

บทที่ 3

ระเบียบวิธีวิจัย

การวิจัยเรื่องการพัฒนาความสามารถการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐานของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เพื่อศึกษาการพัฒนาความสามารถการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ และศึกษาความพึงพอใจที่มีต่อการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ซึ่งมีวิธีดำเนินการศึกษาตามขั้นตอน ดังต่อไปนี้

- 3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
- 3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
- 3.3 การสร้างเครื่องมือในการวิจัย
- 3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล
- 3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล
- 3.6 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนพระยา-ประเสริฐสุนทราศรัย (กระจ่าง สิงหเสนี) แขวงวังทองหลาง กรุงเทพมหานคร ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 จำนวน 210 คน จัดเป็น 6 ห้องเรียน

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5/2 โรงเรียนพระยาประเสริฐสุนทราศรัย (กระจ่าง สิงหเสนี) แขวงวังทองหลาง กรุงเทพมหานคร ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 โดยนำมา 1 ห้องเรียน จำนวน 40 คน โดยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Random Sampling)

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ประกอบด้วย

1. แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้เรื่องความหลากหลายของพืชและสัตว์ กับหน่วยการเรียนรู้เรื่องวัสดุในชีวิตประจำวัน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยแผนการจัดการเรียนรู้จำนวน 7 แผน แผนละ 2 ชั่วโมง รวม 14 ชั่วโมง
2. แบบประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 1 ชุด
3. แบบสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนที่เรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 1 ชุด
4. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ จำนวน 1 ชุด เป็นแบบทดสอบปรนัย ชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ
5. แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน จำนวน 1 ชุด

3.3 การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือในการวิจัย

1. แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้เรื่องความหลากหลายของพืชและสัตว์ กับหน่วยการเรียนรู้เรื่องวัสดุในชีวิตประจำวัน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยแผนการจัดการเรียนรู้จำนวน 7 แผน แผนละ 2 ชั่วโมง รวม 14 ชั่วโมง ซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างดังนี้
 - 1.1 ศึกษาหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 คู่มือการจัดการเรียนรู้ แบบเรียน เนื้อหา ตัวชี้วัด
 - 1.2 ศึกษารายละเอียดเนื้อหา หน่วยการเรียนรู้เรื่องความหลากหลายของพืชและสัตว์ กับเรื่องวัสดุในชีวิตประจำวัน เพื่อนำไปสร้างแผนการสอนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน
 - 1.3 สร้างแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน โดยเลือกมาจำนวน 2 หน่วย เพื่อมาจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 7 แผน ดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 3.1 แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ความหลากหลายของพืชและสัตว์

แผนที่	ชื่อแผนการจัดการเรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	จำนวน (ชั่วโมง)
1	พืชดอก และพืชไม่มีดอก	1. นักเรียนสามารถหาแนวทางในการแก้ปัญหา โดยการทำกิจกรรมหาความแตกต่างของพืชดอก และพืชไม่มีดอกได้ 2. นักเรียนสามารถพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาโดยการอธิบายความแตกต่างของพืชดอกและพืชไม่มีดอกได้ 3. นักเรียนช่างสังเกต ช่างคิด ช่างสงสัย มีความรู้ความเข้าใจ เกี่ยวกับพืชดอก และพืชไม่มีดอก	2
2	พืชใบเลี้ยงเดี่ยว และพืชใบเลี้ยงคู่	1. นักเรียนสามารถหาแนวทางในการแก้ปัญหา โดยการทำกิจกรรมหาความแตกต่างของพืชใบเลี้ยงเดี่ยว และพืชใบเลี้ยงคู่ได้ 2. นักเรียนสามารถพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาโดยการอธิบายความแตกต่างของพืชใบเลี้ยงเดี่ยว และพืชใบเลี้ยงคู่ได้ 3. นักเรียนช่างสังเกต ช่างคิด ช่างสงสัย มีความรู้ความเข้าใจ เกี่ยวกับพืชใบเลี้ยงเดี่ยว และพืชใบเลี้ยงคู่	2
3	สัตว์มีกระดูกสันหลัง	1. นักเรียนสามารถหาแนวทางในการแก้ปัญหา โดยการทำกิจกรรมในการหาลักษณะของสัตว์มีกระดูกสันหลัง 2. นักเรียนสามารถพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาโดยการอธิบายลักษณะของสัตว์มีกระดูกสันหลัง 3. นักเรียนช่างสังเกต ช่างคิด ช่างสงสัย มีความรู้ความเข้าใจ เกี่ยวกับสัตว์มีกระดูกสันหลัง	2

ตารางที่ 3.1 (ต่อ)

แผนที่	ชื่อแผนการจัดการเรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	จำนวน (ชั่วโมง)
4	สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง	1. นักเรียนสามารถหาแนวทางในการแก้ปัญหา โดยการทำกิจกรรมในการหาลักษณะสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง 2. นักเรียนสามารถพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาโดยการอธิบายลักษณะสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง 3. นักเรียนช่างสังเกต ช่างคิด ช่างสงสัย มีความรู้ความเข้าใจ เกี่ยวกับลักษณะสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง	2

ตารางที่ 3.2 แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง ประเภทและสมบัติของวัสดุ

แผนที่	ชื่อแผนการจัดการเรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	จำนวน (ชั่วโมง)
5	ความยืดหยุ่น และความแข็ง	1. นักเรียนสามารถหาแนวทางในการแก้ปัญหาโดยการทำกิจกรรมหาความแตกต่างและลักษณะของความยืดหยุ่นและความแข็งได้ 2. นักเรียนสามารถพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาโดยการอธิบายความแตกต่างและลักษณะของความยืดหยุ่นและความแข็งได้ 3. นักเรียนช่างสังเกต ช่างคิด ช่างสงสัย มีความรู้ความเข้าใจ เกี่ยวกับความยืดหยุ่นและความแข็ง	2
6	ความเหนียว และการนำความร้อน	1. นักเรียนสามารถหาแนวทางในการแก้ปัญหาโดยการทำกิจกรรมหาความแตกต่างและลักษณะของความเหนียวและการนำความร้อน	2

ตารางที่ 3.2 (ต่อ)

แผนที่	ชื่อแผนการจัดการเรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	จำนวน (ชั่วโมง)
		2. นักเรียนสามารถพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาหาความแตกต่างและลักษณะของความเหินยวและการนำความร้อน 3. นักเรียนช่างสังเกต ช่างคิด ช่างสงสัย มีความรู้ความเข้าใจ เกี่ยวกับความเหินยวและการนำความร้อน	
7	การนำไฟฟ้าและความหนาแน่น	1. นักเรียนสามารถหาแนวทางในการแก้ปัญหาหาความแตกต่างและลักษณะของการนำไฟฟ้าและความหนาแน่น 2. นักเรียนสามารถพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาหาความแตกต่างและลักษณะของการนำไฟฟ้าและความหนาแน่น 3. นักเรียนช่างสังเกต ช่างคิด ช่างสงสัย มีความรู้ความเข้าใจ เกี่ยวกับเกี่ยวกับการนำไฟฟ้าและความหนาแน่น	2

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 1 ชุด หน่วยการเรียนรู้เรื่อง ความหลากหลายของพืชและสัตว์ กับหน่วยการเรียนรู้เรื่องวัสดุในชีวิตประจำวัน ผู้วิจัยดำเนินการสร้างตามขั้นตอน ดังนี้

2.1 ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

2.2 ศึกษาคู่มือการสอนวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) และสถาบันอักษรเจริญทัศน์ (อจท.) เกี่ยวกับจุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหาและกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้เรื่องความหลากหลายของพืชและสัตว์ กับหน่วยการเรียนรู้เรื่องวัสดุในชีวิตประจำวัน

2.3 ศึกษาเอกสาร ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.4 สร้างแบบประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้น
ประถมศึกษาปีที่ 5 ซึ่งมีการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

2.5 กำหนดเกณฑ์ในการให้คะแนน เนื้อหาที่จะวัด และเลือกรูปแบบเครื่องมือที่
จะวัด โดยกำหนดเกณฑ์การประเมิน ดังนี้

ตารางที่ 3.3 กำหนดเกณฑ์การให้คะแนนความสามารถในการแก้ปัญหา

รายการ	เกณฑ์การประเมิน		
	1	2	3
1. การบอกปัญหาจาก สถานการณ์ที่กำหนด	ไม่สามารถบอกปัญหา จากสถานการณ์ที่ กำหนดได้	สามารถบอกปัญหาได้ที่ สอดคล้องกับเรื่องที่ เรียนได้บางส่วน	สามารถบอกปัญหาได้ที่ สอดคล้องกับเรื่องที่ เรียนได้ถูกต้อง ชัดเจน
2. การวิเคราะห์ปัญหา ที่ตั้งไว้อย่างเป็นระบบ	วิเคราะห์ปัญหาที่ตั้งไว้ อย่างเป็นระบบได้ไม่ ชัดเจน	สามารถวิเคราะห์ปัญหา ที่ตั้งไว้อย่างเป็นระบบ ได้บางส่วน	สามารถวิเคราะห์ปัญหา ที่ตั้งไว้อย่างเป็นระบบ ได้ถูกต้อง ชัดเจน
3. การแสวงหาความรู้มา ใช้ในการแก้ปัญหา	แสวงหาความรู้มาใช้ในการ แก้ปัญหาได้ไม่ ชัดเจน	สามารถแสวงหาความรู้ มาใช้ในการแก้ปัญหา ได้บางส่วน	สามารถแสวงหาความรู้ มาใช้ในการแก้ปัญหา ได้ถูกต้อง ชัดเจน
4. การหาวิธีการแก้ปัญหา โดยใช้เหตุผล	หาวิธีการแก้ปัญหาโดยใช้ เหตุผลได้ไม่ชัดเจน	สามารถหาวิธีการ แก้ปัญหาโดยใช้เหตุ ผลได้บางส่วน	สามารถหาวิธีการ แก้ปัญหาโดยใช้เหตุ ผลได้ถูกต้อง ชัดเจน
5. การนำเสนอสรุปองค์ ความรู้ภาพรวมของการ แก้ปัญหา	นำเสนอสรุปองค์ความรู้ ภาพรวมของการ แก้ปัญหาได้ไม่ชัดเจน	นำเสนอสรุปองค์ความรู้ ภาพรวมของการ แก้ปัญหาได้บางส่วน	นำเสนอสรุปองค์ความรู้ ภาพรวมของการ แก้ปัญหาได้ถูกต้อง ชัดเจน

แต่ละข้อมีเกณฑ์การให้คะแนน (คะแนนเต็ม 15 คะแนน) ดังนี้

11 - 15 คะแนน หมายถึง ความสามารถในการแก้ปัญหายอยู่ในระดับสูง

6 - 10 คะแนน หมายถึง ความสามารถในการแก้ปัญหายอยู่ในระดับพอใช้

1 - 5 คะแนน หมายถึง ความสามารถในการแก้ปัญหายอยู่ในระดับปรับปรุง

เกณฑ์การตัดสินความสามารถในการแก้ปัญหา

2.01 – 3.00 หมายถึง ความสามารถในการแก้ปัญหาอยู่ในระดับสูง

1.50 – 2.00 หมายถึง ความสามารถในการแก้ปัญหาอยู่ในระดับพอใช้

1.00 – 1.49 หมายถึง ความสามารถในการแก้ปัญหาอยู่ในระดับปรับปรุง

3. แบบสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนที่เรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 1 ชุด ผู้วิจัยดำเนินการสร้างดังนี้

3.1 ศึกษาค้นคว้า เอกสาร หนังสือ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อใช้เป็นข้อมูลและแนวทาง ในการสร้างแบบสังเกตพฤติกรรมกลุ่ม

3.2 สร้างแบบสังเกตพฤติกรรมทำงานกลุ่ม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ซึ่งมีการ จัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

3.3 กำหนดเกณฑ์ในการให้คะแนน เนื้อหาที่จะวัด และเลือกรูปแบบเครื่องมือที่จะวัด โดยกำหนดเกณฑ์การประเมิน ดังนี้

ตารางที่ 3.4 กำหนดเกณฑ์การให้คะแนนการสังเกตพฤติกรรมของนักเรียน

รายการ	เกณฑ์การประเมิน		
	1	2	3
1. ความร่วมมือกันทำกิจกรรม	ไม่ให้ความร่วมมือกันทำกิจกรรม	ให้ความร่วมมือกันทำกิจกรรมบางครั้ง	ให้ความร่วมมือกันทำกิจกรรมทุกครั้ง
2. มีการแบ่งหน้าที่และกำหนดเป้าหมายของงานชัดเจน	มีการแบ่งหน้าที่และกำหนดเป้าหมายของงานชัดเจนไม่ชัดเจน	มีการแบ่งหน้าที่และกำหนดเป้าหมายของงานชัดเจนบางครั้ง	มีการแบ่งหน้าที่และกำหนดเป้าหมายของงานชัดเจนทุกครั้ง
3. ความสามารถในการสื่อสาร	ความสามารถในการสื่อสารไม่ชัดเจน	ความสามารถในการสื่อสารชัดเจนบางส่วน	ความสามารถในการสื่อสารถูกต้อง ชัดเจน
4. ความมุ่งมั่นในการทำงาน	ไม่มีความมุ่งมั่นในการทำงาน	มีความมุ่งมั่นในการทำงานบางครั้ง	มีความมุ่งมั่นในการทำงานทุกครั้ง
5. ทำงานเสร็จตามเวลาที่กำหนด	ทำงานไม่เสร็จตามเวลาที่กำหนด	ทำงานเสร็จตามเวลาที่กำหนดในบางครั้ง	ทำงานเสร็จตามเวลาที่กำหนดทุกครั้ง ต้อง

แต่ละข้อมีเกณฑ์การให้คะแนน (คะแนนเต็ม 15 คะแนน) ดังนี้

- 11 - 15 คะแนน หมายถึง ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมอยู่ในระดับสูง
- 6 - 10 คะแนน หมายถึง ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมอยู่ในระดับพอใช้
- 1 - 5 คะแนน หมายถึง ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมอยู่ในระดับปรับปรุง

เกณฑ์การตัดสินความสามารถในการแก้ปัญหา

- 2.01 – 3.00 หมายถึง ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมอยู่ในระดับสูง
- 1.50 – 2.00 หมายถึง ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมอยู่ในระดับพอใช้
- 1.00 – 1.49 หมายถึง ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมอยู่ในระดับปรับปรุง

4. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ จำนวน 1 ชุด เป็นแบบทดสอบปรนัย ชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ ผู้วิจัยดำเนินการสร้างดังนี้

4.1 ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 หลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนพระยาประเสริฐสุนทราศรัย (กระจ่าง สิงหเสนี) ขอบข่ายเนื้อหา และตัวชี้วัดกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

4.2 วิเคราะห์เนื้อหา สาระการเรียนรู้ และจุดประสงค์การเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้เรื่อง ความหลากหลายของพืชและสัตว์ กับหน่วยการเรียนรู้เรื่องวัสดุในชีวิตประจำวัน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เพื่อใช้เป็นแนวทางในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

4.3 สร้างตารางจำแนกข้อสอบ เพื่อสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยวัดความสามารถ 6 ด้าน ตามทฤษฎีของบลูม คือ 1. ความรู้ความจำ 2. ความเข้าใจ 3. การประยุกต์ใช้ 4. การวิเคราะห์ 5. การประเมินค่า 6. ความคิดสร้างสรรค์

4.4 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องความหลากหลายของพืชและสัตว์ กับเรื่องวัสดุในชีวิตประจำวัน โดยให้ครอบคลุมเนื้อหา และวัตถุประสงค์ จำนวน 1 ชุด ชนิดแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ

5. แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน จำนวน 1 ชุด ผู้วิจัยดำเนินการสร้างดังนี้

5.1 ศึกษาวิธีการสร้างเครื่องมือแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) จากเอกสาร ตำรา และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความพึงพอใจ

5.2 สร้างแบบวัดความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ จำนวน 1 ชุด เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) มี 5 ระดับ จำนวน 15 ข้อ

- | | | |
|---|---------|------------------|
| 5 | หมายถึง | พึงพอใจมากที่สุด |
| 4 | หมายถึง | พึงพอใจมาก |

3	หมายถึง	พึงพอใจปานกลาง
2	หมายถึง	พึงพอใจน้อย
1	หมายถึง	พึงพอใจน้อยที่สุด

ผลการประเมินที่ได้นำไปหาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานโดยใช้เกณฑ์ ดังนี้

ค่าเฉลี่ยระหว่าง	4.21 – 5.00	หมายถึง	พอใจมากที่สุด
ค่าเฉลี่ยระหว่าง	3.41 – 4.20	หมายถึง	พอใจมาก
ค่าเฉลี่ยระหว่าง	2.61 – 3.40	หมายถึง	พอใจปานกลาง
ค่าเฉลี่ยระหว่าง	1.81 – 2.60	หมายถึง	พอใจน้อย
ค่าเฉลี่ยระหว่าง	1.00 – 1.80	หมายถึง	พอใจน้อยที่สุด

6. นำแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน แบบประเมินความสามารถในการแก้ปัญหา แบบประเมินพฤติกรรมทำงานกลุ่ม แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ และแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียน ให้ที่ปรึกษาครู พิจารณา เพื่อแนะนำ ปรับปรุงแก้ไข

7. จากนั้นนำแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน แบบประเมินความสามารถในการแก้ปัญหา แบบประเมินพฤติกรรมทำงานกลุ่ม แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ และแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน ประเมินคุณภาพของเครื่องมือตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสม ผู้วิจัยจึงนำมาคำนวณหาค่าดัชนีความสอดคล้อง ที่มีระดับการพิจารณาตรวจสอบความเที่ยงตรงด้านเนื้อหา ความชัดเจนของภาษา และความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ และเนื้อหา ซึ่งมีเกณฑ์การประเมิน ดังนี้

- +1 หมายถึง แน่ใจว่าข้อคำถามมีความสอดคล้องกับจุดประสงค์ที่วัด
- 0 หมายถึง ไม่แน่ว่าข้อคำถามมีความสอดคล้องกับจุดประสงค์ที่วัด
- 1 หมายถึง แน่ใจว่าข้อคำถามไม่มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์ที่วัด

เมื่อนำแบบทดสอบที่ได้รับการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญมาคำนวณหาความสอดคล้องค่า (IOC) แล้วคิดแบบทดสอบที่ได้ค่า IOC ตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน มีค่า IOC เท่ากับ 0.67-1.00

ผู้วิจัยได้นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เพื่อมาหาค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) โดยกำหนดเกณฑ์การผ่าน ค่าความยากง่าย (p) ระหว่าง 0.20 – 0.80 และค่าอำนาจจำแนก (r) เท่ากับ 0.2 ขึ้นไป

หลังจากนั้นได้นำเครื่องมือที่ได้รับการตรวจสอบเรียบร้อยแล้ว จึงนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างสำหรับการวิจัยต่อไป

3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล

3.4.1 ขั้นนำ

1.1 ผู้สอนให้นักเรียนจัดกลุ่มตามความสมัครใจเป็น 6 กลุ่ม กลุ่มละ 6-7 คน การแบ่งกลุ่มดังกล่าวใช้จนถึงสิ้นสุดการเรียนรู้ จากนั้นผู้สอนแนะนำวิธีการทำงานกลุ่มและบทบาทของสมาชิกในกลุ่ม แต่แนะนำให้นักเรียนทุกคนในกลุ่มสลับหน้าที่ในกลุ่มได้ในแต่ละครั้งที่มีการทำกิจกรรม

1.2 ผู้สอนชี้แจงจุดประสงค์การเรียนรู้ของเรื่องที่เรียนแต่ละเรื่อง ซึ่งมีทั้งหมด 7 เรื่อง ซึ่งต้องใช้ปัญหาเป็นฐาน

1.3 ผู้สอนนำเข้าสู่บทเรียนโดยพูดคุย ชักถามนักเรียน เปิดวิทัศน์และสื่ออื่นๆ เกี่ยวกับเรื่องที่เรียน เพื่อให้เร้าความสนใจของผู้เรียน หลังจากนั้น เข้าสู่บทเรียน

3.4.2 ขั้นสอน

1. ผู้สอนแนะนำนักเรียนทราบถึงการตั้งโจทย์ปัญหาที่แต่ละกลุ่มต้องไม่ซ้ำกัน หลังจากนั้น นักเรียนแต่ละกลุ่มคิดตั้งโจทย์ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับเรื่องที่จะต้องเรียนตามกระบวนการของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ซึ่งแต่ละกลุ่มจะต้องดำเนินการตามกระบวนการดังนี้ 1) ระบุปัญหา 2) ทำความเข้าใจกับปัญหา 3) ขึ้นดำเนินการศึกษาค้นคว้า 4) สังเคราะห์ความรู้ 5) สรุปและประเมินค่าของคำตอบ 6) นำเสนอและประเมินผลงาน

ถ้ากลุ่มไหนมีปัญหาผู้สอนจะให้คำแนะนำก่อนที่จะให้นักเรียนจะไปศึกษาค้นคว้าหาคำตอบ

2. ผู้สอนให้นักเรียนดำเนินการศึกษาค้นคว้า ในการหาคำตอบและจึงมาระดมความคิดและบันทึกข้อมูลที่ได้จากการศึกษาค้นคว้า

3. ผู้สอนให้นักเรียนแต่ละกลุ่มนำข้อมูลที่ได้จากการศึกษาค้นคว้ามารวบรวมเปลี่ยนเรียนรู้และคิดพิจารณาต่อไปว่า ความรู้ที่ได้มามีความถูกต้องสมบูรณ์และครบถ้วนตามประเด็นของโจทย์ปัญหาที่ต้องการศึกษาแล้วหรือยัง ถ้าข้อมูลยังไม่เพียงพอก็ต้องช่วยกันศึกษาหาข้อมูลเพิ่มเติมให้สมบูรณ์มากที่สุด

4. ผู้สอนให้นักเรียนทุกกลุ่มร่วมกันอภิปรายว่าข้อมูลของแต่ละกลุ่มที่ได้จากการศึกษาค้นคว้าครบถ้วนถูกต้องสมบูรณ์หรือไม่ โดยผู้สอนช่วยตรวจสอบ และแนะนำเพิ่มเติม ซึ่งให้ครอบคลุมเนื้อหา ของวิธีการที่แต่ละกลุ่มใช้แก้โจทย์ปัญหา

5. ผู้สอนให้นักเรียนสรุปความรู้ในภาพรวมของโจทย์ปัญหาที่ได้ดำเนินการศึกษาค้นคว้าหาข้อมูล เพื่อนำเสนอหน้าชั้นเรียน

6. ผู้สอนสังเกตการณ์แก้ปัญหาและพฤติกรรมของนักเรียน เพื่อนำไปประเมินนักเรียนต่อไป

3.4.3 ขั้นสรุป

ผู้สอนนำแบบประเมินความสามารถในการแก้ปัญหา แบบประเมินพฤติกรรม ผลการทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบประเมินความพึงพอใจ มาประมวลผล และวิเคราะห์ต่อไป

3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

3.5.1 รวบรวมข้อมูลทั้งหมดเพื่อนำมาวิเคราะห์ค่าร้อยละของระดับความรู้หลังเรียน หน่วยการเรียนรู้เรื่อง ความหลากหลายของพืชและสัตว์ กับหน่วยการเรียนรู้ เรื่อง ประเภทของวัสดุและสมบัติของวัสดุ และวิเคราะห์ความสามารถในการแก้ปัญหาโดยใช้สถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

3.5.2 ประมวลผล แปลผล และวิเคราะห์ข้อมูล

3.5.3 อภิปรายผล โดยใช้ตารางและพรรณนา

3.6 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ใช้สถิติเพื่อการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

3.6.1 สถิติพื้นฐาน

1. ค่าร้อยละ (Percentage) ใช้สูตร (บุญชม ศรีสะอาด, 2549 : 104)

$$P = \frac{A}{T} \times 100$$

เมื่อ	P	แทน	ร้อยละ
	A	แทน	คะแนนที่ต้องการแปลงให้เป็นร้อยละ
	T	แทน	คะแนนทั้งหมด

2. ค่าเฉลี่ย (Arithmetic Mean) ใช้สูตร (บุญชม ศรีสะอาด, 2549 : 105)

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

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

3. ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ใช้สูตร (บุญชม ศรีสะอาด, 2549 : 106)

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

เมื่อ S แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
 X แทน คะแนนแต่ละตัว
 N แทน จำนวนคะแนนในกลุ่ม
 $\sum X$ แทน ผลรวม

3.6.2 สถิติที่ใช้ในการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ มีดังนี้

1. ค่าดัชนีความสอดคล้อง โดยใช้สูตร IOC (Index of Item Objective Congruence)

(บุญชม ศรีสะอาด, 2545: 107)

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

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้องของแผนการจัดการเรียนรู้
 $\sum R$ แทน ผลรวมคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด
 N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

2. หาค่าอำนาจจำแนก ใช้สูตร (กรมวิชาการ, 2545:87)

$$r = \frac{R_U - R_L}{N}$$

จากสูตร
 เมื่อ r แทน ค่าอำนาจจำแนก
 R_U แทน จำนวนผู้เข้ารับบริการในกลุ่มสูงที่ตอบถูก
 R_L แทน จำนวนผู้เข้ารับบริการในกลุ่มต่ำที่ตอบถูก
 N แทน จำนวนผู้เข้ารับบริการในกลุ่มสูงหรือกลุ่มต่ำ

3. หาค่าความยากง่าย ใช้สูตร (กรมวิชาการ, 2545 : 85)

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

จากสูตร
 เมื่อ P แทน ดัชนีความยากของข้อสอบ
 R แทน จำนวนผู้เข้ารับบริการที่ตอบข้อสอบนั้นได้ถูกต้อง

N แทน จำนวนผู้เข้ารับบริการที่ตอบข้อสอบทั้งหมด

4. หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ โดยใช้สูตร KR_{20} ตามวิธีของ Kuder-Richardson
(บุญชม ศรีสะอาด, 2549 ข : 85-86)

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

เมื่อ	r_{tt}	แทน	ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
	k	แทน	จำนวนข้อ
	P	แทน	สัดส่วนของผู้ตอบถูกในแต่ละข้อ
	q	แทน	สัดส่วนของผู้ตอบผิดในแต่ละข้อ
	S^2	แทน	ความแปรปรวนของคะแนน