 ปรึกษาอาจารย์ที่ปรึกษา พร้อมปรับปรุงแก้ไข และจากการวิเคราะห์ ทำให้สามารถกำหนดขอบเขตของเนื้อหาที่จะนำมาพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ดังนี้

ตารางที่ 1 ผลการวิเคราะห์เนื้อหา เรื่อง การสร้างภาพเคลื่อนไหว

| เนื้อหา                       | จำนวนข้อสอบ  |               | เวลา<br>(ชั่วโมง) |
|-------------------------------|--------------|---------------|-------------------|
|                               | ระหว่างเรียน | วัดผลสัมฤทธิ์ |                   |
| 1. การจัดการวัตถุ             | 10           | 6             | 2                 |
| 2. การใช้ข้อความ              | 10           | 6             | 2                 |
| 3. รู้จักกับเลเยอร์           | 10           | 6             | 2                 |
| 4. รู้จักกับซิมโบล            | 10           | 6             | 2                 |
| 5. องค์ประกอบของการเคลื่อนไหว | 10           | 8             | 4                 |
| 6. การกำหนดการเคลื่อนไหว      | 10           | 8             | 4                 |
| รวม                           | 60           | 40            | 16                |

1.2 ขึ้นออกแบบ ผู้ศึกษาออกแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ต่างๆ ในหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ แบบทดสอบ แบบฝึกทักษะ/กิจกรรม และเขียนบทดำเนินเรื่อง ปริญญาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อตรวจสอบความถูกต้อง แล้วนำสิ่งที่ออกแบบไปตรวจสอบโดยผู้เชี่ยวชาญ ถึงความเหมาะสมของเนื้อหาและการออกแบบ ทั้งนี้ผู้เชี่ยวชาญประกอบด้วย

1.2.1 ผศ. ว่าที่ร้อยโท ดร. ณัฐชัย จันทชุม ตำแหน่งอาจารย์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ผู้เชี่ยวชาญด้านวัดผลและประเมินผล

1.2.2 อาจารย์อภิศา รุณวาทย์ ตำแหน่งอาจารย์ คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา

1.2.3 อาจารย์ชวลิต จันทศรี ตำแหน่งศึกษานิเทศก์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามหาสารคาม เขต 3 ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอน

1.2.4 ดร.สายชล จินใจ ตำแหน่งอาจารย์ คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อและนวัตกรรม

1.2.5 อาจารย์ธวัชชัย สหพงษ์ ตำแหน่งอาจารย์ คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ผู้เชี่ยวชาญด้านคอมพิวเตอร์ และเทคโนโลยี

เพื่อหาข้อบกพร่อง และได้นำข้อบกพร่องมาปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ ตัวอย่างเช่น ปรับปรุงเนื้อหา ในแต่ละเรื่องให้น้อยลง เพื่อให้เหมาะสมกับเวลา การใช้ภาษาให้ถูกต้องชัดเจน ปรับภาพ สี เสียงให้เหมาะสมถูกต้อง

1.3 ขั้นพัฒนา โดยผู้ศึกษาคำเนินการสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ตามบท  
 คำเนินเรื่อง ที่ได้ออกแบบไว้ แล้วนำหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่สร้างขึ้นขอคำแนะนำจากอาจารย์  
 ที่ปรึกษา และผู้เชี่ยวชาญด้านคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยี หาข้อผิดพลาด แล้วนำมาปรับปรุง  
 ตามข้อเสนอแนะ ดังนี้ เพิ่มเติมคำอธิบายในลักษณะของ POP-UP และภาพประกอบบทเรียน  
 ให้มากขึ้น เพิ่มเติมเสียงบรรยายประกอบบทเรียน เป็นแบบที่นักเรียนสามารถเปิดและปิดได้  
 ด้วยตนเอง

1.4 ขั้นทดลองใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เป็นการประเมินหนังสืออิเล็กทรอนิกส์  
 ในเบื้องต้น โดยนักเรียนที่ใช้ในการทดลองมีใช้กลุ่มทดลองตามแบบแผนการทดลอง ดังนี้

1.4.1 ทดลองแบบหนึ่งต่อหนึ่ง กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ของ  
 โรงเรียนโกสุมพิทยาสรรค์ ในภาคเรียนที่ 1/2553 จำนวน 3 คน ประกอบด้วยนักเรียนในกลุ่มเก่ง  
 ปานกลาง และกลุ่มอ่อน อย่างละ 1 คน โดยให้นักเรียนใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ คอยสังเกต  
 พฤติกรรมการเรียนจากนั้นสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เพื่อหา  
 ข้อบกพร่องด้านภาษา ตัวอักษร ภาพและเสียง นำข้อมูลมาปรับปรุงหนังสืออิเล็กทรอนิกส์  
 ยกตัวอย่างเช่น ปรับขนาดตัวอักษรให้ตัวใหญ่ขึ้น เพิ่มภาพประกอบบทเรียนเพื่ออธิบายเนื้อหา  
 ของบทเรียนให้มากขึ้น แก้ไขความถูกต้องของเนื้อหา ปรับเสียงบรรยายให้ตรงกับเนื้อหา

1.4.2 ทดลองกับกลุ่มย่อย ผู้ศึกษาได้นำหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ไปทดลองใช้  
 กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ของโรงเรียนโกสุมพิทยาสรรค์ ในภาคเรียนที่ 1/2553 จำนวน  
 9 คน ความสะดวกสบาย เพื่อหาข้อบกพร่องของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

1.4.3 ทดลองภาคสนาม ผู้ศึกษานำหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ไปทดลองใช้กับ  
 นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ของโรงเรียนโกสุมพิทยาสรรค์ ในภาคเรียนที่ 1/2553 จำนวน 31  
 คน เพื่อหาประสิทธิภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ผลจากการทดลองพบว่า ประสิทธิภาพด้าน  
 กระบวนการของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ( $E_1$ ) เท่ากับ 84.73 และประสิทธิภาพผลลัพธ์ของหนังสือ  
 อิเล็กทรอนิกส์ ( $E_2$ ) เท่ากับ 81.21 หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ จึงมีประสิทธิภาพ เท่ากับ  $84.73/81.21$   
 และหนังสืออิเล็กทรอนิกส์มีประสิทธิภาพพอใช้ แล้วนำข้อมูลที่ได้ปรึกษาอาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อ  
 ปรับปรุง ให้ได้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่สมบูรณ์ยิ่งขึ้น (ภาคผนวก ง : 148)

1.5 ขั้นประเมิน ผู้ศึกษานำหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ให้ผู้เชี่ยวชาญตามรายนามข้อ 1.2  
 เพื่อประเมินหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ นำผลการประเมินมาวิเคราะห์ค่าทางสถิติ และสรุปผล

## 2. แบบประเมินคุณภาพหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

ผู้ศึกษาคำเนินการตามลำดับขั้น ดังนี้

2.1 ขั้นศึกษา โดยศึกษาเอกสาร ตำรา ที่เกี่ยวกับการสร้างแบบประเมิน จากหนังสือ การพัฒนาซอฟต์แวร์ทางการศึกษาของ พิสุทธิ อารีราษฎร์ (2551:144-151) และจากหนังสือหลัก การศึกษาทางการศึกษาของ บุญชม ศรีสะอาด (2545 : 66 – 74)

2.2 ขั้นออกแบบ ผู้ศึกษาได้กำหนดประเด็นที่จะประเมิน โดยได้นำแบบประเมินของ รุ่งทิวา ปุณะตุง (2552:54) มาปรับใช้โดยจัดประเด็นการประเมินคุณภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ไว้ 6 ด้าน ได้แก่ ด้านเนื้อหาและการดำเนินเรื่อง ด้านภาพ ภาษา และเสียง ด้านตัวอักษร และสี ด้านแบบทดสอบ ด้านการจัดการหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ และด้านคู่มือการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ หลังจากนั้นนำไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบความถูกต้อง และความครอบคลุมคุณภาพหนังสือ อิเล็กทรอนิกส์ที่จะประเมิน โดยผู้ศึกษาได้ปรับปรุงตามข้อเสนอแนะของอาจารย์ที่ปรึกษา เช่น ตัดข้อคำถามที่ไม่สอดคล้องกับประเด็นการประเมินออก ปรับข้อคำถามที่ใช้คำฟุ่มเฟือยเข้าใจยาก ให้สละสลวยและได้ใจความ เข้าใจง่าย แก้ไขข้อคำถาม ให้ชัดเจนและตรงประเด็น

2.3 ขั้นพัฒนา โดยพัฒนาแบบประเมินหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เป็นแบบมาตราส่วน ประมาณค่า 5 ระดับ ตามวิธีของลิเคิร์ต(Likert) คือ

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

หลังจากนั้น นำข้อมูลไปปรึกษาอาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อปรับปรุงให้ได้แบบประเมิน คุณภาพหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

2.4 ขั้นประเมิน โดยนำแบบประเมินคุณภาพที่สร้างขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน ดังมีรายนามตามหัวข้อ 1.2 ประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับประเด็นการประเมิน โดยมีเกณฑ์การให้ประเมิน ดังนี้

ให้ +1 เมื่อแน่ใจว่าข้อคำถามสอดคล้องกับประเด็นการประเมิน

ให้ 0 เมื่อไม่แน่ใจว่าข้อคำถามสอดคล้องกับประเด็นการประเมิน

ให้ -1 เมื่อแน่ใจว่าข้อคำถามไม่สอดคล้องกับประเด็นการประเมิน

แล้วดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูล โดยหาผลรวมของคะแนนในข้อคำถามแต่ละข้อ ของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมดแล้วนำมาหาค่าเฉลี่ยเพื่อดูดัชนีความสอดคล้อง โดยใช้สูตร IOC

(พิสุทธา อารีราษฎร์, 2551 : 119-120) ซึ่งข้อคำถามแต่ละข้อมีค่าดัชนีความสอดคล้อง 0.60 ถึง 1.00 และมีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 0.72 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.48 (รายละเอียดแสดงใน ภาคผนวก ง : 151 : รายชื่อ, ภาคผนวก ง : 154 : รายด้าน)

2.5 ขั้นสรุป ปรับปรุงตามคำแนะนำอาจารย์ที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญ แล้วจัดทำแบบประเมินคุณภาพหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เป็นฉบับสมบูรณ์ (รายละเอียดแสดงในภาคผนวก ค : 129)

### 3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผู้ศึกษาได้ดำเนินการตามลำดับขั้น ดังนี้

3.1 ขั้นศึกษา ได้ดำเนินการ ดังนี้

3.1.1 ศึกษาวิธีการสร้างแบบทดสอบที่ดี และวิธีหาความเที่ยงตรง อำนาจจำแนก ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ (พิสุทธา อารีราษฎร์, 2551 : 125-129)

3.1.2 ศึกษาและวิเคราะห์หลักสูตร วิเคราะห์สาระการเรียนรู้ จุดประสงค์การเรียนรู้ โดยละเอียด

3.2 ขั้นการออกแบบ ดำเนินการ ดังนี้

3.2.1 สร้างตารางกำหนดระดับการวัดพฤติกรรมตามขั้นตอนและวิธีการ

3.2.2 นำตารางกำหนดระดับการวัดพฤติกรรมที่สร้าง ไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา สาระการเรียนรู้ การงานอาชีพและเทคโนโลยี จำนวน 3 คน กำหนดระดับการวัดพฤติกรรม (พิสุทธา อารีราษฎร์, 2551 : 95-97) ทั้งนี้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาประกอบด้วย

3.2.2.1 นายมนตรี ศีลคุณ ครู วิทยฐานะ ชำนาญการพิเศษ กลุ่มสาระ การเรียนรู้ การงานอาชีพและเทคโนโลยี โรงเรียน โกสุมวิทยาสรรค์ จังหวัดมหาสารคาม

3.2.2.2 นายรัตน์ ตำราญรมย์ ครู วิทยฐานะชำนาญการพิเศษ กลุ่มสาระ การเรียนรู้ การงานอาชีพและเทคโนโลยี โรงเรียน โกสุมวิทยาสรรค์ อำเภอโกสุมพิสัย จังหวัด มหาสารคาม

3.2.2.3 นางเทวี วิชัย ครูวิทยฐานะ ชำนาญการพิเศษ กลุ่มสาระการเรียนรู้ การงานอาชีพและเทคโนโลยี โรงเรียน โกสุมวิทยาสรรค์ อำเภอโกสุมพิสัย จังหวัดมหาสารคาม

3.3 ขั้นพัฒนา ได้ดำเนินการ ดังนี้

3.3.1 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้ครอบคลุมเนื้อหา และสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้เป็นแบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก 1 ฉบับ จำนวน 60 ข้อ เพื่อเลือกใช้จริง 40 ข้อ

3.3.2 นำแบบทดสอบที่สร้างเสร็จให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบความถูกต้อง เบื้องต้น และปรับปรุงตามข้อเสนอแนะ

### 3.4 ชั้นประเมิน คำเนิการ ดังนี้

3.4.1 นำแบบทดสอบที่สร้างเสร็จแล้วให้ผู้เชี่ยวชาญตั้งมีรายนามตามหัวข้อ 1.2 ประเมินความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม กับแบบทดสอบ โดยมีเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

ให้ +1 คะแนน เมื่อแน่ใจว่า ข้อสอบนั้นวัดตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

ให้ 0 คะแนน เมื่อไม่แน่ใจว่า ข้อสอบนั้นวัดตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

ให้ -1 คะแนน เมื่อแน่ใจว่า ข้อสอบนั้น ไม่สอดคล้องกันระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

3.4.2 วิเคราะห์ข้อมูลการหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามของแบบทดสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยใช้สูตร IOC (พิสุทธา อารีราษฎร์, 2551 : 119-121) ซึ่งแบบทดสอบแต่ละข้อมีค่าดัชนีความสอดคล้อง 0.60 ถึง 1.00 โดยข้อสอบชุดนี้เป็นข้อสอบที่ยังไม่ผ่านการคัดเลือก มีจำนวน 60 ข้อ (รายละเอียดแสดงในภาคผนวก ง : 141)

3.4.3 นำแบบทดสอบที่ผ่านการประเมินความสอดคล้องไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนโกสุมพิทยาสรรค์ อำเภอโกสุมพิสัย จังหวัดมหาสารคาม จำนวน 43 คน ที่ผ่านการเรียนในเนื้อหา เรื่อง การสร้างภาพเคลื่อนไหวมาแล้ว และนำคะแนนจากแบบทดสอบมาหาค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก พบว่าแบบทดสอบมีค่าความยากง่าย ระหว่าง 0.62 ถึง 0.79 มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 0.70 ค่าอำนาจจำแนก ระหว่าง 0.46 ถึง 1.00 มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 0.52 ทำการคัดเลือกข้อสอบ จาก 60 ข้อ คัดเลือกให้เหลือจำนวน 40 ข้อ โดยมีเกณฑ์ในการคัดเลือกคือ ค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.00 ถึง 0.80 ค่าอำนาจจำแนก เท่ากับ 0.40 – 1.00 ค่า IOC มากกว่า 0.59 โดยพิจารณาว่าข้อสอบข้อใดมีค่า 2 ใน 3 ของเกณฑ์ ถือว่าข้อสอบข้อนั้นนำไปใช้ได้ (รายละเอียดแสดงในภาคผนวก ง : 143 – 144)

3.4.4 นำแบบทดสอบที่ได้คัดเลือกไว้ไปหาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ โดยใช้สูตร KR-20 ซึ่งมีค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับเท่ากับ 0.87 (รายละเอียดแสดงในภาคผนวก ง : 146 - 147)

3.5 ชั้นสรุปผล นำข้อสอบแต่ละข้อมาจัดพิมพ์เป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 40 ข้อ เป็นฉบับสมบูรณ์ (รายละเอียดแสดงในภาคผนวก ค : 124 - 128)

## 4. แบบประเมินความพึงพอใจ

ผู้ศึกษาได้ดำเนินการตามลำดับขั้น ดังนี้

4.1 ชั้นศึกษา โดยศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการประเมินความพึงพอใจ และวิธีการสร้างแบบประเมินจากหนังสือการพัฒนาซอฟต์แวร์ทางการศึกษาของพิสุทธา อารีราษฎร์ (2551 : 174) และจากหนังสือหลักการศึกษาระเบียงต้นของ บุญชม ศรีสะอาด (2545 : 66 – 74)

4.2 ขั้นออกแบบ กำหนดประเด็นที่จะประเมิน โดยนำแบบประเมินของ บุญเรือง บุญสว่าง (2552 : 137-139) มาปรับใช้ โดยจัดประเด็นการประเมินความพึงพอใจที่มีต่อการเรียน ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ไว้ 12 ข้อคำถาม หลังจากนั้นนำไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบความถูกต้องและความครอบคลุมความพึงพอใจที่จะประเมิน โดยได้ปรับตามข้อเสนอแนะของอาจารย์ที่ปรึกษา เช่น ตัดข้อคำถามบางข้อที่ไม่เหมาะสมกับความสามารถของนักเรียนที่จะเป็นผู้ประเมิน ออก ใช้ข้อคำถามให้ชัดเจนและสอดคล้องกับประเด็นที่ต้องการวัด และใช้ภาษาที่เข้าใจได้ง่าย และตรงประเด็น

4.3 ขั้นพัฒนา สร้างแบบประเมินความพึงพอใจเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ตามวิธีของลิเคอร์ท์ ดังนี้

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

หลังจากนั้นนำข้อมูลไปปรึกษาอาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อปรับปรุงให้ได้แบบประเมินความพึงพอใจที่สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

4.4 ขั้นประเมิน โดยนำแบบประเมินความพึงพอใจที่สร้างขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน ดังมีรายนามตามหัวข้อ 1.2 ประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับประเด็นการประเมิน โดยมีเกณฑ์การให้ประเมิน ดังนี้

ให้ +1 เมื่อแน่ใจว่าข้อคำถามสอดคล้องกับประเด็นการประเมิน

ให้ 0 เมื่อแน่ใจว่าข้อคำถามไม่สอดคล้องกับประเด็นการประเมิน

ให้ -1 เมื่อแน่ใจว่าข้อคำถามไม่สอดคล้องกับประเด็นการประเมิน

แล้วทำการวิเคราะห์ข้อมูล โดยหาผลรวมของคะแนนในข้อคำถามแต่ละข้อของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมดแล้วนำมาหาค่าเฉลี่ยเพื่อดูดัชนีความสอดคล้อง โดยใช้สูตร IOC (พิสุทธา อารีราษฎร์, 2551 : 119-120) ซึ่งข้อคำถามแต่ละข้อมีค่าดัชนีความสอดคล้อง 0.60 ถึง 1.00 โดยมีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 0.80 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.45 (รายละเอียดแสดงในภาคผนวก ค : 137- 138 มีผลการประเมิน ดังในภาคผนวก ง : 155)

4.5 ขั้นสรุป ปรับปรุงตามคำแนะนำอาจารย์ที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญ แล้วจัดทำแบบประเมินความพึงพอใจเป็นฉบับสมบูรณ์ (รายละเอียดแสดงในภาคผนวก ค : 135 - 136)



## การดำเนินการศึกษา

รายละเอียดของวิธีดำเนินการศึกษาของผู้ศึกษามี ดังนี้

### 1. ขั้นตอนการดำเนินการศึกษา

ในการดำเนินการศึกษา ผู้ศึกษาได้ดำเนินการตามขั้นตอน ซึ่งประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ดังนี้

1.1 ขั้นการวิเคราะห์ เป็นขั้นตอนศึกษาสภาพปัญหาการจัดการเรียนการสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ศึกษาและวิเคราะห์หลักสูตร เพื่อจำแนก กิจกรรมกระบวนการเรียนรู้สาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี กำหนดผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง จุดประสงค์การเรียนรู้ การวัดและประเมินผล โดยอิงผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร วิเคราะห์สาระการเรียนรู้เกี่ยวกับสาระการงานอาชีพและเทคโนโลยี โดยละเอียด กำหนดเป็น หน่วยการเรียนรู้ และเนื้อหาย่อยโดยละเอียด ศึกษาหลักการ วิธีการ ทฤษฎี และเทคนิควิธีสร้าง เครื่องมือแต่ละชนิดจากเอกสารต่าง ๆ และงานศึกษาที่เกี่ยวข้อง และเขียนแผนการจัดการเรียนรู้

1.2 ขั้นการออกแบบ เป็นขั้นตอนการออกแบบเครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง ได้แก่ หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การสร้างภาพเคลื่อนไหว แบบประเมินหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบประเมินความพึงพอใจ นำสิ่งที่ออกแบบ ไปขอคำแนะนำจากอาจารย์ที่ปรึกษา

1.3 ขั้นการพัฒนาเป็นขั้นการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง ได้แก่ หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การสร้างภาพเคลื่อนไหว แบบประเมินหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ แบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และ แบบประเมินความพึงพอใจ นำเครื่องมือที่พัฒนาขึ้นขอคำแนะนำ จากอาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อหาข้อบกพร่องและนำมาปรับปรุง จากนั้นตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ โดยผู้เชี่ยวชาญ ดังรายนามตามข้อ 1.2

1.4 ขั้นการทดลองใช้ เป็นขั้นการนำเครื่องมือที่พัฒนาขึ้นไปทดลองใช้กับกลุ่ม ตัวอย่างตามแบบแผนการทดลอง เก็บรวบรวม ข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องที่ได้จากการทดลอง

1.5 ขั้นการประเมินผล เป็นขั้นการนำข้อมูลที่ได้จากการทดลองไปวิเคราะห์ค่า ทางสถิติ และสรุปผลการทดลอง เขียนรายงานการศึกษา

### 2. แบบแผนการทดลอง

การศึกษานี้เป็นการทดลองเปรียบเทียบ ดังนั้นแบบแผนการทดลองจึงมี รายละเอียด (พิสุทธา อารีราษฎร์.2551 : 159) ดังนี้

|   |                |   |                |
|---|----------------|---|----------------|
| E | T <sub>1</sub> | X | T <sub>2</sub> |
| C | T <sub>1</sub> | - | T <sub>2</sub> |

ความหมายของสัญลักษณ์

- E แทน กลุ่มทดลอง
- C แทน กลุ่มควบคุม
- T<sub>1</sub> แทน การเก็บรวบรวมข้อมูลก่อนการทดลอง
- T<sub>2</sub> แทน การเก็บรวบรวมข้อมูลหลังการทดลอง
- X แทน การเรียนโดยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

### 3. ขั้นตอนดำเนินการทดลอง

ผู้ศึกษาได้ดำเนินการทดลองด้วยตนเอง โดยทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2553 โรงเรียน โกสุมวิทยาสรรค์ อำเภอโกสุมพิสัย จังหวัดมหาสารคาม จำนวน 86 คน มีลำดับขั้นตอน ดังนี้

#### 3.1 กลุ่มทดลอง จำนวน 43 คน

3.1.1 ทำการทดสอบก่อนเรียน โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3.1.2 ชี้แจงให้นักเรียนทราบถึง การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ด้วยหนังสือ

อิเล็กทรอนิกส์

3.1.3 ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ที่พัฒนาขึ้น

3.1.4 หลังจากเรียนครบทุกหน่วยเนื้อหาในหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แล้ว จึงทำการทดสอบหลังเรียน โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชุดเดิม

3.1.5 เก็บข้อมูลความพึงพอใจของนักเรียน

3.1.6 ทดสอบเพื่อวัดความคงทนในการเรียนรู้

3.1.7 รวบรวมข้อมูลทั้งหมดและวิเคราะห์โดยวิธีการทางสถิติ

3.1.8 สรุปผลที่ได้จากการทดลอง

#### 3.2 กลุ่มควบคุม จำนวน 43 คน

3.2.1 ทำการทดสอบก่อนเรียน โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3.2.2 ชี้แจงให้นักเรียนทราบถึงกระบวนการเรียนการสอน

3.2.3 ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติในชั้นเรียน เรื่อง การสร้าง

ภาพเคลื่อนไหว

3.2.4 หลังจากเรียนครบทุกหน่วยเนื้อหาแล้ว จึงทำการทดสอบหลังเรียน โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชุดเดิม

#### 4. ระยะเวลาการเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการดำเนินการทดลองการจัดการเรียนรู้ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ผู้ศึกษามีกำหนดระยะเวลาในการทดลองและเก็บข้อมูล ดังรายละเอียดที่แสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ระยะเวลาในการเก็บรวบรวมข้อมูล

| วัน/เดือน/ปี  | หน่วยการเรียนรู้ที่ | เรื่อง                     | จำนวนชั่วโมง |
|---|---------------------|----------------------------|--------------|
| ระหว่างวันที่<br>7 มิถุนายน 2553<br>ถึงวันที่<br>2 สิงหาคม 2553 | 2                   | 1. การจัดการวัตถุ          | 2            |
|   |                     | 2. การใช้ข้อความ           | 2            |
|   |                     | 3. รู้จักกับเลขเปอร์       | 2            |
|   |                     | 4. รู้จักกับซิม โบล        | 2            |
|   |                     | 5. องค์ประกอบการเคลื่อนไหว | 4            |
|   |                     | 6. การกำหนดการเคลื่อนไหว   | 4            |
| รวม   |                     |                            | 16           |

#### การวิเคราะห์ข้อมูล

เมื่อผู้ศึกษาได้ดำเนินการตามกำหนดระยะเวลาแล้ว ผู้ศึกษานำข้อมูลที่จัดเก็บ และรวบรวมได้ มาวิเคราะห์ ดังนี้

##### 1. วิเคราะห์ผลการประเมินคุณภาพหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

ผู้ศึกษานำแบบประเมินคุณภาพหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ที่ได้จากผู้เชี่ยวชาญ มาวิเคราะห์ระดับความเหมาะสม โดยใช้สถิติ ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยในการวิเคราะห์จะใช้ค่าเฉลี่ยเทียบกับเกณฑ์การประเมิน ดังนี้ (พิสุพธา อารีราษฎร์, 2551 : 174)

- 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

เกณฑ์เฉลี่ยของระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญในงานนี้ ใช้ค่าเฉลี่ยของคะแนน ตั้งแต่ 3.50 ขึ้นไป (รุ่งทิพา ปุณะตุง. 2552 : 59)

## 2. วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

ผู้ศึกษาได้นำค่าประสิทธิภาพที่ได้ตามเกณฑ์  $E_1/E_2$  (80/80) ไปพิจารณาเปรียบเทียบกับเกณฑ์การยอมรับประสิทธิภาพของบทเรียน (ฉลองชัย สุรวัฒนสมบุรณ์, 2528 : 215) ซึ่งใช้เกณฑ์ดังนี้

สูงกว่าเกณฑ์ เมื่อประสิทธิภาพของชุดบทเรียนสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้มีค่าเกิน 2.5% ขึ้นไป

เท่ากับเกณฑ์ เมื่อประสิทธิภาพของชุดบทเรียน เท่ากับหรือสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ไม่เกิน 2.5%

ต่ำกว่าเกณฑ์ เมื่อประสิทธิภาพของชุดบทเรียนต่ำกว่าเกณฑ์ แต่ไม่ต่ำกว่า 2.5% ถือว่ายังมีประสิทธิภาพที่ยอมรับได้

## 3. วิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผู้ศึกษาได้นำคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนของนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมาคำนวณเพื่อทดสอบค่าความแปรปรวนว่าต่างกันหรือไม่ โดยคำนวณด้วยสถิติ F-test โดยได้ตั้งระดับนัยสำคัญทางสถิติไว้ที่ระดับ .05 เมื่อคำนวณค่าสถิติ F-test ได้แล้วเทียบค่า F ที่ได้จากการคำนวณกับ F วิกฤติ โดยถ้าค่า  $F_{\text{คำนวณ}} > F_{\text{วิกฤติ}}$  จะปฏิเสธ  $H_0$  และ ถ้าค่า  $F_{\text{คำนวณ}} < F_{\text{วิกฤติ}}$  จะยอมรับ  $H_0$  โดยได้ตั้งสมมติฐานไว้ดังนี้

$H_0$  : ความแปรปรวนของคะแนนเฉลี่ยกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมของนักเรียนไม่แตกต่างกัน ( $\sigma_1^2 = \sigma_2^2$ )

$H_1$  : ความแปรปรวนของคะแนนเฉลี่ยกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมของนักเรียนแตกต่างกัน ( $\sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$ )

หลังจากนั้นผู้ศึกษาได้นำคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนของนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมาคำนวณด้วยสถิติ t-test แบบ Independent (Two-Sample Assuming Unequal Variances) โดยได้ตั้งระดับนัยสำคัญทางสถิติไว้ที่ระดับ .05 เมื่อคำนวณค่าสถิติ t-test ได้แล้ว ผู้ศึกษาเทียบค่า t ที่ได้จากการคำนวณ กับ ค่า t วิกฤติ โดยถ้า  $t_{\text{คำนวณ}} > t_{\text{วิกฤติ}}$  จะปฏิเสธ  $H_0$  และ ถ้า  $t_{\text{คำนวณ}} < t_{\text{วิกฤติ}}$  จะยอมรับ  $H_0$  โดยได้ตั้งสมมติฐานไว้ดังนี้

$H_0$  : คะแนนเฉลี่ยกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมของนักเรียนไม่แตกต่างกัน

$H_1$  : คะแนนเฉลี่ยกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมของนักเรียนแตกต่างกัน

#### 4. วิเคราะห์ดัชนีประสิทธิผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

ผู้ศึกษานำคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนกลุ่มทดลองจำนวน 43 คน ตลอดจนคะแนนเต็ม มาคำนวณหาค่าดัชนีประสิทธิผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (ไชยยศ เรืองสุวรรณ, 2545 : 170 -171) โดยค่าดัชนีประสิทธิผลที่คำนวณได้ในการศึกษานี้จะใช้ค่าตั้งแต่ .50 หรือร้อยละ 50 ขึ้นไป (รุ่งทิวา ปุณะตุง, 2552 : 28)

#### 5. วิเคราะห์ความคงทนของการเรียนรู้ของนักเรียน

หลังจากดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แล้ว ผู้ศึกษาได้ทดสอบหลังเรียนโดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และ หลังจากนั้น 7 วัน ผู้ศึกษาได้ทำการทดสอบโดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชุดเดิม และหลังจากนั้น 30 วัน นับจากวันที่ทดสอบหลังเรียน ผู้ศึกษาได้ทำการทดสอบโดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชุดเดิมอีกครั้ง จากนั้นนำข้อมูลมาคำนวณและนำไปเทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 10 และร้อยละ 30 (มนต์ชัย เทียนทอง, 2548 ข : 316 ; อ้างถึงใน พิศุทธา อารีราษฎร์, 2549 : 172)

#### 6. วิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียน

ผู้ศึกษานำแบบประเมินหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่ได้จากนักเรียน มาวิเคราะห์ระดับความพึงพอใจ โดยใช้สถิติค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยในการวิเคราะห์จะใช้ค่าเฉลี่ยเทียบกับเกณฑ์การประเมิน ดังนี้ (พิศุทธา 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 |

เกณฑ์เฉลี่ยของระดับความพึงพอใจของนักเรียนในงานนี้ ใช้ค่าเฉลี่ยของคะแนนตั้งแต่ 3.50 ขึ้นไป (รุ่งทิวา ปุณะตุง, 2552 : 59)

#### สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้ศึกษาวิเคราะห์ข้อมูล โดยเลือกใช้สถิติ ดังนี้

## 1. สถิติพื้นฐาน

1.1 ค่าร้อยละ (Percentage) โดยใช้สูตร (บุญชม ศรีสะอาด, 2545 : 104)

$$P = \frac{f}{N} \times 100$$

เมื่อ P แทน ร้อยละ  
f แทน ความถี่ที่ต้องการแปลงให้เป็นร้อยละ  
N แทน จำนวนความถี่ทั้งหมด

1.2 ค่าเฉลี่ย คำนวณโดยใช้สูตร (บุญชม ศรีสะอาด, 2545 : 105) ดังนี้

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

เมื่อ  $\bar{X}$  แทน คะแนนเฉลี่ยของกลุ่ม  
 $\sum X$  แทน ผลรวมของคะแนนทั้งกลุ่ม  
n แทน จำนวนนักเรียนตัวอย่าง

1.3 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ใช้สูตร (บุญชม ศรีสะอาด, 2545 : 106) ดังนี้

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

เมื่อ S.D. แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน  
 $\sum X$  แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมด  
 $\sum X^2$  แทน ผลรวมของกำลังสองของคะแนนนักเรียนแต่ละคน  
n แทน จำนวนนักเรียน

## 2. สถิติที่ใช้คำนวณหาคุณภาพของเครื่องมือ

2.1 การหาค่าความยากง่ายของแบบทดสอบ คำนวณจากสูตรดังนี้  
(พิศุทธา อารีราษฎร์, 2551 : 125)

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

เมื่อ P แทน ค่าความยากง่ายของข้อทดสอบ

R แทน จำนวนนักเรียนที่ตอบถูก

N แทน จำนวนนักเรียนทั้งหมด

2.2 การหาค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ โดยใช้สูตรดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด.

2545 : 84)

$$r = \frac{Ru - RI}{f}$$

เมื่อ r แทน ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ

Ru แทน จำนวนคนในกลุ่มสูงที่ตอบถูก

RI แทน จำนวนคนในกลุ่มต่ำที่ตอบถูก

f แทน จำนวนคนในกลุ่มสูงหรือกลุ่มต่ำซึ่งเท่ากัน

2.3 การหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบโดยใช้สูตร KR-20 โดยมีสูตร ดังนี้ (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  $r_t$  แทน สัมประสิทธิ์ของความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ

n แทน จำนวนข้อของแบบทดสอบ

p แทน สัดส่วนของนักเรียนที่ทำข้อสอบข้อนั้นถูกกับนักเรียนทั้งหมด

q แทน สัดส่วนของนักเรียนที่ทำข้อสอบข้อนั้นผิดกับนักเรียนทั้งหมด

$S_t^2$  แทน ความแปรปรวนของคะแนนสอบทั้งฉบับ

N แทน จำนวนนักเรียน

2.4 การหาค่าสัมประสิทธิ์ของความสอดคล้อง (Index of Item-Objective Congruence : IOC) (พิสุทธา อารีราษฎร์, 2551 : 119-120) โดยใช้สูตรดังนี้

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

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้อง

$\sum R$  แทน ผลรวมของคะแนนจากผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด  
 $N$  แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

### 3. สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน

3.1 ทดสอบความแปรปรวนของกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่ม โดยคำนวณโดยใช้สถิติ F-test (สุรวาท ทองบุ, 2550 : 15) ดังนี้

$$F = \frac{S_1^2}{S_2^2}$$

$$df_1 = n_1 - 1$$

$$df_2 = n_2 - 1$$

เมื่อ  $S_1^2, S_2^2$  แทน ความแปรปรวนของกลุ่มตัวอย่างที่ 1 และกลุ่มตัวอย่างที่ 2

3.2 เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่ม โดยการใช้ สถิติ ทดสอบที่ t-test แบบ Independent โดยที่  $\sigma_1^2 = \sigma_2^2$  (พิสุทธา อารีราษฎร์, 2551 : 164) ดังนี้

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{(n_1-1)S_1^2 + (n_2-1)S_2^2}{n_1+n_2-2} \left[ \frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right]}}$$

$$df = n_1 + n_2 - 2$$

|       |                          |     |   |
|-------|--------------------------|-----|---|
| เมื่อ | $t$                      | แทน | ค่าสถิติจากการแจกแจงแบบที (t - Distribution)            |
|       | $\bar{X}_1, \bar{X}_2$   | แทน | ค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างที่ 1 และ กลุ่มตัวอย่างที่ 2   |
|       | $S_1^2, S_2^2$           | แทน | ความแปรปรวนของกลุ่มตัวอย่างที่ 1 และ กลุ่มตัวอย่างที่ 2 |
|       | $\sigma_1^2, \sigma_2^2$ | แทน | ความแปรปรวนของประชากรกลุ่มที่ 1 และ ประชากรกลุ่มที่ 2   |
|       | $n_1, n_2$               | แทน | ขนาดของกลุ่มตัวอย่างที่ 1 และกลุ่มตัวอย่างที่ 2         |



#### 4. วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

4.1 ใช้สูตร  $E_1/E_2$  (พิศุทธา อารีราษฎร์, 2551 : 152-153)

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

เมื่อ  $E_1$  แทน ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนทุกคนจากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียน

$\sum X$  แทน คะแนนรวมระหว่างทำแบบทดสอบระหว่างเรียน

A แทน คะแนนเต็มของการทำแบบทดสอบระหว่างเรียน

N แทน จำนวนนักเรียนทั้งหมด

$$E_2 = \frac{\frac{\sum X}{N} \times 100}{B}$$

เมื่อ  $E_2$  แทน คะแนนของนักเรียนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังการเรียน

$\sum X$  แทน คะแนนรวมของนักเรียนจากการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียน

B แทน คะแนนเต็มของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียน

N แทน จำนวนนักเรียนทั้งหมด

4.2 การหาค่าดัชนีประสิทธิผลของการเรียนรู้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การสร้างภาพเคลื่อนไหว โดยใช้วิธีของกู๊ดแมนเฟลทเชอร์ และชไนเดอร์ (Goodman, Fletcher and Schnieder. 1980 : 30-40 ; อ้างอิงมาจาก ไชยยศ เรื่องสุวรรณ. 2545 : 170-171) จากสูตร ดังนี้

$$E.I. = \frac{\text{ผลรวมของคะแนนทดสอบหลังเรียน}-\text{ผลรวมของคะแนนทดสอบก่อนเรียน}}{\text{ผลรวมของคะแนนทดสอบหลังเรียน}+\text{ผลรวมของคะแนนทดสอบก่อนเรียน}}$$

เมื่อ E.I. หมายถึง ค่าดัชนีประสิทธิผล