**บทที่ 3**

**วิธีดำเนินการวิจัย**

 การวิจัย เรื่อง การวิจัยเชิงปฏิบัติการเพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนภูมิพิชญ จังหวัดอุดรธานี ผู้วิจัยนำเสนอรายละเอียดดังนี้

 1. กลุ่มเป้าหมาย

 2. รูปแบบการวิจัย

 3. เครื่องมือวิจัย

 4. การสร้างและการหาคุณภาพเครื่องมือ

 5. การเก็บรวบรวมข้อมูล

 6. การวิเคราะห์ข้อมูล

 7. สถิติที่ใช้ในการวิจัย

**3.1 กลุ่มเป้าหมาย**

 กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ได้แก่นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนภูมิพิชญ อำเภอกุดจับ จังหวัดอุดรธานี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 จำนวน 28 คน

**3.2 รูปแบบการวิจัย**

 การวิจัยในครั้งนี้ใช้วิธีวิจัยเชิงปฏิบัติการเพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่5 เรื่อง แรงและความดัน โดยแบ่งเนื้อหาออกเป็น 3 เรื่องย่อย ดังนี้

 **วงรอบที่ 1 เรื่อง แรงลัพธ์**

 1. ขั้นวางแผน (Plan) ผู้วิจัยได้วางแผนการปฏิบัติการดังนี้

 1.1 วิเคราะห์สภาพปัญหาในการเรียนรู้รายวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยดำเนินการดังนี้ 1) สัมภาษณ์ สอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับปัญหาในการเรียนรู้รายวิชาวิทยาศาสตร์ กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เคยเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องแรง มาแล้ว จำนวน 10 คน และสัมภาษณ์อย่างไม่เป็นทางการกับครูผู้สอนวิทยาศาสตร์โรงเรียนภูมิพิชญ จำนวน 2 คน 2) แยกแยะ จัดระบบ และหมวดหมู่ของปัญหาที่ส่งผลทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในรายวิชาวิทยาศาสตร์ต่ำ โดยใช้ผังก้างปลา แล้วเรียงลำดับความสำคัญของปัญหา เพื่อเลือกปัญหาในการแก้ไข 2.1) วิเคราะห์หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สาระที่ 4 แรงและการเคลื่อนที่ มาตรฐานที่เกี่ยวข้องกับเรื่องแรงและความดัน จากหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 2.2) ศึกษาเอกสาร วิธีการแนวคิด ทฤษฎี หรืองานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับวิธีการในการจัดการเรียนรู้เพื่อนำมาประยุกต์ใช้ในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวงรอบที่ 2 ต่อไป 2.3) ศึกษาแนวคิด วิธีการในการสร้างเครื่องมือ ประกอบด้วย เครื่องมือที่ใช้ในการปฏิบัติจริง คือ แผนการจัดการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์เรื่องแรงและความดัน

 1.2 เครื่องมือที่ใช้ในการสะท้อนผลการปฏิบัติ 1) แบบบันทึกหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 2) แบบบันทึกการสัมภาษณ์ผู้เรียน 3) แบบบันทึกการแสดงความคิดเห็นของนักเรียน 4) แบบฝึกทักษะและแบบฝึกหัดแต่ละแผนการเรียนรู้ 5) แบบทดสอบย่อย 3) เครื่องมือที่ใช้ในการวัดและประเมินผล ได้แก่ แบบฝึกทักษะและ แบบฝึกหัดตามแผนการจัดการเรียนรู้ แบบทดสอบย่อย แบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน และแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องแรงและความดัน

 2. ขั้นปฏิบัติการ (Act) เป็นขั้นตอนที่ผู้วิจัยดำเนินการตามแผนที่วางไว้ สร้างเครื่องมือ แล้วนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความเหมาะสมในเบื้องต้น

 3. ขั้นสังเกต (Observe) เป็นขั้นตอนที่ได้จากผลการสังเกต และการวิเคราะห์ข้อมูลร่วมกันของครูที่สอนวิชาวิทยาศาสตร์ในโรงเรียน และการเก็บข้อมูลจากผู้เชี่ยวชาญหลังจากนำเครื่องมือไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบแล้ว

 4. ขั้นสะท้อนผลการปฏิบัติ (Reflect) โดยนำข้อมูลที่ได้จากขั้นการสังเกตมาปรับปรุงเครื่องมือ และออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานในรายวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง แรงและความดัน เพื่อใช้วงรอบที่ 2 ต่อไป

Plan

(ขั้นวางแผน)

1. วิเคราะห์สภาพปัญหา

2. หาวิธีการ แนวทางในการแก้ปัญหา

3. ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

4. ศึกษาวิธีการสร้างเครื่องมือในการวิจัย

Act

(ขั้นปฏิบัติการ)

ดำเนินกิจกรรมตามแผนการที่วางไว้ ได้แก่ วิเคราะห์ปัญหาและสร้างเครื่องมือ

Observe

(ขั้นสังเกต)

สังเกตกระบวนการและผลของการปฏิบัติการตามแผน

Reflect

(ขั้นสะท้อนผลการปฏิบัติ)

วิเคราะห์ ประเมิน อภิปราย สรุปปัญหา สาเหตุและนำแนวทางในการสร้างกิจกรรมการเรียนรู้มาพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องแรงลัพธ์

Re-Plan

(ปรับปรุงตามผลการประเมิน)

วงรอบที่ 1

***ภาพที่ 3.1*** ขั้นตอนการวิจัยเชิงปฏิบัติการเรื่องที่ 1 แรงลัพธ์

 **วงรอบที่ 2 เรื่อง ความดันและแรงลอยตัว**

 1. ขั้นวางแผน (Plan) ผู้วิจัยได้วางแผนการปฏิบัติการดังนี้

 1.1 ศึกษาสารสนเทศที่ได้จากขั้นตอนเตรียมการ

 1.2 เตรียมสื่อสารเรียนรู้ตามแผนการเรียนรู้

 1.3 เตรียมเครื่องมือในการจัดเก็บข้อมูล

 1.4 ทดสอบก่อนการจัดการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้

 2. ขั้นปฏิบัติการ (Act) เป็นขั้นตอนที่ผู้วิจัยดำเนินการจัดการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นกับกุล่มเป้าหมาย และทดสอบย่อยเมื่อสิ้นสุดการสอนแต่ละแผน เพื่อเก็บข้อมูลปัญหาที่เกิดจากการจัดการเรียนรู้ไปพัฒนาวิธีการจัดการเรียนรู้ในวงรอบต่อไป

 3. ขั้นสังเกต (Observe) เป็นขั้นตอนที่เก็บข้อมูลจากการสังเกตการเปลี่ยนแปลงเกิดขึ้น ซึ่งสังเกตกระบวนการของวิจัยเชิงปฏิบัติการ และผลของการปฏิบัติการ โดยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้ 1) การสังเกตและบันทึกเหตุการณ์ในขณะที่ดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้ โดยจดบันทึกเหตุการณ์ที่เห็นตามสภาพจริงที่เกิดขึ้น สังเกตพฤติกรรมการเรียนของนักเรียน บรรยากาศในชั้นเรียน 2) การสัมภาษณ์นักเรียนกลุ่มเป้าหมายโดยสัมภาษณ์แบบเป็นทางการเมื่อสิ้นสุดวงรอบ แล้วเก็บรวบรวมข้อมูลไว้ 3) ประเมินผลการปฏิบัติจากแบบฝึกทักษะ แบบฝึกหัดจากแผนการจัดการเรียนรู้ และการทดสอบย่อยเมื่อสิ้นสุดวงรอบ

 4. ขั้นสะท้อนผลการปฏิบัติ (Reflect) โดยนำข้อมูลที่ได้จากการสังเกต การสัมภาษณ์ และการประเมินผล มาวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหา และอภิปรายผลการปฏิบัติเพื่อนำข้อเสนอแนะไปใช้ในการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ในวงรอบที่ 3 ต่อไป

Plan

(ขั้นวางแผน)

1. ศึกษาสารสนเทศจากเรื่องแรงลัพธ์

2. เตรียมเอกสาร สื่อการเรียนรู้ประกอบแผนการจัดการเรียนรู้

3. เตรียมข้อมูลในการเก็บข้อมูล

Act

(ขั้นปฏิบัติการ)

ดำเนินการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นและดำเนินการทดสอบย่อยเมื่อสิ้นสุดวงรอบ

Observe

(ขั้นสังเกต)

สังเกตกระบวนการและผลของการปฏิบัติการโดยใช้เทคนิคในการเก็บรวบรวมข้อมูลคือ การสังเกต การสัมภาษณ์ และการทดสอบย่อยท้ายวงรอบ

Reflect

(ขั้นสะท้อนผลการปฏิบัติ)

วิเคราะห์ ประเมินผล อภิปราย สรุปผล และเสนอแนะการจัดกิจกรรมในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ของวงรอบปฏิบัติการวงรอบที่ 1

Re-Plan

(ปรับปรุงตามผลการประเมิน)

วงรอบที่ 2

สำหรับนักเรียนที่ไม่ผ่านเกณฑ์ในวงรอบที่ 1 ให้เรียนซ่อมเสริมควบคู่ไปกับวงรอบที่ 2

เรื่องแรงลัพธ์

***ภาพที่ 3.2*** ขั้นตอนการวิจัยเชิงปฏิบัติการเรื่องความดันและแรงลอยตัว

 **วงรอบที่ 3 มุ่งสู่ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน**

 1. ขั้นวางแผน (Plan) ผู้วิจัยได้วางแผนการปฏิบัติการดังนี้

 1.1 ศึกษาสารสนเทศที่ได้จากวงรอบที่2

 1.2 วิเคราะห์สภาพปัญหาในการเรียนรู้ที่ได้จากวงรอบที่2

 1.3 ศึกษาแนวทางและวิธีการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ สำหรับนำมาประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหา เพื่อนำมาปรับปรุงและเป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนในวงรอบที่ 3

 1.4 ศึกษาและสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย โดยปรับปรุงตามสารสนเทศที่ได้จากวงรอบที่ 2 ได้แก่ เครื่องมือที่ใช้ในการทดลองปฏิบัติ เครื่องมือที่ใช้ในการสะท้อนผลการปฏิบัติ และเครื่องมือในการประเมินผลท้ายวงรอบ

 2. ขั้นปฏิบัติการ (Act) เป็นขั้นตอนที่ผู้วิจัยดำเนินการจัดการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นกับกลุ่มนักเรียนกลุ่มเป้าหมาย เพื่อเก็บข้อมูลปัญหาที่เกิดจากการจัดการเรียนรู้ไปพัฒนาวิธีการจัดการเรียนรู้ต่อไป

 3. ขั้นสังเกต (Observe) เป็นขั้นตอนที่เก็บข้อมูลจากการสังเกตการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น ซึ่งสังเกตกระบวนการของวิจัยเชิงปฏิบัติการ (The Action Process) และผลของการปฏิบัติการ (The Effect of Action) โดยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้

 3.1 การสังเกตและบันทึกเหตุการณ์ในขณะที่ดำเนินกิจกรรมการเรียนของการเรียนรู้ โดยจดบันทึกเหตุการณ์ที่เห็นตามสภาพจริงที่เกิดขึ้นสังเกตพฤติกรรมการเรียนของนักเรียน บรรยากาศในชั้นเรียน

 3.2 การสัมภาษณ์นักเรียนกลุ่มเป้าหมายโดยการสัมภาษณ์อย่างไม่เป็นทางการแล้วเก็บรวบรวมข้อมูลไว้

 3.3 ประเมินผลการปฏิบัติจากแบบฝึกทักษะและแบบฝึกหัดตามแผนการจัดการเรียนรู้

 3.4 วัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการและวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องแรงและความดัน นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

 4. ขั้นสะท้อนผลการปฏิบัติ (Reflect) โดยนำข้อมูลที่ได้จากการสังเกต การสัมภาษณ์ และการประเมินผลมาวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหา และอภิปรายผลการปฏิบัติเพื่อนำข้อเสนอแนะไปสรุปผลการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์เรื่องแรงและความดัน

Plan

(ขั้นวางแผน)

1. ศึกษาสารสนเทศจากเรื่องแรงลัพธ์

2. เตรียมเอกสาร สื่อการเรียนรู้ประกอบแผนการจัดการเรียนรู้

3. เตรียมข้อมูลในการเก็บข้อมูล

Act

(ขั้นปฏิบัติการ)

ดำเนินการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ปรับปรุงพัฒนาแล้ว

Observe

(ขั้นสังเกต)

สังเกตกระบวนการและผลของการปฏิบัติการโดยใช้เทคนิคในการเก็บรวบรวมข้อมูลคือ การสังเกต การสัมภาษณ์ และการตรวจแบบฝึกหัดและการสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

Reflect

(ขั้นสะท้อนผลการปฏิบัติ)

วิเคราะห์ ประเมินผล อภิปราย สรุปผล และเสนอแนะการจัดกิจกรรมในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ของวงรอบปฏิบัติการวงรอบที่ 2

เรื่องแรงลัพธ์

สรุปผลการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องแรงและความดัน

***ภาพที่ 3.3*** ขั้นตอนการวิจัยเชิงปฏิบัติการเรื่องแรงเสียดทาน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1-3

สะท้อนผลกลับ

ปฏิบัติการ

สังเกต

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4-6

สะท้อนผลกลับ

ปฏิบัติการ

สังเกต

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7-9

สะท้อนผลกลับ

ปฏิบัติการ

สังเกต

พัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ขั้นบูรณาการ

***ภาพที่ 3.4*** รูปแบบการวิจัยปฏิบัติการเพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการ

ขั้นที่ 1 วางแผน

ขั้นที่ 2 ปฏิบัติตาม

ขั้นที่ 3 สังเกต

ขั้นที่ 4 สะท้อนผลการปฏิบัติงาน นำข้อมูลที่ได้จากการปฏิบัติมาวิเคราะห์

วางแผน ปรับปรุง แก้ไข วิเคราะห์ การจัดการเรียนการสอน เขียนแผนการสอน

***ภาพที่ 3.5*** แผนภูมิแสดงรูปแบบการวิจัยเชิงปฏิบัติการที่ใช้จัดการเรียนการสอน

**3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย**

 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่

 3.3.1 เครื่องมือที่ใช้ทดลอง ได้แก่ แผนจัดการเรียนรู้

 3.3.2 เครื่องมือที่ใช้เก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่

 3.3.2.1 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องแรงและความดัน

 3.3.2.2 แบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ขั้นบูรณาการ

 3.3.2.3 แบบสังเกตพฤติกรรมการสอนของครู

 3.3.2.4 แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียน

 3.3.2.5 แบบสัมภาษณ์นักเรียน

 3.3.2.6 แบบบันทึกประสบการณ์การเรียน

**3.4 การสร้างและการหาคุณภาพเครื่องมือ**

 ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยทำการสร้างและพัฒนาเครื่องมือ โดยดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

 3.4.1 การสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ขั้นบูรณาการ การวิจัยครั้งนี้มีแผนการสอนทั้งหมด 9 แผนการสอน และมีขั้นตอนการสร้างและปรับปรุงแผนการสอนทั้ง 9 แผนการสอน ดังนี้

 3.4.1.1 วิเคราะห์ปัญหาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จากแบบบันทึกผลการพัฒนาคุณภาพผู้เรียนย้อนหลังสองปีการศึกษาพบว่า เรื่องแรงและความดัน นักเรียนขาดทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ บูรณาการ

 3.4.1.2 ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ วิสัยทัศน์ เป้าหมาย มาตรฐานการเรียนรู้ ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง การวัดและประเมินผล

 3.4.1.3 ศึกษาแนวคิดหลักการ ทฤษฎี เอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ ขั้นพื้นฐานเพื่อใช้เป็นแนวทางมาประยุกต์ใช้

 3.4.1.4 สร้างแผนการจัดการเรียนรู้โดยการใช้ทักษะกระบวนวิทยาศาสตร์ ขั้นบูรณาการเรื่อง แรงและความดัน จำนวน 9 แผน เวลา 9 ชั่วโมง

 3.4.1.5 นำแผนการจัดการเรียนรู้โดยการใช้ทักษะกระบวนวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสมและแก้ไขปรับปรุง

 3.4.1.6 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างและพัฒนาขึ้นเสนอผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่านเพื่อตรวจสอบความสอดคล้องของเนื้อหา

 เกณฑ์การประเมิน (บุญชม ศรีสะอาด2543 : 93) ดังนี้

 ค่าเฉลี่ย 4.51 – 5.00 หมายถึง มีคุณภาพ/เหมาะสมมากที่สุด

 ค่าเฉลี่ย 3.51 – 4.50 หมายถึง มีคุณภาพ/เหมาะสมมาก

 ค่าเฉลี่ย 2.51 – 3.50 หมายถึง มีคุณภาพ/เหมาะสมปานกลาง

 ค่าเฉลี่ย 1.51 – 2.50 หมายถึง มีคุณภาพ/เหมาะสมน้อย

 ค่าเฉลี่ย 1.00 – 1.50 หมายถึง มีคุณภาพ/เหมาะสมน้อยที่สุด

 ผลการประเมินความเหมาะสมพบว่ามีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.68 แสดงว่าแผนการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสมในระดับเหมาะสมมากที่สุด

ขั้นตอนการสร้างแผนจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการ

ศึกษาแนวทางการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้และสรุปขั้นตอนทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ ขั้บูรณาการ

แผนการจัดการเรียนรู้ทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ ขั้นบูรณาการ

ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ตรวจสอบแก้ไข

ผู้เชี่ยวชาญประเมินแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

ปรับปรุงแก้ไข/นำแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ไปใช้

ศึกษาวรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวกับทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการวิเคราะห์สภาพผู้เรียน

***ภาพที่ 3.6*** ขั้นตอนการสร้างแผนจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ขั้นบูรณาการ

 3.4.2 การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องแรงและความดัน ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเป็นลักษณะข้อสอบชนิดปรนัย 4 ตัวเลือก มีการสร้างแบบทดสอบตามขั้นตอน ดังต่อไปนี้

 3.4.2.1 ศึกษาเทคนิค และหลักเกณฑ์ในการออกข้อสอบแบบปรนัย จากหนังสือวัดและประเมินผลต่าง ๆ

 3.4.2.2 วิเคราะห์หลักสูตรและเนื้อหา เรื่อง แรงและความดัน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เพื่อเอาไปกำหนดการออกข้อสอบ

 3.4.2.3 กำหนดจุดประสงค์โดยเขียนเป็นจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

 3.4.2.4 สร้างแบบทดสอบตามเนื้อหาและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม เป็นข้อสอบชนิดปรนัย 4 ตัวเลือก ที่มีคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

 3.4.2.5 นำแบบทดสอบเสนออาจารย์ที่ปรึกษา ตรวจความถูกต้องและปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ

 3.4.2.6 นำแบบทดสอบเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญประเมินความสอดคล้องและประเมินความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) นำมาปรับปรุงแก้ให้เหมาะสมโดย กำหนดคะแนนความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน

 +1 เมื่อแน่ใจว่า วัดได้ตรงตามผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

 0 เมื่อไม่แน่ใจว่า วัดได้ตรงตามผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

 -1 เมื่อแน่ใจว่า วัดได้ไม่ตรงตามผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

 3.4.2.7 นำผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญมาวิเคราะห์หาดัชนีความสอดคล้องโดยใช้วิธีหาค่า IOC จะเลือกข้อสอบที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไปเป็นข้อสอบที่อยู่ในเกณฑ์ความเที่ยงตรงระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

 3.4.2.8 นำแบบทดสอบที่ได้รับการคัดเลือกแล้วไปทดลอง (Try-out) กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 จำนวน 30 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง

 3.4.2.9 วิเคราะห์หาคุณภาพข้อสอบโดยการหาค่าความยาก (P) และค่าอำนาจจำแนก (B) ของแบบทดสอบเป็นรายข้อตามวิธีของ Brennan (สุรวาท ทองบุ, 2555, น. 55) ถ้าได้ค่าความยากตั้งแต่ .20 ถึง .80 และมีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .20 ถึง 1.00 คัดเลือกไว้ จำนวน 30 ข้อ แล้วหาค่าความเชื่อมั่น พบว่าแบบทดสอบทั้งฉบับมีค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ 0.67

 3.4.2.10 จัดพิมพ์แบบทดสอบเป็นฉบับจริงเพื่อนำไปใช้เป็นเครื่องมือในการเก็บข้อมูลต่อไป

 **ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์**

วิเคราะห์เนื้อหาและผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

สร้างข้อสอบ จำนวน 50 ข้อ

เสนอคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และผู้เชี่ยวชาญพิจารณา

ปรับปรุงแก้ไขและคัดเลือกข้อสอบ จำนวน 30 ข้อ

ครอบคลุมเนื้อหาของผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

เวลา ข้อคำถามและตัวเลือกมีความเหมาะสม

ข้อสอบสอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

ตรวจสอบความยากง่าย

ทดลองกับนักเรียน ชั้น ป.5

(ผ่านการเรียนเนื้อหานี้มาแล้ว)

วิเคราะห์และคัดเลือกข้อสอบ 30 ข้อ

มีค่า B อยู่ระหว่าง .20-.80

มีค่า P อยู่ระหว่าง .20-1.00

วิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่น

เสนอคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และผู้เชี่ยวชาญพิจารณา

จัดพิมพ์ฉบับจริงเพื่อนำไปใช้

***ภาพที่ 3.7*** ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

 3.4.3 การสร้างแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ขั้นบูรณาการที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเป็นแบบทดสอบแบบปรนัย 4 ตัวเลือก ซึ่งมีขั้นตอนการสร้าง ดังต่อไปนี้

 3.4.3.1 ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวกับเทคนิค การออกข้อสอบแบบปรนัย การใช้คำถามไปสู่ทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์

 3.4.3.2 วิเคราะห์พฤติกรรมที่ต้องการวัดให้สัมพันธ์กับทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการ

 3.4.3.3 สร้างแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ ขั้นบูรณาการ ที่ครอบคลุม 5 ทักษะ ได้แก่ การกำหนดและควบคุมตัวแปร การตั้งสมมุติฐาน การกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ การทดลอง การตีความหมายและลงข้อสรุปข้อมูลเป็นข้อสอบชนิดปรนัย 4 ตัวเลือก

 3.4.3.4 เสนอแบบทดสอบที่สร้างขึ้นต่อคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ตรวจสอบและปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ

 3.4.3.5 เสนอแบบทดสอบต่อผู้เชี่ยวชาญเพื่อตรวจสอบความสอดคล้องกับพฤติกรรมที่ต้องการวัดแล้วนำมาหาค่าดัชนี IOC แล้วความสอดคล้องนี้มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป

 3.4.3.6 นำแบบทดสอบไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้น ป.5 โรงเรียนภูมิพิชญ อ.กุดจับ จ.อุดรธานี เพื่อหาค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนกและค่าความเชื่อมั่นของข้อสอบพบว่าข้อสอบมีค่าความยากตั้งแต่ .20 ถึง .80 ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .20 ถึง 1.00 และมีค่าความเชื่อมั่นข้อสอบเท่ากับ 0.76

 3.4.3.7 จัดพิมพ์เป็นแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ขั้นบูรณาการเป็นฉบับสมบูรณ์นำแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ขั้นบูรณาการไปใช้จริงกับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนภูมิพิชญ อำเภอกุดจับ จังหวัดอุดรธานี

 3.4.4 แบบสังเกตพฤติกรรมการสอนของครูที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีลักษณะเป็นแบบสำรวจรายการ สร้างขึ้นสำหรับครูผู้ช่วยวิจัย เพื่อประเมินการสอนในแต่ละแผนการสอน ซึ่งมีขั้นตอนการสร้าง ดังนี้

 3.4.4.1 กำหนดขอบข่ายพฤติกรรม ที่จะบันทึกในหัวข้อการสอน ตามขั้นตอนของรูปแบบการสอน การใช้คำถามที่นำไปสู่ทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์และอื่น ๆ

 3.4.4.2 ผู้วิจัยสร้างแบบสังเกตพฤติกรรมการสอนของครูตามขอบข่ายพฤติกรรมที่กำหนด

 3.4.4.3 ผู้วิจัยนำแบบสังเกตพฤติกรรมการสอนของครูสร้างขึ้นให้คณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และผู้เชี่ยวชาญตรวจพิจารณา และให้ข้อคิดเห็น

 3.4.4.4 ผู้วิจัยปรับปรุงแก้ไข แบบสังเกตพฤติกรรมการสอนของครูให้สมบูรณ์ แล้วนำไปใช้จริง เพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลสำหรับใช้ในการสะท้อนผลการปฏิบัติ

 3.4.5 การสร้างแบบสังเกตพฤติกรรมการเรียน ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีลักษณะเป็นแบบสำรวจรายการ สร้างขึ้นสำหรับครูผู้ช่วยวิจัยเพื่อประเมินพฤติกรรมการเรียนของนักเรียนโดยมีขั้นตอนการสร้าง ดังนี้

 3.4.5.1 กำหนดขอบข่ายพฤติกรรมที่จะบันทึกในหัวข้อความพร้อมก่อนเรียน การปฏิบัติกิจกรรมตามขั้นตอน และการตอบคำถามที่กระตุ้นให้ใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์อื่นๆ

 3.4.5.2 สร้างแบบพฤติกรรมการเรียนตามขอบข่ายพฤติกรรมที่กำหนด

 3.4.5.3 นำแบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนของนักเรียนที่สร้างขึ้นนั้นให้คณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และผู้เชี่ยวชาญตรวจพิจารณาและให้ข้อคิดเห็น

 3.4.5.4 ปรับปรุงแก้ไข แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนของนักเรียนให้สมบูรณ์ แล้วนำไปใช้จริงเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลสำหรับใช้ในการสะท้อนผลการปฏิบัติ

 3.4.6 การสร้างแบบสัมภาษณ์นักเรียน ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เป็นแบบสัมภาษณ์ที่ให้ผู้ตอบแสดงออกซึ่งความคิดและความรู้สึกของตน สร้างขึ้นสำหรับผู้วิจัยใช้เมื่อทำการสอนจบในแต่ละวงจรปฏิบัติการ เพื่อให้ได้รายละเอียดเกี่ยวกับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน และนำไปปรับปรุงแก้ไขการเรียนการสอนในครั้งต่อไป มีขั้นตอนการสร้างดังนี้

 3.4.6.1 กำหนดขอบข่ายในรายละเอียดการสัมภาษณ์

 3.4.6.2 สร้างแบบสัมภาษณ์นักเรียนตามขอบข่ายที่กำหนด

 3.4.6.3 นำแบบสัมภาษณ์นักเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นให้คณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และผู้เชี่ยวชาญตรวจพิจารณา และให้ข้อคิดเห็น

 3.4.6.4 ปรับปรุง แก้ไข แบบสัมภาษณ์ของนักเรียนให้สมบูรณ์ แล้วนำไปใช้จริงเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลสำหรับใช้ในการสะท้อนผลการปฏิบัติ

 3.4.7 แบบบันทึกประสบการณ์การเรียน เป็นแบบบันทึกสำหรับนักเรียนทุกคนเขียนความรู้สึกตนเองเกี่ยวกับ พฤติกรรมฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เพื่อให้ได้รายละเอียดเกี่ยวกับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน มีขั้นตอนการสร้าง ดังนี้

 3.4.7.1 กำหนดระยะเวลาการบันทึก

 3.4.7.2 กำหนดขอบข่ายในการบันทึก คือให้นักเรียนทุกคนเขียนแสดงความรู้สึกของตนว่าประทับใจ หรือคิดเห็นอย่างไรเกี่ยวกับกิจกรรมการเรียนการสอน

 3.4.7.3 สร้างแบบบันทึกประสบการณ์การเรียนตามขอบข่ายที่กำหนด

 3.4.7.4 นำแบบบันทึกประสบการณ์การเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นนั้นให้คณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และผู้เชี่ยวชาญตรวจพิจารณาและให้ข้อคิดเห็น

**3.5 การเก็บรวบรวมข้อมูล**

 การวิจัยในครั้งนี้เป็นการวิจัยเพื่อใช้การวิจัยเชิงปฏิบัติการในการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ขั้นบูรณาการ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนภูมิพิชญ อำเภอกุดจับ จังหวัดอุดรธานี ซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บข้อมูล ดังนี้

 3.5.1 ก่อนการดำเนินการสอน นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องแรงและความดัน และแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ บูรณาการ

 3.5.2 การดำเนินการสอน ผู้วิจัยได้ดำเนินการสอนด้วยตนเอง ใช้แผนการสอนที่สร้างขึ้นเองจำนวน 9 แผนการสอน ใช้เวลา 9 ชั่วโมง โดยมีการเก็บรวบรวมข้อมูล จากแบบสังเกตพฤติกรรมการสอนของครู แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียน แบบสัมภาษณ์นักเรียนนักเรียนทำใบงาน และแบบบันทึกประสบการณ์การเรียน

 3.5.3 หลังสิ้นสุดการสอนแต่ละวงจรปฏิบัติการ นักเรียนทำแบบทดสอบย่อยท้ายวงจรเพื่อนำข้อมูลไปสะท้อนผลการปฏิบัติเพื่อปรับปรุงแผนการสอนในวงจรปฏิบัติการต่อไป

 3.5.4 เมื่อสอนครบทั้ง 3 วงจรปฏิบัติการแล้ว นักเรียนนำแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง แรงและความดัน และแบบทดสอบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ขั้นพื้นฐาน เพื่อประเมินผลการจัดการเรียนการสอนการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ขั้นบูรณาการ

 3.5.5 ระยะเวลาในการวิจัยเริ่มปฏิบัติการในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 ตั้งแต่วันที่ 25 มกราคม พ.ศ. 2559 ถึง 10 มีนาคม 2559 ใช้เวลาในการปฏิบัติการ 9 คาบ (9 ชั่วโมง)ไม่รวมเวลาสอนซ่อมเสริมและกรทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

**3.6 การวิเคราะห์ข้อมูล**

 ผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลทั้งเชิงปริมาณและคุณภาพ ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

 3.6.1 ข้อมูลเชิงปริมาณ ได้แก่ คะแนนของนักเรียนที่ได้จากการทำ ใบงาน แบบฝึกหัด แบบทดสอบย่อยท้าวงจร และคะแนนจากแบบทดสอบสุดท้าย (แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์และแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์) ผู้วิจัยนำคะแนนที่ได้ไปหาค่าเฉลี่ย และค่าร้อยละ โดยผู้วิจัยตั้งเกณฑ์คะแนนเฉลี่ยไว้ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 70 และจะต้องมีนักเรียนจำนวนไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 ผ่านเกณฑ์

 3.6.2 ข้อมูลเชิงคุณภาพ ได้แก่ ข้อมูลจากการดำเนินการวิจัยปฏิบัติการ การสังเกตพฤติกรรมการสอน การสังเกตพฤติกรรมการเรียน การสัมภาษณ์นักเรียน และการบันทึกประสบการณ์การเรียนมาวิเคราะห์เพื่อหารแนวทางแก้ไขปัญหาในวงจรปฏิบัติการต่อไป และสรุปสภาพการณ์เป็นความเรียง

**3.7 สถิติที่ใช้ในการวิจัย**

 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล มีรายละเอียดดังหัวข้อต่อไปนี้

 3.7.1 สถิติพื้นฐาน

 3.7.1.1 ค่าร้อยละ(ไพศาล วรคำ, 2558, น. 321)

*(3-1)*

 เมื่อ P แทน ร้อยละ

 f แทน ความถี่ที่ต้องการแปลให้เป็นร้อยละ

 N แทน จำนวนความถี่ทั้งหมด

 3.7.1.2 ค่าเฉลี่ย  ของคะแนน (ไพศาล วรคำ, 2558, น. 323)

*(3-2)*

 เมื่อ  แทน ค่าเฉลี่ย

 ∑X แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมดในกลุ่ม

 N แทน จำนวนคะแนนในกลุ่ม

 3.7.1.3 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน มีสูตร ดังนี้ (สุรวาท ทองบุ, 2555, น. 75)

*(3-3)*

 เมื่อ S แทน ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

 X แทน คะแนนแต่ละตัว

 N แทน จำนวนคนในกลุ่ม

 ∑ แทน ผลรวม

 3.7.2 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์หาคุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการ

 3.7.2.1 ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) โดยใช้สูตรดัชนีความสอดคล้อง (Item – Objective Congruence Index : IOC)ของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ มีสูตรดังนี้ (ไพศาล วรคำ, 2558, น. 268-269)

*(3-4)*

 เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์

 เชิงพฤติกรรม เนื้อหาหรือระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์

 เชิงพฤติกรรม

 ∑R แทน ผลรวมคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

 N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

 3.7.2.2 ค่าความยากและอำนาจจำแนกของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางวิทยาศาสตร์

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

*(3-5)*

B = $\frac{H}{M}$ - $\frac{L}{M}$

 3.7.2.3 หาค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนกแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์รายข้อคำนวณจากโปรแกรมสำเร็จรูป ด้วยการวิเคราะห์ข้อมูล (สุรวาท ทองบุ, 2555, น. 80)

*(3-6)*

 เมื่อ P แทน ค่าความยากง่ายของข้อสอบ

 **r** แทน ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ

H แทน จำนวนคนในกลุ่มสูงตอบถูก

 L แทน จำนวนคนในกลุ่มต่ำตอบถูก

 N แทน จำนวนคนทั้งหมดในกลุ่มใดกลุ่มหนึ่ง

 3.7.2.4 การหาความเชื่อมั่น (Reliability)

 1) ของแบบทดสอบโดยใช้สูตรของแบบทดสอบอิงเกณฑ์ของข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์คำนวณโดยใช้วิธีการของ Livingston หาได้จากสูตร ดังนี้ (ไพศาล วรคำ, 2558, น. 291)

*(3-7)*

 *เมื่อ* $r\_{cc}$ *แทน ค่าประมาณความเชื่อมั่นแบบอิงเกณฑ์*

$r\_{tt}$ *แทน ค่าประมาณความเชื่อมั่นแบบอิงกลุ่ม (*KR21*)*

 *C แทน คะแนนเกณฑ์หรือคะแนนจุดตัด*

   *แทน ค่าเฉลี่ยของคะแนน* X

  *แทน ความแปรปรวนของคะแนนรวม*t

 2*) ความเชื่อมั่นของแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์* การหาค่าความเชื่อมั่นโดยใช้สูตรของ Kuder - Richardson's method (KR20)

rtt=$\frac{n}{n-1}(1-\frac{\sum\_{}^{}pq}{s\_{t}^{2}})$

*(3-8)*

 โดยที่ rtt = ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

 N = จำนวนข้อสอบ

 P = สัดส่วนของจำนวนคนที่ตอบถูกแต่ละข้อต่อจำนวนคน
 ทั้งหมดที่ทำข้อสอบข้อนั้น

 Q = 1-p

 $\sum\_{}^{}pq$ = ผลบวกของผลคูณระหว่าง p และ q ของแต่ละข้อ

$ s\_{t}^{2}$ = ความแปรปรวนของคะแนนรวม