

บทที่ 3

วิธีดำเนินการศึกษา

ในการศึกษาการพัฒนาสื่ออิเล็กทรอนิกส์ ประกอบกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักร การเรียนรู้ 7 ขั้น เรื่อง แรงและความดัน วิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผู้วิจัยได้ ดำเนินการเป็นขั้นตอนตามลำดับ ดังนี้

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

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากร คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2554 ในกลุ่มพัฒนาคุณภาพทางการศึกษาผาสามยอด-ทรัพย์ไพวัลย์ อำเภอเอราวัณ จังหวัดเลย สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเลย เขต 2 จำนวน 9 โรงเรียน มีนักเรียน 80 คน

1.2 กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2554 โรงเรียนบ้านนาอ่างคำ ตำบลทรัพย์ไพวัลย์ อำเภอเอราวัณ จังหวัดเลย กลุ่มคุณภาพทางการศึกษาผาสามยอด-ทรัพย์ไพวัลย์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเลย เขต 2 คัดเลือกเป็นกลุ่มตัวอย่าง โดยวิธีแบบเจาะจง โดยเลือกโรงเรียนที่มีความพร้อมด้านห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ ด้านอุปกรณ์ และเครื่องคอมพิวเตอร์ จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวน 15 คน

ตารางที่ 3 ข้อมูลโรงเรียนในกลุ่มพัฒนาคุณภาพทางการศึกษาผาสามยอด-ทรัพย์สินพิบูลย์

ที่	โรงเรียน	จำนวนนักเรียน(คน)	จำนวนเครื่องคอมพิวเตอร์
1	โรงเรียนบ้านนาอุดม	8	5
2	โรงเรียนบ้านห้วยปาน	5	3
3	โรงเรียนบ้านผาสะนา	8	5
4	โรงเรียนบ้านชำนุ่น	5	4
5	โรงเรียนบ้านชำม่วง	4	4
6	โรงเรียนบ้านหนองตุม	7	5
7	โรงเรียนบ้านโนนสวรรค์	10	8
8	โรงเรียนบ้านผาสามยอด	18	8
9	โรงเรียนบ้านนาอ่างคำ	15	13

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาคั้งนี้มี 5 ชนิด ดังนี้

1. สื่ออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง แรงและความดัน
2. แบบประเมินคุณภาพสื่ออิเล็กทรอนิกส์
3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
4. แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียน
5. รูปแบบการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ประกอบสื่ออิเล็กทรอนิกส์

การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

ผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษาและสร้างเครื่องมือต่าง ๆ ตลอดจนนำไปทดลอง

ดังรายละเอียดต่อไปนี้

1. สื่ออิเล็กทรอนิกส์

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างและพัฒนาสื่ออิเล็กทรอนิกส์ โดยยึดแนวคิดตามขั้นตอนการพัฒนาตามรูปแบบ ADDIE Model ตามลำดับขั้นดังนี้

1.1 การวิเคราะห์ ผู้วิจัยได้ศึกษารายละเอียดดังนี้

1.1.1 ศึกษารายละเอียดหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน

พุทธศักราช 2551 หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

1.1.2 วิเคราะห์หลักสูตร วิเคราะห์หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ วิเคราะห์มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด สาระการเรียนรู้ กำหนดผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง จุดประสงค์การเรียนรู้เชิงพฤติกรรม การวัดและประเมินผลโดยอิงผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร

1.1.3 วิเคราะห์สาระการเรียนรู้เรื่อง แรงและความดัน กำหนดเป็นหน่วยการเรียนรู้ และเนื้อหาย่อยโดยละเอียด

1.1.4 ศึกษาทฤษฎีการเรียนรู้และหลักการออกแบบสื่ออิเล็กทรอนิกส์ ศึกษาหลักการสร้างสื่ออิเล็กทรอนิกส์ ดังต่อไปนี้

- 1) หลักการสร้างสื่อนำเสนอข้อมูล
- 2) หลักการสร้างสื่อมัลติพอยท์
- 3) หลักการสร้างสื่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

โดยศึกษาจากแหล่งข้อมูลหนังสือ บทความ เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1.2 การออกแบบ ผู้วิจัยได้ออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ต่าง ๆ ในบทเรียน กิจกรรมเสริมและแบบทดสอบ ดังนี้

1.2.1 ด้านเนื้อหา เนื้อหาในการศึกษาครั้งนี้ ประกอบด้วย 5 เรื่อง ดังนี้

- 1) แรงลัพธ์
- 2) ความดันของอากาศ
- 3) ความดันของของเหลว
- 4) แรงพยุงตัวของของเหลว
- 5) แรงเสียดทาน

1.2.2 ด้านการออกแบบโครงสร้างสื่ออิเล็กทรอนิกส์ ประกอบด้วย

- 1) ออกแบบโครงร่างสื่อในการนำเสนอข้อมูล โดยประกอบด้วย ปก

สาระสำคัญ จุดประสงค์การเรียนรู้ สารบัญ แบบทดสอบก่อนเรียน เนื้อหา แบบทดสอบหลังเรียน อ้างอิง

2) ออกแบบโครงร่างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ โดยการกำหนดขนาดหน้าจอของบทเรียนนำเสนอข้อมูล ให้มีขนาดเท่ากับหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ประกอบด้วย

ปก สารระสำคัญ จุดประสงค์การเรียนรู้ สารบัญ แบบทดสอบก่อนเรียน เนื้อหา
กิจกรรมเสริม แบบทดสอบหลังเรียน อ่างอิง

3) ออกแบบโครงร่างในการนำเสนอด้วยเทคโนโลยีมัลติพอยท์
ประกอบด้วยการนำเสนอเนื้อหา กิจกรรมเสริมบทเรียนได้แก่ กิจกรรมเลือกคำตอบหลาย
ตัวเลือก การโยงเส้นจับคู่ การลากวาง

4) ออกแบบการนำเสนอเนื้อหา และการนำเสนอแบบทดสอบ

1.3 การพัฒนา โดยผู้วิจัยได้สร้างสื่ออิเล็กทรอนิกส์และนำเสนอผู้เชี่ยวชาญ
เพื่อตรวจสอบคุณภาพสื่ออิเล็กทรอนิกส์และนำไปปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ ดังนี้

1.3.1 พัฒนาลื่อนำเสนอข้อมูล เสร็จแล้วนำไปปรึกษาผู้เชี่ยวชาญด้าน
เนื้อหาจนครบตามกรอบเนื้อหา

1.3.2 นำลื่อนำเสนอข้อมูล ไปพัฒนาเป็นหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ด้วย
โปรแกรมเดสก์ทอปอเพอเรเตอร์ (Desktop Author) ตามโครงร่างที่ได้ออกแบบไว้

1.3.3 นำลื่อนำเสนอข้อมูล พัฒนาเป็น มัลติพอยท์ (Multipoint) ตาม
โครงร่างที่ได้ออกแบบไว้

1.3.4 พัฒนากิจกรรมเสริมบทเรียน

1.3.5 หลังจากนั้นปรึกษาอาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อขอคำแนะนำ ปรับปรุง
และพัฒนาตามข้อเสนอแนะ

1.4 การทดลองใช้ ผู้วิจัยนำสื่ออิเล็กทรอนิกส์ไปทดลองใช้เพื่อหา
ข้อบกพร่อง และปรับปรุงแก้ไขก่อนนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง ดังนี้

1.4.1 การทดลองแบบหนึ่งต่อหนึ่ง (One to one Testing) ผู้วิจัยได้นำ
สื่ออิเล็กทรอนิกส์ไปทดลองหาประสิทธิภาพกับผู้เรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง คือ ผู้เรียน
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2554 โรงเรียนบ้านผาสามยอด จำนวน 3
คน ประกอบด้วยผู้เรียนในการเรียนเก่ง ปานกลาง และอ่อน อย่างละ 1 คน โดยคุณผลสัมฤทธิ์
ทางการเรียนจาก ปพ.5 ผู้วิจัยคอยสังเกตอย่างใกล้ชิดเพื่อหาข้อบกพร่องเกี่ยวกับขนาด
ตัวอักษร สีตัวอักษร สีพื้น ภาพประกอบ ภาษาที่ใช้ เสียงบรรยาย เนื้อหา ความเหมาะสม
ของแบบทดสอบและแบบฝึกหัดนักเรียน และนำผลมาปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องก่อนนำไป
ทดลองครั้งต่อไป

1.4.2 การทดลองภาคสนาม (Field Testing) ผู้วิจัยได้นำสื่อ
อิเล็กทรอนิกส์ที่ได้ปรับปรุงจากการทดลองแบบหนึ่งต่อหนึ่ง ไปทำการทดลองเพื่อหา

ข้อบกพร่อง โดยเลือกผู้เรียนไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างที่มีความสามารถในการเรียนเก่ง ปานกลาง และอ่อน แบบคละ รวมจำนวน 15 คน ที่เหลือจากการทดลองแบบหนึ่งต่อหนึ่ง ผู้วิจัยคอยสังเกตอย่างใกล้ชิด เพื่อหาข้อบกพร่องของสื่ออิเล็กทรอนิกส์ ด้านเนื้อหา ภาพ เสียงบรรยาย ความเหมาะสมของแบบทดสอบ และปัญหาอื่นที่อาจเกิดขึ้นแล้วนำผลมาปรับปรุงแก้ไขและนำไปหาคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญต่อไป

1.5 การประเมินผล นำสื่อที่พัฒนาเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ เพื่อประเมินผลคุณภาพสื่ออิเล็กทรอนิกส์ จำนวน 5 ท่าน ดังมีรายนามดังต่อไปนี้

1.5.1 ผศ.วิจิตร เซาว์วันกลาง อาจารย์มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา

1.5.2 อาจารย์อภิธา รุณวาทย์ อาจารย์มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
ผู้เชี่ยวชาญด้านคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยี

1.5.3 นายวิญญู อุตระ ศึกษาพิเศษ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 24 ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการวัดประเมินผล

1.5.4 นางนรากร ศรีวารี ศึกษาพิเศษ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาระถมศึกษาขอนแก่น เขต 2 ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอน

1.5.5 นายเทอดชัย บัวผาย ศึกษาพิเศษ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาระถมศึกษา เขต 2 ผู้เชี่ยวชาญด้านแผนการสอน

นำสื่ออิเล็กทรอนิกส์ที่ได้ปรับปรุง ตามข้อเสนอแนะ คือ เนื้อหาไม่ควรใช้สีแดง ได้ปรับปรุงแก้ไขสมบูรณ์แล้ว จัดทำต้นฉบับเพื่อนำไปใช้ทดลองกับกลุ่มตัวอย่างในการศึกษาต่อไป

2. แบบประเมินคุณภาพสื่ออิเล็กทรอนิกส์

2.1 วิเคราะห์ ผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษา เอกสารเกี่ยวกับการประเมินสื่ออิเล็กทรอนิกส์ และศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้อง พบว่ามีการสร้างแบบประเมินสื่ออิเล็กทรอนิกส์ไว้ที่หลากหลาย เนื่องจากผู้วิจัยเป็นนักศึกษาคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ ซึ่งคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม มีแบบประเมินสื่ออิเล็กทรอนิกส์ ที่หาคุณภาพเรียบร้อยแล้ว สามารถนำมาใช้ประเมินสื่ออิเล็กทรอนิกส์ได้เลย

2.2 การออกแบบ ผู้วิจัยได้นำแบบประเมินสื่ออิเล็กทรอนิกส์ของคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม มาปรับปรุงให้สอดคล้องกับสื่อ

อิเล็กทรอนิกส์ของผู้วิจัยที่พัฒนาขึ้น เนื่องจากแบบประเมินสื่ออิเล็กทรอนิกส์ของคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม มีการประเมินสื่ออิเล็กทรอนิกส์ 4 ชนิด คือ สื่อนำเสนอข้อมูล สื่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ สื่อมัลติพอยท์ และ สื่อแอนิเมชัน (สรวิชัย บุตรพรม. 2554 : 147-149) ส่วนสื่ออิเล็กทรอนิกส์ของผู้วิจัยมี 3 ชนิด คือ สื่อนำเสนอข้อมูล สื่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ และ สื่อมัลติพอยท์ จึงตัดการประเมินด้านสื่อแอนิเมชันออก

2.3 การพัฒนา ผู้วิจัยนำแบบประเมินที่ออกแบบไว้ มาเสนออาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อตรวจสอบในส่วนที่ตัดออก ว่าเหมาะสมหรือไม่ จากนั้นพัฒนาตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษา แล้วจัดทำแบบประเมินคุณภาพเป็นฉบับสมบูรณ์

3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างและพัฒนาโดยยึดแนวคิดตาม ADDEI Model ดังนี้

3.1 การวิเคราะห์ โดยดำเนินการดังนี้

3.1.1 ศึกษาวิธีการสร้างแบบทดสอบที่ดี และวิธีหาความเที่ยงตรง
อำนาจจำแนก ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ วิธีการคิดวิเคราะห์ข้อสอบ

3.1.2 ศึกษาและวิเคราะห์หลักสูตร วิเคราะห์สาระการเรียนรู้ ตัวชี้วัด
จุดประสงค์การเรียนรู้เชิงพฤติกรรม รายวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง แรงและความดัน

3.2 การออกแบบ

3.2.1 ออกแบบแบบสอบถามความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อเนื้อหา
เพื่อวิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

3.2.2 นำแบบสอบถามความคิดเห็น เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา
เพื่อศึกษาระดับความคิดเห็นในด้านน้ำหนักของหัวข้อเพื่อกำหนดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
ผู้เชี่ยวชาญ ชุดเดียวกันกับ ข้อ 1.5

3.2.3 นำแบบสอบถามที่ได้รับการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญหาสัดส่วน
ของแบบทดสอบเนื้อหาที่สอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม เพื่อให้ได้จำนวนข้อของ
แบบทดสอบ

3.2.4 ผู้วิจัยได้ออกแบบแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็น
แบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก ให้ครอบคลุมจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม จำนวน 30 ข้อ

3.3 การพัฒนา โดยดำเนินการดังนี้

3.3.1 นำแบบทดสอบที่สร้างเสร็จแล้วให้ผู้เชี่ยวชาญชุดเดียวกันกับข้อ 1.5
ประเมินความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมกับแบบทดสอบ โดยมีเกณฑ์

การให้คะแนน ดังนี้

ให้ 1 คะแนน เมื่อแน่ใจว่า แบบทดสอบนั้นสอดคล้องกับจุดประสงค์
เชิงพฤติกรรม

ให้ 0 คะแนน เมื่อไม่แน่ใจว่า แบบทดสอบนั้นสอดคล้องกับจุดประสงค์
เชิงพฤติกรรม

ให้ -1 คะแนน เมื่อแน่ใจว่าแบบทดสอบนั้นไม่สอดคล้องกับจุดประสงค์
เชิงพฤติกรรม

3.3.2 นำแบบทดสอบที่ได้การประเมินแล้วมาวิเคราะห์หาค่าดัชนี
ความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับจุดประสงค์
เชิงพฤติกรรม โดยใช้ สูตร IOC (สมนึก ภัททิยธนี. 2546 : 220) แบบทดสอบแต่ละข้อมีค่า
0.80 ถึง 1.00 (รายละเอียดแสดงในภาคผนวก ก หน้า 110-111)

3.4 การทดลองใช้ นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผ่าน
การตรวจสอบค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทาง
การเรียนกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ไปทดลองใช้กับผู้เรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง คือ
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2554 โรงเรียนบ้านนาอ่างคำ จำนวน 20 คน
ที่เรียนเนื้อหาเรื่องนี้มาแล้ว เพื่อหาความยากง่าย อำนาจจำแนก และความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

3.5 การประเมินผล ผู้วิจัยได้ดำเนินการประเมินผลดังนี้

3.5.1 นำคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบมาวิเคราะห์ เพื่อหาค่า
ความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่น โดยพิจารณาแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์
ทางการเรียนจะมีค่าความยากง่ายระหว่าง 0.2 ถึง 0.8 (มนต์ชัย เทียนทอง. 2548 : 110)
ค่าอำนาจจำแนกมีค่าระหว่าง 0.3 ขึ้นไป (มนต์ชัย เทียนทอง. 2548 : 133) และค่าความเชื่อมั่น
ของแบบทดสอบโดยใช้สูตร KR-20

3.5.2 พิจารณาคัดเลือกแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแก้ไข
ปรับปรุงตามข้อบกพร่อง เพื่อให้ได้ข้อสอบเพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 20 ข้อ
แล้วนำไปจัดพิมพ์ฉบับสมบูรณ์เพื่อนำไปใช้ในการทดลองต่อไป โดยคัดเลือกข้อสอบที่มี
ความยากง่าย 0.50 ถึง 0.80 มีค่าอำนาจจำแนก 0.43 ถึง 0.57 และมีค่าความเชื่อมั่นของ
ข้อสอบทั้งฉบับเท่ากับ 0.82 (รายละเอียดแสดงในภาคผนวก ก หน้า 114)

4. แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ แบบ วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ด้วยสื่ออิเล็กทรอนิกส์ที่พัฒนาขึ้น

4.1 การศึกษา โดยศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการประเมินความพึงพอใจและ
วิธีการสร้างแบบประเมินจากหนังสือการพัฒนาซอฟต์แวร์ทางการศึกษา (พิศุทธา อารีราษฎร์.
2551 : 174) และจากหนังสือการวิจัยเบื้องต้น (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 66 – 72)

4.2 การออกแบบ โดยกำหนดกรอบที่จะประเมิน โดยแบ่งประเด็นที่จะ
ประเมินเป็น 3 ด้านดังนี้

4.2.1 ด้านความพอใจของสื่อที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้ จำนวน 5 ข้อ

4.2.2 ด้านความพอใจของกิจกรรมการเรียนรู้ จำนวน 5 ข้อ

4.2.3 ด้านบรรยากาศในการเรียนรู้ จำนวน 5 ข้อ

4.3 การพัฒนา มีขั้นตอนดังนี้

4.3.1 สร้างแบบสอบถาม ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ เพื่อหาความ
สอดคล้องของข้อคำถามกับความพึงพอใจ โดยมีเกณฑ์ การให้คะแนน ดังนี้

ให้ 1 คะแนน เมื่อแน่ใจว่า ข้อคำถามนั้นสอดคล้องกับความพึงพอใจ

ให้ 0 คะแนน เมื่อไม่แน่ใจว่า ข้อคำถามนั้นสอดคล้องกับความพึงพอใจ

ให้ -1 คะแนน เมื่อแน่ใจว่าแบบสอบถามนั้นไม่สอดคล้องกับความพึงพอใจ

4.3.2 นำแบบสอบถามที่ได้การประเมินแล้วมาวิเคราะห์หาค่าดัชนี

ความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามของแบบสอบถาม โดยใช้ สูตร IOC (สมนึก กัททิษณี.
2546 : 220) เพื่อหาค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบสอบถามแต่ละข้อแล้วพิจารณาคัดเลือกข้อ
คำถามที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่าง 0.8–1.0 (รายละเอียดแสดงในภาคผนวก จ หน้า 148)

4.3.3 สร้างแบบประเมินความพึงพอใจเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5
ระดับ ตามวิธีของลิเคอร์ท์ ดังนี้

ระดับ 5 หมายถึง มีความพึงพอใจมากที่สุด

ระดับ 4 หมายถึง มีความพึงพอใจมาก

ระดับ 3 หมายถึง มีความพึงพอใจปานกลาง

ระดับ 2 หมายถึง มีความพึงพอใจน้อย

ระดับ 1 หมายถึง มีความพึงพอใจน้อยที่สุด

4.3.4 ปรีกษาอาจารย์ที่ปรีกษাত্রวสอบความถูกต้อง และ
ความครอบคลุมความพึงพอใจที่จะประเมิน

4.3.5 ปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษา

4.4 การประเมิน โดยนำแบบประเมินความพึงพอใจที่สร้างขึ้นให้ผู้เรียน จำนวน 18 คนทดลองทำ (Try out) หลังจากที่ได้ศึกษาบทเรียนแล้ว เพื่อหาค่าความเชื่อมั่น โดยใช้สถิติสัมประสิทธิ์แอลฟา (α -coefficients) ของครอนบัต ผลการหาค่าความเชื่อมั่นมีค่าเท่ากับ 0.74 , 0.82 และ 0.76 (รายละเอียดแสดงในภาคผนวก ก หน้า 154)

5. รูปแบบการเรียนรู้ แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น ประกอบสื่ออิเล็กทรอนิกส์

5.1 การวิเคราะห์ โดยศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น ศึกษาข้อดี ข้อเด่นของสื่อแต่ละชนิด

5.2 การออกแบบ ผู้วิจัยกำหนดกรอบการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น ดังตารางที่ 4 และ กำหนดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้

ตารางที่ 4 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น ด้วยสื่ออิเล็กทรอนิกส์

ชั้นที่	การจัดกิจกรรมแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น	สื่อที่ใช้ประกอบการเรียน
1	ขั้นตรวจสอบความรู้เดิม	สื่อนำเสนอข้อมูล
2	ขั้นสร้างความสนใจ	สื่อนำเสนอข้อมูล
3	ขั้นสำรวจและค้นหา	สื่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์
4	ขั้นอธิบาย	สื่อนำเสนอข้อมูล
5	ขั้นขยายความรู้	สื่อนำเสนอข้อมูล
6	ขั้นประเมินผล	สื่อมัลติพอยท์
7	ขั้นนำไปใช้	สื่อมัลติพอยท์

5.3 การพัฒนา ผู้วิจัยนำ กิจกรรมการเรียนรู้ ประกอบสื่ออิเล็กทรอนิกส์ ที่ได้ดำเนินการดังต่อไปนี้

5.3.1 ปรึกษาอาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อตรวจสอบตรวจสอบความถูกต้อง ความชัดเจนด้านภาษา ด้านเนื้อหาและความเที่ยงตรง ของการใช้สื่อในขั้นตอนต่าง ๆ ใน กิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น และทำการปรับปรุงตามข้อเสนอแนะ แล้ว

5.3.2 สร้างแบบสอบถาม ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ เพื่อหา

ความสอดคล้องของข้อคำถามกับจุดประสงค์ของกิจกรรมการเรียนรู้ โดยมีเกณฑ์ การให้คะแนน ดังนี้

ให้ 1 คะแนน เมื่อแน่ใจว่า ข้อคำถามนั้นสอดคล้องกับจุดประสงค์

ให้ 0 คะแนน เมื่อไม่แน่ใจว่า ข้อคำถามนั้นสอดคล้องกับจุดประสงค์

ให้ -1 คะแนน เมื่อแน่ใจว่าแบบสอบถามนั้นไม่สอดคล้องกับจุดประสงค์

5.3.3 นำแบบสอบถามที่ได้การประเมินแล้วมาวิเคราะห์หาค่าดัชนี

ความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามของแบบสอบถาม โดยใช้ สูตร IOC (สมนึก ภัททิยธนี.

2546 : 220) เพื่อหาค่าดัชนี ความสอดคล้องของแบบสอบถามแต่ละข้อแล้วพิจารณาตัดเลือก

ข้อคำถามที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่าง 0.6 – 1.0 ถ้าหากดัชนีความสอดคล้องมีค่าน้อย

ว่า 0.6 ถือว่าข้อคำถาม ข้อนั้น ไม่มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์ของกิจกรรมการเรียนรู้

จะต้องตัดแบบสอบถามข้อนั้นออกไปหรือทำการปรับปรุงแบบสอบถามข้อนั้นใหม่

5.3.4 สร้างแบบประเมินกิจกรรมการเรียนรู้ เป็นแบบมาตราส่วนประมาณ

ค่า 5 ระดับ ตามวิธีของลิเคอร์ท ดังนี้

ระดับ 5 หมายถึง มีความเหมาะสมมากที่สุด

ระดับ 4 หมายถึง มีความเหมาะสมมาก

ระดับ 3 หมายถึง มีความเหมาะสมปานกลาง

ระดับ 2 หมายถึง มีความเหมาะสมน้อย

ระดับ 1 หมายถึง มีความเหมาะสมน้อยที่สุด

5.3.5 ปรึกษาอาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบความถูกต้อง และความ

ครอบคลุมความพึงพอใจที่จะประเมิน

5.3.6 พัฒนาตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ หลังจากนั้นปรึกษาอาจารย์ที่

ปรึกษาเพื่อขอคำแนะนำ ปรับปรุง และพัฒนาตามข้อเสนอแนะ

5.4 การประเมินผล นำแบบสอบถามที่พัฒนาเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ เพื่อ

ประเมินผลคุณภาพกิจกรรมการเรียนรู้ แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ประกอบด้วยอิเล็กทรอนิกส์

จำนวน 5 ท่าน ตามข้อ 1.5 ผลการประเมิน โดยผู้เชี่ยวชาญประเมิน มีผลการประเมินอยู่ใน

ระดับ เหมาะสมมากที่สุด ($\bar{X}=4.60, S.D.=0.53$) นำผลการประเมินที่ได้ปรับปรุงสมบูรณ์แล้ว

ไปจัดทำต้นฉบับเพื่อนำไปใช้ทดลองกับกลุ่มตัวอย่างในการศึกษาต่อไป

วิธีดำเนินการศึกษา

รายละเอียดของวิธีดำเนินการศึกษาของผู้วิจัยมีดังนี้

1. ขั้นตอนการดำเนินการศึกษา

ในการดำเนินการศึกษาค้นคว้า ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอน 5 ขั้นตอน ดังนี้

1.1 การวิเคราะห์ เป็นขั้นตอนศึกษาสภาพปัญหาการจัดการเรียนการสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ศึกษาและวิเคราะห์หลักสูตรเพื่อจำแนกกิจกรรม กระบวนการเรียนรู้ สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ กำหนดผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง จุดประสงค์ การเรียนรู้ การวัดและประเมินผล โดยอิงผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร วิเคราะห์สาระ การเรียนรู้โดยละเอียด กำหนดเป็นหน่วยการเรียนรู้ และเนื้อหาย่อยโดยละเอียด ศึกษา หลักการ วิธีการ ทฤษฎีและเทคนิควิธีสร้างสื่ออิเล็กทรอนิกส์จากเอกสารต่าง ๆ และงานวิจัย ที่เกี่ยวข้อง แล้วเขียนแผนการจัดการเรียนรู้

1.2 การออกแบบ เป็นขั้นตอนการออกแบบสื่ออิเล็กทรอนิกส์ ออกแบบ กิจกรรมการเรียนรู้ต่าง ๆ ในสื่ออิเล็กทรอนิกส์ ได้แก่ การนำเสนอข้อมูล การทำแบบฝึก ทักษะ/กิจกรรมด้วยบทเรียนมัลติพอยท์ การเรียนรู้และทำแบบทดสอบด้วยหนังสือ อิเล็กทรอนิกส์ ออกแบบแบบประเมินสื่ออิเล็กทรอนิกส์ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียน และแบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยสื่อ อิเล็กทรอนิกส์

1.3 การพัฒนา เป็นขั้นการสร้างแบบประเมินคุณภาพ แบบทดสอบวัด ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบสอบถามความพึงพอใจ สื่ออิเล็กทรอนิกส์ และตรวจสอบ คุณภาพสื่ออิเล็กทรอนิกส์ โดยผู้เชี่ยวชาญ

1.4 การทดลองใช้ เป็นขั้นการนำสื่ออิเล็กทรอนิกส์ แบบประเมินคุณภาพ สื่ออิเล็กทรอนิกส์ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบสอบถามความพึงพอใจ ไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างตามแบบแผนการทดลอง เก็บรวบรวมข้อมูลต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง ที่ได้จากการทดลอง

1.5 การประเมินผล เป็นขั้นการรวบรวมข้อมูลที่ได้จากการทดลองไป วิเคราะห์ค่าทางสถิติ และสรุปผลการทดลอง

2. แบบแผนการทดลอง

การศึกษาครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามแบบแผนการทดลอง One group pretest – posttest Design (พิสุทธา อารีราษฎร์, 2550 : 158)

ตารางที่ 5 แบบแผนการวิจัย

กลุ่ม	สอบก่อน	ทดลอง	สอบหลัง
E	T ₁	X	T ₂

3. ขั้นตอนดำเนินการทดลอง

ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองด้วยตนเอง โดยทดลองใช้กับผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2554 โรงเรียนบ้านนาอ่างคำ ตำบลทรัพย์ไพวัลย์ อำเภอเอราวัณ จังหวัดเลย สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเลย เขต 2 จำนวน 15 คน มีลำดับขั้นตอน ดังนี้

3.1 ทำการทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน

3.2 ชี้แจงให้ผู้เรียนทราบถึงกระบวนการเรียนการสอน โดยใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ ประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 7 ชั้น ที่พัฒนาขึ้น

3.3 ดำเนินการจัดกระบวนการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น ด้วยสื่ออิเล็กทรอนิกส์ที่สร้างขึ้น ตามกรอบการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น ตั้งแต่บทเรียนนำเสนอ บทเรียนมัลติพอยท์ และหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ จนครบทุกเนื้อหาที่กำหนด

3.4 หลังจากเรียนด้วยสื่ออิเล็กทรอนิกส์ แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น ครบทุกเนื้อหาแล้วจึงทำการทดสอบหลังเรียน (Post-test) โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน

3.5 เก็บข้อมูลความพึงพอใจของผู้เรียนที่ต่อสื่ออิเล็กทรอนิกส์ ประกอบการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น

3.6 ทดสอบเพื่อวัดความคงทนของการเรียนรู้ด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน หลังจากทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนแล้ว 7 วัน และ 30 วัน อีกครั้งหนึ่ง

3.7 รวบรวมข้อมูลทั้งหมดและวิเคราะห์โดยวิธีการทางสถิติ

3.8 สรุปผลการทดลอง

4. ระยะเวลาการเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการดำเนินการทดลองการพัฒนาสื่ออิเล็กทรอนิกส์ ประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น ผู้วิจัยมีกำหนดระยะเวลาในการทดลอง และเก็บข้อมูล ดังรายละเอียดที่แสดงในตารางที่ 6

ตารางที่ 6 ระยะเวลาในการเก็บรวบรวมข้อมูล

วัน/เดือน/ปี	เรื่อง	ระยะเวลา
26 มีนาคม 2555	ปฐมนิเทศและทดสอบก่อนเรียน(Pre-test)	30 นาที
26 มีนาคม 2555	แรงลัพท์	2 ชั่วโมง
27 มีนาคม 2555	ความดันอากาศ	2 ชั่วโมง
28 มีนาคม 2555	ความดันของของเหลว	2 ชั่วโมง
29 มีนาคม 2555	แรงพยุงตัวของของเหลว	2 ชั่วโมง
30 มีนาคม 2555	แรงเสียดทาน	2 ชั่วโมง
30 มีนาคม 2555	ทดสอบหลังเรียน(Post-test) และสอบถามความพึงพอใจ	30 นาที
6 เมษายน 2555	ทดสอบวัดความคงทนของการเรียนรู้หลัง 7 วัน	30 นาที
30 เมษายน 2555	ทดสอบวัดความคงทนของการเรียนรู้หลัง 30 วัน	30 นาที

การวิเคราะห์ข้อมูล

เมื่อผู้วิจัยได้ดำเนินการตามกำหนดระยะเวลาแล้ว ผู้วิจัยนำข้อมูลที่จัดเก็บ และรวบรวมได้มาวิเคราะห์ดังนี้

1. วิเคราะห์ผลการประเมินคุณภาพสื่ออิเล็กทรอนิกส์

ผู้วิจัยนำแบบประเมินคุณภาพสื่ออิเล็กทรอนิกส์ที่ได้จากผู้เชี่ยวชาญ

วิเคราะห์ระดับความเหมาะสมโดยใช้สถิติค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยใน

การวิเคราะห์จะใช้ค่าเฉลี่ยเทียบกับเกณฑ์การประเมินดังนี้ (พิสุทธา 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 ใช้ค่าเฉลี่ยของคะแนนตั้งแต่ 3.50 ขึ้นไป และค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานไม่เกิน 1.00

2. วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น ประกอบสื่ออิเล็กทรอนิกส์

ผู้วิจัยนำคะแนนที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดของสื่ออิเล็กทรอนิกส์ บทเรียน มัลติพอยท์ จำนวน 5 เรื่อง มาคำนวณเพื่อหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์ E_1/E_2 ทั้งนี้ผู้วิจัยได้ตั้งเกณฑ์ของประสิทธิภาพในการศึกษาครั้งนี้เท่ากับ 80/80 โดยที่ค่า E_1/E_2 ที่คำนวณได้จะนำไปเทียบกับเกณฑ์

การยอมรับประสิทธิภาพของสื่ออิเล็กทรอนิกส์หรือไม่นั้น ให้ถือค่าแปรปรวน 2.5-5% นั่นคือ ประสิทธิภาพของบทเรียน ไม่ควรต่ำกว่าเกณฑ์ 5% แต่โดยปกติ จะกำหนดไว้ 2.5 % เช่น ตั้งเกณฑ์ประสิทธิภาพไว้ 90/90 เมื่อทดสอบแบบ 1 : 100 แล้ว บทเรียนนั้นมี ประสิทธิภาพ 87.5/87.5 ก็สามารถยอมรับได้ว่าบทเรียนนั้นมีประสิทธิภาพ การยอมรับ ประสิทธิภาพบทเรียนมี 3 ระดับ คือ สูงกว่าเกณฑ์ เท่าเกณฑ์ และต่ำกว่าเกณฑ์ แต่ยอมรับว่า มีประสิทธิภาพ (สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช, 2525 : 247-252) การยอมรับประสิทธิภาพของบทเรียนมี 3 ระดับ คือ (ชัยขงค์ พรหมวงศ์ และคณะ. 2552 : 52)

1. ระดับ “สูงกว่าเกณฑ์” เมื่อประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้มีค่าเกิน 2.5 ขึ้นไป

2. ระดับ “เท่าเกณฑ์” เมื่อประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมเท่ากับหรือสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ไม่เกิน 2.5

3. ระดับ “ต่ำกว่าเกณฑ์” เมื่อประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมเท่ากับหรือต่ำกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้แต่ไม่ต่ำกว่า 2.5 ซึ่งถือว่ายังมีประสิทธิภาพที่ยอมรับได้

3. วิเคราะห์เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนและหลังเรียน

ผู้วิจัยได้นำคะแนนทั้งก่อนเรียนและหลังเรียนของผู้เรียน จำนวน 15 คนจาก กิจกรรมการเรียนรู้ แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น ด้วยสื่ออิเล็กทรอนิกส์ มาคำนวณด้วยสถิติ t-test (Dependent) (พิสุทธา อารีราษฎร์. 2551 : 174) โดยได้กำหนดระดับนัยสำคัญทางสถิติ

ไว้ที่ระดับ .05 เมื่อคำนวณค่าสถิติ t-test ได้แล้วผู้วิจัยได้เปิดค่า t จากตาราง และนำ ค่า t ที่ได้จากการคำนวณและจากตาราง มาเปรียบเทียบกับเพื่อทดสอบสมมติฐาน โดยได้กำหนดสมมติฐานไว้ดังนี้

H_0 : คะแนนเฉลี่ยหลังเรียนไม่สูงกว่าก่อนเรียน

H_1 : คะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

4. วิเคราะห์ดัชนีประสิทธิผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น ประกอบสื่ออิเล็กทรอนิกส์

ผู้วิจัยนำคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนและหลังเรียนของผู้เรียน จำนวน 15 คน ตลอดจนคะแนนเต็มมาคำนวณหาค่าดัชนีประสิทธิผลของสื่ออิเล็กทรอนิกส์ โดยค่าดัชนีประสิทธิผลที่คำนวณได้ในการศึกษาครั้งนี้จะใช้ค่าตั้งแต่ .50 หรือร้อยละ 50 ขึ้นไป

5. วิเคราะห์ความพึงพอใจของผู้เรียน

ผู้วิจัยนำแบบประเมินความพึงพอใจที่มีต่อสื่ออิเล็กทรอนิกส์ ประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น ที่ได้จากผู้เรียน มาวิเคราะห์ระดับความพึงพอใจ โดยใช้สถิติค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ในการวิเคราะห์จะใช้ค่าเฉลี่ยเทียบกับเกณฑ์การประเมินดังนี้ (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

6. วิเคราะห์ความคงทนของการเรียนรู้ของผู้เรียน

หลังจากดำเนินการจัดการเรียนรู้โดยใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์แล้ว ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดสอบหลังเรียนโดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังจากนั้น 7 วัน ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดสอบโดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชุดเดิม และหลังจากนั้น 30 วันนับจากวันที่ทดสอบหลังเรียน ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดสอบโดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชุดเดิมอีกครั้งแล้วนำข้อมูลมาคำนวณและนำไปเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 7 วัน ลดลงไม่เกิน 10% และ 30 วัน ลดลงไม่เกิน 30%

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูล โดยเลือกใช้สถิติดังนี้

1. สถิติพื้นฐาน

1.1 ค่าเฉลี่ย (Arithmetic Mean) จำนวนจากสูตรดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด.

2545 : 105)

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

เมื่อ \bar{X} แทน ค่าเฉลี่ย

$\sum X$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมดในกลุ่ม

N แทน จำนวนคะแนนในกลุ่ม

1.2 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 :

106-107) จำนวนจากสูตร

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

เมื่อ S แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

X แทน คะแนนแต่ละตัว

N แทน จำนวนคะแนนในกลุ่ม

\sum แทน ผลรวม

2. สถิติที่ใช้คำนวณหาคุณภาพของเครื่องมือ

2.1 การหาค่าความยากง่ายของแบบทดสอบ จำนวนจากสูตรดังนี้ (มนต์ชัย

เทียนทอง. 2548 : 131)

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

เมื่อ P แทน ค่าความยากง่ายของแบบทดสอบ

R แทน จำนวนผู้เรียนที่ตอบข้อคำถามข้อนั้นถูกต้อง

N แทน จำนวนผู้เรียนทั้งหมด

ขอบเขตของค่า P และความหมาย

- 0.81 - 1.00 เป็นข้อสอบที่ง่ายมาก
 0.61 - 0.80 เป็นข้อสอบที่ค่อนข้างง่าย (ใช้ได้)
 0.41 - 0.60 เป็นข้อสอบที่ง่ายพอเหมาะ (ดี)
 0.21 - 0.40 เป็นข้อสอบที่ค่อนข้างยาก (ใช้ได้)
 0.00 - 0.20 เป็นข้อสอบที่ยากมาก

แบบทดสอบที่ดีควรมีความยากง่ายอยู่ในเกณฑ์ที่เหมาะสม ของการศึกษา
 ในครั้งนี้มีค่าระหว่าง .20 - .80

2.2 การหาค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ โดยใช้สูตรดังนี้ (มนต์ชัย
 เทียนทอง. 2548 : 133)

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

- เมื่อ D แทน ค่าอำนาจจำแนก
 R_U แทน จำนวนกลุ่มตัวอย่างที่ตอบถูกในกลุ่มเก่ง
 R_L แทน จำนวนกลุ่มตัวอย่างที่ตอบถูกในกลุ่มอ่อน
 N แทน จำนวนคนกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด

ขอบเขตของค่า D และความหมาย

- 0.40 ขึ้นไป มีอำนาจจำแนกดีมาก
 0.30 - 0.39 มีอำนาจจำแนกดี
 0.20 - 0.29 มีอำนาจจำแนกพอใช้ได้ (ควรนำไปปรับปรุงใหม่)
 0.00 - 0.19 มีอำนาจจำแนกไม่ดี (ต้องตัดทิ้ง)

2.3 การหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบโดยใช้สูตร KR-20 โดยมีสูตร
 ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 88-89)

$$r_{tt} = \frac{k}{k-1} \left(1 - \frac{\sum pq}{S^2} \right)$$

- เมื่อ r_{tt} แทน ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
 k แทน จำนวนข้อสอบ

p	แทน	สัดส่วนของผู้ตอบถูกในข้อหนึ่งๆ	$= \frac{R}{N}$
เมื่อ R	แทน	จำนวนผู้ตอบถูกในข้อนั้น	และ N แทนจำนวนผู้สอบ
q	แทน	สัดส่วนของผู้ตอบผิดในข้อหนึ่งๆ	$= 1 - p$
s'	แทน	ความแปรปรวนของคะแนน	

2.4 ค่าสัมประสิทธิ์ความสอดคล้องของแบบทดสอบกับจุดประสงค์เชิง

พฤติกรรม การหาค่าสัมประสิทธิ์ความสอดคล้อง (IOC : Index of Item Objective

Congruence) มีสูตรการคำนวณดังนี้ (สมนึก ภัททิยธนี. 2546 : 220)

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

เมื่อ IOC	แทน	ดัชนีความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์กับเนื้อหา หรือระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์
$\sum R$	แทน	ผลรวมคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด
N	แทน	จำนวนผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

2.5 สถิติที่ใช้ในการหาค่าความเชื่อมั่นของแบบประเมินคุณภาพของบทเรียน

และแบบประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ โดยใช้สูตรครอนบัก

(Cronbach) (ล้วน สายศ และอังคณา สายศ. 2540 : 200) สูตรที่ใช้คือ

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

เมื่อ α แทน ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น

N แทน จำนวนข้อของเครื่องมือวัด

$\sum S_i^2$ แทน คะแนนความแปรปรวนเป็นรายข้อ

S_t^2 แทน คะแนนความแปรปรวนของเครื่องมือนี้ทั้งฉบับ

3. สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน

ทดสอบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง แรงและความดัน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้สถิติทดสอบค่า t (t-test Dependent) (พิสุทธา อารีราษฎร์. 2551 : 161)

สูตร t-test (dependent)

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

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

4. วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของสื่ออิเล็กทรอนิกส์

4.1 ใช้สูตร E_1/E_2 (เชษิต กิจระการ. 2544 : 49)

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

A

เมื่อ

- E_1 แทน ประสิทธิภาพของกระบวนการ
 $\sum X$ แทน คะแนนของแบบฝึกหัดหรือของแบบทดสอบย่อยทุกชุดรวมกัน
 A แทน คะแนนเต็มของการปฏิบัติงานระหว่างเรียน
 N แทน จำนวนผู้เรียนทั้งหมด

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

B

เมื่อ

E_2	แทน ประสิทธิภาพของผลสัมฤทธิ์
$\sum X$	แทน คะแนนของแบบทดสอบหลังเรียน
B	แทน คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน
N	แทน จำนวนผู้เรียนทั้งหมด

4.2 การหาค่าดัชนีประสิทธิผลของสื่ออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง แรงและความดัน
 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้สูตรการหาค่าดัชนีประสิทธิผล (Effectiveness Index : E.I.)
 (เผชิญ กิจระการ. 2544 : 30)

$$\text{ดัชนีประสิทธิผล} = \frac{\text{ผลรวมของคะแนนหลังเรียนทุกคน} - \text{ผลรวมคะแนนก่อนเรียนทุกคน}}{(\text{จำนวนผู้เรียน} \times \text{คะแนนเต็ม}) - \text{ผลรวมคะแนนก่อนเรียนทุกคน}}$$



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
 RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY