

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้ เป็นการวิจัยเชิงทดลองซึ่งมีขั้นตอนในการดำเนินการศึกษาค้นคว้าตามลำดับดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า
3. วิธีดำเนินการสร้างเครื่องมือในการวิจัย
4. วิธีดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล
5. การจัดกระทำข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล
6. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากร ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2554 โรงเรียนอัคระวิทยา ตำบลอัคระคำ อำเภอโพชัย จังหวัดร้อยเอ็ด สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน จำนวน 70 คน
2. กลุ่มตัวอย่าง กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้มาจากวิธีการสุ่มแบบกลุ่มด้วยการจับสลาก เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2554 โรงเรียนอัคระวิทยา ตำบลอัคระคำ อำเภอโพชัยจังหวัดร้อยเอ็ด สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน จำนวน 35 คน 1 ห้องเรียน

ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้มีดังนี้

1. ตัวแปรอิสระ คือ วิธีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ใช้บทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์
2. ตัวแปรตาม คือ

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ ประกอบด้วย

1. บทปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง การแยกสาร ซึ่งเป็นบทเรียนวิชา

วิทยาศาสตร์พื้นฐาน (ว 16101) ซึ่งเป็นรายวิชาพื้นฐานสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนอัสละวิทยา อำเภอโพธิ์ชัย จังหวัดร้อยเอ็ด ซึ่งมีทั้งหมด 9 บทปฏิบัติการใช้เวลาสอนทั้งหมด 8 ชั่วโมง ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 รายชั่วโมงของบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์

บทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์	เวลาที่ใช้สอน(ชั่วโมง)
บทปฏิบัติการที่ 1 การหีบออกและบทปฏิบัติการที่ 2 การร่อน	1
บทปฏิบัติการที่ 3 การกรองสาร	1
บทปฏิบัติการที่ 4 การระเหยแห้ง	1
บทปฏิบัติการที่ 5 การตกตะกอน	1
บทปฏิบัติการที่ 6 การใช้ตัวทำละลาย	1
บทปฏิบัติการที่ 7 การใช้อำนาจแม่เหล็ก	1
บทปฏิบัติการที่ 8 การกลั่น	1
บทปฏิบัติการที่ 9 การทำโครมาโทกราฟี	1
รวม	8

2. แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การแยกสาร วิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 33 ข้อ

3. แบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เรื่อง การแยกสาร วิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ

3. วิธีดำเนินการสร้างเครื่องมือในการวิจัย

การสร้างเครื่องมือในการศึกษาค้นคว้า ผู้ศึกษาค้นคว้าดำเนินขั้นตอนดังนี้

1. การสร้างบทปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง การแยกสาร สำหรับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

1.1 ศึกษาหลักสูตรรายวิชากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ พุทธศักราช 2551 รายวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน จุดประสงค์รายวิชา และคำอธิบายรายวิชา เพื่อจำแนกกิจกรรม กระบวนการเรียนรู้สาระวิทยาศาสตร์ กำหนดผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง จุดประสงค์การเรียนรู้ การวัดและประเมินผล โดยอิงผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร

1.2 ศึกษาหลักและวิธีการสร้างบทปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์

1.3 ออกแบบเนื้อหา โดยเนื้อหาที่ออกแบบยึดตาม หลักสูตร จุดประสงค์ เชิงพฤติกรรม ศึกษาหลักการและทฤษฎีออกแบบเนื้อหา วิเคราะห์เนื้อหาแบ่งระดับเนื้อหาและจัดโครงสร้างเนื้อหาวิชาเพื่อให้สามารถดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในเรื่องนั้นอย่างชัดเจนนำโครงสร้าง เนื้อหาวิชา ให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ตรวจสอบ

1.4 พัฒนาบทปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง การแยกสาร หลังจากที่ได้ศึกษาหลักสูตร ศึกษาหลักการสร้างบทปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ และทำการออกแบบเนื้อหาแล้ว จะทำการแบ่งเนื้อหาออกเป็นกรอบย่อย ๆ โดยลำดับเนื้อหาเป็นขั้นตอนของการเรียนรู้ตามหลักสูตร และวัตถุประสงค์การเรียนรู้

1.5 นำบทปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง การแยกสาร ไปให้ผู้เชี่ยวชาญ ประเมินความสอดคล้องของบทปฏิบัติการแล้วแก้ไขปรับปรุงบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่านดังนี้

1. อาจารย์ ดร.พรพิมล พลคำ ประธานหลักสูตรสาขาวิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม วุฒิศึกษา ปริญญาโท (ชีวเคมี) มหาวิทยาลัยขอนแก่น

2. อาจารย์ ดร.ปนัดดา แทนสุโพธิ์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม วุฒิศึกษา วท.ค. (เคมีวิเคราะห์)

3. นายสันติ พันธุ์ชัย ครูชำนาญการ โรงเรียนศรีกระนวนวิทยา
จังหวัดขอนแก่น วุฒิการศึกษ วท.ม. วิทยาศาสตร์ศึกษา (แขนงเคมี)

1.6 ผู้เชี่ยวชาญทบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ โดยใช้แบบประเมินมาตราส่วนประมาณค่า 5
ระดับ โดยกำหนดคะแนนของระดับความคิดเห็นแต่ละช่วง ดังนี้

ระดับคะแนน 5 หมายถึง ดีมาก

ระดับคะแนน 4 หมายถึง ดี

ระดับคะแนน 3 หมายถึง ปานกลาง

ระดับคะแนน 2 หมายถึง พอใช้

ระดับคะแนน 1 หมายถึง ต้องปรับปรุง

ส่วนการให้ความหมายใช้การแปลความจากช่วงของค่าเฉลี่ยรายข้อ (บุญชม ศรีสะอาด. 2535: 100)
ดังนี้

คะแนนเฉลี่ย 4.51 – 5.00 หมายถึง ดีมาก

คะแนนเฉลี่ย 3.51 – 4.50 หมายถึง ดี

คะแนนเฉลี่ย 2.51 – 3.50 หมายถึง ปานกลาง

คะแนนเฉลี่ย 1.51 – 2.50 หมายถึง พอใช้

คะแนนเฉลี่ย 1.00 – 1.50 หมายถึง ต้องปรับปรุง

ผลการประเมินพบว่า บทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ เรื่อง การแยกสารสำหรับนักเรียนชั้น
ประถมศึกษาปีที่ 6 มีความเหมาะสมอยู่ในระดับ 3.64 อยู่ในระดับดี (ภาคผนวก ก)

1.7 นำบทปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ ที่ผ่านการปรับปรุงแก้ไขตามที่ผู้เชี่ยวชาญแนะนำ
แล้วไปใช้ทดลองสอนนักเรียนกลุ่มย่อย ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านนาเลา ตำบลอัครค้ำ
อำเภอโพธิ์ชัย จังหวัดร้อยเอ็ด ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างจำนวน 12 คน เพื่อนำข้อบกพร่อง
มาปรับปรุงแก้ไข

1.8 นำบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ที่ผ่านการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญและผ่านการทดสอบ
จากกลุ่มย่อยแล้วไปทดลองสอนกับกลุ่มตัวอย่าง เพื่อหาค่าประสิทธิภาพของบทปฏิบัติการ
วิทยาศาสตร์ ตามเกณฑ์ 75/75 ผลการหาค่าประสิทธิภาพของบทปฏิบัติการได้ค่าเท่ากับ

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสำหรับนักเรียนที่เรียนโดยใช้บทปฏิบัติการ วิทยาศาสตร์ เรื่อง การแยกสาร สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผู้ศึกษาได้ดำเนินการดังนี้

2.1 ศึกษาและวิเคราะห์เนื้อหารายวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน เรื่อง การแยกสาร

2.2 กำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมให้ครอบคลุมเนื้อหา ตามหลักสูตร

2.3 สร้างตารางวิเคราะห์หลักสูตร โดยยึดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม เพื่อกำหนด ข้อสอบของแต่ละจุดประสงค์ และกำหนดขั้นตอนการวัด โดยเป็นแบบทดสอบแบบอิงกลุ่ม

2.4 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน เรื่อง การแยกสาร เป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 63 ข้อ เพื่อคัดเลือกข้อสอบไว้นำไปใช้จริง จำนวน 33 ข้อ โดยยึดจุดประสงค์การเรียนรู้ตามข้อที่กำหนดในตารางวิเคราะห์หลักสูตร ดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 การวิเคราะห์การออกข้อสอบ

ลำดับ ที่	เนื้อหา	ข้อสอบความรู้ ความจำ		ข้อสอบความเข้าใจ		ข้อสอบการนำไปใช้		รวม ข้อสอบ ใช้จริง
		จำนวน ที่ออก	จำนวน ที่ใช้จริง	จำนวน ที่ออก	จำนวน ที่ใช้จริง	จำนวน ที่ออก	จำนวน ที่ใช้จริง	
	การหีบออก	2	1	2	1	3	2	4
	การร่อน	2	1	2	1	3	2	4
	การกรองสาร	2	1	2	1	3	2	4
	การระเหยแห้ง	2	1	2	1	3	2	4
	การตกตะกอน	2	1	2	1	3	2	4
	การใช้ตัวทำละลาย	2	1	2	1	3	2	4
	การใช้แม่เหล็ก	2	1	2	1	3	1	3
	การกลั่น	2	1	2	1	3	1	3
	โคมาโตกราฟฟี	2	1	2	1	3	1	3
	รวม	18	9	18	9	27	18	33

2.5 นำข้อสอบที่สร้างขึ้นเสร็จแล้วไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผล ประเมินความเที่ยงตรงทางเนื้อหา ความครอบคลุมเนื้อหา การใช้ภาษาที่ถูกต้องตามหลักการของการออกแบบวัดความรู้ โดยพิจารณาความสอดคล้องของข้อสอบกับจุดประสงค์แล้วปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่านดังนี้

2.5.1 อาจารย์ ดร.ปนัดดา แทนสุโพธิ์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม วุฒิศึกษา วท.ค. (เคมีวิเคราะห์)

2.5.2 นายพิเชษฐ พัฒนโชติ ตำแหน่งครู วิทยฐานะชำนาญการพิเศษ สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ โรงเรียนอัครกะวิทยา อำเภอโพธิ์ชัย จังหวัดร้อยเอ็ด สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาร้อยเอ็ดเขต 3 วุฒิศึกษา กศ.ม. หลักสูตรและการสอน

2.5.3 นางประไพ แคนดงยิ่ง ตำแหน่งครู วิทยฐานะชำนาญการพิเศษ สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ หัวหน้ากลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ โรงเรียนบ้านอัครกะ(อัครวิทยาคาร) อำเภอโพธิ์ชัย จังหวัดร้อยเอ็ด สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาร้อยเอ็ดเขต 3 วุฒิศึกษา ค.บ. ประถมศึกษา

กำหนดเกณฑ์การพิจารณาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ดังนี้

+1 หมายถึง แน่ใจว่าแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสอดคล้อง

0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่าแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสอดคล้อง

-1 หมายถึง แน่ใจว่าแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่สอดคล้อง

ผู้เชี่ยวชาญประเมินความสอดคล้อง (IOC) ผู้วิจัยเลือกข้อที่มีค่า IOC ตั้งแต่ .67 ขึ้นไปและนำข้อเสนอแนะมาปรับปรุงแก้ไข

2.6 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ที่ผู้เชี่ยวชาญประเมินแล้ว จากข้อสอบจำนวน 63 ข้อ เหลือข้อสอบ 46 ซึ่งมีค่า IOC อยู่ระหว่าง 0.67-1.00 (ภาคผนวก ก) ข้อ นำไปใช้ทดสอบกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนเมืองโพธิ์ชัย ตำบลชัยวาริ อำเภอโพธิ์ชัย จังหวัดร้อยเอ็ด จำนวน 40 คน เพื่อหาค่าความยากง่ายและอำนาจจำแนกของข้อสอบข้อ โดยใช้เกณฑ์ความยากง่าย (p) ตั้งแต่ 0.20 ถึง 0.80 และค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ 0.20 ถึง 1.00

2.7 เลือกข้อสอบที่หาค่าความยากง่ายและอำนาจจำแนกแล้ว จากข้อสอบทั้งหมด 46 ข้อ เหลือ 33 ข้อ พบว่ามีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.35-0.82 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.26-0.82 (ภาคผนวก ง) เมื่อนำไปหาค่าความเชื่อมั่นแบบคูเดอร์ ริชาร์ดสัน (Kuder -Richardson) โดยใช้สูตร KR 20 พบว่ามีค่ากับ 0.864 (ภาคผนวก ง)

2.8 นำข้อสอบที่หาค่าความเชื่อมั่นแล้วพิมพ์เป็นชุดข้อสอบเพื่อใช้ทดสอบกับกลุ่มตัวอย่าง

3. แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนที่เรียนโดยใช้บทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ เรื่อง การแยกสาร สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างแบบทดสอบวัดทักษะทางวิทยาศาสตร์โดยวัดทักษะขั้นพื้นฐาน ทั้ง 8 ทักษะ โดยมีขั้นตอนการสร้างดังนี้

3.1 การเตรียมการสร้างแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เรื่อง การแยกสาร วิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

3.1.1 ศึกษาความหมายและองค์ประกอบของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

3.1.2 ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่มีในบทปฏิบัติการ เรื่องการแยกสาร โดยยึดแนวสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จำนวน 8 ทักษะ ซึ่งเป็นทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน

3.1.3 ศึกษาการสร้างแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และการสร้างข้อสอบจากเอกสารต่างๆ

3.2 ดำเนินการสร้างแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ตามขั้นตอนต่อไปนี้

3.2.1 สร้างแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ จำนวน 8 ทักษะทักษะละ 5 ข้อ แต่ละข้อเป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก รวมจำนวน 40 ข้อ ดังตารางวิเคราะห์ดังตารางที่ 6

ตารางที่ 6 ตารางการวิเคราะห์การออกข้อสอบวัดทักษะวิทยาศาสตร์

ลำดับที่	ทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์	ข้อสอบ	
		จำนวนที่ออก	จำนวนที่ใช้จริง
1	ทักษะการสังเกต	5	4
2	ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล	5	4
3	ทักษะการจำแนกประเภท	5	4
4	ทักษะการวัด	5	4
5	ทักษะการใช้ตัวเลข	5	4
6	ทักษะการสื่อความหมายข้อมูล	5	4
7	ทักษะการพยากรณ์	5	3
8	ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่าง สเปสกับสเปสและสเปสกับเวลา	5	3
รวม		40	30

3.2.2 นำแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษา

วิทยานิพนธ์เพื่อตรวจสอบความถูกต้องของตัวเลือกและภาษาที่ใช้

3.2.3 นำแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการเสนอ ต่อผู้เชี่ยวชาญ พิจารณา

ประเมินความสอดคล้องของแบบทดสอบกับทักษะที่ต้องการวัด โดยผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่านดังนี้

1) อาจารย์ ดร.ไพศาล วรคำ อาจารย์สาขาวิจัยและประเมินผล คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม วุฒิการศึกษา กศ.ค. (วิจัยและประเมินผล)

2) อาจารย์ ดร.ปนัดดา แทนสุโพธิ์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม วุฒิการศึกษา วท.ค. (เคมีวิเคราะห์)

3) นายสันติ พันธุ์ชัย ครูชำนาญการ โรงเรียนศรีกระนวนวิทยาชิงห์หวัดขอนแก่น วุฒิการศึกษา วท.ม. (วิทยาศาสตร์ศึกษา)

กำหนดเกณฑ์การพิจารณาคำดัชนีความสอดคล้องดังนี้

+1 หมายถึง แน่ใจว่าแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สอดคล้อง

0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่าแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สอดคล้อง

-1 หมายถึง แน่ใจว่าแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไม่สอดคล้อง
ผู้เชี่ยวชาญประเมินความสอดคล้อง (IOC) ผู้วิจัยเลือกข้อที่มีค่า IOC ตั้งแต่ .67 ขึ้นไป
และนำข้อเสนอแนะมาปรับปรุงแก้ไข

3.2.4 นำแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่ผ่านการปรับปรุง
แก้ไขแล้วไปจากข้อสอบวัดทักษะ 40 ข้อ เหลือ 37 ข้อซึ่งมีค่า IOC อยู่ระหว่าง 0.67-1.00
(ภาคผนวก ก) ไปทดสอบกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนเมืองโพธิ์ชัย ตำบลชัยวาริ
อำเภอโพธิ์ชัย จังหวัดร้อยเอ็ด จำนวน 40 คน เพื่อหาค่าความยากง่ายและอำนาจจำแนกของ
ข้อสอบข้อโดยใช้เกณฑ์ความยากง่าย (p) ตั้งแต่ 0.20 ถึง 0.80 และค่าอำนาจจำแนก (t) ตั้งแต่
0.20 ถึง 1.00

3.2.5 คัดเลือกข้อสอบที่หาค่าความยากง่ายและอำนาจจำแนกแล้ว จากข้อสอบ
ทั้งหมด 40 ข้อ เหลือ 30 ข้อ พบว่ามีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.47-0.82 ค่าอำนาจจำแนกอยู่
ระหว่าง 0.27-0.82 (ภาคผนวก ง) เมื่อนำไปหาค่าความเชื่อมั่นแบบคูเดอร์ ริชาร์ดสัน (Kuder -
Richardson) โดยใช้สูตร KR 20 พบว่ามีค่ากับ 0.878 (ภาคผนวก ง)

3.2.6 พิมพ์เป็นชุดข้อสอบฉบับสมบูรณ์ เพื่อใช้ทดสอบกับกลุ่มตัวอย่าง

4. วิธีดำเนินการทดลอง และเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยเพื่อหาค่าประสิทธิภาพของปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์
เรื่อง การแยกสาร วิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีลำดับขั้นตอนดังนี้

1. ทดสอบก่อนการทดลอง โดยใช้แบบทดสอบก่อนเรียน และแบบวัดทักษะ
กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นพื้นฐาน กับกลุ่มตัวอย่าง
2. ทำการทดลองโดยให้นักเรียนกลุ่มตัวอย่างได้เรียนโดยใช้ปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์
เรื่อง การแยกสาร วิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
3. เมื่อเรียนจบในแต่ละบทให้นักเรียนกลุ่มตัวอย่างทำแบบฝึกหัดท้ายบท จนครบทุกบท
และเมื่อเรียนครบทุกบทแล้วให้นักเรียนกลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบหลังเรียน และแบบวัดทักษะ
กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นพื้นฐาน
4. นำข้อมูลที่ได้ทั้งหมดมาวิเคราะห์ตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย

5. การจัดการกระทำข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

1. วิเคราะห์หาคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่

ค่าความยาก (P) ค่าอำนาจจำแนก (r) แบบอิงกลุ่ม และค่าความเชื่อมั่น แบบคูเดอร์

ริชาร์ดสัน (Kuder -Richardson) โดยใช้สูตร KR 20

2. หาประสิทธิภาพของบทปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์โดยใช้ ค่า E_1/E_2

3. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน ของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้สถิติ t-test for Dependent Sample

6. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูล โดยเลือกใช้สถิติดังนี้

6.1 สถิติพื้นฐาน

6.1.1 ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) คำนวณจากสูตร (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 105)

ค่าเฉลี่ย (Arithmetic Mean) ใช้สูตรดังนี้

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

เมื่อ \bar{X} แทน ค่าเฉลี่ย

$\sum X$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมดในกลุ่ม

N แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง

6.1.2 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

โดยใช้สูตรดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 106)

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

เมื่อ S.D. แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

$\sum X$ แทน ผลรวมของคะแนนในกลุ่ม

$\sum X^2$ แทน ผลรวมของคะแนนแต่ละตัวยกกำลังสอง

N แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง

6.2 สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพของเครื่องมือ

6.2.1 หาค่าดัชนีความสอดคล้องของ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบทดสอบวัดทักษะวิทยาศาสตร์ โดยใช้สูตรค่าดัชนีความสอดคล้อง (ฉัตรพงษ์ เจริญพิทย์ 2542 : 235)

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

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้อง

$\sum R$ แทน ผลรวมของคะแนนจากผู้เชี่ยวชาญ

N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

6.2.2 หาค่าความยาก (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ด้านความรู้ โดยใช้การวิเคราะห์ข้อสอบเป็นรายข้อ โดยคำนวณจากสูตรดังนี้ (ฉัตรพงษ์ เจริญพิทย์. 2542 : 215)

$$p = \frac{R_H + R_L}{N_H + N_L}$$

เมื่อ p แทน ค่าความยากง่ายของแบบทดสอบแต่ละข้อ

R_H แทน จำนวนผู้เข้าสอบกลุ่มสูงที่ตอบถูก

N_H แทน จำนวนผู้เข้าสอบกลุ่มสูง

R_L แทน จำนวนผู้เข้าสอบกลุ่มต่ำที่ตอบถูก

N_L แทน จำนวนผู้เข้าสอบกลุ่มต่ำ

$$r = \frac{R_H - R_L}{N_H}$$

เมื่อ r แทน ค่าอำนาจจำแนก

R_H แทน จำนวนผู้เข้าสอบกลุ่มสูงที่ตอบถูก

R_L แทน จำนวนผู้เข้าสอบกลุ่มต่ำที่ตอบถูก

N_H แทน จำนวนผู้เข้าสอบกลุ่มสูง

6.2.3 หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ด้านความรู้
แบบคูเคอร์ ริชาร์ดสันสูตรที่ 20 (Kuder-Richardson 20 หรือ KR 20)(ณัฐพงษ์ เจริญพิทักษ์.
2542 : 228) ดังนี้

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

เมื่อ r_{tt} แทน ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

K แทน จำนวนข้อของแบบทดสอบ

p แทน สัดส่วนผู้ตอบถูกต้องผู้เข้าสอบทั้งหมด (n)

q แทน สัดส่วนผู้ตอบผิดต่อผู้เข้าสอบทั้งหมด (n) หรือ $1-p$

S_t^2 แทน ความแปรปรวนของคะแนนรวม

6.3 สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน

6.3.1 สถิติที่ใช้ในการหาประสิทธิภาพของบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ตามเกณฑ์
75/75 โดยใช้สูตร E_1/E_2 (ไชยยศ เรืองสุวรรณ. 2547 : 132)

จากสูตร

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

และ

$$E_2 = \frac{\sum Y}{B} \times 100$$

เมื่อ

E_1 แทน ประสิทธิภาพของกระบวนการที่จัดไว้ในโปรแกรมบทเรียน

E₂ แทน ประสิทธิภาพของโปรแกรมบทเรียนในการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของผู้เรียน

$\sum X$ แทน คะแนนรวมของผู้เรียนจากการฝึกปฏิบัติในบทเรียน

$\sum Y$ แทน คะแนนรวมของแบบทดสอบหลังเรียน

N แทน จำนวนผู้เรียน

A แทน คะแนนเต็มของแบบฝึกหัดระหว่างเรียน

B แทน คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน

6.3.2 ใช้สถิติในการทดสอบสมมุติฐาน คือ t-test dependent sample ใช้สูตร

ใน ฉัตรพงษ์ เจริญพิทย์. (2542 : 171)

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

เมื่อ

$\sum D$ แทน ผลรวมของความแตกต่างระหว่างคะแนนผลการเรียนรู้หลังเรียน

และก่อนเรียน

$\sum D^2$ แทน ผลรวมกำลังสองของผลต่างระหว่างคะแนนผลการเรียนรู้หลังเรียน

และก่อนเรียน

N แทน จำนวนนักเรียนของกลุ่มตัวอย่าง