

บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและศึกษาผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่องร่างกายมนุษย์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้รูปแบบการสอนแบบ Backward Design กับรูปแบบการสอนปกติ ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าข้อมูลตามลำดับขั้นตอน โดยมีการดำเนินการตามประเด็นดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. ขั้นตอนในการสร้างเครื่องมือ
4. การดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล
5. การวิเคราะห์ข้อมูล
6. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสุพรรณภูมิ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2552 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษสุพรรณบุรี เขต 1 จำนวน 7 ห้องเรียน นักเรียน 351 คน

กลุ่มตัวอย่าง นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสุพรรณภูมิ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษสุพรรณบุรี เขต 1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2552 ได้จากการสุ่มอย่างง่ายโดยที่โรงเรียนสุพรรณภูมิมีจำนวนนักเรียน 7 ห้องเรียน และดำเนินการจัดชั้นเรียนแบบคละนักเรียน เก่ง ปานกลาง และอ่อนไว้ด้วยกัน แล้วสุ่มแบบง่าย (simple random sampling) โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยการสุ่มได้กลุ่มตัวอย่าง 2 ห้องเรียนสุ่มอย่างง่ายอีกครั้งหนึ่งเพื่อจัดเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมดังนี้ ห้อง ป.6/5 จำนวน 50 คน เป็นกลุ่มทดลองจัดการเรียนรู้รูปแบบการสอนแบบ Backward Design ห้อง ป.6/3 จำนวน 50 คน เป็นกลุ่มควบคุม จัดการเรียนรู้รูปแบบการสอนปกติ

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วย

1. แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่องร่างกายมนุษย์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการสอนแบบ Backward Design

2. แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่องร่างกายมนุษย์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ รูปแบบการสอนปกติ

3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องร่างกายมนุษย์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

4. แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ขั้นตอนในการสร้างเครื่องมือ

1. แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ร่างกายมนุษย์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยรูปแบบการสอนแบบ **Backward Design** มีขั้นตอนการพัฒนา ดังนี้

1.1 วัตถุประสงค์ของการสร้างแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยรูปแบบการสอนแบบ Backward Design เพื่อใช้กิจกรรมกระบวนการเรียนรู้ กับกลุ่มทดลองที่เรียน โดยรูปแบบการสอนปกติของ สสวท. สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต และสาระที่ 8 ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

1.2 ศึกษาเอกสาร ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับรูปแบบการสอนแบบ Backward Design

1.2.1 หลักสูตรสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 2 (ป.4 – ป.6) ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พุทธศักราช 2544 และหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

1.2.2 หนังสือแบบเรียนวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต และสาระที่ 8 ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

1.3 วางแผนในการสร้างแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ร่างกายมนุษย์ โดยรูปแบบการสอนแบบ Backward Design กำหนดแผนการจัดการเรียนรู้ 10 แผน ใช้เวลา 20 ชั่วโมง

1.4 สร้างแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยรูปแบบการสอนแบบ Backward Design

1.4.1 องค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้

- 1) มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด
- 2) สาระการเรียนรู้
- 3) ความคิดรวบยอด ประกอบด้วย สาระหลัก ทักษะกระบวนการ และคุณลักษณะที่พึงประสงค์
- 4) ความเข้าใจที่คงทน

5) กรอบการวัดและประเมินผล

6) การวางแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ ประกอบด้วย มาตรฐานการเรียนรู้ เป้าหมายการเรียนรู้ หลักฐานการเรียนรู้ วิธีการประเมิน แผนการจัดการเรียนรู้ /กิจกรรม สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

1.4.2 กิจกรรมการเรียนรู้มีขั้นตอนตามรูปแบบการสอนแบบ Backward Design กระบวนการออกแบบการวางแผนของครูผู้สอนเกี่ยวเนื่องสัมพันธ์กันอย่างต่อเนื่องกัน 3 ขั้นตอน คือ

ขั้นที่ 1 ระบุผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง (identity desired results)

ขั้นที่ 2 พิจารณาหลักฐานผลการเรียนรู้ (determine acceptable evidence)

ขั้นที่ 3 การวางแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ (plan learning experience and instruction)

1.5 นำแผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ร่างกายมนุษย์ โดยรูปแบบการสอนแบบ Backward Design ที่สร้างขึ้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านวิทยาศาสตร์ จำนวน 3 คน ด้านหลักสูตร และด้านการวัดผล 1 คน ด้านการใช้ภาษาไทย 1 คน รวม 5 คน (รายละเอียดรายนามผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ อยู่ในภาคผนวก ก) พิจารณาความเที่ยงตรงและความสอดคล้องกับจุดประสงค์ที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน พิจารณาการใช้ภาษา โดยใช้วิธีตรวจสอบดัชนีความสอดคล้อง (Index of item objective congruence หรือ IOC) (ล้วน สายยศ, และอังคณา สายยศ, 2543, หน้า 247-251) ให้ผู้เชี่ยวชาญให้คะแนน

+1 หมายถึง แน่ใจว่าแผนการจัดการเรียนรู้ สามารถจัดการเรียนรู้ได้ตามที่ระบุไว้จริง

0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่าแผนการจัดการเรียนรู้ สามารถจัดการเรียนรู้ได้ตามที่ระบุไว้จริง

-1 หมายถึง แน่ใจว่าแผนการจัดการเรียนรู้ ไม่สามารถจัดการเรียนรู้ได้ตามที่ระบุไว้จริง

นำผลการให้คะแนนของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 คน มาพิจารณาความสอดคล้อง เป็นแผนการจัดการเรียนรู้ที่มีค่าความสอดคล้องตามความเห็นของผู้เชี่ยวชาญเท่ากับ 1.0 ทุกประเด็น เป็นแผนการจัดการเรียนรู้ที่ใช้ได้ (ผลการประเมินความสอดคล้องของผู้เชี่ยวชาญอยู่ในภาคผนวก ง)

2. แผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ร่างกายมนุษย์ สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยรูปแบบการสอนปกติ มีขั้นตอนการพัฒนาแผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ ดังนี้

2.1 วัตถุประสงค์ของการสร้างแผนการจัดการจัดการการเรียนรู้ โดยรูปแบบการสอนปกติ เพื่อใช้จัดการจัดการการเรียนรู้ กับกลุ่มควบคุมที่เรียนด้วยรูปแบบสอนปกติของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต และสาระที่ 8 ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

2.2 ศึกษาเอกสาร ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้รูปแบบปกติ จากเอกสาร

2.2.1 หนังสือ คู่มือครูวิทยาศาสตร์ ของ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.)

2.2.2 หลักสูตรสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 2 (ป.4-ป.6) ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พุทธศักราช 2544 และหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

2.2.3 หนังสือแบบเรียนวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต เรื่อง ร่างกายมนุษย์ แล้วแบ่งเนื้อหาเป็นหัวข้อย่อยๆ เพื่อสร้างแผนการจัดการเรียนรู้

2.2.4 รูปแบบการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ จากเอกสารการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ ของ กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ

2.3 วางแผนในการสร้างแผนการจัดการจัดการการเรียนรู้ เรื่อง ร่างกายมนุษย์ วิธีสอนแบบปกติ โดยกำหนดเนื้อหาย่อยๆ เป็น 3 เรื่อง ใช้เวลาสอน 20 ชั่วโมง ดังนี้

2.3.1 ระบบต่างๆ ภายในร่างกายมนุษย์ที่สำคัญ 4 ระบบ คือ ระบบย่อยอาหาร ระบบหายใจ ระบบลำเลียงโลหิต และระบบขับถ่าย

2.3.2 การเจริญเติบโตของมนุษย์

2.3.3 การรับประทานอาหารให้เกิดประโยชน์

2.4 สร้างแผนการจัดการจัดการเรียนรู้รูปแบบการสอนปกติ

2.4.1 องค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้ ประกอบด้วย

- 1) ชื่อเรื่อง
- 2) สาระที่
- 3) มาตรฐานการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
- 4) สาระหลัก
- 5) ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังรายครั้ง
- 6) สาระการเรียนรู้
- 7) กิจกรรมการเรียนรู้
- 8) การวัดและประเมินผล
- 9) วัสดุ อุปกรณ์สื่อ

10) แหล่งเรียนรู้

2.4.2 กิจกรรมการเรียนรู้มีขั้นตอนตามรูปแบบ ของ สสวท. ตามขั้นตอนนี้ การจัดการเรียนรู้แบบปกติของ สสวท. ยึดแนวการสอน 5 ขั้นตอนของการสืบเสาะหาความรู้ ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน คือ

- 1) ขั้นสร้างความสนใจ
- 2) ขั้นสำรวจและค้นหา
- 3) ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป
- 4) ขั้นอธิบายความรู้
- 5) ขั้นประเมินผล

2.4.3 จัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 10 แผนการจัดการเรียนรู้รวม 20 ชั่วโมง

2.5 นำแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่องร่างกายมนุษย์ รูปแบบการสอนปกติ ที่สร้างขึ้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านวิทยาศาสตร์ จำนวน 5 คน (รายละเอียดรายนามผู้เชี่ยวชาญ ตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ อยู่ในภาคผนวก ก) พิจารณาความเที่ยงตรงและความสอดคล้อง กับจุดประสงค์ที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน พิจารณาการใช้ภาษา โดยใช้วิธีตรวจสอบดัชนีความสอดคล้อง (Index of item objective congruence หรือ IOC) (ล้วน สายยศ, และอังคณา สายยศ, 2543, หน้า 247-251) ให้ผู้เชี่ยวชาญให้คะแนน

+1 หมายถึง แน่ใจว่าแผนการจัดการเรียนรู้ สามารถจัดการเรียนรู้ได้ตามที่ ระบุไว้จริง

0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่าแผนการจัดการเรียนรู้ สามารถจัดการเรียนรู้ได้ตามที่ ระบุไว้จริง

-1 หมายถึง แน่ใจว่าแผนการจัดการเรียนรู้ ไม่สามารถจัดการเรียนรู้ได้ตามที่ ระบุไว้จริง

นำผลการให้คะแนนของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 คน มาพิจารณาความสอดคล้อง เป็นแผนการจัดการเรียนรู้ที่มีค่าความสอดคล้องตามความเห็นของผู้เชี่ยวชาญเท่ากับ 1.0 ทุกประเด็นเป็นแผน การจัดการเรียนรู้ที่ใช้ได้(ผลการประเมินความสอดคล้องของผู้เชี่ยวชาญอยู่ในภาคผนวก ง)

3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ร่างกายมนุษย์ กลุ่มสาระการ เรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

3.1 จุดประสงค์ในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการ เรียนรู้วิทยาศาสตร์ สาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต เรื่องร่างกายมนุษย์ สำหรับใช้ ทดสอบ ก่อนเรียนและหลังเรียน โดยรูปแบบการสอนแบบ Backward Design และรูปแบบการสอน ปกติ เป็นข้อสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

3.2 ศึกษาเอกสารหลักสูตร ได้แก่ คู่มือครูวิทยาศาสตร์ หนังสือแบบเรียนวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 คู่มือการวัดและประเมินผลรวมถึงวิธีสร้างแบบทดสอบสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์จากเอกสารที่เกี่ยวข้อง

3.3 วางแผนในการสร้างข้อสอบโดยวิเคราะห์เนื้อหาสาระ กำหนดสร้างข้อสอบจำนวน 60 ข้อ สร้างตารางวิเคราะห์จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมออกเป็น ความรู้ ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์และการประเมินค่าโดยจัดทำตารางการออกข้อทดสอบ

3.4 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องร่างกายมนุษย์ เป็นข้อทดสอบแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 60 ข้อ มีเกณฑ์การให้คะแนน คือ ทำถูกต้อง 1 คะแนน ผิดให้ 0 คะแนน

3.5 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องร่างกายมนุษย์ ที่สร้างขึ้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านวิทยาศาสตร์ จำนวน 3 คน ด้านการใช้ภาษาไทย จำนวน 1 คน ด้านหลักสูตรและด้านวัดผล จำนวน 1 คน รวม 5 คน (รายละเอียดรายนามผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ อยู่ในภาคผนวก ก) พิจารณาตรวจสอบคุณลักษณะของแบบทดสอบในด้านความสอดคล้องของเนื้อหา ภาษาที่ใช้ความสอดคล้องกับพฤติกรรมที่ต้องการวัดและความเหมาะสมของตัวเลือก ซึ่งใช้วิธีตรวจสอบความสอดคล้อง (Index of item objective congruence หรือ IOC) (ล้วน สายยศ, และอังคณา สายยศ, 2543, หน้า 247- 251)

+1 หมายถึง แนใจว่าแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ สามารถวัดผลได้ได้ตามที่ระบุไว้จริง

0 หมายถึง ไม่แนใจว่าแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ สามารถวัดผลได้ได้ตามที่ระบุไว้จริง

-1 หมายถึง แนใจว่าแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ไม่สามารถวัดผลได้ได้ตามที่ระบุไว้จริง

นำผลการให้คะแนนของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 คน มาพิจารณาความสอดคล้องตามความเห็นของผู้เชี่ยวชาญอยู่ระหว่าง 0.80 – 1.00 เป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ใช้ได้ (ผลการประเมินความสอดคล้องของผู้เชี่ยวชาญอยู่ในภาคผนวก ง)

3.6 แก้ไขแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องร่างกายมนุษย์ ตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ แล้วนำไปทดลองใช้ Try out กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสุพรรณภูมิ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2552 ที่เคยเรียนเรื่องนี้ผ่านมาแล้ว ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 50 คน

3.7 วิเคราะห์คุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง ร่างกายมนุษย์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีค่าอำนาจจำแนก (r) ระหว่าง

0.28-0.72 และค่าความยากง่าย (p) อยู่ระหว่าง 0.48-0.76 นำมาใช้ในการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (ล้วน สายยศ, และอังคณา สายยศ, 2543, หน้า 183-185) และหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้สูตร KR-20 ของ คูเดอร์-ริชาร์ดสัน (Kuder-Richardson Formula 20) เรื่องร่างกายมนุษย์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ได้ค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ 0.95 (ผลการประเมินความยากง่าย อำนาจจำแนกและค่าความเชื่อมั่นอยู่ในภาคผนวก จ)

3.8 คัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความยากง่ายน้อยกว่า 0.20 และมากกว่า 0.80 อำนาจจำแนกน้อยกว่า 0.20 และมากกว่า 0.80 ออกให้เหลือ 40 ข้อจัดพิมพ์แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง ร่างกายมนุษย์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ฉบับสมบูรณ์เพื่อนำไปใช้จริง

4. แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

แบบทดสอบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สำหรับใช้ทดสอบหลังเรียนกับกลุ่มทดลองทั้งสองกลุ่ม เป็นข้อสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นโดยดำเนินการสร้างแบบทดสอบตามขั้นตอนต่อไปนี้

4.1 ศึกษาเอกสารหลักสูตร ได้แก่ คู่มือครู และหนังสือแบบเรียนวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 คู่มือการวัดและประเมินผล รวมทั้งวิธีการสร้างแบบทดสอบสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ จากเอกสารที่เกี่ยวข้อง

4.2 สร้างตารางวิเคราะห์ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยจำแนกออกเป็นทักษะต่าง ๆ 13 ทักษะเพื่อให้สามารถสร้างข้อทดสอบได้ครอบคลุมทุกทักษะอย่างครบถ้วน

4.3 สร้างแบบทดสอบปรนัย สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เพื่อวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่องร่างกายมนุษย์ เป็นข้อทดสอบแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ มีเกณฑ์การให้คะแนน คือทำถูกได้ 1 คะแนน ผิดให้ 0 คะแนน

4.4 นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นเสนอคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ตรวจสอบและให้เสนอแนะในการปรับปรุงแก้ไข

4.5 นำแบบทดสอบที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วให้ผู้เชี่ยวชาญด้านวิทยาศาสตร์ จำนวน 3 คน ด้านการใช้ภาษาไทย จำนวน 1 คน ด้านหลักสูตรและด้านวัดผล จำนวน 1 คน รวม 5 คน (รายละเอียดรายนามผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ อยู่ในภาคผนวก ก) พิจารณาตรวจสอบคุณลักษณะของแบบทดสอบในด้านความสอดคล้องของเนื้อหา ภาษาที่ใช้ ความสอดคล้องกับพฤติกรรมที่ต้องการวัดและความเหมาะสมของตัวเลือก ซึ่งใช้วิธีตรวจสอบความสอดคล้อง (Index of item objective congruence หรือ IOC) (ล้วน สายยศ, และอังคณา สายยศ, 2543, หน้า 247-251)

+1 หมายถึง แน่ใจว่าข้อสอบนั้นวัดผลการเรียนรู้ได้ตามที่ระบุไว้จริง

0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่าข้อสอบนั้นวัดผลการเรียนรู้ได้ตามที่ระบุไว้จริง

-1 หมายถึง แนใจว่าข้อสอบนั้นไม่ได้วัดผลการเรียนรู้ที่คาดหวังตามที่ระบุไว้จริง

นำผลการให้คะแนนของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 คน มาพิจารณาความสอดคล้องตามความเห็นของผู้เชี่ยวชาญอยู่ระหว่าง 0.80 – 1.00 เป็นข้อสอบที่ใช้ได้(ผลการประเมินความสอดคล้องของผู้เชี่ยวชาญอยู่ในภาคผนวก ง)

4.6 นำแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่สร้างขึ้นและปรับปรุงแก้ไขแล้ว ไปทดลองใช้ try out กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสุพรรณภูมิ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2552 จำนวน 50 คน ซึ่งเคยเรียนเรื่องร่างกายมนุษย์มาแล้ว และไม่ใช้กลุ่มตัวอย่าง นำผลการสอบมาวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบเป็นรายข้อ โดยเลือกข้อสอบที่มีค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ 0.32-0.56 ค่าความยากง่าย (p) อยู่ระหว่าง 0.56 - 0.76 มาใช้ในการวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (ล้วน สายยศ, และอังคณา สายยศ, 2543 หน้า 183–185) หาค่าความเชื่อมั่น โดยใช้สูตร KR-20 ของ คูเดอร์-ริชาร์ดสัน (Kuder- Richardson Formula 20) ได้ค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ 0.89 (ผลการประเมินความยากง่ายอำนาจจำแนกและค่าความเชื่อมั่นอยู่ในภาคผนวก จ)

4.7 คัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความยากง่ายน้อยกว่า 0.20 และมากกว่า 0.80 อำนาจจำแนกน้อยกว่า 0.20 และมากกว่า 0.80 ออกให้เหลือ 30 ข้อจัดพิมพ์แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ฉบับสมบูรณ์เพื่อนำไปใช้จริง

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. แบบแผนการทดลอง

ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นการออกแบบการวิจัยเชิงทดลองที่แท้จริง (true experimental design) ที่มีกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม และมีการดำเนินการแบบสุ่ม โดยใช้รูปแบบการทดลองแบบ pretest - posttest control group design (พิชิต ฤทธิจรูญ, 2549, หน้า 140) ตามตารางแบบแผนการทดลองดังนี้

ตาราง 1 แบบแผนการทดลอง

กลุ่ม	ทดสอบก่อนเรียน	ทดลอง	ทดสอบหลังเรียน
กลุ่มทดลอง R(E)	O ₁	X ₁	O ₂
กลุ่มควบคุม R(C)	O ₁	X ₂	O ₂

ที่มา : (พิชิต ฤทธิจรูญ, 2549, หน้า 140)

สัญลักษณ์ที่ใช้ในแบบแผนการทดลอง

(E) แทน กลุ่มทดลอง (experimental group)

(C) แทน กลุ่มควบคุม (control group)

R แทน การจัดดำเนินการแบบสุ่ม (randomization)

X₁ แทน การจัดการเรียนรู้รูปแบบการสอนแบบ Backward Design

X₂ แทน การจัดการเรียนรู้รูปแบบการสอนปกติ

O₁ แทน การวัดผลก่อนเรียน (pretest observation)

O₂ แทน การวัดผลหลังเรียน (posttest observation)

2. ขั้นตอนการเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัย

สำหรับการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยเป็นผู้ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้กับกลุ่มตัวอย่างและกลุ่มควบคุม พร้อมทั้งเก็บข้อมูลด้วยตนเอง โดยมีขั้นตอนดังนี้

2.1 ขออนุญาตผู้อำนวยการโรงเรียนสุพรรณภูมิ และประสานงานกับครูประจำชั้นห้องที่เป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม เพื่อขอความอนุเคราะห์ในการทดลอง

2.2 จัดตารางเวลาในการทดลอง โดยทำการทดลองในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2552 ใช้เวลาในการทดลอง 20 ชั่วโมง สัปดาห์ละ 4 ชั่วโมง รวมเวลา 5 สัปดาห์

2.3 นักเรียนทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน (pre-test) ก่อนจัดการเรียนรู้ตามแผน

2.4 นักเรียนทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ทำแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ก่อนเรียน (pre-test) ก่อนจัดการเรียนรู้ตามแผน

2.5 ดำเนินการทดลองกับกลุ่มทดลองโดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้รูปแบบการสอนแบบ Backward Design ที่ได้สร้างขึ้นจำนวน 10 แผน เวลา 20 ชั่วโมง สำหรับกลุ่มควบคุมใช้แผนการจัดการเรียนรู้รูปแบบการสอนปกติ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

2.6 นักเรียนทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน (post-test) เมื่อสิ้นสุดการจัดการเรียนรู้ตามแผน

2.7 นักเรียนทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ทำแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลังการเรียน

2.8 นำคะแนนที่ได้จากการทดลองมาวิเคราะห์ โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป

การวิเคราะห์ข้อมูล

ข้อมูลที่ได้จากการนำเครื่องมือไปหาประสิทธิภาพและทดลองใช้กับกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมได้มีการนำมาวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

1. แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการสอนแบบ Backward Design มีการวิเคราะห์โดย พิจารณาความเที่ยงตรงและความสอดคล้องกับจุดประสงค์ที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน พิจารณาการใช้ภาษา โดยใช้วิธีตรวจสอบดัชนีความสอดคล้อง (Index of item objective congruence หรือ IOC)

2. แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้รูปแบบการสอนปกติ มีการวิเคราะห์โดย พิจารณาความเที่ยงตรงและความสอดคล้องกับจุดประสงค์ที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน พิจารณาการใช้ภาษา โดยใช้วิธีตรวจสอบดัชนีความสอดคล้อง (Index of item objective congruence หรือ IOC)

3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ร่างกายมนุษย์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เป็นข้อทดสอบแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ มีเกณฑ์การให้คะแนน คือทำถูกต้อง 1 คะแนน ผิดให้ 0 คะแนน วิเคราะห์ข้อมูลโดยหาค่าความเที่ยงตรง (validity) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ โดยใช้ดัชนีความสอดคล้อง ระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์ (IOC) (ล้วน สายยศ, และอังคณา สายยศ, 2538, หน้า 249) หาคความยากง่าย (difficulty level) ค่าอำนาจจำแนก (discrimination) การหาความเชื่อมั่น (reliability) โดยการวัดความคงที่ภายใน (internal consistency) ของแบบทดสอบ คำนวณจากสูตร KR -20 ของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน (Kuder- Richardson Formula 20) (วิลโล ทองแม่, 2545, หน้า 160)

4. แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เป็นข้อทดสอบแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ มีเกณฑ์การให้คะแนน คือ ทำถูกต้อง 1 คะแนน ผิดให้ 0 คะแนน วิเคราะห์ข้อมูลโดยหาค่าความเที่ยงตรง (validity) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ โดยใช้ดัชนีความสอดคล้อง ระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์ (IOC) (ล้วน สายยศ, และอังคณา สายยศ, 2538, หน้า 249) หาคความยากง่าย (difficulty level) ค่าอำนาจจำแนก (discrimination) การหาความเชื่อมั่น (reliability) โดยการวัดความคงที่ภายใน (internal consistency) ของแบบทดสอบ คำนวณจากสูตร KR -20 ของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน (Kuder- Richardson Formula 20) (วิลโล ทองแม่, 2545, หน้า 160)

5. วิเคราะห์หาค่าสถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของคะแนนจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบทดสอบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

6. การตรวจสอบสมมติฐานใช้สูตรในการทดสอบสมมติฐาน ใช้ $t - test$ (พิชิต ฤทธิ์จรูญ, 2549, หน้า 303) ทดสอบสมมติฐาน

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยเรื่อง การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องร่างกายมนุษย์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้รูปแบบการสอนแบบ Backward Design ผู้วิจัยวิเคราะห์และนำเสนอข้อมูลดังนี้

สถิติที่นำมาใช้ในกระบวนการวิจัยในครั้งนี้ได้แก่

1. สถิติพื้นฐาน

1.1 ค่าเฉลี่ย (mean) ของคะแนนการทดสอบเพื่อหาระดับคะแนนเฉลี่ยของนักเรียน คำนวณจากสูตร (พิชิต ฤทธิ์จรรยา, 2544, หน้า 300)

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

เมื่อ	\bar{X}	แทน	ค่าเฉลี่ย
	$\sum X$	แทน	ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
	N	แทน	จำนวนนักเรียน

1.2 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (standard deviation) เพื่อหาการกระจายของคะแนน มีสูตรสำหรับคำนวณดังนี้ (วิไล ทองแผ่, 2545, หน้า 184)

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

เมื่อ	S.D.	แทน	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
	$\sum X$	แทน	ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
	n	แทน	จำนวนนักเรียน

2. สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพของเครื่องมือ

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบทดสอบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ผู้วิจัยได้หาคุณภาพ ดังต่อไปนี้

2.1 หาค่าความเที่ยงตรง (validity) ของแผนการจัดการเรียนการสอน แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์โดยใช้ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์ (IOC) (ล้วน สายยศ, และอังคณา สายยศ, 2538, หน้า 249)

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

เมื่อ	IOC	แทน	ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถาม กับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง
	$\sum R$	แทน	ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของ ผู้เชี่ยวชาญ
	N	แทน	จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

2.2 นำผลที่ได้มาหาความยากง่าย (difficulty level) ค่าอำนาจจำแนก (discrimination) โดยคำนวณหาค่าจากสูตร ดังนี้

1) หาค่าระดับความยากง่าย (P) (difficulty level) โดยใช้สูตร (ล้วน สายยศ, และอังคณา สายยศ, 2538, หน้า 210)

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

เมื่อ	P	แทน	ค่าระดับความยาก
	R	แทน	จำนวนคนที่ทำข้อสอบข้อนั้นถูก
	N	แทน	จำนวนคนที่ทำข้อสอบทั้งหมด

2) หาค่าอำนาจจำแนก (r) (discrimination) โดยใช้สูตร (พิชิต ฤทธิจรูญ, 2544, หน้า 141)

$$r = \frac{P_H - P_L}{n}$$

เมื่อ	r	แทน	ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบหนึ่งข้อ
	P_H	แทน	จำนวนนักเรียนที่ตอบถูกในกลุ่มสูง
	P_L	แทน	จำนวนนักเรียนที่ตอบถูกในกลุ่มต่ำ
	n	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มสูงหรือกลุ่มต่ำ

2.3 การหาความเชื่อมั่น (reliability) โดยการวัดความคงที่ภายใน (internal consistency) ของแบบทดสอบ คำนวณจากสูตร KR -20 ของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน (Kuder-Richardson Formula 20) (วิไล ทองแผ่, 2545, หน้า 160)

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

เมื่อ	r_{tt}	แทน	ความเชื่อมั่น
	n	แทน	จำนวนข้อ
	S^2	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนรวมทั้งฉบับ
	p	แทน	สัดส่วนของคนทำถูกแต่ละข้อ
	q	แทน	สัดส่วนของคนทำผิดแต่ละข้อ ($q = 1-p$)

3. สถิติที่ใช้ในการตรวจสอบสมมติฐาน

สูตรใช้ในการทดสอบสมมติฐาน ใช้ t - test Independent (พิชิต ฤทธิ์จรูญ, 2549, หน้า 303) ทดสอบสมมติฐาน

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2} \left[\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right]}}$$

$$df = n_1 + n_2 - 2$$

เมื่อ	\bar{X}_1	แทน	ค่าเฉลี่ยของคะแนนของนักเรียนกลุ่มทดลอง
	\bar{X}_2	แทน	ค่าเฉลี่ยของคะแนนของนักเรียนกลุ่มควบคุม
	S_1^2	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนของนักเรียนกลุ่มทดลอง
	S_2^2	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนของนักเรียนกลุ่มควบคุม
	n_1	แทน	จำนวนนักเรียนกลุ่มทดลอง
	n_2	แทน	จำนวนนักเรียนกลุ่มควบคุม

สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน โดยใช้สูตร t -test (dependent samples) (พิชิต ฤทธิ์จรูญ, 2549, หน้า 307)

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

$$df = n - 1$$

เมื่อ	D	แทน	ความแตกต่างระหว่างคะแนนแต่ละคู่
	n	แทน	จำนวนคู่