

บทที่ 3

วิธีดำเนินการศึกษา

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้ศึกษาได้ดำเนินการศึกษาดังนี้

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

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษามหาสารคามเขต 1 ซึ่งเป็นโรงเรียนในโครงการศูนย์ทางไกลเพื่อพัฒนาการศึกษาและพัฒนาชนบทในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ๔ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 10 โรงเรียน จำนวนผู้เรียน 326 คน

1.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ ได้แก่ ผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบ้านดอนหวานหัวหนอง อำเภอมือทอง จังหวัดมหาสารคาม สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามหาสารคาม เขต 1 จำนวน 27 คน โดยการคัดเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) โดยเลือกจากโรงเรียนที่มีวัสดุ อุปกรณ์ และจำนวนนักเรียนเพียงพอสำหรับการศึกษาโดยเปรียบเทียบกับโรงเรียนที่มีบริบทเดียวกัน ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 รายชื่อโรงเรียนต้นแบบโครงการศูนย์ทางไกล ๑ ที่สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่
การศึกษาประถมศึกษามหาสารคาม

ที่	โรงเรียน	จำนวนเครื่อง คอมพิวเตอร์	จำนวนห้อง เรียน ชั้น ป.4	จำนวนนักเรียน ชั้น ป.4
1.	บ้านเม่นใหญ่	20	1	11
2.	บ้านดอนหว้านหัวหนอง	50	1	27
3.	ชุมชนบ้านลาดพัฒนา	30	1	10
4.	บ้านโคท่างาม	30	1	14
5.	ชุมชนบ้านลาดกั้นทริวิชัย	30	1	29
6.	บ้านดอนกลอยหนองยาง	20	1	23
7.	บ้านหนองบอนหัวหนองเหล่ายาว	20	1	25
8.	บ้านแก้งจิงแคง	20	1	14
9.	แห่งบริหารวิทย์	20	1	19
10.	บ้านแพงหนองเหนือ	20	2	50

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้างนี้มี 4 ชนิด ดังนี้

1. สื่ออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง หลักการทำงานของคอมพิวเตอร์ จำนวน 4 เรื่อง
2. แบบประเมินคุณภาพสื่ออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง หลักการทำงานของคอมพิวเตอร์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง หลักการทำงานของ
คอมพิวเตอร์ เป็นแบบปรนัยเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ

4. แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียน เรื่อง หลักการทำงานของ
คอมพิวเตอร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

5. กิจกรรมการเรียนรู้การสอนรูปแบบซิปปา

วิธีการสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

ผู้ศึกษาดำเนินการศึกษาและสร้างเครื่องมือต่าง ๆ ตามรูปแบบ ADDIE Model ตลอดจนนำไปทดลอง ดังรายละเอียดต่อไปนี้

1. สื่่ออิเล็กทรอนิกส์ เรื่องหลักการทำงานของคอมพิวเตอร์

ผู้ศึกษาได้ดำเนินการสร้างและพัฒนาสื่ออิเล็กทรอนิกส์ เรื่องหลักการทำงานของคอมพิวเตอร์ กลุ่มสาระการงานอาชีพและเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ตามลำดับขั้นดังนี้

1.1 ขั้นวิเคราะห์ (Analysis) ผู้วิจัยได้ศึกษารายละเอียดดังนี้

1.1.1 ศึกษาหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี

1.1.2 วิเคราะห์หลักสูตร เพื่อจำแนกกิจกรรมกระบวนการเรียนรู้ สาระการเรียนรู้ เรื่อง หลักการทำงานของคอมพิวเตอร์ กำหนดผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง จุดประสงค์การเรียนรู้ การวัดและประเมินผลโดยอิงผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร

1.1.3 วิเคราะห์สาระการเรียนรู้เกี่ยวกับสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี โดยละเอียด กำหนดเป็นหน่วยการเรียนรู้ และเนื้อหาย่อย

1.1.4 ศึกษาทฤษฎีการเรียนรู้และหลักการออกแบบสื่ออิเล็กทรอนิกส์ ศึกษาหลักการสร้างสื่ออิเล็กทรอนิกส์ ดังต่อไปนี้

- 1) หลักการสร้างสื่อสำหรับนำเสนอ
- 2) หลักการสร้างสื่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์
- 3) หลักการสร้างสื่อประสม

โดยศึกษาจากแหล่งข้อมูล หนังสือ บทความ เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1.2 การออกแบบ (Design) ออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ต่าง ๆ ในบทเรียน กิจกรรมเสริม และแบบทดสอบ

1.2.1 ด้านเนื้อหา เนื้อหาในการศึกษาครั้งนี้ ประกอบไปด้วย 4 เรื่องดังนี้

- 1) หน่วยรับข้อมูล
- 2) หน่วยประมวลผลข้อมูล
- 3) หน่วยความจำ
- 4) หน่วยส่งออกข้อมูล

1.2.2 ด้านการออกแบบ โครงสร้างสื่ออิเล็กทรอนิกส์ ประกอบด้วย

1) ออกแบบโครงร่างสื่อในการนำเสนอด้วยโปรแกรม Microsoft Point ประกอบด้วยปก สารระสำคัญ จุดประสงค์การเรียนรู้ สารบัญ แบบทดสอบก่อนเรียน เนื้อหา แบบทดสอบหลังเรียน

2) ออกแบบโครงร่างหนังสือ โดยกำหนดขนาดหน้าจอ ของโปรแกรม Microsoft Point ให้มีขนาดเท่ากับหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ประกอบด้วย ปก สารระสำคัญ จุดประสงค์การเรียนรู้ สารบัญ แบบทดสอบก่อนเรียน เนื้อหา กิจกรรมเสริม แบบทดสอบหลังเรียน

3) ออกแบบโครงร่างในการนำเสนอด้วยโปรแกรม Adobe Flash ประกอบด้วย สารระสำคัญ จุดประสงค์การเรียนรู้ สารบัญ แบบทดสอบก่อนเรียน เนื้อหา กิจกรรมเสริมบทเรียน แบบทดสอบหลังเรียน

4) ออกแบบการนำเสนอเนื้อหา และการนำเสนอแบบทดสอบ

1.3 การพัฒนา (Development) การสร้างสื่ออิเล็กทรอนิกส์ ผู้วิจัยได้สร้างสื่ออิเล็กทรอนิกส์และนำเสนอผู้เชี่ยวชาญเพื่อตรวจสอบคุณภาพบทเรียนและนำมาปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ ดังนี้

1.3.1 พัฒนบทเรียนด้วยโปรแกรม Microsoft Point 2007 แล้วนำเสนออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อตรวจสอบเนื้อหาจนครบตามกรอบเนื้อหา

1.3.2 นำบทเรียนที่พัฒนาด้วยโปรแกรมไมโครซอฟต์เพาเวอร์พอยท์ ไปพัฒนาเป็นหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ด้วยโปรแกรม Desktop Author ตามโครงร่างที่ได้ออกแบบไว้

1.3.3 นำบทเรียนที่พัฒนาด้วยโปรแกรม Microsoft Point 2007 ไปพัฒนาเป็นสื่อประสม ตามโครงร่างที่ออกแบบไว้

1.3.4 พัฒนากิจกรรมเสริมบทเรียน

1.3.5 นำสื่ออิเล็กทรอนิกส์ที่พัฒนาขึ้นปรึกษาอาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อขอคำแนะนำ ปรับปรุง และพัฒนาตามข้อเสนอแนะ

1.3.6 เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญเพื่อตรวจสอบคุณภาพ จำนวน 5 ท่านดังรายนามต่อไปนี้

1) อาจารย์อภิธา รุณวาทย์ อาจารย์ประจำคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือ ด้านคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยี

2) อาจารย์วุฒิษา แพงโคตร อาจารย์มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ผู้เชี่ยวชาญด้านแผนการสอน

3) นายเทอดชัย บัวผาย ศึกษาพิเศษชำนาญการพิเศษสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษามหาสารคาม เขต 2 ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือด้านการวัดและประเมินผล

4) นายกิตติพงษ์ ผลสว่าง ศึกษาพิเศษชำนาญการพิเศษ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษามหาสารคามเขต 3 ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือด้านหลักสูตรและการสอน

5) ดาบตำรวจชัยยุทธ จันทร์เปล่ง นักศึกษาระดับปริญญาเอก สาขา คอมพิวเตอร์ศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา

1.4 การทดลองใช้ (Implementation) ผู้ศึกษาได้ทดลองใช้สื่อประสมเพื่อหาข้อบกพร่องและทำการปรับปรุงสื่อประสม ดังนี้

1.4.1 ทดลองแบบหนึ่งต่อหนึ่ง (One to one Testing) กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ของโรงเรียนบ้านเม่นใหญ่ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 จำนวน 3 คน ประกอบด้วย นักเรียนในกลุ่มเก่ง กลุ่มปานกลาง และกลุ่มอ่อน อย่างละ 1 คน โดยดูผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจาก ปฟ.5 ผู้ศึกษาให้นักเรียนใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ เรื่องหลักการทำงานของคอมพิวเตอร์ คอยสังเกตอย่างใกล้ชิดเพื่อหาข้อบกพร่องของสื่ออิเล็กทรอนิกส์ที่พัฒนาขึ้น และนำข้อมูลที่ได้มาปรับปรุงแก้ไข ดังนี้ เรื่องที่ 1 - 4 ปรับปรุง ขนาดของตัวหนังสือให้ใหญ่ขึ้น และสีของตัวหนังสือให้เด่นชัด ปรับเนื้อหาให้น้อยลง เพื่อให้เหมาะสมกับเวลา

1.4.2 ทดลองกับกลุ่มย่อย ผู้ศึกษาได้นำสื่ออิเล็กทรอนิกส์ เรื่องหลักการทำงานของคอมพิวเตอร์ที่พัฒนาขึ้นไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ของโรงเรียนบ้านเม่นใหญ่ ภาคเรียนที่ 2 / 2553 วันที่ 15 เดือนธันวาคม 2553 จำนวน 9 คน ประกอบด้วย นักเรียนในกลุ่มเก่ง กลุ่มปานกลาง และกลุ่มอ่อน อย่างละ 3 คน โดยดูผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจาก ปฟ.5 ระยะเวลาความสามารถ เพื่อหาข้อบกพร่องของสื่ออิเล็กทรอนิกส์ โดยการสังเกตและการสัมภาษณ์ นำผลการทดลองไปปรับปรุงแก้ไข ดังนี้

เรื่องที่ 1 หน่วยรับข้อมูล ปรับปรุงเรื่องรูปภาพ เพิ่มรูปภาพ และคำอธิบายให้ชัดเจนขึ้น

เรื่องที่ 2 หน่วยประมวลผลของคอมพิวเตอร์ ปรับปรุงเรื่องเนื้อหา เวลาให้เหมาะสมยิ่งขึ้น

เรื่องที่ 3 หน่วยความจำของคอมพิวเตอร์ ปรับปรุงเรื่องเนื้อหา เพิ่มรูปภาพ เวลาให้เหมาะสมยิ่งขึ้น

เรื่องที่ 4 หน่วยส่งออกของคอมพิวเตอร์ ปรับปรุงเรื่องรูปภาพ เพิ่มรูปภาพ และคำอธิบายให้ชัดเจนขึ้น

1.5 ชั้นประเมิน (Evaluation) ผู้วิจัยนำผลจากการทดลอง ใช้ มาปรับปรุงแก้ไข และจัดทำเป็นต้นฉบับเพื่อนำ ไปใช้ทดลองกับกลุ่มตัวอย่างในการศึกษาต่อไป

2. แบบประเมินคุณภาพสื่ออิเล็กทรอนิกส์

ผู้ศึกษาได้ดำเนินการสร้างแบบประเมินสื่ออิเล็กทรอนิกส์ตามลำดับขั้นดังนี้

2.1 ขั้นการวิเคราะห์ (Analysis) โดยศึกษาเอกสาร ตำรา ที่เกี่ยวกับการสร้างแบบประเมินจากหนังสือการพัฒนาซอฟต์แวร์ทางการศึกษาของ พิสุทธิ อารีราษฎร์ (2551 : 143 - 154) และจากหนังสือหลักการวิจัยทางการศึกษาของ บุญชม ศรีสะอาด (2552 : 66 - 74)

2.2 ขั้นตอนออกแบบ (Design) ผู้วิจัยได้กำหนดประเด็นที่จะประเมิน โดยได้นำแบบประเมินของ รุ่งทิพา ปุละตุง (2552 : 51 - 52) มาปรับใช้โดยจัดประเด็นการประเมินคุณภาพ ของสื่ออิเล็กทรอนิกส์ ไว้ 6 ด้าน (ภาคผนวก ง : 192)

2.2.1 ด้านเนื้อหาและการดำเนินเรื่อง

2.2.2 ด้านภาพ ภาษา และเสียง

2.2.3 ด้านตัวอักษร และสี

2.2.4 ด้านแบบทดสอบ

2.2.5 ด้านการจัดการสื่ออิเล็กทรอนิกส์

2.2.6 ด้านคู่มือการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์

2.3 ขั้นพัฒนา (Development) โดยพัฒนาแบบประเมินสื่ออิเล็กทรอนิกส์ เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ตามวิธีของลิเคิร์ท คือ

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

โดยมีเกณฑ์ดังนี้ (พิศุทธา 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

หลังจากนั้นนำไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบความถูกต้อง และความครอบคลุม รายการที่จะประเมิน

2.4 ขันนำไปใช้ (Implementation) โดยนำแบบประเมินคุณภาพที่สร้างขึ้น ให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน ดังมีรายนามตามหัวข้อ 1.3.6 ประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับประเด็นการประเมิน โดยมีเกณฑ์การให้ประเมิน ดังนี้

ให้ +1 เมื่อแน่ใจว่าข้อคำถามสอดคล้องกับประเด็นการประเมิน

ให้ 0 เมื่อไม่แน่ใจว่าข้อคำถามสอดคล้องกับประเด็นการประเมิน

ให้ -1 เมื่อแน่ใจว่าข้อคำถามไม่สอดคล้องกับประเด็นการประเมิน

แล้วดำเนินการวิเคราะห์ห้ข้อมูล โดยนำผลรวมของคะแนนในข้อคำถามแต่ละข้อของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด มาหาค่าเฉลี่ยเพื่อดัชนีความสอดคล้อง โดยใช้สูตร IOC (พิศุทธา อารีราษฎร์. 2551 : 119 - 120) ซึ่งข้อคำถามแต่ละข้อมีค่าดัชนีความสอดคล้อง 0.60 ถึง 1.00 และนำแบบสอบถามทั้งฉบับหาค่าความเชื่อมั่น โดยใช้สถิติสัมประสิทธิ์แอลฟา (α -coefficients) ของครอนบาค (บุญชม ศรีสะอาด. 2552 : 88) ผลการหาค่าความเชื่อมั่นมีค่า 0.92 (ภาคผนวก ข)

2.5 ขั้นตอนการประเมินผลคุณภาพของสื่ออิเล็กทรอนิกส์ มาปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญและจัดทำเป็นฉบับสมบูรณ์

3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผู้ศึกษาได้ดำเนินการตามลำดับขั้น ดังนี้

3.1 ขั้นการวิเคราะห์ (Analysis) ได้ดำเนินการ ดังนี้

3.1.1 ศึกษาหลักสูตรสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระ การงานอาชีพและเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

3.1.2 ศึกษาและวิเคราะห์หลักสูตร วิเคราะห์สาระการเรียนรู้ ตัวชี้วัด จุดประสงค์การเรียนรู้รายวิชาคอมพิวเตอร์ เรื่องหลักการทำงานของคอมพิวเตอร์

3.1.3 ศึกษาวิธีการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยศึกษาหนังสือประเมินผลการศึกษาของสมนึก ภัทธิษรณี (2548 : 21) หนังสือการวิจัยเบื้องต้นของบุญชม ศรีสะอาด (2552 : 88) และหนังสือการวิจัยของสุรวาท ทองบุ (2550 : 15) วิหาคความเที่ยงตรง อำนาจจำแนกความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ (พิสุทธา อารีราษฎร์. 2551 : 125 - 129)

3.2 ขั้นตอนการออกแบบ (Design) ได้ดำเนินการ ดังนี้

3.2.1 ออกแบบ แบบสอบถามความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อเนื้อหาเพื่อวิเคราะห์จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

3.2.2 นำแบบสอบถามความคิดเห็น เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาเพื่อกำหนดคะแนนของแต่ละหัวเรื่อง จำนวน 3 ท่าน ได้แก่

- 1) นางรัชณี มาบุญธรรม ตำแหน่งครูชำนาญการพิเศษ สอนวิชาคอมพิวเตอร์ ช่วงชั้นที่ 3 โรงเรียนบ้านคอนหวานหัวหนอง
- 2) นางเกศน์สิรินทร์ ละครไชย ตำแหน่งครูชำนาญการพิเศษ สอนวิชาคอมพิวเตอร์ ช่วงชั้นที่ 2 โรงเรียนบ้านคอนหวานหัวหนอง
- 3) นางสุจิตรา ขงใจยุทธ ตำแหน่งครูชำนาญการพิเศษ สอนวิชาคอมพิวเตอร์ ช่วงชั้นที่ 1 โรงเรียนบ้านคอนหวานหัวหนอง

3.2.3 นำแบบสอบถามความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อเนื้อหาเพื่อวิเคราะห์จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ที่ได้รับการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญหาสัดส่วนของจำนวนข้อสอบที่สอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

3.2.4 ผู้ศึกษาได้ออกแบบ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 3 ตัวเลือก ให้ได้จำนวนตามที่หาสัดส่วน จำนวน 40 ข้อ เพื่อเลือกใช้จริง 20 ข้อ

3.3 ขั้นพัฒนา (Development) ได้ดำเนินการ ดังนี้

3.3.1 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ที่สร้างขึ้น ไปให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์การเรียนรู้กับแบบทดสอบ ด้านการวัดผลและด้านเนื้อหา จำนวน 5 ท่าน (1.3.6) โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

ให้คะแนน +1 ถ้าแน่ใจว่าแบบทดสอบนั้นสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

ให้คะแนน 0 ถ้าไม่แน่ใจว่าแบบทดสอบนั้นสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

ให้คะแนน -1 ถ้าแน่ใจว่าแบบทดสอบนั้นไม่สอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

3.3.2 นำแบบทดสอบที่ได้รับการประเมินแล้ว มาวิเคราะห์ข้อมูลหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยใช้สูตร IOC พิสุทธา อารีราษฎร์ (2551 : 119-121) เพื่อหาค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแต่ละข้อ แล้วพิจารณาคัดเลือกแบบทดสอบที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่าง 0.6 – 1.0 ถ้าหากดัชนีความสอดคล้องมีค่าน้อยกว่า 0.6 ถือว่าแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนข้อนั้น ไม่มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม จะต้องตัดแบบทดสอบข้อนั้นออกไปหรือทำการปรับปรุงแบบทดสอบข้อนั้นใหม่ จากการวิเคราะห์พบว่ามีความสอดคล้องอยู่ระหว่าง 0.80 – 1.00

3.4 ขั้นตอนลงใช้ (Implementation) ได้ดำเนินการ ดังนี้

นำแบบทดสอบที่ผ่านการประเมินความสอดคล้องไปทดลองใช้กับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบ้านคอนหวานหัวหนอง สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษามหาสารคาม เขต 1 อำเภอเมืองมหาสารคาม จังหวัดมหาสารคาม จำนวน 30 คน ที่ผ่านการเรียนในเนื้อหา เรื่อง หลักการทำงานของคอมพิวเตอร์มาแล้ว

3.5 ขั้นตอนประเมินผล (Evaluation) ผู้วิจัยได้ดำเนินการดังนี้

3.5.1 ผู้วิจัยนำข้อสอบมาตรวจให้คะแนน โดยให้ข้อที่ตอบถูกเป็น 1 คะแนน ข้อที่ตอบผิดเป็น 0 คะแนน นำผลมาวิเคราะห์เพื่อหาค่าความยากง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนก (r) และคัดเลือกข้อสอบที่ได้ตามเกณฑ์ที่กำหนด คือ มีค่าระดับความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.35 – 0.71 และค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ 0.13 – 0.88 (ภาคผนวก : 175 - 176)

3.5.2 คัดเลือกแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 20 ข้อ เพื่อหาค่าความเชื่อมั่นแบบทดสอบทั้งฉบับโดยใช้สูตร KR - 20 ซึ่งได้ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ เท่ากับ 0.95 (ภาคผนวก : 176)

3.5.3 จัดพิมพ์เป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ฉบับสมบูรณ์จำนวน 20 ข้อ เป็น เพื่อนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง

4. แบบสอบถามความพึงพอใจ

ผู้ศึกษาได้ดำเนินการตามลำดับขั้นดังนี้

4.1 การวิเคราะห์ (Analysis) ศึกษาเอกสาร ตำรา ที่เกี่ยวกับการสร้างแบบสอบถาม ความพึงพอใจ จากหนังสือการพัฒนาซอฟต์แวร์ทางการศึกษา (พิสุทธา

อารีราษฎร์. 2551 : 146 - 148) และ จากหนังสือเทคโนโลยีการศึกษาทฤษฎีการวิจัย (ไชยยศ เรืองสุวรรณ. 2548 : 127 - 140)

4.2 การออกแบบ (Design) โดยการกำหนดกรอบที่จะสอบถาม โดยแบ่งเป็น ข้อ ๆ จำนวน 10 ข้อดังนี้

4.2.1 ขนาดของตัวหนังสือที่ใช้

4.2.2 รูปแบบตัวหนังสือที่ใช้อ่านง่าย

4.2.3 ขนาดของรูปภาพที่ใช้

4.2.4 ความชัดเจนของรูปภาพที่ใช้

4.2.5 การอธิบายเนื้อหาอ่านแล้วเข้าใจง่าย

4.2.6 ความสะดวกในการทำแบบทดสอบโดยการคลิก

4.2.7 การสรุปคะแนนรวมหลังทำแบบทดสอบ

4.2.8 ความง่ายในการเปิดอ่านโดยการคลิก

4.2.9 ความสะดวกในการใช้ปุ่มคำสั่งโดยการคลิก

4.2.10 ความเหมาะสมของปุ่มควบคุม เช่น เมนู สารบัญ ปิด

4.3 การพัฒนา (Development) ผู้วิจัยได้ดำเนินการดังนี้

4.3.1 พัฒนาแบบประเมินความพึงพอใจเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ตามวิธีของลิเคิร์ต ดังนี้

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

4.3.2 นำแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่ผู้ศึกษาสร้างขึ้น

ไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบความถูกต้องด้านเนื้อหา ความชัดเจนด้านภาษาของข้อคำถาม และทำการปรับปรุงตามข้อเสนอแนะ และให้ผู้เชี่ยวชาญทั้งหมดพิจารณาดัชนีความสอดคล้องของคำถามจากแบบสอบถาม โดยใช้สูตร IOC (พิสุทธิธา อารีราษฎร์. 2551 : 119 - 120) โดยหาผลรวมของคะแนนในข้อคำถามแต่ละข้อของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมดแล้วนำมาหารค่าเฉลี่ยเพื่อหอดัชนีความสอดคล้อง ข้อคำถามแต่ละข้อมีค่าดัชนีความสอดคล้อง 0.60 ถึง 1.00

4.4 การทดลองใช้ (Implementation) นำแบบสอบถามความพึงพอใจที่สร้างขึ้น ให้นักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างและได้รับการจัดการเรียนรู้จากสื่ออิเล็กทรอนิกส์ คือนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ปีการศึกษา 2553 โรงเรียนบ้านดอนหวานหัวหนอง จำนวน 30 คน และหาค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามฉบับ โดยใช้สถิติสัมประสิทธิ์แอลฟา (α -coefficients) ของครอนบาค (บุญชม ศรีสะอาด. 2552 : 88) ผลการหาค่าความเชื่อมั่นมีค่า 0.93

4.5 ขั้นสรุป (Evaluation) จัดทำแบบสอบถามความพึงพอใจฉบับสมบูรณ์ และนำไปใช้ทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง

5. กิจกรรมการจัดการเรียนการสอนแบบชิปป่า

ผู้วิจัยได้จัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ แบบ ADDIE Model ทั้ง 5 ขั้นตอน และยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลางโดยเทคนิคชิปป่า ในขั้นพัฒนา ดังนี้

5.1 ขั้นวิเคราะห์ ศึกษาหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 สาระที่ 3 อุปกรณ์เทคโนโลยีสารสนเทศ มาตรฐาน ง 3.1 เข้าใจ เห็นคุณค่าและใช้กระบวนการเทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้นข้อมูล การเรียนรู้ การสื่อสาร การแก้ปัญหา การทำงาน และอาชีพอย่างมีประสิทธิภาพ มีประสิทธิผล และมีคุณธรรม

5.2 ขั้นตอนออกแบบ ศึกษาทฤษฎีแนวคิดในการสอนที่ยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง โดยใช้เทคนิค ชิปป่า ที่จะนำมาใช้เป็นแนวทางในการจัดการเรียนรู้ เรื่อง หลักการทำงานของคอมพิวเตอร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยแบ่งเนื้อหาออกเป็น 4 หน่วย ได้แก่

5.2.1 หน่วยรับข้อมูลของคอมพิวเตอร์ (Input Unit)

5.2.2 หน่วยประมวลผลของคอมพิวเตอร์ (Central Processing Unit : CPU)

5.3.3 หน่วยความจำของคอมพิวเตอร์ (Memory)

5.4.4 หน่วยส่งออกของคอมพิวเตอร์ (Output Unit)

5.3 ขั้นพัฒนา

5.3.1 ดำเนินการสร้างแผนการจัดการเรียนการสอนแบบชิปป่า ใช้เวลาสอน 8 ชั่วโมง จำนวน 5 แผน คือ แผนที่ 1 หลักการทำงานของคอมพิวเตอร์, แผนที่ 2 หน่วยรับข้อมูลของคอมพิวเตอร์, แผนที่ 3 หน่วยประมวลผลของคอมพิวเตอร์ และ แผนที่ 4 หน่วยส่งออกของคอมพิวเตอร์ ซึ่งแต่ละแผนมีรายละเอียดเกี่ยวกับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง โดยเทคนิค ชิปป่า แบ่งเป็น 7 ชั้น ดังนี้

1) ขั้นทบทวนความรู้เดิม เพื่อช่วยให้ผู้เรียนมีความพร้อมในการ

เชื่อมโยง ความรู้ใหม่ กับความรู้เดิมของตน กิจกรรมในขั้นนี้ ได้แก่ การสนทนาซักถามให้ ผู้เรียนบอกสิ่งที่เคยเรียนรู้การให้ผู้เรียนเล่าประสบการณ์เดิมหรือการให้ผู้เรียนแสดงโครงสร้าง ความรู้ (Graphic Organizer) เดิมของ ตน

2) ขั้นแสวงหาความรู้ใหม่ เพื่อให้ผู้เรียนหาความรู้เพิ่มเติมจากแหล่ง ความรู้ต่าง ๆ ทั้งที่ครูจัดให้และแสวงหาด้วยตนเอง

3) ขั้นศึกษาทำความเข้าใจความรู้ใหม่ และเชื่อมโยงความรู้ใหม่กับ ความรู้เดิม เพื่อให้ ผู้เรียนสร้างความหมายของข้อมูลหรือประสบการณ์ใหม่ สรุปลงความเข้าใจ แล้วเชื่อมโยงกับความรู้เดิม กิจกรรมในขั้นนี้ ได้แก่ การให้ผู้เรียนใช้กระบวนการต่าง ๆ ด้วย ตนเอง เช่น กระบวนการคิด กระบวนการกลุ่มหรือกระบวนการแก้ปัญหา สร้างความรู้ขึ้นมา

4) ขั้นแลกเปลี่ยนความรู้ความเข้าใจกับกลุ่ม เพื่ออาศัยกลุ่มเป็น เครื่องมือในการตรวจสอบความรู้ความเข้าใจและขยายความรู้ความเข้าใจของตนให้กว้างขึ้น กิจกรรมนี้ ได้แก่ การให้ผู้เรียนแต่ละคนแบ่งปันความรู้ความเข้าใจให้ผู้อื่นรับรู้และให้กลุ่ม ช่วยกันตรวจสอบความรู้ความเข้าใจซึ่งกันและกัน

5) ขั้นสรุปและจัดระเบียบความรู้ เพื่อให้ผู้เรียนจดจำสิ่งที่เรียนรู้ได้ง่าย กิจกรรมนี้ ได้แก่ การให้ผู้เรียนสรุปประเด็นสำคัญ ประกอบด้วย มโนทัศน์หลัก และมโนทัศน์ ย่อย ของความรู้ทั้งหมด ทั้งความรู้เดิมและความรู้ใหม่แล้วนำมารวบรวมเรียบเรียงให้ได้ ใจความสาระสำคัญครบถ้วน สะดวกแก่การจดจำ ครูอาจให้ผู้เรียนจัดเป็น โครงสร้างความรู้ (Graphic Organizer) ซึ่งเป็นวิธีการที่ช่วยในการจดจำข้อมูลได้ง่าย

6) ขั้นแสดงผลงาน เพื่อให้โอกาสผู้เรียนได้ตรวจสอบความรู้ความ เข้าใจของตนด้วย การได้รับข้อมูลย้อนกลับจากผู้อื่น กิจกรรมนี้ ได้แก่ การให้ผู้เรียนแสดงผล งานการสร้างความรู้ของตนด้วยวิธีการ ต่าง ๆ เช่น จัดนิทรรศการ จัดการอภิปราย แสดง บทบาทสมมติ เขียนเรียงความ วาดภาพ แต่งคำ ประพันธ์ เป็นต้น และอาจมีการจัดประเมินผล งาน โดยใช้เกณฑ์ที่เหมาะสม

7) ขั้นประยุกต์ใช้ความรู้ เพื่อฝึกฝนให้ผู้เรียนนำความรู้ไปใช้ใน สถานการณ์ต่าง ๆ ให้เกิดความเข้าใจ และความชำนาญ กิจกรรมนี้ ได้แก่ การที่ครูให้ผู้เรียนมี โอกาสแสดงวิธีใช้ความรู้ให้เป็นประโยชน์ใน เรื่องต่าง ๆ ซึ่งเท่ากับส่งเสริมให้ผู้เรียนมี ความคิดสร้างสรรค์ ในระยะแรกครูอาจตั้ง โจทย์สถานการณ์ ต่าง ๆ แล้วให้ผู้เรียนนำความรู้ที่มี มาใช้ในสถานการณ์นั้น ในแต่ละขั้นการเรียนการสอนใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์แต่ละชนิดดังตาราง ที่ 2

ตารางที่ 2 การใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ในชั้นการจัดการเรียนการสอน

ขั้นที่	ขั้น	สื่อที่ใช้
1	ขั้นทบทวนความรู้เดิม	1. สื่อนำเสนอในหัวข้อก่อนหน้า 2. หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ส่วนแบบทดสอบก่อนเรียน
2	ขั้นแสวงหาความรู้ใหม่	สื่อนำเสนอในหัวข้อที่กำลังสอน
3	ขั้นศึกษาทำความเข้าใจความรู้ใหม่ และเชื่อมโยงความรู้ใหม่กับความรู้เดิม	หนังสืออิเล็กทรอนิกส์หัวข้อที่กำลังสอนส่วนเนื้อหาและกิจกรรม
4	ขั้นแลกเปลี่ยนความรู้ความเข้าใจกับกลุ่ม	หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ส่วนเนื้อหาและกิจกรรม
5	ขั้นสรุปและจัดระเบียบความรู้	สื่อประชุมชมนเนื้อหาและชุดข้อสอบ
6	ขั้นแสดงผลงาน	สื่อนำเสนอ
7	ขั้นประยุกต์ใช้ความรู้	หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ส่วนแบบทดสอบหลังเรียน

5.3.2 นำแผนการจัดการเรียนรู้^๕ เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อพิจารณาความถูกต้อง ความเหมาะสมและความสอดคล้องของสาระสำคัญ จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม สาระการเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้ การวัดและประเมินผล แล้วนำข้อเสนอมาปรับปรุงและแก้ไข

5.4 ชั้นทดลองใช้ นำแผนการจัดการเรียนรู้^๕ ที่ได้รับการปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษา นำไปทดลองกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบ้านดอนหวานหัวหนอง ซึ่งเป็นกลุ่มตัวอย่าง เพื่อหาคุณภาพของสื่ออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง หลักการทำงานของคอมพิวเตอร์ ต่อไป

5.5 ชั้นประเมินผล เมื่อนำแผนการจัดการเรียนรู้^๕ ไปใช้กับ กับกลุ่มตัวอย่างแล้ว จึงประเมินผล จากการสังเกตพฤติกรรม และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ของผู้เรียน

วิธีดำเนินการศึกษา

รายละเอียดของวิธีดำเนินการศึกษาของผู้ศึกษามี ดังนี้

1. ขั้นตอนการดำเนินการศึกษา

ผู้ศึกษาได้ดำเนินการศึกษาตามขั้นตอน ซึ่งประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ดังนี้

1.1 ขั้นการวิเคราะห์ เป็นขั้นตอนศึกษาสภาพปัญหาการจัดการเรียนการสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ศึกษาและวิเคราะห์หลักสูตร เพื่อจำแนก กิจกรรมกระบวนการเรียนรู้สาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี กำหนดผลการเรียนรู้ ที่คาดหวัง จุดประสงค์การเรียนรู้ การวัดและประเมินผล โดยอิงผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของ หลักสูตร วิเคราะห์สาระการเรียนรู้เกี่ยวกับสาระการงานอาชีพและเทคโนโลยี โดยละเอียด กำหนดเป็นหน่วยการเรียนรู้ และเนื้อหาย่อยโดยละเอียด ศึกษาหลักการ วิธีการ ทฤษฎี และ เทคนิควิธีสร้างเครื่องมือแต่ละชนิดจากเอกสารต่าง ๆ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และเขียน แผนการจัดการเรียนรู้

1.2 ขั้นออกแบบ เป็นขั้นตอนการออกแบบเครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง ได้แก่ สื่ออิเล็กทรอนิกส์ เรื่องหลักการทำงานของคอมพิวเตอร์ รูปแบบที่จะใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียน แบบประเมินสื่ออิเล็กทรอนิกส์ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบ ประเมินความพึงพอใจ นำสิ่งที่ออกแบบไปขอคำแนะนำจากอาจารย์ที่ปรึกษา

1.3 ขั้นพัฒนา เป็นขั้นการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง ได้แก่ สื่อ อิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง หลักการทำงานของคอมพิวเตอร์ แบบประเมินสื่ออิเล็กทรอนิกส์ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และ แบบประเมินความพึงพอใจ นำเครื่องมือที่ พัฒนาขึ้น ขอคำแนะนำจากอาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อหาข้อบกพร่องและนำมาปรับปรุง จากนั้น ตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือโดยผู้เชี่ยวชาญ ดังมีรายนามตามหัวข้อ 1.3.6

1.4 ขั้นทดลองใช้ เป็นขั้นการนำเครื่องมือที่พัฒนาขึ้นไปทดลองใช้กับกลุ่ม ตัวอย่างตามแบบแผนการทดลองโดยใช้สื่อประสมที่พัฒนาขึ้นประกอบการสอนโดยใช้ รูปแบบชิปป่า และเก็บรวบรวมข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องที่ได้จากการทดลอง

1.5 ขั้นการประเมินผล เป็นขั้นการนำข้อมูลที่ได้จากการทดลองไปวิเคราะห์ ค่าทางสถิติ และสรุปผลการทดลอง เขียนรายงานการวิจัย

2. แบบแผนการทดลอง

การศึกษานี้เป็นการวิจัยที่มีรูปแบบกึ่งทดลอง โดยใช้แบบแผนการทดลอง One-Group Pre-test Post-test Design (พิสุทธา อารีราษฎร์, 2551 : 159) ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 แบบแผนการทดลอง

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

ความหมายของสัญลักษณ์

X คือ การจัดการเรียนรู้โดยใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ร่วมกับการสอนแบบ
ชีปป่า (Treatment)

T₁ คือ การทดสอบก่อนการทดลอง (Pre-test)

T₂ คือ การทดสอบหลังการทดลอง (Post-test)

E คือ กลุ่มทดลอง (Experimental group)

3. ขั้นตอนดำเนินการทดลอง

ผู้ศึกษาได้ดำเนินการทดลองด้วยตนเอง โดยทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 โรงเรียนบ้านคอนหวานหัวหนอง สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษามหาสารคาม เขต 1 จำนวน 27 คน มีลำดับขั้นตอน ดังนี้

3.1 ทำการทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3.2 ชี้แจงให้นักเรียนทราบถึงกระบวนการเรียนการสอนโดยใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ ที่พัฒนาขึ้น

3.3 ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยสื่ออิเล็กทรอนิกส์ที่พัฒนาขึ้น ประกอบการสอนโดยใช้รูปแบบชีปป่า

3.4 หลังจากเรียนครบทุกเนื้อหาในสื่ออิเล็กทรอนิกส์แล้ว จึงทำการทดสอบหลังเรียน (Post-test) โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชุดเดิม

3.5 เก็บข้อมูลความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยสื่ออิเล็กทรอนิกส์ที่พัฒนาขึ้น ประกอบการสอน โดยใช้รูปแบบชีปป่า

3.6 ทดสอบเพื่อวัดความคงทนของการเรียนรู้ด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนชุดเดิม

3.7 รวบรวมข้อมูลทั้งหมดและวิเคราะห์โดยวิธีการทางสถิติ

3.8 สรุปผลที่ได้จากการทดลอง

4. ระยะเวลาการเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการดำเนินการทดลองการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบซิปปาด้วยสื่ออิเล็กทรอนิกส์ที่พัฒนาขึ้น ผู้วิจัยมีกำหนดระยะเวลาในการทดลองและเก็บข้อมูล แสดงดังตารางที่ 5

ตารางที่ 4 ระยะเวลาในการเก็บรวบรวมข้อมูล

วัน/เดือน/ปี	หน่วยการเรียนรู้ที่	เรื่อง	จำนวนชั่วโมง
		ทดสอบก่อนเรียน	นอกเวลา
7 ม.ค. 2554	3	1. หน่วยรับข้อมูล	2
14 ม.ค. 2554	3	2. หน่วยประมวลผลข้อมูล	2
21 ม.ค. 2554	3	3. หน่วยความจำ	2
28 ม.ค. 2554	3	4. หน่วยส่งออกข้อมูล	2
		ทดสอบหลังเรียน	นอกเวลา
รวม			8

การวิเคราะห์ข้อมูล

เมื่อผู้ศึกษาได้ดำเนินการตามกำหนดระยะเวลาแล้ว ผู้ศึกษานำข้อมูลที่จัดเก็บ และรวบรวมได้ มาวิเคราะห์ ดังนี้

1. วิเคราะห์ผลการประเมินคุณภาพสื่ออิเล็กทรอนิกส์

ผู้ศึกษานำแบบประเมินคุณภาพสื่ออิเล็กทรอนิกส์ ที่ได้จากผู้เชี่ยวชาญ มาวิเคราะห์ระดับความเหมาะสมโดยใช้สถิติค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยในการวิเคราะห์จะใช้ค่าเฉลี่ยเทียบกับเกณฑ์การประเมิน โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ นูญชม ศรีสะอาด (2552 : 98 - 103)

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 ใช้ค่าเฉลี่ยของคะแนนตั้งแต่ 3.50 ขึ้นไป และค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานไม่เกิน 1.00 (รุ่งทิพา บุณยะตุง. 2552 : 59)

2. วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้แบบซิปปาด้วยสื่ออิเล็กทรอนิกส์ที่พัฒนาขึ้น

ผู้ศึกษานำคะแนนที่ได้จากการทำแบบฝึกของสื่ออิเล็กทรอนิกส์ในแต่ละหน่วยจำนวน 4 หน่วย มาคำนวณเพื่อหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์ E_1 / E_2 ทั้งนี้ผู้วิจัยได้ตั้งเกณฑ์ของประสิทธิภาพในงานวิจัยนี้เท่ากับ 80 / 80 โดยที่ค่า E_1 / E_2 ที่คำนวณได้จะนำไปเทียบกับเกณฑ์ดังนี้ (พิสุทธา อารีราษฎร์. 2551 : 156)

ร้อยละ 95 – 100	หมายถึง	บทเรียนมีประสิทธิภาพดีเยี่ยม (Excellent)
ร้อยละ 90 – 94	หมายถึง	บทเรียนมีประสิทธิภาพดี (Good)
ร้อยละ 85 – 89	หมายถึง	บทเรียนมีประสิทธิภาพดีพอใช้ (Fair good)
ร้อยละ 80 – 84	หมายถึง	บทเรียนมีประสิทธิภาพพอใช้ (Fair)
ต่ำกว่าร้อยละ 80	หมายถึง	ต้องปรับปรุงแก้ไขบทเรียน (Poor)

3. วิเคราะห์เปรียบเทียบคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยกิจกรรม การเรียนรู้แบบซิปปาด้วยสื่ออิเล็กทรอนิกส์ที่พัฒนาขึ้น

ผู้วิจัยได้นำคะแนนทั้งก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนทั้ง 27 คน จากการสอนด้วยสื่อประสมที่พัฒนาขึ้นประกอบการสอนโดยใช้รูปแบบซิปปา มาคำนวณด้วยสถิติ t-test (Dependent) (สุรวาท ทองบุ. 2550 : 129) โดยได้กำหนดระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 กำหนดสมมติฐาน ไว้ดังนี้

H_0 : คะแนนเฉลี่ยหลังเรียนของนักเรียนไม่สูงกว่าก่อนเรียน

H_1 : คะแนนเฉลี่ยหลังเรียนของนักเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

4. วิเคราะห์ดัชนีประสิทธิผลของกิจกรรมการเรียนรู้แบบซิปปาด้วยสื่ออิเล็กทรอนิกส์ที่พัฒนาขึ้น

ผู้วิจัยนำคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนกลุ่มทดลอง จำนวน 27 คน มาคำนวณหาค่าดัชนีประสิทธิผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยสื่ออิเล็กทรอนิกส์ โดยค่าดัชนีประสิทธิผล ที่คำนวณได้ ในงานวิจัยนี้จะใช้ค่าตั้งแต่ .50 หรือร้อยละ 50 ขึ้นไป (เผชิญ กิจระการ. 2545 : 31 - 32)

5. วิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้แบบซิปปาด้วยสื่ออิเล็กทรอนิกส์ที่พัฒนาขึ้น

ผู้ศึกษานำแบบประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ได้จากผู้เรียนวิเคราะห์ระดับความพึงพอใจ โดยใช้สถิติค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยในการวิเคราะห์จะใช้ค่าเฉลี่ยเทียบกับเกณฑ์การประเมินดังนี้ บุญชม ศรีสะอาด (2552 : 98 - 103)

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

เกณฑ์เฉลี่ยของระดับความพึงพอใจของผู้เรียนในงานนี้ ใช้ค่าเฉลี่ยของคะแนนตั้งแต่ 3.50 ขึ้นไป และค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานไม่เกิน 1.00

6. วิเคราะห์ความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียน

หลังจากดำเนินการจัดกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ด้วยสื่อประสมที่พัฒนาขึ้น ประกอบ การสอนโดยใช้รูปแบบซิปปา เรื่อง หลักการทำงานของคอมพิวเตอร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 แล้ว ผู้วิจัยได้ทดสอบหลังเรียน โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และหลังจากนั้น 7 วัน ผู้ศึกษาได้ทำการทดสอบโดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชุดเดิม และหลังจากนั้น 30 วันนับจากวันที่ทดสอบหลังเรียน ผู้ศึกษาได้ทำการทดสอบโดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชุดเดิมอีกครั้ง จากนั้นนำข้อมูลมาคำนวณและนำไปเทียบกับเกณฑ์ 10 % และ 30 % (มนต์ชัย เทียนทอง. 2548 : 316 ; อ้างถึงใน พิสุทธิ อารีราษฎร์. 2551 : 172)

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	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. สถิติที่ใช้กำหนดหาคุณภาพของเครื่องมือ

2.1 ค่าความเที่ยงตรง (Validity) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้สูตรดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์โดยใช้สูตรดัชนีค่าความสอดคล้อง IOC (Index of Item Objective Congruence) นวัตกรรม (สุรวาท ทองบุ. 2550 : 105 - 106)

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

เมื่อ	IOC	แทน	ดัชนีความสอดคล้อง
	R	แทน	คะแนนของผู้เชี่ยวชาญ
	$\sum R$	แทน	ผลรวมคะแนนผู้เชี่ยวชาญแต่ละคน
	N	แทน	จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

2.2 การหาค่าความยากง่ายของแบบทดสอบ คำนวณจากสูตรดังนี้
(สมนึก ภัททิพยธนี. 2548 : 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 เป็นข้อสอบที่ยากง่ายพอเหมาะ (ใช้ได้)

0.00 – 0.20 เป็นข้อสอบที่ยากมาก

ค่าความยากง่าย ในการวิจัยครั้งนี้ใช้ค่าระหว่าง 0.20 – 0.80

2.3 การหาค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ โดยใช้สูตรดังนี้
(บุญชม ศรีสะอาด. 2552 : 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)

ขอบเขตของค่า B 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

2.4 การหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ โดยวิธีคูเคอร์ - ริชาร์ดสัน

(Kuder - Richardson : KR) ใช้สูตร KR - 20 โดยมีสูตรดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2552 : 81)

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

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

เมื่อ	r_t	แทน	สัมประสิทธิ์ของความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ
	n	แทน	จำนวนข้อของแบบทดสอบ
	p	แทน	สัดส่วนของผู้เรียนที่ทำข้อสอบข้อนั้นถูกกับนักเรียนทั้งหมด
	q	แทน	สัดส่วนของผู้เรียนที่ทำข้อสอบข้อนั้นผิดกับนักเรียนทั้งหมด
	S_t^2	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนสอบทั้งฉบับ
	N	แทน	จำนวนผู้เรียน

2.5 หากคุณภาพของแบบสอบถามแบบมาตราส่วนประมาณค่า โดยการหาค่าความเที่ยง ตามวิธีการหาสัมประสิทธิ์อัลฟา (α - Coefficient) ของครอนบาค (บุญชม ศรีสะอาด. 2552 : 88)

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

เมื่อ	α	แทน	ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
	n	แทน	จำนวนข้อของแบบทดสอบ
	s_i^2	แทน	ความแปรปรวนของแบบทดสอบรายข้อ
	s^2	แทน	ความแปรปรวนของแบบทดสอบทั้งฉบับ

3. สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน

ทดสอบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง อุปกรณ์เทคโนโลยีสารสนเทศ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ก่อนเรียน และหลังเรียน โดยใช้สถิติทดสอบค่า t (t -test Dependent) (สุรวาท ทองบุ. 2550 : 129) โดยใช้สูตร t -test (dependent)

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

เมื่อ	t	แทน	ค่าสถิติการแจกแจงแบบที (t -distribution)
	D	แทน	ความแตกต่างของคะแนนแต่ละคู่
	N	แทน	จำนวนคู่ของคะแนนหรือจำนวนผู้เรียน
	$\sum D$	แทน	ผลรวมทั้งหมดของผลต่างของคะแนนก่อนและหลังการทดลอง

4. การวิเคราะห์ประสิทธิภาพของสื่ออิเล็กทรอนิกส์ประกอบการเรียนการสอนรูปแบบชิปป่า

4.1 ใช้สูตร E_1/E_2 (บุญชม ศรีสะอาด. 2552 : 98 - 99)

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

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

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

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

4.2 สถิติที่ใช้หาค่าดัชนีประสิทธิผล (The Effectiveness Index) ใช้สูตรดังนี้
 ประสิทธิภาพของ Goodman Fletcher and Schneider ดังนี้ (เผชิญ กิจระการ. 2545 : 31 - 32)

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