

## บทที่ 3

### วิธีดำเนินการศึกษา

การพัฒนาสื่ออิเล็กทรอนิกส์โครงการ RMU-๘DL เรื่อง ข้อมูลและการจัดเก็บข้อมูล ผู้ศึกษาได้ทำการทดลองกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 โดยทำการศึกษาเกี่ยวกับคุณภาพของสื่ออิเล็กทรอนิกส์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ดัชนีประสิทธิผล ความพึงพอใจของผู้เรียนหลังจากจัดการเรียนรู้ด้วยสื่ออิเล็กทรอนิกส์ที่พัฒนาขึ้นแบบชิปป่า มีรายละเอียดการดำเนินการดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า
3. วิธีการสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า
4. วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า
5. การวิเคราะห์ข้อมูล
6. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

#### ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

##### 1. ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาในครั้งนี้ ได้แก่ โรงเรียนในโครงการศูนย์ทางไกล เพื่อพัฒนาการศึกษาและพัฒนาชนบทฯ ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือฯ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 10 โรงเรียน จำนวนนักเรียน 272 คน

##### 2. กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาในครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนชุมชนบ้านลาด สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษามหาสารคามเขต 1 รวม 1 ห้องเรียน จำนวน 25 คน ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง ซึ่งเป็นนักเรียนที่ผู้ศึกษาปฏิบัติหน้าที่การสอน

ตารางที่ 2 รายชื่อโรงเรียนต้นแบบโครงการศูนย์ทางไกลฯ ที่เปิดสอนระดับประถมศึกษา

ที่	โรงเรียน	จำนวนห้องเรียน ชั้น ป.5	จำนวน นร.ชั้น ป.5
1.	บ้านเม่นใหญ่	1	23
2.	บ้านคอนหวานหัวหนอง	1	41
3.	ชุมชนบ้านลาดพัฒนา	1	23
4.	บ้านโคท่างาม	1	23
5.	ชุมชนบ้านลาดกันทรวิชัย	1	25
6.	บ้านคอนกลอยหนองยาง	1	32
7.	บ้านหนองบอนหัวหนองเหล่าขาว	1	24
8.	บ้านแก้งจิงแคง	1	23
9.	บ้านแห่บริหารวิทย์	1	26
10.	บ้านแพงหนองเหนือ	1	32
	รวม	10	272

### เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษานี้มี 4 ชนิด ดังนี้

1. สื่ออิเล็กทรอนิกส์
2. แบบประเมินคุณภาพสื่ออิเล็กทรอนิกส์
3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
4. แบบสอบถามความพึงพอใจ
5. กิจกรรมการเรียนรู้แบบชิปปา

### วิธีการสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

ผู้ศึกษาได้ดำเนินการศึกษาและสร้างเครื่องมือต่าง ๆ ตลอดจนนำไปทดลอง ดังรายละเอียดต่อไปนี้

## 1. สื่ออิเล็กทรอนิกส์

สื่ออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง ข้อมูลและการจัดเก็บข้อมูล ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผู้ศึกษาได้ดำเนินการสร้างตามรูปแบบ ADDIE Model ซึ่งมีลำดับขั้นตอนการสร้างดังนี้

### 1.1 ขั้นการวิเคราะห์ ผู้ศึกษาได้ศึกษารายละเอียดดังนี้

1.1.1 ศึกษารายละเอียดหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน หลักสูตรสถานศึกษา โรงเรียนดอนหว่านหัวหนอง หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี สาระที่ 3 เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

1.1.2 วิเคราะห์หลักสูตร วิเคราะห์สาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี วิเคราะห์มาตรฐานการเรียนรู้ สาระการเรียนรู้ สาระที่ 3 เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารผลการเรียนรู้ที่คาดหวังรายปี ช่วงชั้นที่ 2

1.1.3 วิเคราะห์ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง กำหนดจุดประสงค์ของการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ พื้นฐาน เรื่อง ข้อมูลและการจัดเก็บข้อมูล กำหนดเป็นหน่วยการเรียนรู้ เนื้อหาย่อยโดยละเอียด กำหนดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม จำแนกกิจกรรมกระบวนการเรียนรู้ การวัดและประเมินผล โดยอิงผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตรแกนกลาง พ.ศ. 2551

1.1.4 ศึกษาทฤษฎีการเรียนรู้และหลักการออกแบบสื่ออิเล็กทรอนิกส์ ตามรูปแบบ ADDIE Model โดยเริ่มศึกษาจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ ทั้งจากหนังสือ บทความ เอกสารต่าง ๆ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

### 1.2 ขั้นการออกแบบสื่ออิเล็กทรอนิกส์

ผู้ศึกษาได้ออกแบบสื่ออิเล็กทรอนิกส์โดย

1.2.1 ออกแบบโครงร่างสื่อในงานนำเสนอ ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ซึ่งประกอบไปด้วย หน้าปก สาระสำคัญ จุดประสงค์การเรียนรู้ สารบัญ แบบทดสอบก่อนเรียน เนื้อหาและกิจกรรม แบบทดสอบหลังเรียน อ้างอิง ผู้จัดทำและปกหลัง

1.2.2 ออกแบบโครงร่างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ประกอบด้วย ปุ่มเครื่องมือ สำหรับเชื่อมโยง ปุ่มควบคุมเสียง กิจกรรมเสริม

1.2.3 ออกแบบโครงร่างสื่อภาพเคลื่อนไหว ประกอบด้วย การนำเสนอเนื้อหา ข้อสอบก่อนเรียนและหลังเรียนของแต่ละเรื่อง

### 1.3 ขั้นการพัฒนา

1.3.1 นำโครงร่างสื่อนำเสนอด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ไปปรึกษาและขอคำแนะนำจากผู้เชี่ยวชาญ ด้านเนื้อหาสาระ ด้านคอมพิวเตอร์ ด้านการจัดการเรียนการสอน

ด้านหลักสูตร ด้านการวัดผลประเมินผล แก้ไขตามคำแนะนำจากผู้เชี่ยวชาญ

1.3.2 นำสื่อนำเสนอที่ตรวจสอบถูกต้องแล้ว ไปพัฒนาเป็นหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ตามทีออกแบบไว้ ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์

1.3.3 นำสื่อนำเสนอที่ตรวจสอบถูกต้องแล้ว ไปพัฒนาเป็นสื่อภาพเคลื่อนไหวตามทีออกแบบไว้ ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์

1.3.4 นำสื่อที่พัฒนาแล้วไปปรึกษาผู้เชี่ยวชาญ ผู้เชี่ยวชาญ ด้านเนื้อหาสาระ ด้านคอมพิวเตอร์ ด้านการจัดการเรียนการสอน ด้านหลักสูตร ด้านการวัดผลประเมินผล เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมหลังจากนั้นปรึกษาอาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อปรับปรุง

1.4 ขั้นการทดลองใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์เป็นขั้นที่นำสื่อสื่ออิเล็กทรอนิกส์ที่มีองค์ประกอบครบสมบูรณ์ทดลองใช้เพื่อหาประสิทธิภาพของสื่ออิเล็กทรอนิกส์ ดำเนินการดังนี้

1.4.1 จัดเตรียมห้องเรียน เครื่องคอมพิวเตอร์ สื่ออิเล็กทรอนิกส์

1.4.2 การประเมินผล หนึ่งต่อหนึ่ง (One to One Testing) นำไปทดลองใช้รายบุคคลกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบ้านดอนหวานหัวหนอง ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 วันที่ 16 พฤศจิกายน พ.ศ. 2553 จำนวน 3 คน ซึ่งเป็นกลุ่มนักเรียนที่เคยเรียนเนื้อหาแล้วและไม่ใช้กลุ่มตัวอย่างหรือกลุ่มเป้าหมาย จำนวน 3 คน เป็น 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 และข้อบกพร่องของสื่อด้านเนื้อหา ความสมบูรณ์ของสื่อ ขนาดตัวอักษร สีพื้นหลัง และด้านอื่น ๆ ด้วยการสังเกตและสัมภาษณ์

ผลการทดลองรายบุคคล พบว่า ควรปรับปรุงเนื้อหาให้น้อยลง เพื่อให้เหมาะสมกับเวลา และปรับแก้คำที่พิมพ์ ปรับปรุงเรื่องรูปภาพ โดยปรับเปลี่ยนและเพิ่มรูปภาพ พร้อมคำอธิบายให้ชัดเจนยิ่งขึ้น ปรับปรุงเรื่องเนื้อหา สีตัวอักษร ให้ชัดเจน เวลาที่เหมาะสมยิ่งขึ้น

1.4.3 การประเมินกลุ่มย่อย (Small – group Testing) นำไปทดลองใช้กับกลุ่มเล็ก นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบ้านดอนหวานหัวหนอง ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 วันที่ 16 เดือนธันวาคม 2553 จำนวน 9 คน ที่เคยเรียนเนื้อหาแล้ว ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง หรือ กลุ่มเป้าหมาย ซึ่งเป็นนักเรียนที่มีระดับสติปัญญาอ่อน 3 คน ระดับปานกลาง 3 คน และระดับเก่ง 3 คน โดยให้ผู้เรียนศึกษาจริงพร้อมกันทั้ง 9 คน ผู้ศึกษาได้สังเกตพฤติกรรม

การเรียน ความต่อเนื่องของการเรียน ความเข้าใจในการปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ ในบทเรียนของนักเรียน จากนั้นได้นำปัญหาในการเรียนมาปรับปรุงแก้ไขอีกครั้ง

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

1.4.4 การทดลองภาคสนาม (Field Tryout) นำสื่ออิเล็กทรอนิกส์ที่ปรับปรุงเรียบร้อยแล้ว ไปทดลองกับนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบ้านดอนหวานหัวหนอง ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 จำนวน 29 คน

1.5 ขั้นตอนการประเมินผล ผู้ศึกษาทำสื่ออิเล็กทรอนิกส์ที่ได้ปรับปรุงแก้ไขแล้ว ไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านต่าง ๆ ประเมินคุณภาพสื่ออิเล็กทรอนิกส์ และทำการปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำเพื่อทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างต่อไป ผู้เชี่ยวชาญประกอบด้วย

1.5.1 นายรัฐกร ลงคำ ศึกษาพิเศษชำนาญการพิเศษ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษามหาสารคาม เขต 2 ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอน

1.5.2 นางสาวลาวัลย์ ดุลยชาติ อาจารย์มหาวิทยาลัยราชภัฏกาฬสินธุ์ ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบด้านเนื้อหา

1.5.3 อาจารย์วีระพน ภาณุรักษ์ อาจารย์ประจำคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบด้านคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยี

1.5.4 นายไชยา อะการะวัง ศึกษาพิเศษชำนาญการพิเศษ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษามหาสารคาม เขต 3 ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและการประเมินผล

1.5.5 นางชฎารัตน์ สุขศีล ครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการ วิทยาลัยเทคนิคมหาสารคาม ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบแผนการสอน ประเมินความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมกับแบบทดสอบ

ผลการประเมินคุณภาพสื่ออิเล็กทรอนิกส์ที่ได้รับการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญ โดยรวมอยู่ในระดับเหมาะสมมาก มีค่าเฉลี่ยรวม 4.0 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.57 (ภาคผนวก ข)

## 2. แบบประเมินคุณภาพสื่ออิเล็กทรอนิกส์

ผู้ศึกษาได้ดำเนินการสร้างแบบประเมินสื่ออิเล็กทรอนิกส์ตามลำดับขั้นดังนี้

2.1 ขั้นการวิเคราะห์ โดยศึกษาเอกสาร ตำรา ที่เกี่ยวกับการสร้างแบบประเมิน จากหนังสือการพัฒนาซอฟต์แวร์ทางการศึกษาของ พิสุทธา อารีราษฎร์ (2551 : 143-154) และจากหนังสือหลักการวิจัยทางการศึกษาของ บุญชม ศรีสะอาด (2545 : 66 – 74)

2.2 ขั้นตอนออกแบบ ผู้ศึกษาได้กำหนดประเด็นที่จะประเมินโดยได้นำแบบประเมินของ รุ่งทิวา ปุณะตุง (2552 : 51-52) มาปรับใช้โดยจัดประเด็นการประเมินคุณภาพ ของสื่ออิเล็กทรอนิกส์ ไว้ 10 ด้าน

2.2.1 ด้านความถูกต้องของเนื้อหา/สาระ

2.2.2 ด้านความเหมาะสมของเนื้อหา/สาระกับระดับผู้เรียน

2.2.3 ด้านความเหมาะสมของจำนวนแบบทดสอบกับระดับผู้เรียน

2.2.4 ด้านความเหมาะสมของจำนวนรูปภาพที่ใช้

2.2.5 ด้านความเหมาะสมของรูปแบบการจัดวางเนื้อหา/สาระ

2.2.6 ด้านความเหมาะสมของขนาดและรูปแบบตัวอักษรที่ใช้

2.2.7 ด้านความเหมาะสมของเสียงที่ใช้

2.2.8 ด้านความสอดคล้องของรูปภาพกับเนื้อหา/สาระ

2.2.9 ด้านความสอดคล้องของจุดประสงค์การเรียนรู้กับแบบทดสอบ

2.2.10 ด้านความสอดคล้องของกิจกรรมเสริมการเรียนรู้

2.3 ขั้นพัฒนา โดยพัฒนาแบบประเมินสื่ออิเล็กทรอนิกส์ เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ตามวิธีของลิเคิร์ท คือ

เหมาะสมมากที่สุด ระดับคะแนน 5

เหมาะสมมาก ระดับคะแนน 4

เหมาะสมปานกลาง ระดับคะแนน 3

เหมาะสมน้อย ระดับคะแนน 2

เหมาะสมน้อยที่สุด ระดับคะแนน 1

โดยมีเกณฑ์ดังนี้ (พิสุทธา อารีราษฎร์. 2551 : 174)

เหมาะสมมากที่สุด มีค่าเท่ากับ 4.50-5.00 คะแนน

เหมาะสมมาก มีค่าเท่ากับ 3.50-4.49 คะแนน

เหมาะสมปานกลาง มีค่าเท่ากับ 2.50-3.49 คะแนน



เหมาะสมน้อย มีค่าเท่ากับ 1.50-2.49 คะแนน

เหมาะสมน้อยที่สุด มีค่าเท่ากับ 1.00-1.49 คะแนน

หลังจากนั้นนำไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบความถูกต้องของภาษาที่ใช้  
ในข้อคำถามที่จะประเมิน

2.4 ขันนำไปใช้ โดยนำแบบประเมินคุณภาพที่สร้างขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5  
คน ดังมีรายนามตามหัวข้อ 1.5 ประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับประเด็นการ  
ประเมิน โดยมีเกณฑ์การให้ประเมิน ดังนี้

ให้ +1 เมื่อแน่ใจว่าข้อคำถามสอดคล้องกับประเด็นการประเมิน

ให้ 0 เมื่อไม่แน่ใจว่าข้อคำถามสอดคล้องกับประเด็นการประเมิน

ให้ -1 เมื่อแน่ใจว่าข้อคำถามไม่สอดคล้องกับประเด็นการประเมิน

แล้วดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูล โดยนำผลรวมของคะแนนในข้อคำถามแต่ละข้อ  
ของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด มาหาค่าเฉลี่ยเพื่อดูดัชนีความสอดคล้อง โดยใช้สูตร IOC (พิสุทธา  
อารีราษฎร์. 2551 : 119-120)

2.5 ชั้นประเมิน (Evaluation) ขั้นสรุป ปรับปรุงตามคำแนะนำอาจารย์ที่  
ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งข้อคำถามแต่ละข้อมีค่าดัชนีความสอดคล้องอยู่ระหว่าง 0.60 ถึง  
0.80 (รายละเอียดแสดงในภาคผนวก ข หน้า 135-136) แล้วจัดทำแบบประเมินคุณภาพสื่อ  
อิเล็กทรอนิกส์ เป็นฉบับสมบูรณ์

### 3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผู้ศึกษาได้ดำเนินการตามลำดับขั้นดังนี้

#### 3.1 ขั้นการวิเคราะห์ โดยดำเนินการดังนี้

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

3.1.2 ศึกษาและวิเคราะห์หลักสูตร วิเคราะห์สาระการเรียนรู้ จุดประสงค์  
เชิงพฤติกรรม ให้สอดคล้องกับเนื้อหาสาระของหลักสูตรที่กำหนด

3.2 ขั้นการออกแบบ ผู้ศึกษาได้นำเนื้อหาหน่วยการเรียนรู้ เรื่อง ข้อมูลและการจัดเก็บ  
ข้อมูล มาแบ่งเป็นเนื้อหาย่อยได้ดังนี้

3.2.1 ข้อมูลและแหล่งข้อมูล

3.2.2 การเก็บข้อมูล

3.2.3 การจัดเก็บและการรักษาข้อมูล

3.3 ขั้นการพัฒนา โดยพัฒนาแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นข้อสอบแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ ใช้จริง 30 ข้อ

3.4 ขั้นการประเมินแบบทดสอบ โดยดำเนินการดังนี้

3.4.1 นำแบบทดสอบที่สร้างเสร็จแล้วให้ผู้เชี่ยวชาญ ชูคเดิมตามข้อ 1.5 โดยมีเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

ให้ +1 คะแนน เมื่อแน่ใจว่า ข้อสอบนั้นวัดตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

ให้ 0 คะแนน เมื่อไม่แน่ใจว่า ข้อสอบนั้นวัดตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

ให้ -1 คะแนน เมื่อแน่ใจว่าข้อสอบนั้นไม่สอดคล้องกันระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

3.4.2 วิเคราะห์ข้อมูล โดยหาผลรวมของคะแนนในข้อสอบแต่ละข้อของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมดแล้วนำมาหาค่าเฉลี่ยเพื่อดูดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามของแบบทดสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยใช้สูตร IOC (พิสุทธา อารีราษฎร์, 2551 : 121) หลังจากพิจารณาค่าเฉลี่ยของข้อสอบแต่ละข้อและตัดสินใจเลือกข้อสอบที่มีค่าเฉลี่ยมากกว่าหรือเท่ากับ 0.60 ที่ครบตามวัตถุประสงค์(ภาคผนวก หน้า 151)

3.4.3 นำแบบทดสอบที่ผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญ ไปทดลองใช้ (Try-Out) กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 29 คน ที่โรงเรียนบ้านดอนหวานหัวหนองเมื่อวันที่ 16 ธันวาคม 2553

3.5 ขั้นการสรุปผล นำข้อสอบมาตรวจให้คะแนน โดยให้ข้อที่ตอบถูกเป็น 1 คะแนน ข้อที่ตอบผิดเป็น 0 คะแนน และคัดเลือกข้อสอบที่ได้ตามเกณฑ์ที่กำหนดเหลือข้อสอบจำนวน 30 ข้อ นำผลมาวิเคราะห์เพื่อหาค่าความยากง่าย (P) ได้ค่าอยู่ระหว่าง 0.56-0.88 และค่าอำนาจจำแนก (r) อยู่ระหว่าง 0.25-0.63 (ภาคผนวก ง หน้า 153-154)

3.5.1 กำหนดหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบโดยใช้สูตร KR-20 ของคูเดอร์ ริชาร์ดสัน (Kuder - Richardson) ได้ค่า 0.83 (ในภาคผนวก ง หน้า 157-158)

3.5.2 นำแบบทดสอบที่ผ่านขั้นตอนทั้งหมดไปใช้ทดลองจริง

#### 4. แบบประเมินความพึงพอใจ

ผู้ศึกษาได้ดำเนินการตามลำดับขั้นดังนี้

4.1 ขั้นการวิเคราะห์ ได้ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับและวิธีการสร้างแบบประเมินจากหนังสือการวิจัยเบื้องต้นของบุญชม ศรีสะอาด (2545 : 100-103) และศึกษาการประเมินความพึงพอใจจากหนังสือการพัฒนาซอฟต์แวร์ทางการศึกษาของพิสุทธา อารีราษฎร์ (2551 : 174)



4.2 ขั้นการออกแบบ ร่างข้อคำถาม ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อสื่ออิเล็กทรอนิกส์ จำนวน 20 ข้อ ใช้จริง 10 ข้อนำไปปรึกษาอาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อตรวจพิจารณาความเหมาะสมของข้อคำถาม แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข

4.2.1 นำแบบประเมินความพึงพอใจที่ปรับปรุงแก้ไข ตามข้อเสนอแนะของอาจารย์ที่ปรึกษาแล้วนำเสนอผู้เชี่ยวชาญชุดเดิมตามข้อ 1.5 เพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงของแบบประเมินแล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ ในข้อ 1.5

4.3 ขั้นการพัฒนา นำแบบความพึงพอใจที่ปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญจำนวน 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 ขั้นการทดลองใช้ นำแบบวัดความพึงพอใจต่อกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยสื่ออิเล็กทรอนิกส์ ไปทดลองกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนคอนหวานหัวหนอง จำนวน 29 คน ที่ทดลองใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ และได้ค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา ( $\alpha$ ) เท่ากับ 0.78 (ภาคผนวก ข หน้า 139-140)

4.5 ขั้นการสรุปผล ผู้ศึกษาได้จัดทำแบบประเมินความพึงพอใจเป็นฉบับสมบูรณ์ ซึ่งเป็นแบบประเมินความพึงพอใจที่ได้ผ่านการตรวจสอบความถูกต้องจากอาจารย์ที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญแล้ว เพื่อนำไปใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

## 5. กิจกรรมการเรียนรู้แบบชิปปา

ผู้ศึกษาได้ดำเนินการตามลำดับขั้นดังนี้

5.1 ขั้นการวิเคราะห์ ได้ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับและวิธีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบชิปปา หนังสือการจัดการเรียนการสอน โดยยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง: โมเดลชิปปา ของ ทิศนา แคมมณี. (2543 : 1-22) และศึกษาหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ.2551 หลักสูตรสถานศึกษากลุ่มสาระการงานอาชีพและเทคโนโลยี

5.2 ขั้นการออกแบบ ร่างรูปแบบแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบซิปปา  
นำไปปรึกษาอาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อตรวจพิจารณาความเหมาะสมของการจัดกิจกรรม แล้วนำมา  
ปรับปรุงแก้ไข

5.2.1 นำแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ปรับปรุงแก้ไข ตามข้อเสนอแนะ  
ของอาจารย์ที่ปรึกษาแล้วนำเสนอผู้เชี่ยวชาญ เพื่อตรวจสอบความถูกต้องและเหมาะสมแล้ว  
นำมาปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ

5.3 ขั้นการพัฒนา นำแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบซิปปาที่ปรับปรุงแก้ไข  
ตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญแล้ว เสนออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อตรวจสอบความถูกต้องและ  
เหมาะสม

ตารางที่ 3 รูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบซิปปา

ขั้นการสอน	วิธีการสอน	สื่อ/เครื่องมือ
1. ทบทวนความรู้เดิม	สนทนา/ซักถาม/สัมภาษณ์	สื่อนำเสนอ
2. แสวงหาความรู้ใหม่	นักเรียนเลือกเรียนจากสื่อที่ ครูจัดให้	สื่อนำเสนอ หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ สื่อแอนิเมชัน
3. ทำความเข้าใจความรู้ใหม่ และเชื่อมโยงความรู้ใหม่กับ ความรู้เดิม	เรียนรู้ด้วยสื่อ	สื่อนำเสนอ หนังสืออิเล็กทรอนิกส์
4. แลกเปลี่ยนความรู้ความ เข้าใจกับกลุ่ม	อภิปราย	สื่อแอนิเมชัน, ใบงาน ใบงาน
5. สรุปและจัดระเบียบ ความรู้	สรุป/บันทึกข้อมูล	ใบงาน
6. แสดงผลงาน	นำเสนอผลงาน	ใบงาน
7. ประยุกต์ใช้ความรู้	ทดสอบหลังเรียน	หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ สื่อแอนิเมชัน

5.4 ขั้นการทดลองใช้ นำแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบซิปปาด้วยสื่ออิเล็กทรอนิกส์ ไปทดลองกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนคอนหวานหัวหนอง จำนวน 29 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง

5.5 ขั้นการสรุปผล ผู้ศึกษาได้จัดทำแผนการจัดการเรียนรู้แบบซิปปาเป็นฉบับสมบูรณ์ซึ่งเป็นแผนการจัดการเรียนรู้ที่ได้ผ่านการตรวจสอบความถูกต้องจากอาจารย์ที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญแล้ว เพื่อนำไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างต่อไป

## วิธีดำเนินการศึกษา

### 1. ขั้นตอนการดำเนินการศึกษา

ในการดำเนินการศึกษา ผู้ศึกษาได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังแสดงในแผนภูมิที่ 1 โดยประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ดังนี้

1.1 ขั้นการวิเคราะห์ เป็นขั้นตอนศึกษาสภาพปัญหาการจัด การเรียนการสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ศึกษาและวิเคราะห์หลักสูตร เพื่อจำแนก กิจกรรมกระบวนการเรียนรู้ สาระการเรียนรู้ กระบวนการแก้ปัญหา จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม การวัดและประเมินผล วิเคราะห์สาระการเรียนรู้เกี่ยวกับกระบวนการแก้ปัญหาโดยละเอียด กำหนดเป็นหน่วยการเรียนรู้ และเนื้อหาย่อยโดยละเอียด ศึกษาหลักการ วิธีการ ทฤษฎี และ เทคนิควิธีสร้างสื่ออิเล็กทรอนิกส์ จากเอกสารต่าง ๆ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และเขียน แผนการจัดการเรียนรู้

1.2 ขั้นการออกแบบ เป็นขั้นตอนการออกแบบสื่ออิเล็กทรอนิกส์ ออกแบบ กิจกรรมการเรียนรู้ต่าง ๆ ในบทเรียน แบบทดสอบ แบบฝึกทักษะ/กิจกรรม

1.3 ขั้นการพัฒนา เป็นขั้นการสร้างสื่ออิเล็กทรอนิกส์ และตรวจสอบคุณภาพ ของเครื่องมือ โดยผู้เชี่ยวชาญ

1.4 ขั้นการทดลองใช้ เป็นขั้นการนำเครื่องมือที่พัฒนาขึ้นไปทดลองใช้กับกลุ่ม ตัวอย่างตามแบบแผนการทดลองโดยใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ที่พัฒนาขึ้นประกอบการสอนโดยใช้ รูปแบบซิปปา และเก็บรวบรวมข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องที่ได้จากการทดลอง

1.5 ขั้นการประเมินผล เป็นขั้นการนำข้อมูลที่ได้จากการทดลองไปวิเคราะห์หาค่า ทางสถิติ และสรุปผลการทดลองเขียนรายงานผลการวิจัย

## 2. แบบแผนการทดลอง

การวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาที่มีรูปแบบการวิจัยเป็นแบบกึ่งทดลอง โดยใช้แบบแผนการทดลอง One-Group Pre-test Post-test Design (พิศุทธา อารีราษฎร์. 2551 : 158) รายละเอียด ดังนี้

ตารางที่ 4 แบบแผนการทดลอง

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

โดยที่

- E หมายถึง กลุ่มทดลอง
- T<sub>1</sub> หมายถึง ทดสอบก่อนการทดลอง
- T<sub>2</sub> หมายถึง ทดสอบหลังการทดลอง
- X หมายถึง จัดการเรียนรู้โดยใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์แบบชิปป่า

## 3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้ศึกษาได้ดำเนินการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง โดยทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ปีการศึกษา 2553 โรงเรียนชุมชนบ้านลาด สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษามหาสารคามเขต 1 จำนวน 25 คน เพื่อนำผลจากการทดลองมาวิเคราะห์ เปรียบเทียบผลการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน และความพึงพอใจของผู้เรียน หลังจากการเรียนจากสื่ออิเล็กทรอนิกส์แบบชิปป่าโมเดล (CIPPA MODEL) เรื่อง ข้อมูลและการจัดเก็บข้อมูล โดยมีลำดับขั้นตอนในการเก็บรวบรวมข้อมูลดังนี้

1. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนที่ผู้ศึกษาสร้างขึ้นและได้วิเคราะห์หาคุณภาพแล้วไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่าง
2. ทำการทดลองโดยเรียนด้วยสื่ออิเล็กทรอนิกส์แบบชิปป่า (CIPPA MODEL)
3. หลังจากนั้นให้นักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง ทำแบบทดสอบหลังเรียนซึ่งเป็นชุดเดียวกับก่อนเรียน
4. เก็บข้อมูลความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนด้วยสื่ออิเล็กทรอนิกส์แบบชิปป่าโมเดล (CIPPA MODEL) ด้วยแบบสอบถามความพึงพอใจ

5. รวบรวมข้อมูลทั้งหมดแล้วนำมาวิเคราะห์ผล โดยวิธีทางสถิติ

6. สรุปผลการทดลอง

#### 4. ระยะเวลาการเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการดำเนินการทดลองการจัดการเรียนรู้แบบซิปปาโดยใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ ผู้ศึกษามีกำหนดระยะเวลาในการทดลองและเก็บข้อมูล ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 ดังรายละเอียดที่แสดงในตารางที่ 5

ตารางที่ 5 ระยะเวลาในการเก็บรวบรวมข้อมูล

วัน/เดือน/ปี	หน่วยการเรียนรู้ที่	เรื่อง	จำนวนชั่วโมง
6 ม.ค. 2554		ทดสอบก่อนเรียน	1
7 ม.ค. 2554	1	ความหมายของข้อมูล, ประเภทของข้อมูล	1
14 ม.ค. 2554	2	แหล่งของข้อมูล	1
21 ม.ค. 2554	3	ประโยชน์ของข้อมูล	1
28 ม.ค. 2554	4	ความหมายของแหล่งข้อมูล	1
4 ก.พ. 2554	5	วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล	1
11 ก.พ. 2554	6	การประมวลผลข้อมูลให้เป็นสาระ สนเทศ	1
18 ก.พ. 2554	7	วิวัฒนาการของระบบการจัดเก็บข้อมูล ความหมายของการจัดเก็บข้อมูล ความสำคัญของการจัดเก็บข้อมูล	1
25 ก.พ. 2554	8	การดูแลรักษาข้อมูล	1
4 มี.ค. 2554	9	การรักษาความปลอดภัยของข้อมูล	1
6 มี.ค. 2554		ทดสอบหลังเรียน	1
	รวม		11

## การวิเคราะห์ข้อมูล

เมื่อผู้ศึกษาได้ดำเนินการตามกำหนดระยะเวลาแล้ว ผู้ศึกษานำข้อมูลที่จัดเก็บและรวบรวมได้มาวิเคราะห์ดังนี้

### 1. วิเคราะห์ผลการประเมินคุณภาพสื่ออิเล็กทรอนิกส์

นำแบบประเมินคุณภาพสื่ออิเล็กทรอนิกส์ที่ได้จากผู้เชี่ยวชาญชุดเดิม มาวิเคราะห์ระดับ ความเหมาะสม โดยใช้สถิติค่าเฉลี่ย 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. วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของสื่ออิเล็กทรอนิกส์ที่พัฒนาขึ้น ประกอบการเรียนรู้แบบฉิปปลา

นำคะแนนที่ได้จากการทำแบบฝึกของสื่ออิเล็กทรอนิกส์ในแต่ละเรื่อง จำนวน 8 เรื่อง มาคำนวณเพื่อหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์  $E_1/E_2$  ทั้งนี้ผู้ศึกษาได้ตั้งเกณฑ์ของประสิทธิภาพในงานวิจัยนี้เท่ากับ 80/80 โดยที่ค่า  $E_1/E_2$  ที่คำนวณได้จะนำไปเทียบกับเกณฑ์ (ถลองชัย สุรวัฒนสมบูรณ์, 2528 : 215) ซึ่งใช้เกณฑ์ ดังนี้

สูงกว่าเกณฑ์ เมื่อประสิทธิภาพของชุดบทเรียน สูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้มีค่าเกิน 2.5% ขึ้นไปเท่ากับเกณฑ์ เมื่อประสิทธิภาพของชุดบทเรียน เท่ากับหรือสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ไม่เกิน 2.5%

ต่ำกว่าเกณฑ์ เมื่อประสิทธิภาพของชุดบทเรียน ต่ำกว่าเกณฑ์ แต่ไม่ต่ำกว่า 2.5% ถือว่ายังมีประสิทธิภาพที่ยอมรับได้



### 3. วิเคราะห์เปรียบเทียบคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยสื่ออิเล็กทรอนิกส์ที่พัฒนาขึ้นประกอบการเรียนรู้แบบชิปปา

นำคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนของนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม มาคำนวณด้วยสถิติ t-test (Dependent Sample) โดยได้ตั้งระดับนัยสำคัญทางสถิติไว้ที่ระดับ .05 เมื่อคำนวณค่าสถิติ t-test ได้แล้ว ผู้ศึกษาได้นำค่า sig ที่คำนวณได้มาเปรียบเทียบกับค่าระดับนัยสำคัญ หรือค่า  $\alpha$  เพื่อทดสอบสมมติฐาน โดยได้ตั้งสมมติฐานไว้ ดังนี้

$H_0$  : คะแนนเฉลี่ยหลังเรียนของนักเรียนไม่สูงกว่าก่อนเรียน

$H_1$  : คะแนนเฉลี่ยหลังเรียนของนักเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

### 4. วิเคราะห์ดัชนีประสิทธิผลของการเรียนรู้ด้วยสื่ออิเล็กทรอนิกส์ประกอบการเรียนรู้แบบชิปปา

นำคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียน 25 คน ตลอดจนคะแนนเต็ม มาคำนวณหาค่าดัชนีประสิทธิผลของการเรียนรู้ด้วยสื่ออิเล็กทรอนิกส์ประกอบการสอนแบบชิปปา โดยค่าดัชนีประสิทธิผลที่คำนวณได้ (เผชิญ กิจระการ, 2551 : 50-100) ในงานวิจัยนี้จะใช้ค่าตั้งแต่ .50 หรือร้อยละ 50 ขึ้นไป

### 5. วิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียน

ผู้ศึกษานำแบบประเมินความพึงพอใจที่มีต่อสื่ออิเล็กทรอนิกส์ที่ได้จากกลุ่มทดลอง มาวิเคราะห์ระดับความพึงพอใจ โดยใช้สถิติค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยในการวิเคราะห์จะใช้ค่าเฉลี่ยเทียบกับเกณฑ์การประเมินดังนี้ (พิสุทธา อธิราชธูร์, 2550 : 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

## 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 กัทธิษณี. 2549 : 21)

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

เมื่อ  $P$  แทน ค่าความยากง่ายของข้อทดสอบ

$R$  แทน จำนวนนักเรียนที่ตอบถูก

$N$  แทน จำนวนนักเรียนทั้งหมด

ค่าความยากง่าย ในการวิจัยครั้งนี้ใช้ค่าระหว่าง 0.20 – 0.80

## 2.2 การหาค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ โดยใช้สูตรดังนี้

(บุญชม ศรีสะอาด. 2551 : 76 - 77)

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

เมื่อ	B	แทน	ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ
	U	แทน	จำนวนรอบรู้ (หรือสอบผ่านเกณฑ์) ตอบถูก
	L	แทน	จำนวนไม่รอบรู้ (หรือสอบไม่ผ่านเกณฑ์) ตอบถูก
	$N_1$	แทน	จำนวนคนรอบรู้ (หรือสอบผ่านเกณฑ์)
	$N_2$	แทน	จำนวนคนไม่รอบรู้ (หรือสอบไม่ผ่านเกณฑ์)

ค่าอำนาจจำแนก ในการวิจัยครั้งนี้ใช้ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 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	$r_t$	แทน	สัมประสิทธิ์ของความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ
	n	แทน	จำนวนข้อของแบบทดสอบ
	p	แทน	สัดส่วนของผู้เรียนที่ทำข้อสอบข้อนั้นถูกกับผู้เรียนทั้งหมด
	q	แทน	สัดส่วนของผู้เรียนที่ทำข้อสอบข้อนั้นผิดกับผู้เรียนทั้งหมด
	$S_t^2$	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนสอบทั้งฉบับ
	N	แทน	จำนวนผู้เรียน

## 2.4 ค่าความเที่ยงตรง (Validity) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

โดยใช้สูตรดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์ โดยใช้สูตรดัชนีค่าความสอดคล้อง IOC (Index of Item Objective Congruence) นวัตกรรม (สุรวาท ทองบุ, 2550 : 105 – 106)

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

เมื่อ IOC แทน ความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์  
 $\sum R$  แทน ผลรวมคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด  
 N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

2.5 หากคุณภาพของแบบสอบถามแบบมาตราส่วนประมาณค่า โดยการหาค่าความเที่ยง ตามวิธีการหาสัมประสิทธิ์อัลฟา ( $\alpha$  - Coefficient) ของครอนบาค (บุญชม ศรีสะอาด. 2551 : 88)

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

เมื่อ  $\alpha$  แทน ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ  
 n แทน จำนวนข้อของแบบทดสอบ  
 $s_i^2$  แทน ความแปรปรวนของแบบทดสอบรายข้อ  
 $s^2$  แทน ความแปรปรวนของแบบทดสอบทั้งฉบับ

### 3. วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียน

3.1 หาค่าประสิทธิภาพของการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ที่พัฒนาขึ้นประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้รูปแบบชิปป่า เรื่อง ข้อมูลและการจัดเก็บข้อมูล ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ใช้สูตร  $E_1/E_2$  (บุญชม ศรีสะอาด. 2551 : 98-99)

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

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

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

เมื่อ	$E_2$	แทน	ประสิทธิภาพของผลลัพธ์
	$\Sigma Y$	แทน	ผลรวมของคะแนนจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผู้เรียนทุกคนทำได้
	B	แทน	คะแนนเต็มของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
	N	แทน	จำนวนผู้เรียน

#### 4. การหาค่าดัชนีประสิทธิผล

สถิติที่ใช้หาค่าดัชนีประสิทธิผล (The Effectiveness Index) ใช้สูตรดัชนีประสิทธิผลของ กูดแมนเฟลทเชอร์ และชไนเดอร์ (Goodman Fletcher and Schneider) ดังนี้ (เผชญิกิจระการ, 2545 : 31-32)

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

เมื่อ E.I. หมายถึง ค่าดัชนีประสิทธิผล

#### 5 สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน

ทดสอบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ข้อมูลและการจัดเก็บข้อมูล ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 และก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้สถิติทดสอบค่า t (t-test Dependent Sample) (สุรวาท ทองบุ, 2550 : 129)

โดยใช้สูตร t-test (Dependent Sample)

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

เมื่อ	t	แทน	ค่าสถิติที่จะใช้เปรียบเทียบกับค่าวิกฤต
	D	แทน	ค่าผลต่างระหว่างคู่คะแนน
	N	แทน	จำนวนกลุ่มตัวอย่าง
	$\Sigma$	แทน	ค่าผลรวม