

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การดำเนินการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยตามลำดับหัวข้อดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. วิธีดำเนินการสร้างและหาประสิทธิภาพเครื่องมือ
4. การเก็บรวบรวมข้อมูล
5. การวิเคราะห์ข้อมูล
6. สถิติที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็น นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 กลุ่มพัฒนาการศึกษาไปลงกลางก้าวหน้า ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2553 จำนวน 230 คน
2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็น นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 กลุ่มพัฒนาการศึกษาไปลงกลางก้าวหน้า จำนวน 1 โรงเรียน ได้แก่ โรงเรียนกาฬสินธุ์พิทยาสัย อำเภอเมือง จังหวัดกาฬสินธุ์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษากาฬสินธุ์ เขต 1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2553 จำนวน 30 คน จากการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling)

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ครั้งนี้ประกอบด้วย

1. บทคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง แสงและการมองเห็น กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4
2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง แสงและการมองเห็น กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เป็นแบบชนิดเลือกตอบ 4 คำเลือก จำนวน 20 ข้อ
3. แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง แสงและการมองเห็น กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

4. แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง แสงและการมองเห็น กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

5. แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ จำนวน 1 ฉบับ เป็นแบบทดสอบปรนัยแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ

วิธีดำเนินการสร้างและหาประสิทธิภาพเครื่องมือ

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างเครื่องมือตามขั้นตอนดังนี้

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

1.1 ขั้นการวิเคราะห์

1.1.1 ศึกษาหลักสูตร คู่มือครู หนังสือแบบเรียน เรื่อง แสงและการมองเห็น กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เพื่อทำการวิเคราะห์เนื้อหาและจัดทำหน่วยการเรียนรู้ จัดเรียงลำดับเนื้อหา กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ และกำหนดขอบข่ายของการนำเสนอเนื้อหา

1.1.2 วิเคราะห์เนื้อหา ความคิดรวบยอด และจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ ความเที่ยงตรง ความถูกต้อง การใช้ภาษา ดังนี้

1) ดร.ไพศาล วรคำ ุฒิการศึกษา กศ.ค. (วิจัยและประเมินผลการศึกษา) อาจารย์สาขาวิจัยและประเมินผลการศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

2) ดร.เนตรชนก จันทร์สว่าง ุฒิการศึกษา กศ.ค. (วิทยาศาสตร์ศึกษา) อาจารย์คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

3) อาจารย์อภิลดา รุณวาทย์ ุฒิการศึกษา กศ.ม. (เทคโนโลยีทางการศึกษา) อาจารย์คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

4) ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ว่าที่ร้อยโท ดร. ณัฐชัย จันทร์ชุม ุฒิการศึกษา ค.อ.ค. (วิจัยและพัฒนาหลักสูตร) อาจารย์คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

5) อาจารย์รัชวัชชัย สหพงษ์ ุฒิการศึกษา กศ.ม. (เทคโนโลยีทางการศึกษา) อาจารย์คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

1.1.3 ศึกษาเทคนิควิธีการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามวิธีการสร้าง ADDIE Model รวมทั้งศึกษาเทคนิคการใช้โปรแกรมต่าง ๆ ที่สอนเรื่องเทคนิค วิธีการสร้าง หนังสือ ตำราและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1.1.4 รวบรวมข้อมูล จากเว็บไซต์ เอกสารคำราที่เกี่ยข้อง เพื่อนำ มาใช้ในการ สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเกี่ยวกับ เรื่อง แสงและการมองเห็น กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

1.1.5 กำหนดขอบเขตและรายละเอียดของสาระการเรียนรู้ โดยเรียงลำดับ เนื้อหาต่อไปนี้

- 1) การเคลื่อนที่ของแสง แหล่งกำเนิดแสงและเซลล์สุริยะ
- 2) ตัวกลางและการเคลื่อนที่ของแสงกระทบตัวกลาง
- 3) การมองเห็นวัตถุ

1.2 ขั้นตอนการออกแบบ

1.2.1 ออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ต่าง ๆ ในบทเรียน ออกแบบทดสอบ แบบฝึกทักษะ/กิจกรรม และเขียนบทดำเนินเรื่อง

1.2.2 นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่ออกแบบเรียบร้อยแล้วไปเสนออาจารย์ที่ ปริญญาวิทยานิพนธ์และผู้เชี่ยวชาญ ตรวจสอบและแก้ไข จำนวน 5 ท่าน ดังนี้

- 1) คร. สายชล จินใจ วุฒิศึกษา ปร.ค. (คอมพิวเตอร์ศึกษา) อาจารย์ คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
- 2) ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ทรงศักดิ์ สองสนิท วุฒิศึกษา ปร.ค. (คอมพิวเตอร์ศึกษา) อาจารย์คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
- 3) ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ว่าที่ร้อยโท คร. ณัฐชัย จันทชุม วุฒิศึกษา ค.อ.ค. (วิจัยและพัฒนาหลักสูตร) อาจารย์คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
- 4) อาจารย์ธวัชชัย สหพงษ์ วุฒิศึกษา กศ.ม. (เทคโนโลยีทางการศึกษา) อาจารย์คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
- 5) อาจารย์อภิดา รุณวาทย์ วุฒิศึกษา กศ.ม. (เทคโนโลยีทางการศึกษา) อาจารย์คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

1.3 ขั้นตอนการพัฒนา

1.3.1 สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ตามเนื้อหาที่กำหนดไว้

1.3.2 ทดสอบการใช้งานเบื้องต้นเพื่อหาข้อผิดพลาดของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

1.3.3 ทำการแก้ไขปรับปรุงบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้มีความสมบูรณ์

1.4 ขั้นการทดลองใช้

1.4.1 นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่แก้ไขปรับปรุงจากผู้เชี่ยวชาญแล้วไปทดลองใช้ในการเรียนการสอนเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ดังนี้

1) ขั้นที่ 1 ทดลองแบบหนึ่งต่อหนึ่ง (One to One Testing) โดยนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่พัฒนาขึ้น ทดลองกับนักเรียนที่ไม่เคยเรียนเนื้อหานี้มาก่อน เพื่อหาข้อบกพร่องแล้วนำไปปรับปรุงแก้ไข เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนชุมชนนาจารย์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษากาฬสินธุ์ เขต 1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2553 จำนวน 3 คน วันที่ 24 พฤษภาคม 2553 จากกลุ่มนักเรียนที่มีผลการเรียนสูง ปานกลาง และต่ำ ระดับละ 1 คน จากการทดลองพบว่าเสียงบรรยายในการทดลองเร็วเกินไป ผู้วิจัยจึงได้ปรับปรุงเสียงบรรยาย

2) ขั้นที่ 2 ทดลองกลุ่มเล็ก (Small Group Testing) โดยนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว ทดลองกับนักเรียนที่ไม่เคยเรียนเนื้อหานี้มาก่อน เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนชุมชนนาจารย์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษากาฬสินธุ์ เขต 1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2553 จำนวน 15 คน วันที่ 26 พฤษภาคม 2553 จากการทดลองไม่พบปัญหาใดๆ ผลปรากฏว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประสิทธิภาพ E_1/E_2 เท่ากับ 83.48/81.56

หลังจากที่ทำการทดลองขั้นที่ 2 แล้วให้นักเรียนตอบแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

1.5 ขั้นการประเมิน

1.5.1 นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ปรับปรุงเรียบร้อยแล้วไปให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และทำการแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

1.5.2 จัดทำคู่มือการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน แล้วจึงนำไปใช้ดำเนินการทดลองตามแบบการวิจัยกับกลุ่มทดลอง

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.1 ขั้นการวิเคราะห์

2.1.1 ศึกษาหลักสูตรสถานศึกษา พุทธศักราช 2544 เรื่องแสงและการมองเห็น กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

2.1.2 ศึกษาวิธีการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และวิธีการหาความเที่ยงตรง อำนาจจำแนกความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ โดยศึกษาหนังสือเทคนิคการวัดผล

ของ ไพศาล วรคำ (2552 : 50-300) หนังสือการวัดผลและประเมินผลการศึกษา ของ สมนึก ภัททิยธนี (2544 : 73 -180) หนังสือการวิจัยเบื้องต้น ของ บุญชม ศรีสะอาด (2543 : 50-63)

2.1.3 วิเคราะห์สาระการเรียนรู้และมาตรฐานการเรียนรู้ แล้วสร้างตาราง

วิเคราะห์ กำหนดจำนวนข้อและระดับพฤติกรรม

2.2 ขั้นการออกแบบ

2.2.1 กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้เชิงพฤติกรรม

2.3 ขั้นการพัฒนา

2.3.1 สร้างแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยสร้างข้อสอบแบบชนิด

เลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ แล้วเลือกข้อสอบนำมาใช้จริง 20 ข้อ

2.3.2 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและการวัดผล ตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างเนื้อหา จุดประสงค์การเรียนรู้เชิงพฤติกรรม คุณภาพของข้อสอบ และประเมินตรวจสอบความถูกต้อง โดยมีเกณฑ์การใช้คะแนน ดังนี้

ให้ +1 คะแนน เมื่อแน่ใจว่าข้อสอบนั้นวัดตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

ให้ 0 คะแนน เมื่อไม่แน่ใจว่าข้อสอบนั้นวัดตามจุดประสงค์เชิง

พฤติกรรม

ให้ -1 คะแนน เมื่อแน่ใจว่าข้อสอบนั้นไม่สอดคล้องกันระหว่างข้อสอบ

กับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

2.3.3 วิเคราะห์ข้อมูลการหาค่าดัชนี ความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามของแบบทดสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยใช้สูตร IOC (สมนึก ภัททิยธนี. 2546 : 167) ค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 0.67-1.00 (ภาคผนวก ค : 128-129)

2.4 ขั้นการทดลองใช้

2.4.1 นำแบบทดสอบทางการเรียนที่ผ่านการตรวจสอบและแก้ไขข้อบกพร่องแล้ว ไปทดลองกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนชุมชนนาจารย์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาภาคเหนือ เขต 1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2553 ที่ไม่ใช่กลุ่มทดลองตามแบบแผนการทดลอง จำนวน 15 คน วันที่ 26 พฤษภาคม 2553

2.5 ขั้นการประเมิน

2.5.1 วิเคราะห์โดยนำคะแนนจากแบบทดสอบมาหาค่าความยากง่าย

ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบแต่ละข้อ โดยใช้วิธีวิเคราะห์ข้อสอบอิงเกณฑ์ของ เบรนนัน (Brennan) คำนวณ แล้วทำการเลือกข้อสอบที่มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 - 0.80 จำนวน 20 ข้อ

ที่ครอบคลุมทุกจุดประสงค์ เพื่อใช้ในการทดสอบจริง ผลปรากฏว่าแบบทดสอบมีความยากง่าย
ขึ้นอยู่กับค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.32 – 0.84 และมีค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.33-0.85 (ภาคผนวก ก : 130-133)

2.5.2 จำนวนเหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ โดยใช้สูตร KR-20
(สมนึก กัททิยธรณี. 2537 : 224) ได้ค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ 0.89 (ภาคผนวก ก : 133)

2.5.3 นำแบบทดสอบที่ได้รับการตรวจสอบและแก้ไขแล้ว ไปจัดพิมพ์ให้เป็น
ฉบับสมบูรณ์

3. แบบสอบถามความพึงพอใจ

3.1 ขั้นการวิเคราะห์

3.1.1 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเกี่ยวกับการสร้างแบบสอบถามความ
พึงพอใจและวิธีการสร้างแบบประเมินจากหนังสือการวิจัยเบื้องต้นของ บุญชม ศรีสะอาด (2543 :
50-63) และหนังสือการวัดผลและประเมินผลการศึกษา ของ สมนึก กัททิยธรณี (2544 : 73 -180)

3.2 ขั้นการออกแบบ

3.2.1 กำหนดกรอบที่จะประเมินออกเป็น 4 ด้าน ได้แก่ ด้านเนื้อหา ด้านการ
ออกแบบ ด้านการบริหารจัดการบทเรียน และด้านความปลอดภัย

3.3 ขั้นการพัฒนา

3.3.1 สร้างแบบสอบถามความพึงพอใจเป็นแบบประเมินมาตราส่วนประมาณ
ค่า (Rating Scale) ตามวิธีการของ ลิเคอร์ท (Likert) ซึ่งมี 5 ระดับ (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 102-
103) ดังนี้

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

หลังจากนั้นนำไปให้อาจารย์ที่ปรึกษา และผู้เชี่ยวชาญ ตรวจสอบ
ความถูกต้อง และความครอบคลุมความพึงพอใจที่จะประเมิน รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน ดังนี้

- 1) คร.ไพศาล วรคำ วุฒิการศึกษา กศ.ค. (วิจัยและประเมินผลการศึกษา)
อาจารย์สาขาวิจัยและประเมินผลการศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
- 2) ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ว่าที่ร้อยตรี คร.อรุณ ชูยการะเดื่อง วุฒิการศึกษา
กศ.ค. (วิจัยและประเมินผลการศึกษา) อาจารย์คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

3) ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ว่าที่ร้อยโท ดร. ณัฐชัย จันทชุม วุฒิศึกษา
ค.อ.ค. (วิจัยและพัฒนาหลักสูตร) อาจารย์คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏ
มหาสารคาม

3.3.2 นำแบบสอบถามความพึงพอใจที่ผ่านการพิจารณาจากผู้เชี่ยวชาญไป
ปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ แล้วเสนอต่อคณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์เพื่อตรวจสอบ

3.4 ขั้นการทดลองใช้

3.4.1 นำแบบสอบถามความพึงพอใจไปทดลอง (Try-out) กับนักเรียนชั้น
ประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนชุมชนนาจารย์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษากาฬสินธุ์ เขต 1 ภาคเรียน
ที่ 1 ปีการศึกษา 2553 จำนวน 15 คน โดยนำบทเรียนไปทดลองใช้ประกอบ วันที่ 26 พฤษภาคม
2553

3.5 ขั้นการประเมิน

3.5.1 นำผลที่ได้จากแบบสอบถามความพึงพอใจมาหาความเชื่อมั่น โดยหาค่า
Alpha-Coefficient ของครอนบาค (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 96) มีค่าความเชื่อมั่นแบบสอบถาม
ทั้งฉบับ 0.97 (ภาคผนวก ค : 133-134)

3.5.2 จัดพิมพ์แบบสอบถามความพึงพอใจเป็นฉบับสมบูรณ์

4. แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

4.1 ขั้นการวิเคราะห์

4.1.1 ศึกษาเอกสาร ตำรา ที่เกี่ยวกับการสร้างแบบประเมิน จากหนังสือการวิจัย
เบื้องต้น ของ บุญชม ศรีสะอาด (2543 : 50-63) และหนังสือการวัดผลและประเมินผลการศึกษา
ของ สมนึก ภัททิยธนี (2544 : 73 -180)

4.2 ขั้นการออกแบบ

4.2.1 กำหนดกรอบที่จะประเมินด้านต่าง ๆ ได้แก่ ด้านเนื้อหา ด้านการ
ออกแบบ ด้านการบริหารจัดการบทเรียน และด้านความปลอดภัย

4.3 ขั้นการพัฒนา

4.3.1 พัฒนาแบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นแบบ
ประมาณค่า (Rating scale) แบ่งระดับคะแนนออกเป็น 5 ระดับ โดยมีเกณฑ์การให้คะแนน วิธีการ
ของ ลิเคิร์ต (Likert) ซึ่งมี 5 ระดับ (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 102-103) ดังนี้

- | | |
|---|--------------------------|
| 5 | หมายถึง เหมาะสมมากที่สุด |
| 4 | หมายถึง เหมาะสมมาก |

- 3 หมายถึง เหมาะสมปานกลาง
- 2 หมายถึง เหมาะสมน้อย
- 1 หมายถึง เหมาะสมน้อยที่สุด

หลังจากนั้นนำไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ตรวจสอบเพื่อปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ

4.4 ขั้นการทดลองใช้

4.4.1 นำแบบประเมินคุณภาพที่สร้างขึ้นให้ผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 5 คน ทดลองทำ (Try-out) โดยนำบทเรียนไปให้ทำการประเมิน

4.5 ขั้นการประเมิน

4.5.1 หาค่าความเชื่อมั่น โดยใช้สถิติสัมประสิทธิ์แอลฟา Alpha-Coefficient ของครอนบาค (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 96) มีค่าความเชื่อมั่นแบบสอบถามทั้งฉบับ 0.93 (ภาคผนวก ก : 140)

4.5.2 จัดพิมพ์แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นฉบับสมบูรณ์

5. แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

5.1 ขั้นการวิเคราะห์

5.1.1 ศึกษาหลักสูตรสถานศึกษา พุทธศักราช 2544 เรื่องแสงและการมองเห็น กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

5.1.2 ศึกษาวิธีการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และวิธีการหาความเที่ยงตรง อำนาจจำแนกความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ โดยศึกษาหนังสือเทคนิคการวัดผลของ ไพศาล วรคำ (2552 : 50-300) หนังสือการวัดผลและประเมินผลการศึกษา ของ สมนึก กัททิษณี (2544 : 73 -180) หนังสือการวิจัยเบื้องต้น ของ บุญชม ศรีสะอาด (2543 : 50-63)

5.1.3 วิเคราะห์สาระการเรียนรู้และมาตรฐานการเรียนรู้ แล้วสร้างตารางวิเคราะห์ กำหนดจำนวนข้อและระดับพฤติกรรม เพื่อให้สอดคล้องกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และศึกษาทฤษฎีเกี่ยวกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

5.2 ขั้นการออกแบบ

5.2.1 กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้เชิงพฤติกรรม

5.3 ขั้นการพัฒนา

5.3.1 สร้างแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยสร้างข้อสอบแบบชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ แล้วเลือกข้อสอบนำมาใช้จริง 20 ข้อ

5.3.2 นำแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและการวัดผล ตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างเนื้อหา จุดประสงค์การเรียนรู้เชิงพฤติกรรม คุณภาพของข้อสอบ และประเมินตรวจสอบความถูกต้อง

5.3.3 วิเคราะห์ข้อมูลการหาค่าดัชนี ความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามของแบบทดสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยใช้สูตร IOC (สมนึก ภัททิยธนี. 2546 : 167) ค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 0.6-1.00 (ภาคผนวก ค : 135-136)

5.4 ขั้นการทดลองใช้

5.4.1 นำแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ที่ผ่านการตรวจสอบและแก้ไขข้อบกพร่องแล้ว ไปทดลองกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนชุมชนนาจารย์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษากาฬสินธุ์ เขต 1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2553 ที่ไม่ใช่กลุ่มทดลองตามแบบแผนการทดลอง จำนวน 15 คน

5.5 ขั้นการประเมิน

5.5.1 วิเคราะห์โดยนำคะแนนจากแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ มาหาค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบแต่ละข้อ โดยใช้วิธีวิเคราะห์ข้อสอบอิงเกณฑ์ของ เบรนนาน (Brennan) คำนวณ แล้วทำการเลือกข้อสอบที่มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 - 0.80 จำนวน 20 ข้อ ที่ครอบคลุมทุกจุดประสงค์ เพื่อไว้ใช้ในการทดสอบจริง ผลการวิเคราะห์แบบทดสอบมีค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.20 – 0.73 ความยากง่ายข้ออยู่ระหว่าง 0.20-0.90 (ภาคผนวก ค : 137-139)

5.5.2 คำนวณหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ โดยใช้สูตร KR-20 (สมนึก ภัททิยธนี. 2537 : 224) ได้ค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ 0.80 (ภาคผนวก ค : 140)

5.5.3 นำแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ที่ได้รับการตรวจสอบและแก้ไขแล้ว ไปจัดพิมพ์ให้เป็นฉบับสมบูรณ์

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. รูปแบบการทดลอง

การวิจัยครั้งนี้เป็นกึ่งทดลอง (Quasi Experimental) แบบ One Group

Pre – test Post – test Follow up Design ดังตาราง 1

ตารางที่ 1 รูปแบบการทดลองในการวิจัย

	Pre – test	Treatment	Post – test	after
กลุ่มทดลอง	O ₁	X	O ₂	O ₃

O₁ หมายถึง ทดสอบก่อนการทดลอง (Pre – test)

X หมายถึง การเรียนโดยใช้แบบเรียนสำเร็จรูป

O₂ หมายถึง การทดสอบหลังเรียน (Post – test)

O₃ หมายถึง การทดสอบหลังเรียนเมื่อเวลาผ่านไป 7 วัน และ 30 วัน

2. การเตรียมการทดลอง

2.1 ขอนหนังสือแต่งตั้งผู้เชี่ยวชาญ เพื่อตรวจสอบเครื่องมือในการวิจัย และหนังสือขอความอนุเคราะห์ในการทดลองเครื่องมือ จากมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

2.2 นำหนังสือขอความอนุเคราะห์ในการทดลองเครื่องมือ และเก็บรวบรวมข้อมูลเสนอต่อผู้บริหารโรงเรียนกาฬสินธุ์พิทยาสัย อำเภอเมืองกาฬสินธุ์ จังหวัดกาฬสินธุ์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษากาฬสินธุ์ เขต 1

2.3 กำหนดระยะเวลาทำการทดลอง โดยนักเรียนกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลองทำการทดลองระหว่าง พฤษภาคม 2553 ถึง 31 สิงหาคม 2553

2.4 ชี้แจงทำความเข้าใจกับนักเรียนกลุ่มทดลองในการวิจัยในครั้งนี้

3. การดำเนินการทดลอง

3.1 ทำการทดสอบก่อนเรียนด้วยแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ จำนวน 20 ข้อ และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 20 ข้อ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นและได้ผ่านการตรวจพิจารณาวิเคราะห์แล้ว

3.2 ทำการทดลอง โดยให้นักเรียนได้เรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องแสง และการมองเห็น กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ตั้งแต่หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 จนถึงหน่วยการเรียนรู้ที่ 3

3.3 หลังจากเรียนครบทุกหน่วยเนื้อหาในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแล้ว จึงทำการทดสอบหลังเรียน (Post-test) โดยใช้แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งเป็นแบบทดสอบชุดเดิมกับการทดสอบก่อนเรียน

3.4 นำแบบสอบถามความพึงพอใจให้นักเรียนกลุ่มทดลองประเมินความพึงพอใจที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องแสงและการมองเห็น กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

3.5 ทดสอบเพื่อวัดความหลงใหลในการเรียนรู้ของนักเรียนกลุ่มทดลองหลังเรียนจากเรียนผ่านไปแล้ว 7 วัน และ 30 วัน โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชุดเดียวกับการทดสอบหลังเรียน

3.6 รวบรวมข้อมูลทั้งหมดและวิเคราะห์โดยวิธีการทางสถิติ

3.7 สรุปผลการทดลอง

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยทำการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมวิเคราะห์ข้อมูล โดยดำเนินการดังนี้

1. วิเคราะห์ผลการประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ผู้วิจัยนำแบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่ได้จากผู้เชี่ยวชาญ มาวิเคราะห์ระดับความเหมาะสมโดยใช้สถิติค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยในการวิเคราะห์ จะใช้ค่าเฉลี่ยเทียบกับเกณฑ์การประเมินดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2545 : 102-103)

ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.51 – 5.00	หมายถึงเหมาะสมมากที่สุด
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.51 – 4.50	หมายถึงเหมาะสมมาก
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.51 – 3.50	หมายถึงปานกลาง
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.51 – 2.50	หมายถึงพอใช้
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.00 – 1.50	หมายถึงปรับปรุง

2. วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ผู้วิจัยนำคะแนนที่ได้จากการทำแบบฝึกของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จำนวน 3 หน่วย มาคำนวณเพื่อหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์ E_1/E_2 เกณฑ์ประสิทธิภาพในงานวิจัยนี้เท่ากับ 80/80 โดยค่า E_1/E_2 ที่คำนวณได้จะนำไปเทียบกับเกณฑ์ดังนี้ (พิสุทธา อารีราษฎร์, 2550 : 154)

- ร้อยละ 95 - 100 หมายถึง บทเรียนมีประสิทธิภาพดีเยี่ยม
- ร้อยละ 90 - 94 หมายถึง บทเรียนมีประสิทธิภาพดี
- ร้อยละ 85 - 89 หมายถึง บทเรียนมีประสิทธิภาพดีพอใช้
- ร้อยละ 80 - 84 หมายถึง บทเรียนมีประสิทธิภาพพอใช้
- ต่ำกว่าร้อยละ 80 หมายถึง ต้องปรับปรุงแก้ไขบทเรียน

3. วิเคราะห์เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ย

ผู้วิจัยได้นำคะแนนเฉลี่ยทั้งก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนทั้ง 30 คน จากการสอนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มาคำนวณด้วยสถิติ t-test (Dependent Samples) โดยได้ตั้งระดับนัยสำคัญทางสถิติไว้ที่ระดับ .05

4. วิเคราะห์ดัชนีประสิทธิผลของการเรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ผู้วิจัยนำคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียน 30 คน ตลอดจนคะแนนเต็ม มาคำนวณหาค่าดัชนีประสิทธิผลของการเรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยค่าดัชนีประสิทธิผลที่คำนวณได้ (สมนึก กัททิษธานี, 2544 : 167)

5. วิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียน

ผู้วิจัยนำแบบประเมินความพึงพอใจที่นักเรียนได้ทำการประเมินหลังจากเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มาวิเคราะห์ระดับความพึงพอใจ โดยใช้สถิติค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยในการวิเคราะห์จะใช้ค่าเฉลี่ยเทียบกับเกณฑ์การประเมินดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2545 : 102-103)

ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.51 – 5.00	หมายความว่า	พึงพอใจมากที่สุด
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.51 – 4.50	หมายความว่า	พึงพอใจมาก
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.51 – 3.50	หมายความว่า	พึงพอใจปานกลาง
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.51 – 2.50	หมายความว่า	พึงพอใจน้อย
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.00 – 1.50	หมายความว่า	พึงพอใจน้อยที่สุด

6. วิเคราะห์ความคงทนการเรียนรู้ของนักเรียน

หลังจากดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนแล้ว ผู้วิจัยได้ทดสอบหลังเรียน โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และ หลังจากนั้น 7 วัน ผู้วิจัยได้ทำการทดสอบโดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชุดเดิม และหลังจากนั้น 30 วันนับจากวันที่ทดสอบหลังเรียน ผู้วิจัยได้ทำการทดสอบโดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชุดเดิมอีกครั้ง จาก นั้นนำข้อมูลมาคำนวณและนำไปเทียบกับเกณฑ์ 10% และ 30% (พิสุทธา อารีราษฎร์. 2550 : 177)

7. การวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ผู้วิจัยได้นำคะแนนเฉลี่ยทั้งก่อนเรียนและหลังเรียนด้านการวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนทั้ง 30 คน จากการสอนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มาคำนวณด้วยสถิติ t-test (Dependent Samples) โดยได้ตั้งระดับนัยสำคัญทางสถิติไว้ที่ระดับ .05

สถิติที่ใช้ในการวิจัย

1. สถิติพื้นฐาน

1.1 ร้อยละ (Percentage)

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

เมื่อ

P แทน ร้อยละ

f แทน ความถี่ที่ต้องการแปลงเป็นร้อยละ

N แทน จำนวนความถี่ของทั้งหมด

1.2 ค่าเฉลี่ย (Arithmetic Mean)

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

เมื่อ

\bar{x} แทน ค่าเฉลี่ย

$\sum x$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมด

N แทน จำนวนผู้เรียนทั้งหมด

1.3 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

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

เมื่อ

S.D... แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

 x แทน จำนวนของผู้เรียน N แทน จำนวนผู้เรียนทั้งหมด

2. วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

2.1 ใช้สูตร E_1/E_2 (พิสุทธา อารีราษฎร์. 2550 : 154)

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

เมื่อ E_1 แทน ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนทุกคนจาก
การทำแบบทดสอบระหว่างเรียน $\sum X$ แทน คะแนนรวมระหว่างผลการทดสอบระหว่างเรียน N แทน คะแนนเต็มของการทดสอบระหว่างเรียน N แทน จำนวนนักเรียนทั้งหมด

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

เมื่อ E_2 แทน คะแนนของนักเรียนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัด
ผลสัมฤทธิ์หลังการเรียน $\sum X$ แทน คะแนนรวมของนักเรียนจากการทดสอบวัด
ผลสัมฤทธิ์หลังเรียน B แทน คะแนนเต็มของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียน N แทน จำนวนนักเรียนทั้งหมด

3. วิเคราะห์เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ย

ทดสอบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่อง แสงและ การมองเห็น กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ก่อนเรียน และหลังเรียน โดยใช้ สถิติทดสอบค่า t (t-test Dependent) ดังนี้

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

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

4. วิเคราะห์ดัชนีประสิทธิผลของการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ใช้วิธีของ กูเนน, เฟรทเซอร์ และชไนเคอร์ (สมนึก กัทฑิษณี. 2544 : 167)

มีสูตรดังนี้

$$\text{ดัชนีประสิทธิผล} = \frac{\text{ผลรวมของคะแนนทดสอบหลังเรียน} - \text{ผลรวมของคะแนนทดสอบก่อนเรียน}}{(\text{จำนวนผู้เรียน})(\text{คะแนนเต็ม}) - \text{ผลรวมของคะแนนทดสอบก่อนเรียน}}$$

5. วิเคราะห์หาคุณภาพเครื่องมือ

5.1 การหาคุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

5.1.1 การหาค่าความยากง่ายของแบบทดสอบ คำนวณจากสูตรดังนี้ (พิสุทธา อารีราษฎร์. 2550 : 142)

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

เมื่อ	P	แทน	ค่าความยากง่ายของข้อทดสอบ
	R	แทน	จำนวนนักเรียนที่ตอบถูก
	N	แทน	จำนวนนักเรียนทั้งหมด

5.1.2 การหาค่าอำนาจจำแนก (Discrimination) โดยใช้วิธีของ เบรนแนน (Brennan) (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 87) ดังนี้

$$B = \frac{U}{n_1} - \frac{L}{n_2}$$

เมื่อ

B	แทน	ค่าอำนาจจำแนก
U	แทน	จำนวนผู้รอบรู้หรือสอบผ่านเกณฑ์ที่ตอบถูก
L	แทน	จำนวนผู้ไม่รอบรู้หรือสอบไม่ผ่านเกณฑ์ที่ตอบถูก
n_1	แทน	จำนวนผู้รอบรู้หรือสอบผ่านเกณฑ์
n_2	แทน	จำนวนผู้ไม่รอบรู้หรือสอบไม่ผ่านเกณฑ์

5.1.3 การหาค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบแต่ละข้อ โดยใช้สูตร IOC หาค่าเฉลี่ยดัชนีความสอดคล้องของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด (สมนึก ภัททิยธนี. 2546 : 167) ดังนี้

$$IOC = \frac{\sum_{i=1}^n R_i}{N}$$

เมื่อ

IOC	แทน	ดัชนีความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์กับเนื้อหา หรือระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์
R_i	แทน	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ
N	แทน	จำนวนผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

5.1.4 การหาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบ โดยใช้สูตร KR-20 (สมนึก ภัททิยธนี. 2537 : 224) ดังนี้

$$r_{tt} = \frac{n}{n-1} \left[1 - \frac{\sum pq}{s^2} \right]$$

เมื่อ

r_{tt}	แทน	ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ
n	แทน	จำนวนข้อสอบของแบบทดสอบทั้งฉบับ
p	แทน	อัตราส่วนของผู้ตอบถูกในข้อนั้น
q	แทน	อัตราส่วนของผู้ตอบผิดในข้อนั้น
s^2	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนทั้งฉบับ

5.2 การหาคุณภาพของแบบสอบถามความพึงพอใจ

5.2.1 ค่าความเชื่อมั่น โดยการหาค่า Alpha – Coefficient ของ Cronbach

(บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 130) ดังนี้

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

- เมื่อ α คือ ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น
 n คือ จำนวนข้อของเครื่องมือวัด
 $\sum S_i^2$ คือ ผลรวมของความแปรปรวนของแต่ละข้อ
 S_i^2 คือ ความแปรปรวนของคะแนนรวม



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
 RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY