

บทที่ 3

วิธีดำเนินการศึกษา

ในการศึกษาการพัฒนาสื่ออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง ท่องอวกาศ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบ้านเมืองเสื่อ ผู้วิจัยได้ดำเนินการเป็นขั้นตอนตามลำดับ ดังนี้

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

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร คือ ผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2554 ในเขตตำบลเมืองเสื่อ อำเภอพยัคฆภูมิพิสัย จังหวัดมหาสารคาม จำนวน 3 ห้องเรียน จำนวน 33 คน
กลุ่มตัวอย่าง คือ ผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2554 โรงเรียนบ้านเมืองเสื่อ อำเภอพยัคฆภูมิพิสัย จังหวัดมหาสารคาม จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวน 13 คน
คัดเลือกเป็นกลุ่มตัวอย่าง โดยวิธีเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) เนื่องจากมีจำนวนเครื่องคอมพิวเตอร์เพียงพอ

ตารางที่ 3 จำนวนประชากรต่อจำนวนเครื่องคอมพิวเตอร์

ที่	โรงเรียน	จำนวนผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4	จำนวนเครื่องคอมพิวเตอร์
1	โรงเรียนบ้านเมืองเสื่อ	13	16
2	โรงเรียนบ้านหนองแคน	10	8
3	โรงเรียนบ้านหนองกกหนองยาว	10	5

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษานี้มี 6 ชนิด ดังนี้

1. สื่ออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง ท่องอวกาศ
2. แบบประเมินคุณภาพสื่ออิเล็กทรอนิกส์
3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
4. แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียน
5. กิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิคจิ๊กซอว์
6. แบบสังเกตปฏิสัมพันธ์(ความร่วมมือ)ในการทำงานของผู้เรียน

วิธีการสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

ผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษาและสร้างเครื่องมือต่าง ๆ ตลอดจนนำไปทดลอง ดังรายละเอียดต่อไปนี้

1. สื่ออิเล็กทรอนิกส์

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างและพัฒนาสื่ออิเล็กทรอนิกส์ โดยยึดแนวคิดตามขั้นตอนการพัฒนาโปรแกรมบทเรียนตามรูปแบบ ADDIE ตามลำดับขั้นดังนี้

1.1 การวิเคราะห์ ผู้วิจัยได้ศึกษารายละเอียดดังนี้

- 1.1.1 ศึกษารายละเอียดหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
- 1.1.2 วิเคราะห์หลักสูตร วิเคราะห์หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ วิเคราะห์มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด สาระการเรียนรู้ ที่คาดหวัง จุดประสงค์การเรียนรู้เชิงพฤติกรรม การวัดและประเมินผลโดยอิงผลการเรียนรู้ ที่คาดหวังของหลักสูตร

1.1.3 วิเคราะห์สาระการเรียนรู้ เรื่อง ท่องอวกาศ กำหนดเป็นหน่วยการ

เรียนรู้ และเนื้อหาย่อยโดยละเอียด

1.1.4 ศึกษาทฤษฎีการเรียนรู้และหลักการออกแบบสื่ออิเล็กทรอนิกส์ ศึกษาหลักการสร้างสื่ออิเล็กทรอนิกส์ ดังต่อไปนี้

- 1) หลักการสร้างสื่อสำหรับนำเสนอ
- 2) หลักการสร้างสื่อมัลติพอยท์

3) หลักการสร้างสื่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

โดยศึกษาจากแหล่งข้อมูลหนังสือ บทความ เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1.2 การออกแบบ ผู้วิจัยได้ออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ต่าง ๆ ในบทเรียน กิจกรรมเสริมและแบบทดสอบ ดังนี้

1.2.1 ด้านเนื้อหา เนื้อหาในการศึกษาครั้งนี้ ประกอบด้วย 6 เรื่อง ดังนี้

- 1) ระบบสุริยะ
- 2) ดวงอาทิตย์
- 3) ดาวเคราะห์
- 4) ดาวเคราะห์หิน
- 5) ดาวเคราะห์แก๊ส
- 6) วัตถุอื่นในระบบสุริยะ

1.2.2 ด้านการออกแบบโครงสร้างสื่ออิเล็กทรอนิกส์ ประกอบด้วย

1) ออกแบบโครงร่างสื่อนำเสนอข้อมูลด้วยโปรแกรมพาวเวอร์พอยท์ ประกอบด้วย ปก สารระสำคัญ จุดประสงค์การเรียนรู้ สารบัญ แบบทดสอบก่อนเรียน เนื้อหา แบบทดสอบหลังเรียน

2) ออกแบบโครงร่างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ โดยการกำหนดขนาดหน้าจอของโปรแกรมพาวเวอร์พอยท์ ให้มีขนาดเท่ากับหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ประกอบด้วย ปก สารระสำคัญ จุดประสงค์การเรียนรู้ สารบัญ แบบทดสอบก่อนเรียน เนื้อหา กิจกรรมเสริม แบบทดสอบหลังเรียน

3) ออกแบบโครงร่างในการนำเสนอด้วยสื่อเทคโนโลยีมัลติพอยท์ ประกอบด้วย การนำเสนอเนื้อหา กิจกรรมเสริมบทเรียนได้แก่ กิจกรรมเลือกคำตอบหลายตัวเลือก การโยงเส้นจับคู่ การลากวาง การวาดรูป การต่อภาพ

4) นำโครงร่างที่ออกแบบไว้ทั้งหมด นำเสนออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อตรวจสอบความเหมาะสม และปรับปรุงแก้ไข เพื่อพัฒนาต่อไป

1.3 การพัฒนา โดยผู้วิจัยได้พัฒนาตามขั้นตอนที่ได้ออกแบบไว้ ซึ่งมีลำดับ

ขั้นตอนการพัฒนา ดังนี้

1.3.1 พัฒนบทเรียนด้วยโปรแกรมไมโครซอฟต์พาวเวอร์พอยท์ เวอร์ชัน 2007 แล้วนำเสนออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อตรวจสอบเนื้อหาจนครบตามกรอบเนื้อหา

1.3.2 นำบทเรียนที่พัฒนาบทด้วยโปรแกรมไมโครซอฟต์พาวเวอร์พอยท์

ไปพัฒนาเป็นหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ด้วยโปรแกรม desktop ที่ชื่อ Desktop Author) ตาม
 โครงร่างที่ได้ออกแบบไว้

1.3.3 นำบทเรียนที่พัฒนาด้วยโปรแกรมไมโครซอฟต์เพาเวอร์พอยท์ พัฒนา
 เป็นสื่อเทคโนโลยีมัลติมีเดีย ตามโครงร่างที่ออกแบบไว้

1.3.4 พัฒนากิจกรรมเสริมบทเรียน

1.3.5 นำสื่ออิเล็กทรอนิกส์ที่เสนออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อขอคำแนะนำ หลังจาก
 นั้นนำสื่ออิเล็กทรอนิกส์ที่ได้ให้ผู้เชี่ยวชาญเพื่อตรวจสอบความเหมาะสม และหาข้อบกพร่อง
 เพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไข ผู้เชี่ยวชาญประกอบด้วย

1) อาจารย์วีระพน ภาณุรักษ์ อาจารย์คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ
 มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา

2) อาจารย์วิญญู อุดระ ศึกษาพิเศษ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา
 มัชฌมศึกษา เขต 24 ผู้เชี่ยวชาญด้านคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยี

3) อาจารย์เทอดชัย บัวผาย ศึกษาพิเศษ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา
 ประถมศึกษามหาสารคามเขต 1 ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดประเมินผล

4) อาจารย์นรากร ศรีวารี ศึกษาพิเศษ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา
 ประถมศึกษามหาสารคาม เขต 1 ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอน

5) อาจารย์รัชชชัย สหพงษ์ อาจารย์คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัย
 ราชภัฏมหาสารคาม ผู้เชี่ยวชาญด้านแผนการสอน

1.3.6 นำข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญมาปรับปรุงแก้ไขดังนี้

1) แก้ไขคำผิด การเว้นวรรคตอน และรูปแบบและขนาดตัวอักษร

2) ปรับปรุงบทเรียนหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ให้น่าสนใจ

1.4 ขั้นตอนการทดลองใช้ ผู้วิจัยได้ทดลองใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์เพื่อหาข้อบกพร่องและ

ทำการปรับปรุงสื่ออิเล็กทรอนิกส์ ดังนี้

1.4.1 การทดลองแบบหนึ่งต่อหนึ่ง (One to One Testing) ผู้วิจัยได้นำสื่อ

อิเล็กทรอนิกส์ไปทดลองใช้กับผู้เรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

โรงเรียนหนองแคน โดยเลือกผู้เรียนที่มีความสามารถในการเรียนเก่ง ปานกลางและอ่อน อย่าง

ละ 1 คน รวมจำนวน 3 คน โดยคุณสมบัติทางการเรียนจาก ปพ.5 ทำการทดลองทีละคน

เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมและข้อบกพร่องของสื่อด้านเนื้อหา ความสมบูรณ์ของสื่อ ขนาด
 ตัวอักษร สีพื้นหลัง และด้านอื่น ๆ ด้วยการสังเกตและสัมภาษณ์พบว่าในหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

บางหน้ามีขนาดตัวอักษรที่เล็กเกินไป ผู้วิจัยได้แก้ไขโดยปรับขนาดตัวอักษรให้มีขนาดใหญ่ขึ้น

1.4.2 การทดลองภาคสนาม (Field Tryout) นำสื่อที่ปรับปรุงเรียบร้อยแล้วไปทดลองกับนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบ้านแคนที่ถือจากการทดลองในข้อ 1.4.1 และข้อ จำนวน 7 คน นักเรียนประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบ้านหนองกกหนองยาว จำนวน 10 คน และนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 4 รวม 17 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง หลังจากนั้นนำคะแนนที่ได้จากการทดสอบไปหาประสิทธิภาพของสื่ออิเล็กทรอนิกส์ พบว่ามีประสิทธิภาพ 82.15/81.96 ดังรายละเอียดภาคผนวก ง หน้า 154

1.5 ขั้นการประเมินผล ผู้วิจัยนำสื่ออิเล็กทรอนิกส์ ที่ได้ปรับปรุงแก้ไข นำไปให้ผู้เชี่ยวชาญ ชุมเคิม ประเมินคุณภาพสื่ออิเล็กทรอนิกส์ และนำสื่ออิเล็กทรอนิกส์ที่ได้ปรับปรุงสมบูรณ์แล้วไปจัดทำต้นฉบับเพื่อนำไปใช้ทดลองกับกลุ่มตัวอย่างในการศึกษาต่อไป

2. แบบประเมินคุณภาพสื่ออิเล็กทรอนิกส์

2.1 ขั้นการวิเคราะห์ ผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษาเอกสารเกี่ยวกับการประเมินสื่ออิเล็กทรอนิกส์ และศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้อง พบว่า มีแบบประเมินตามโครงการ RMU-eDL ประกอบด้วย ด้านเนื้อหา ด้านสื่อสำหรับนำเสนอ ด้านสื่อมัลติพอยท์ ด้านหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ด้านสื่อภาพเคลื่อนไหวที่หาคุณภาพเรียบร้อยแล้วจึงได้นำมาปรับใช้กับการศึกษาในครั้งนี้

2.2 ขั้นการออกแบบ ผู้วิจัยได้นำแบบประเมินสื่ออิเล็กทรอนิกส์ของคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม มาปรับปรุงให้สอดคล้องกับสื่ออิเล็กทรอนิกส์

2.3 ขั้นการพัฒนา ผู้วิจัยนำแบบประเมินสื่ออิเล็กทรอนิกส์ อยู่ภายใต้โครงการ RMU-eDL ของคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม มาปรับใช้ในการประเมินสื่ออิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งสื่ออิเล็กทรอนิกส์ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น มี 3 ชนิด คือ สื่อนำเสนอ ข้อมูล สื่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์และสื่อมัลติพอยท์ จึงได้นำมาปรับปรุงด้านภาษาให้เหมาะสมกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 แล้วนำแบบประเมินสื่ออิเล็กทรอนิกส์เสนออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อตรวจสอบความถูกต้อง เหมาะสม จากนั้นพัฒนาตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษา และให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินคุณภาพ

ผู้เชี่ยวชาญมีความเห็น โดยรวมในระดับเหมาะสมมากที่สุด โดยค่าเฉลี่ย เท่ากับ

4.83 เมื่อพิจารณารายด้านพบว่า

ด้านเนื้อหา ผู้เชี่ยวชาญมีความเห็น โดยรวมในระดับเหมาะสมมากที่สุด โดยค่าเฉลี่ย เท่ากับ 5.00

ด้านสื่อนำเสนอ ผู้เชี่ยวชาญมีความเห็น โดยรวมในระดับเหมาะสมมากที่สุด โดยค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.80

ด้านสื่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ผู้เชี่ยวชาญมีความเห็น โดยรวมในระดับเหมาะสมมากที่สุด โดยค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.75

ด้านสื่อเทคโนโลยีมัลติพอยท์ ผู้เชี่ยวชาญมีความเห็น โดยรวมในระดับเหมาะสมมากที่สุด โดยค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.75

ด้านสื่อเทคโนโลยีมัลติพอยท์ ผู้เชี่ยวชาญมีความเห็น โดยรวมในระดับเหมาะสมมากที่สุด โดยค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.75

ด้านสื่อเทคโนโลยีมัลติพอยท์ ผู้เชี่ยวชาญมีความเห็น โดยรวมในระดับเหมาะสมมากที่สุด โดยค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.75

ด้านสื่อเทคโนโลยีมัลติพอยท์ ผู้เชี่ยวชาญมีความเห็น โดยรวมในระดับเหมาะสมมากที่สุด โดยค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.75

ด้านสื่อเทคโนโลยีมัลติพอยท์ ผู้เชี่ยวชาญมีความเห็น โดยรวมในระดับเหมาะสมมากที่สุด โดยค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.75

ด้านสื่อเทคโนโลยีมัลติพอยท์ ผู้เชี่ยวชาญมีความเห็น โดยรวมในระดับเหมาะสมมากที่สุด โดยค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.75

3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างและพัฒนาโดยยึดแนวคิดตามรูปแบบ ADDIE ดังนี้

3.1 การวิเคราะห์ โดยดำเนินการดังนี้

3.1.1 ศึกษาวิธีการสร้างแบบทดสอบที่ดี และวิธีหาความเที่ยงตรง

อำนาจจำแนก ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ วิธีการคิดวิเคราะห์ข้อสอบ

3.1.2 ศึกษาและวิเคราะห์หลักสูตร วิเคราะห์สาระการเรียนรู้ ตัวชี้วัด

จุดประสงค์การเรียนรู้เชิงพฤติกรรม รายวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ท้องอวกาศ

3.2 การออกแบบ

3.2.1 ออกแบบแบบสอบถามความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อเนื้อหาเพื่อวิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

3.2.2 นำแบบสอบถามความคิดเห็น เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาเพื่อศึกษา

ระดับความคิดเห็นในด้านน้ำหนักของหัวข้อเพื่อกำหนดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมจำนวน 5 ท่าน ดังมีรายชื่อดังต่อไปนี้

1) ผู้ช่วยศาสตราจารย์วิจิตร เชาวน์วันกลาง อาจารย์มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา

2) อาจารย์วีระพน ภาณุรักษ์ อาจารย์มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ผู้เชี่ยวชาญด้านคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยี

3) อาจารย์เทอดชัย บัวผาย ศึกษานิเทศก์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษามหาสารคามเขต 1 ผู้เชี่ยวชาญด้านแผนการสอน

4) อาจารย์ธนารกร ศรีวาปี คึกษานิเทศก์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา
ประถมศึกษามหาสารคาม เขต 1 ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอน

5) อาจารย์อ้ออาจารย์วิญญู อุดระ คึกษานิเทศก์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา
มัธยมศึกษา เขต 24 ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดประเมินผล

3.2.3 นำแบบทดสอบที่ได้รับการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญหาสัดส่วนของ
แบบทดสอบเนื้อหาที่สอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม เพื่อให้ได้จำนวนข้อของ
แบบทดสอบ

3.2.4 ผู้วิจัยได้ออกแบบแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นแบบ
ปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก ให้ครอบคลุมจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม จำนวน 68 ข้อ

3.3 การพัฒนา โดยดำเนินการดังนี้

3.3.1 นำแบบทดสอบที่สร้างเสร็จแล้วให้ผู้เชี่ยวชาญชุดเดียวกันกับข้อ 3.2.2
ประเมินความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมกับแบบทดสอบ โดยมีเกณฑ์
การให้คะแนน ดังนี้

ให้ 1 คะแนน เมื่อแน่ใจว่า แบบทดสอบนั้นสอดคล้องกับจุดประสงค์
เชิงพฤติกรรม

ให้ 0 คะแนน เมื่อไม่แน่ใจว่า แบบทดสอบนั้นสอดคล้องกับจุดประสงค์
เชิงพฤติกรรม

ให้ -1 คะแนน เมื่อแน่ใจว่าแบบทดสอบนั้นไม่สอดคล้องกับจุดประสงค์
เชิงพฤติกรรม

3.3.2 นำแบบทดสอบที่ได้รับการประเมินแล้วมาวิเคราะห์หาค่าดัชนีความ
สอดคล้องระหว่างข้อคำถามของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับจุดประสงค์เชิง
พฤติกรรม โดยใช้ สูตร IOC (สมนึก กัททิษณี, 2546 : 220) พบว่า มีค่าเฉลี่ยมากกว่า 0.6 ทุกข้อ
ใช้ได้ทุกข้อ จำนวน 68 ข้อ ดังรายละเอียดภาคผนวก ข หน้า 135-137

3.4 การทดลองใช้ นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผ่านการตรวจสอบ
ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
กับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ไปทดลองใช้กับผู้เรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง คือ ชั้นประถมศึกษา
ที่ 5 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2554 โรงเรียนบ้านเมืองเสื่อ จำนวน 30 คน ที่เรียนเนื้อหา
มาแล้ว เพื่อหาความยากง่าย อำนาจจำแนก และความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

3.5 การประเมินผล ผู้วิจัยได้ดำเนินการประเมินผล ดังนี้

3.5.1 นำคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบมาวิเคราะห์ เพื่อหาค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนกและค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ โดยใช้สูตร KR-20 คูเดอร์-ริชาร์ดสัน (Kuder-Richradson)

หลังจากนำแบบทดสอบมาวิเคราะห์ พบว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีความยากง่าย (p) ระหว่าง 0.40 ถึง 0.70 ค่าอำนาจจำแนก (r) มีค่าตั้งแต่ 0.40 ขึ้นไป มีค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ 0.90 แสดงว่าแบบทดสอบชุดนี้มีความเชื่อมั่นสูง ดังรายละเอียดภาคผนวก ข หน้า 138 - 141

3.5.2 พิจารณาคัดเลือกแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแก้ไขปรับปรุงตามข้อบกพร่อง เพื่อให้ได้ข้อทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 30 ข้อ นำไปจัดพิมพ์ให้เป็นฉบับที่สมบูรณ์ต่อไป

4. แบบสอบถามความพึงพอใจ

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างและพัฒนาโดยยึดแนวคิดตามวิธีการระบบ ตามรูปแบบ ADDIE ลำดับขั้นดังนี้

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

4.2 ขั้นการออกแบบ ร่างข้อคำถาม ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมการจัดการเรียนด้วยสื่ออิเล็กทรอนิกส์ประกอบการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิคจิกซอร์ จำนวน 17 ข้อ นำไปปรึกษาอาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อตรวจพิจารณาความเหมาะสมของข้อคำถาม แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข

4.3 ขั้นการพัฒนา นำแบบความพึงพอใจที่ปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญจำนวน 17 ข้อ เสนออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อตรวจสอบความเรียบร้อยนำไปจัดพิมพ์ โดยพัฒนาแบบสอบถามความพึงพอใจเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ตามวิธีของ ลีเคอร์ท์ ดังนี้

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

โดยมีเกณฑ์ดังนี้ (พิสุทธา อารีราษฎร์. 2551 : 174)

- ค่าเฉลี่ย 4.50 - 5.00 หมายถึง ความพึงพอใจระดับมากที่สุด
- ค่าเฉลี่ย 3.50 - 4.49 หมายถึง ความพึงพอใจระดับพอใจมาก
- ค่าเฉลี่ย 2.50 - 3.49 หมายถึง ความพึงพอใจระดับปานกลาง
- ค่าเฉลี่ย 1.50 - 2.49 หมายถึง ความพึงพอใจระดับน้อย
- ค่าเฉลี่ย 1.00 - 1.49 หมายถึง ความพึงพอใจระดับน้อยที่สุด

ผู้วิจัยนำแบบสอบถามความพึงพอใจที่สร้างขึ้นนำไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญชุดเดียวกับข้อ 1.3.5 ตรวจสอบความถูกต้อง ความสอดคล้องของคำถาม ครอบคลุมความพึงพอใจที่จะประเมินและความเหมาะสมในการใช้ภาษาและการสื่อสารที่ใช้ในการสร้างแบบสอบถาม

4.4 ขั้นการทดลองใช้ นำแบบสอบถามความพึงพอใจไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ซึ่งเป็นชุดเดียวกับข้อ 1.4.2

4.5 ขั้นการประเมินผล นำค่าที่ได้จากแบบสอบถามความพึงพอใจมาหาค่าความเชื่อมั่นของแบบประเมินโดยใช้สถิติสัมประสิทธิ์แอลฟา (α - Coefficient) ตามวิธีของคอนบราค (Cronbach) ได้ค่าความเชื่อมั่นด้านความพึงพอใจต่อสื่อที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้, ด้านความพึงพอใจต่อบรรยากาศในการเรียนรู้ และด้านความพึงพอใจต่อกิจกรรมการเรียนรู้ เท่ากับ 0.74, 0.73 และ 0.72 ตามลำดับ แสดงว่าแบบประเมินมีค่าความเชื่อมั่นสามารถนำไปใช้ได้

5. รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคจิ๊กซอว์

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างและพัฒนาตามรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคจิ๊กซอว์ ตามลำดับขั้นดังนี้

5.1 ขั้นการวิเคราะห์ ศึกษาหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กำหนดเป็นหน่วยการเรียนรู้ และเนื้อหาย่อยโดยละเอียด การออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ตามรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคจิ๊กซอว์ จากเอกสารและงานวิจัยต่างๆ

5.2 ขั้นการออกแบบ ศึกษารูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคจิ๊กซอว์ที่จะนำมาเป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ โดยแบ่งเนื้อหาสาระดังนี้

5.2.1 ระบบสุริยะ

5.2.2 ดวงอาทิตย์

5.2.3 ดาวเคราะห์

5.2.4 คาวเคราะห์หิน

5.2.5 คาวเคราะห์แก๊ส

5.2.6 วัตถุอื่นในระบบสุริยะ

5.3 ชั้นพัฒนา

5.3.1 ดำเนินการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคจิ๊กซอว์ ใช้เวลาสอน 12 ชั่วโมง จำนวน 6 แผน คือ แผนที่ 1 ระบบสุริยะ แผนที่ 2 ดวงอาทิตย์ แผนที่ 3 คาวเคราะห์ แผนที่ 4 คาวเคราะห์หิน แผนที่ 5 คาวเคราะห์แก๊ส แผนที่ 6 วัตถุอื่นในระบบสุริยะ แต่ละแผนมีรายละเอียดเกี่ยวกับกิจกรรมการเรียนรู้ตามรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคจิ๊กซอว์ แบ่งเป็น 6 ชั้น คือ

- 1) ชั้นเตรียม ครูจัดเตรียมสื่อในการจัดการเรียนการสอน
- 2) ชั้นจัดกลุ่มผู้เรียน ครูอธิบายขั้นตอนการปฏิบัติให้ผู้เรียนทราบก่อน

จากนั้นจะแบ่งผู้เรียนออกเป็นกลุ่ม โดยความสามารถของผู้เรียน แต่ละกลุ่มมีจำนวนเท่ากับจำนวนหน่วยย่อยในแต่ละเรื่อง หรือเรียกว่า กลุ่มบ้าน (Home Group) จากนั้นให้สมาชิกเลือกหัวข้อที่จะต้องศึกษาเพื่อให้ผู้เรียนเลือกตามความสนใจ

3) ชั้นกลุ่มผู้เชี่ยวชาญศึกษาหรือเรียนรู้ ครูให้สมาชิกที่เลือกหัวข้อเดียวกัน แยกออกไปศึกษาในกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ (Expert Group) ศึกษาเนื้อหา

4) ชั้นสมาชิกกลุ่มเชี่ยวชาญนำเสนอความรู้ ครูให้สมาชิกในกลุ่มผู้เชี่ยวชาญกลับไปยังกลุ่มบ้าน (Home Group) และถ่ายทอดสิ่งที่ตนเองได้ศึกษามาจนครบทุกคน

- 5) ชั้นทดสอบความรู้ ครูประเมินความรู้ที่ครอบคลุมทุกหัวข้อที่เรียนรู้
- 6) ชั้นมอบรางวัล ครูให้คำชื่นชม ชมเชยกลุ่มที่ได้คะแนนสูงสุด

ตารางที่ 4 สื่ออิเล็กทรอนิกส์ประกอบการจัดการเรียนรู้

ชั้นที่	ชั้น	สื่อที่ใช้
1	ชั้นเตรียม	สื่อนำเสนอข้อมูล สื่อเทคโนโลยีมัลติพอยท์ หนังสืออิเล็กทรอนิกส์
2	ชั้นจัดกลุ่มผู้เรียน	สื่อนำเสนอข้อมูล
3	ชั้นกลุ่มผู้เชี่ยวชาญศึกษาหรือเรียนรู้	สื่อนำเสนอข้อมูล
4	ชั้นสมาชิกกลุ่มเชี่ยวชาญนำเสนอ	หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ หรือสื่อนำเสนอข้อมูล
5	ความรู้	หนังสืออิเล็กทรอนิกส์
5	ขั้นทดสอบความรู้	สื่อเทคโนโลยีมัลติพอยท์
6	ขั้นมอบรางวัล	

5.3.2 นำรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิคจิ๊กซอว์ที่ ออกแบบไว้ปรึกษาอาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง

5.3.3 แก้ไข ปรับปรุงตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษา แล้วนำแบบประเมิน คุณภาพแผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ไปให้ผู้เชี่ยวชาญ (ชุดเดียวกับข้อ 1.3.5)

5.4 ขั้นทดลองใช้ นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น ไปให้ผู้เชี่ยวชาญ ประเมิน คุณภาพด้วยแบบประเมินคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบ ร่วมมือ โดยใช้เทคนิคจิ๊กซอว์ ด้วยสื่ออิเล็กทรอนิกส์

5.5 ขั้นประเมินผล นำผลการประเมินแผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้จาก ผู้เชี่ยวชาญมาหาคุณภาพ โดยผลการหาคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบการจัด การเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิคจิ๊กซอว์ ผู้เชี่ยวชาญมีความเห็น โดยรวมในระดับเหมาะสม มากที่สุด โดยค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.78 เมื่อพิจารณารายด้านพบว่า

ด้านลักษณะทั่วไปของแผนการสอนผู้เชี่ยวชาญมีความเห็น โดยรวมในระดับ เหมาะสมมากที่สุด โดยค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.86

ด้านลักษณะเฉพาะของแผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิคจิ๊กซอว์ ผู้เชี่ยวชาญมีความเห็น โดยรวมในระดับเหมาะสมมากที่สุด โดยค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.84

รายละเอียดดังภาคผนวก ณ หน้า 217 - 218

6. แบบสังเกตการปฏิสัมพันธ์ (ความร่วมมือ) ในการทำงานของผู้เรียน

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างและพัฒนาแบบสังเกตการปฏิสัมพันธ์ (ความร่วมมือ) ในการทำงานของผู้เรียน โดยดำเนินการสร้างตามลำดับขั้นตอนดังนี้

6.1 ศึกษาทฤษฎี เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม เพื่อนำมาเป็นแนวทางในการสร้างแบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม

6.2 สร้างแบบสังเกตการปฏิสัมพันธ์(ความร่วมมือ)ในการทำงานของผู้เรียนในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง ท้องอวกาศ เพื่อวัดการปฏิสัมพันธ์ (ความร่วมมือ) ของผู้เรียนได้แสดงออก 10 พฤติกรรม เพื่อให้เหมาะสมกับผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยสังเกตการปฏิสัมพันธ์ (ความร่วมมือ) ในการทำงานของผู้เรียนว่า มีการปฏิสัมพันธ์กัน ไม่มีการปฏิสัมพันธ์กัน

6.3 นำแบบสังเกตการปฏิสัมพันธ์ (ความร่วมมือ) ในการทำงานของผู้เรียนเสนออาจารย์ที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความบกพร่อง เพื่อจะได้นำไปปรับปรุงแก้ไขต่อไป

6.4 นำแบบสังเกตการปฏิสัมพันธ์ (ความร่วมมือ) ในการทำงานของผู้เรียน เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ (ชุดเดียวกับข้อ 1.3.5) ตรวจสอบความสอดคล้อง (IOC) มีค่าเท่ากับ 1.00 ดังรายละเอียดภาคผนวก ข หน้า 179

6.5 นำแบบสังเกตการปฏิสัมพันธ์(ความร่วมมือ) ในการทำงานของผู้เรียน ประกอบการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค โดยใช้เทคนิคจิ๊กซอว์ ที่ปรับปรุงแล้วทำเป็นฉบับที่สมบูรณ์เพื่อนำไปใช้จริงกับกลุ่มตัวอย่าง พบว่าผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์ (ความร่วมมือ) ในการทำงานของผู้เรียน คิดเป็นร้อยละ 82.18 ดังรายละเอียดภาคผนวก ข หน้า 181

วิธีดำเนินการศึกษา

รายละเอียดของวิธีดำเนินการศึกษาของผู้วิจัยมีดังนี้

1. ขั้นตอนการดำเนินการศึกษา

ในการดำเนินการศึกษาค้นคว้า ผู้วิจัยได้ดำเนินการ 5 ขั้นตอน ดังนี้

1.1 การวิเคราะห์ เป็นขั้นตอนศึกษาสภาพปัญหาการจัดการเรียนการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ศึกษาและวิเคราะห์หลักสูตรเพื่อจำแนกกิจกรรม กระบวนการเรียนรู้ สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ กำหนดผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง จุดประสงค์การเรียนรู้ การวัดและประเมินผล โดยอิงผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร วิเคราะห์สาระ

การเรียนรู้โดยละเอียด กำหนดเป็นหน่วยการเรียนรู้ และเนื้อหาย่อยโดยละเอียด ศึกษาหลักการ วิธีการ ทฤษฎีและเทคนิควิธีสร้างสื่ออิเล็กทรอนิกส์จากเอกสารต่าง ๆ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องซึ่งประกอบด้วยบทเรียนที่พัฒนาด้วยโปรแกรมไมโครซอฟต์เพาเวอร์พอยท์ บทเรียนที่พัฒนาด้วยโปรแกรมไมโครซอฟต์มัลติพอยท์และหนังสืออิเล็กทรอนิกส์จากเอกสารต่าง ๆ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง แล้วเขียนแผนการจัดการเรียนรู้

1.2 การออกแบบ เป็นขั้นตอนการออกแบบสื่ออิเล็กทรอนิกส์ ออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ต่าง ๆ ในสื่ออิเล็กทรอนิกส์ ได้แก่ การนำเสนอเนื้อหาด้วยบทเรียนที่พัฒนาด้วยโปรแกรมเพาเวอร์พอยท์ การทำแบบฝึกทักษะ/กิจกรรมด้วยบทเรียนที่พัฒนาด้วยโปรแกรมไมโครซอฟท์และทำแบบทดสอบด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ออกแบบแบบประเมินสื่ออิเล็กทรอนิกส์ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยสื่ออิเล็กทรอนิกส์ และแบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานเป็นกลุ่มของผู้เรียน

1.3 การพัฒนา เป็นขั้นการสร้างแบบประเมินคุณภาพ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบสอบถามความพึงพอใจ แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานเป็นกลุ่มของผู้เรียน สื่ออิเล็กทรอนิกส์ และตรวจสอบคุณภาพสื่ออิเล็กทรอนิกส์ โดยผู้เชี่ยวชาญ

1.4 การทดลองใช้ เป็นขั้นการนำสื่ออิเล็กทรอนิกส์ แบบประเมินคุณภาพสื่ออิเล็กทรอนิกส์ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบสอบถามความพึงพอใจ และแบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานเป็นกลุ่มของผู้เรียนไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างตามแบบแผนการทดลอง เก็บรวบรวมข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง ที่ได้จากการทดลอง

1.5 การประเมินผล เป็นขั้นการรวบรวมข้อมูลที่ได้จากการทดลอง ไปวิเคราะห์ค่าทางสถิติ และสรุปผลการทดลอง

2. แบบแผนการทดลอง

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามแบบแผน

การทดลองแบบ One - Group Pretest - Posttest Design (พิทสุธา อารีราษฎร์. 2551 : 158)

มีรายละเอียด ดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 แบบแผนการศึกษา

กลุ่ม	สอบก่อน	ทดลอง	สอบหลัง
E	T ₁	X	T ₂

3. ขั้นตอนดำเนินการทดลอง

ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองด้วยตนเอง โดยทดลองใช้กับผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2554 โรงเรียนบ้านเมืองเสือ ตำบลเมืองเสือ อำเภอยักษ์ณภูมิพิสัย จังหวัดมหาสารคาม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามหาสารคาม เขต 2 จำนวน 13 คน มีลำดับขั้นตอน ดังนี้

3.1 ทำการทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน เรื่อง ท้องอวกาศ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

3.2 ชี้แจงให้ผู้เรียนทราบถึงกระบวนการเรียนการสอนโดยใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ ที่พัฒนาขึ้น

3.3 ดำเนินการจัดกระบวนการเรียนรู้ด้วยสื่ออิเล็กทรอนิกส์ประกอบการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคจิ๊กซอว์ ตั้งแต่บทเรียนที่พัฒนาด้วยโปรแกรมเพาเวอร์พอยท์ บทเรียนที่พัฒนาด้วยโปรแกรมมัลติพอยท์ และหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ จนครบเนื้อหาที่กำหนด โดยสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่มของผู้เรียน โดยใช้แบบสังเกตปฏิสัมพันธ์ระหว่างเรียน

3.4 หลังจากเรียนครบทุกสื่อแล้วจึงทำการทดสอบหลังเรียน (Post-test) โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนชุดเดิม

3.5 เก็บข้อมูลความพึงพอใจของผู้เรียนที่ต้องการจัดการเรียนรู้ด้วยสื่ออิเล็กทรอนิกส์ประกอบการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิคจิ๊กซอว์

3.6 รวบรวมข้อมูลทั้งหมดและวิเคราะห์โดยวิธีการทางสถิติ

4. ระยะเวลาการเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการดำเนินการทดลองการจัดการเรียนรู้โดยใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ ผู้วิจัยมีกำหนดระยะเวลาในการทดลองและเก็บข้อมูล ดังรายละเอียดที่แสดงในตารางที่ 6

ตารางที่ 6 ระยะเวลาในการเก็บรวบรวมข้อมูล

วัน/เดือน/ปี	เรื่อง	จำนวน ชั่วโมง
16 มีนาคม 2555	ระบบสุริยะ	2
19 มีนาคม 2555	ดวงอาทิตย์	2
20 มีนาคม 2555	ดาวเคราะห์	2
21 มีนาคม 2555	ดาวเคราะห์หิน	2
22 มีนาคม 2555	ดาวเคราะห์แก๊ส	2
23 มีนาคม 2555	วัตถุอื่นในระบบสุริยะ	2
รวม		12

การวิเคราะห์ข้อมูล

เมื่อผู้วิจัยได้ดำเนินการตามกำหนดระยะเวลาแล้ว ผู้วิจัยนำข้อมูลที่จัดเก็บ และรวบรวมได้มาวิเคราะห์ดังนี้

1. วิเคราะห์ผลการประเมินคุณภาพสื่ออิเล็กทรอนิกส์

ผู้วิจัยนำแบบประเมินคุณภาพสื่ออิเล็กทรอนิกส์ที่ได้จากผู้เชี่ยวชาญมาวิเคราะห์ระดับความเหมาะสม โดยใช้สถิติค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยในการวิเคราะห์จะใช้ค่าเฉลี่ยเทียบกับเกณฑ์การประเมินดังนี้ (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. วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของสื่ออิเล็กทรอนิกส์

ผู้วิจัยได้นำคะแนนเฉลี่ยจากการแบบทดสอบระหว่างเรียนและหลังเรียน เรื่อง ท้อง
อวกาศ มาคำนวณเพื่อหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์ E_1 / E_2 ทั้งนี้ผู้วิจัยได้ตั้งเกณฑ์ ของ
ประสิทธิภาพในการวิจัยนี้เท่ากับ 80/80 โดย ค่า E_1 / E_2 ที่คำนวณได้ นำไปเทียบกับเกณฑ์ ดังนี้
(ถลุงชัย สุรวัดนสมบูรณ์. 2528 : 215)

สูงกว่าเกณฑ์ เมื่อประสิทธิภาพของชุดบทเรียน สูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 2.5%
เท่ากับเกณฑ์ เมื่อประสิทธิภาพของชุดบทเรียน เท่ากับหรือสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้ง
ไว้ไม่เกิน 2.5%
ต่ำกว่าเกณฑ์เมื่อประสิทธิภาพของชุดบทเรียน ต่ำกว่าเกณฑ์แต่ไม่ต่ำกว่า 2.5%
ถือว่ายังมีประสิทธิภาพที่ยอมรับได้

3. วิเคราะห์เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนของ

นักเรียนที่เรียนด้วยสื่ออิเล็กทรอนิกส์ประกอบการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคจิก
ซอร์ว

ผู้วิจัยได้นำคะแนนทั้งก่อนเรียนและหลังเรียนของผู้เรียน จำนวน 13 คนจาก
การจัดการเรียนรู้ด้วยสื่ออิเล็กทรอนิกส์ประกอบการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคจิก
ซอร์ว มาคำนวณด้วยสถิติ t-test (Dependent Samples) (พิสุทธา อารีราษฎร์. 2551 : 174) โดย
ได้กำหนดระดับนัยสำคัญทางสถิติไว้ที่ระดับ .05 เมื่อคำนวณค่าสถิติ t-test ได้แล้วผู้วิจัยได้
เปิดค่า t จากตาราง และนำค่า t ที่ได้จากการคำนวณและจากตาราง มาเปรียบเทียบกับกันเพื่อ
ทดสอบสมมติฐาน โดยได้กำหนดสมมติฐานไว้ดังนี้

H_0 : คะแนนเฉลี่ยหลังเรียนไม่สูงกว่าก่อนเรียน

H_1 : คะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

4. วิเคราะห์ดัชนีประสิทธิผลของการเรียนด้วยสื่ออิเล็กทรอนิกส์ประกอบ

การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคจิกซอร์ว

ผู้วิจัยวิเคราะห์หาดัชนีประสิทธิผล (The Effectiveness Index : E.I.) โดยใช้
วิธีการของกูดแมน เฟรชเชอร์ และชไนเดอร์ (บุญชม ศรีสะอาด และคณะ. 2552 : 117)

5. วิเคราะห์ความพึงพอใจของผู้เรียน

ผู้วิจัยนำแบบสอบถามความพึงพอใจที่ได้จากผู้เรียน มาวิเคราะห์ระดับความพึงพอใจ โดยใช้สถิติค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยในการวิเคราะห์จะใช้ค่าเฉลี่ยเทียบกับเกณฑ์การประเมินดังนี้ (พิสุทธา อรัรราชกูร์. 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. วิเคราะห์ปฏิสัมพันธ์ (ความร่วมมือ) ในการทำงานของผู้เรียน

ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ข้อมูลหาการปฏิสัมพันธ์(ความร่วมมือ)ในการทำงานของผู้เรียนหลังการจัดการเรียนรู้ด้วยสื่ออิเล็กทรอนิกส์ประกอบการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิคจิกซอว์ โดยหาค่าร้อยละ

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูล โดยเลือกใช้สถิติดังนี้

1. สถิติพื้นฐาน

1.1 ค่าร้อยละ (Percentage) ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 104)

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

เมื่อ	p	แทน	ร้อยละ
	f	แทน	ความถี่ที่ต้องการแปลงให้เป็นร้อยละ
	N	แทน	จำนวนนักเรียนทั้งหมด

1.2 ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) คำนวณโดยใช้สูตรดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 105)

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

เมื่อ	\bar{X}	แทน	ค่าเฉลี่ย
	$\sum X$	แทน	ผลรวมของคะแนนทั้งหมดในกลุ่ม
	N	แทน	จำนวนนักเรียนทั้งหมด

1.3 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) คำนวณจากสูตรดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 108)

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

เมื่อ	S.D.	แทน	ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
	$\sum X$	แทน	ผลรวมของคะแนนในกลุ่ม
	$\sum X^2$	แทน	ผลรวมของคะแนนแต่ละตัวยกกำลังสอง
	N	แทน	จำนวนนักเรียนทั้งหมด

2. สถิติที่ใช้คำนวณหาคุณภาพของเครื่องมือ

2.1 การหาค่าความเที่ยงตรงของแบบทดสอบตามเนื้อหา ใช้สูตรของโรวินีสตี (Rovinelli) และแฮมเบลดตัน (Hambleton) เรียกว่า ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม IOC โดยใช้สูตรดังนี้ (สมนึก ภัทธีธรณี. 2546 : 221)

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

เมื่อ	IOC	แทน	ดัชนีความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์กับเนื้อหา หรือ ระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์
	$\sum R$	แทน	ผลรวมคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด
	N	แทน	จำนวนผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

2.2 การหาค่าความยากง่ายของข้อสอบ โดยใช้สูตรดังนี้ (สมนึก ภัทธีธรณี.

2532 172 : 173)

เมื่อ	P	แทน	ค่าความยากง่ายของข้อสอบ
	H	แทน	จำนวนคนของกลุ่มสูงที่ตอบถูกในแต่ละข้อ
	L	แทน	จำนวนคนของกลุ่มต่ำที่ตอบถูกในแต่ละข้อ
	N	แทน	จำนวนคนทั้งหมดในกลุ่มใดกลุ่มหนึ่ง

ค่า p เป็นสัญลักษณ์ของคำว่า Proportion หรือ Percent หมายถึง อัตราส่วนระหว่างจำนวนคนที่ตอบถูกในแต่ละข้อกับจำนวนคนทั้งหมด

ลักษณะบางประการของค่า p

2.2.1 ปกติ p จะมีค่า ตั้งแต่ .00 ถึง 1.00

2.2.2 ค่า p ที่ต้องการจะมีค่าตั้งแต่ .20 ถึง 80 (เป็นคุณสมบัติที่ดีของค่า p)

2.2.3 ถ้าค่า $p = .50$ แสดงว่าข้อสอบมีความยากง่ายปานกลาง แต่อาจจะขยายขอบเขต ตั้งแต่ .04 ถึง .06 (เป็นคุณสมบัติที่ดีมากของค่า p)

2.2.4 ถ้าค่า p เข้าใกล้ .00 แสดงว่าข้อสอบยากมาก

2.2.5 ถ้าค่า p เข้าใกล้ 1.00 แสดงว่าข้อสอบง่ายมาก

ค่าความยากง่าย ในการวิจัยครั้งนี้ ใช้ค่าระหว่าง 0.20 - 0.80

2.3 การหาค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ โดยใช้สูตรดังนี้ (สมนึก กัทธิษณนี้.

2532 172 : 173)

$$r = \frac{H-L}{N}$$

เมื่อ	r	แทน	ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ
	H	แทน	จำนวนคนในกลุ่มสูงที่ตอบถูก
	L	แทน	จำนวนคนในกลุ่มต่ำที่ตอบถูก
	N	แทน	จำนวนคนในกลุ่มใดกลุ่มหนึ่ง

ลักษณะบางประการของค่า r

2.3.1 ปกติ r จะมีค่า ตั้งแต่ .00 ถึง 1.00

2.3.2 ค่า r ที่ต้องการจะมีค่าตั้งแต่ .20 ถึง 1.00 (เป็นคุณสมบัติที่ดีของค่า r)

2.3.3 ถ้าค่า ถ้าค่า r เข้าใกล้ 1.00 แสดงว่าข้อสอบมีอำนาจจำแนกสูง

(เป็นคุณสมบัติที่ดีมากของค่า r)

2.3.4 ถ้าค่า r เข้าใกล้ .00 แสดงว่าข้อสอบมีอำนาจจำแนกต่ำ

2.3.5 ถ้าค่า $r = .00$ แสดงว่าข้อสอบไม่มีอำนาจจำแนก (จำนวนคนในกลุ่ม

สูงกับจำนวนคนในกลุ่มต่ำทำข้อสอบข้อนั้นถูกเท่ากัน)

2.3.6 ถ้าค่า r เป็นลบ แสดงว่าจำนวนคนในกลุ่มต่ำ ทำข้อสอบข้อนั้นถูกมากกว่าจำนวนคนในกลุ่มสูง จึงเป็นข้อสอบที่ใช้ไม่ได้

ค่าอำนาจจำแนก ในการวิจัยครั้งนี้ ใช้ค่าระหว่าง 0.20 - 0.80

2.4 การหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ โดยวิธีคูเคอร์-ริชาร์ดสัน (Kuder-Richardson : KR) ใช้สูตร KR-20 โดยมีสูตรดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 137)

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

$$S^2 = \frac{N \sum x^2 - (\sum x)^2}{N^2}$$

เมื่อ	r_t	แทน	สัมประสิทธิ์ของความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ
	n	แทน	จำนวนข้อของแบบทดสอบ
	p	แทน	สัดส่วนของผู้เรียนที่ทำข้อสอบข้อนั้นถูกต้องกับผู้เรียนทั้งหมด
	q	แทน	สัดส่วนของผู้เรียนที่ทำข้อสอบข้อนั้นผิดกับผู้เรียนทั้งหมด
	S^2	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนสอบทั้งฉบับ
	N	แทน	จำนวนผู้เรียน

2.5 สถิติที่ใช้หาค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถาม โดยใช้สูตรการหาสัมประสิทธิ์แอลฟา (α Coefficient) ของครอนบาค (Cronbach) ซึ่งมีสูตรดังนี้ (พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2540 :

125-126)

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

เมื่อ α หมายถึง สัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น

n หมายถึง จำนวนข้อ

s_i^2 หมายถึง คะแนนความแปรปรวนแต่ละข้อ

s_t^2 หมายถึง คะแนนความแปรปรวนทั้งฉบับ

3. สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน

ทดสอบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ท้องอวกาศ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้สถิติทดสอบค่า t (t-test Dependent Sample) (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	จำนวนสมาชิกกลุ่มตัวอย่าง
\sum	แทน	ผลรวม

4. วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของสื่ออิเล็กทรอนิกส์

4.1 การคำนวณหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์ E_1/E_2 โดยใช้สูตร (พิสุทธา อารีราษฎร์. 2550 : 154-156)

$$E_1 = \frac{\sum \left(\frac{X}{A} \right)}{N} \times 100$$

$$E_2 = \frac{\sum \left(\frac{Y}{B} \right)}{N} \times 100$$

เมื่อ

E_1	แทน	คะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนทั้งหมดจากการทำแบบฝึกหัดหรือแบบทดสอบระหว่างเรียนจากบทเรียน
E_2	แทน	คะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนทั้งหมดจากการทำแบบทดสอบหลังการเรียน
X	แทน	คะแนนที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดหรือแบบทดสอบระหว่างเรียนของผู้เรียนแต่ละคน

- Y แทน คะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบหลังการเรียนของผู้เรียนแต่ละคน
 A แทน คะแนนเต็มของแบบทดสอบหรือแบบฝึกหัดระหว่างเรียน
 B แทน คะแนนเต็มของแบบทดสอบหรือแบบฝึกหัดหลังเรียน
 N แทน จำนวนผู้เรียนทั้งหมด

4.2 การหาค่าดัชนีประสิทธิผลของสื่ออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง ท้องอวกาศ ชั้น
 ประถมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้สูตรการหาค่าดัชนีประสิทธิผล (Effectiveness Index : E.I.)
 (เผชิญ กิจระการ. 2544 : 30)

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



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
 RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY