

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพของกิจกรรมส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่มีผลกระทบบต่อผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยมุ่งศึกษาพัฒนาการด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์อีกทั้งเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และความคงทนด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ระหว่างกลุ่มที่เรียนโดยใช้กิจกรรมส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และกลุ่มที่เรียนตามแผนการสอนปกติ ซึ่งมีขั้นตอนในการดำเนินการวิจัยดังต่อไปนี้

ตัวอย่างประชากรที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ปีการศึกษา 2532 โรงเรียนบ้านมู (ประชารัฐพัฒนา) และโรงเรียนคว่ำสนามโพธิ์ สังกัดสำนักงาน การประถมศึกษาจังหวัดนครราชสีมา จำนวน 78 คน และ 74 คน ตามลำดับ รวมทั้งสิ้น 152 คน การเลือกกลุ่มตัวอย่างในการวิจัย มีวิธีการดังนี้คือ

1. นำแบบสอบถามรู้พื้นฐานวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง พี่ช ลักว มาทดสอบนักเรียนแต่ละโรงเรียนแล้วนำคะแนนของนักเรียนทั้ง 2 โรงเรียนมาเรียงลำดับจากมากไปหาน้อย
2. จับคู่คะแนน (Match by pair) ของนักเรียนที่เท่ากันหรือใกล้เคียงกัน แล้วแยกนักเรียนออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 25 คน

3. กำหนดว่ากลุ่มใดจะได้รับการสอนแบบใด โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

3.1 กลุ่มทดลอง คือ นักเรียนโรงเรียนบ้านมู (ประชารัฐพัฒนา) เป็นกลุ่มที่เรียนโดยใช้กิจกรรมส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และปฏิบัติทำการสอนเอง สาเหตุที่เลือกนักเรียนโรงเรียนบ้านมู (ประชารัฐพัฒนา) เป็นกลุ่มทดลอง เนื่องจาก

3.1.1 เป็นโรงเรียนที่สะดวกในการทดลองสอนทั้งนี้เพราะเป็นโรงเรียนที่ผู้วิจัยทำการสอนอยู่

3.1.2 เป็นโรงเรียนที่ผู้บริหารโรงเรียนและผู้บริหารระดับอำเภอให้ความสนใจและส่งเสริมการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่พัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน

3.1.3 เป็นโรงเรียนที่ผู้บริหารและคณะครูเห็นความสำคัญของการวิจัยและให้ความร่วมมือในการทดลองสอนเป็นอย่างดี

3.2 กลุ่มควบคุม คือ นักเรียนโรงเรียนคำบ่สามโพธิ์ เป็นกลุ่มที่เรียนตามแผนการสอนปกติและครูประจำกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ของโรงเรียนคำบ่สามโพธิ์เป็นผู้สอนเอง สาเหตุที่เลือกนักเรียนโรงเรียนคำบ่สามโพธิ์เป็นกลุ่มควบคุมเนื่องจาก

3.2.1 เป็นโรงเรียนที่มีขนาดของโรงเรียน จำนวนครูเหมือนกันหรือใกล้เคียงกับกลุ่มทดลอง

3.2.2 มีสภาพภูมิศาสตร์ ฐานะทางเศรษฐกิจ สังคมชุมชนเหมือนกันหรือใกล้เคียงกับกลุ่มทดลอง

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย

1. แผนการสอน
2. แบบสอบถามรู้พื้นฐานวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง พีช สิกว
3. แบบสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ทั้งมีรายละเอียดและขั้นตอนการสร้างเครื่องมือแต่ละชนิด ดังต่อไปนี้

1. แผนการสอน แผนการสอนที่ใช้ในการทดลองสอนมีทั้งสิ้น 16 แผน เป็นแผนการสอนที่สร้างขึ้นโดยยึดเนื้อหา และจุดประสงค์ของการสอนตามที่ระบุไว้ในแผนการสอนกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการเป็นหลักและสอดคล้องกับกิจกรรมส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ที่สร้างขึ้นเข้าไปด้วย โดยแต่ละแผนจะใช้เวลาในการเรียนการสอนทั้งสิ้น 60 นาที หรือ 3 คาบ เท่ากับการเรียนการสอนปกติ และกิจกรรมที่ใช้ในแผนการสอนเป็นกิจกรรมการสอนแบบผสมผสาน กล่าวคือ ใช้วิธีการสอนโดยการทดลอง การบรรยาย และการอภิปราย

รายละเอียดในการสร้างแผนการสอนแต่ละแผนมีดังนี้

1.1 ศึกษาหลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 และแผนการสอนกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ของกรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ โดยเลือกเนื้อหาในหน่วยสิ่งมีชีวิต หน่วยย่อยที่ 2 เรื่องพืช และเรื่องสัตว์ ทั้งนี้เพราะเป็นเนื้อหาในภาคต้นซึ่งตรงกับช่วงเวลาที่กำหนดไว้ในการทดลองสอน จากนั้นจึงสร้างเป็นแผนการสอน ซึ่งเป็นแผนการสอนที่สอดคล้องกับกิจกรรมส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เข้าไปด้วย ใช้เวลาในการเรียนการสอนที่กำหนดไว้แต่ละ 60 นาที หรือ 3 คาบ

1.2 ศึกษาความหมายของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และพฤติกรรมที่แสดงว่า นักเรียนเกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์จากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำมาสร้างกิจกรรมส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

1.3 สร้างแผนการสอน ซึ่งประกอบด้วย

1.3.1 ความคิดรวบยอด

1.3.2 จุดประสงค์

1.3.3 เนื้อหา

1.3.4 กิจกรรมการเรียนการสอน ซึ่งประกอบด้วยกิจกรรมตามแผนการสอนและกิจกรรมส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ซึ่งมีลักษณะเป็นแบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

1.3.5 สื่อการเรียนการสอน

1.3.5 การวัดและประเมินผล

1.4 สร้างแบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยยึดหลักการสร้างแบบฝึกของบัทส์ (Butts 1974 อ้างถึงใน ปรีชา ชรฤทธิ์ 2529: 4) ตามขั้นตอนดังนี้

1.4.1 เขียนโครงร่างของแบบฝึก

1.4.2 กำหนดวัตถุประสงค์ของแบบฝึก

- 1.4.3 กำหนดกิจกรรมของแบบฝึก
- 1.4.4 กำหนดอุปกรณ์ที่ใช้ในกิจกรรม
- 1.4.5 กำหนดเวลาในการฝึก

แบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่สร้างขึ้นนี้ ประกอบด้วย วัตถุประสงค์ สื่อ กิจกรรมการเรียนการสอน ซึ่งเป็นกิจกรรมที่จะนำไปสู่ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ 5 ทักษะ คือ การสังเกต การจำแนก การจัดกระทำและสื่อความหมาย ข้อมูล การตั้งสมมติฐาน และการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป การฝึกปฏิบัติกิจกรรม มีลำดับขั้นในการฝึกดังนี้

- ก. นักเรียนอ่านรายละเอียดของแบบฝึกก่อนฝึกปฏิบัติกิจกรรมทุกครั้ง
- ข. นักเรียนปฏิบัติตามคำสั่งและคำถามในกิจกรรมทุกครั้ง
- ค. เมื่อเสร็จสิ้นการปฏิบัติกิจกรรมแล้ว ครูเฉลยและร่วมอภิปรายกับนักเรียนเกี่ยวกับคำตอบของแบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

1.5 นำแผนการสอนที่สร้างขึ้นจำนวน 16 แผนไปให้ครูทรงคุณวุฒิจำนวน 6 ท่าน คัดรายนามที่ปรากฏในภาคผนวก ก. ตรวจสอบความครอบคลุมของเนื้อหา จุดประสงค์ของแผนการสอน ความเหมาะสมของกิจกรรมส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ตลอดจนความเหมาะสมของเวลาและภาษาที่ใช้ในแผนการสอน จากนั้นจึงนำแผนการสอนไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนโยธินบูรณ ที่ไม่ใช่ตัวอย่างประชากร แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขอีกครั้งหนึ่งเพื่อให้เป็นแผนการสอนที่สมบูรณ์สำหรับใช้ในการวิจัยต่อไป

2. แบบสอบความรู้พื้นฐานวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง พืช สัตว์ และแบบสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ผู้วิจัยดำเนินการสร้างตามขั้นตอนต่อไปนี้

2.1 ศึกษาเนื้อหาและแผนการสอนกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตที่มีเนื้อหา เรื่อง พืช สัตว์ ของกรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ ซึ่งเป็นเนื้อหาไม่เกินระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เพื่อสร้างแบบสอบความรู้พื้นฐาน เรื่อง พืช สัตว์ ศึกษาความหมายของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และพฤติกรรมที่แสดงว่านักเรียนเกิดทักษะกระบวนการ

ทางวิทยาศาสตร์ เพื่อสร้างแบบสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

2.2 ศึกษาวิธีสร้างแบบสอบจากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเทคนิคการวัดผลและการสร้างแบบสอบวิทยาศาสตร์

2.3 สร้างแบบสอบความรู้พื้นฐานวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง พืช สัตว์ และแบบสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

2.3.1 แบบสอบความรู้พื้นฐานวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง พืช สัตว์ เป็นแบบสอบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 65 ข้อ มีเกณฑ์ในการให้คะแนน คือ ตอบถูกได้ 1 คะแนน ตอบผิดให้ 0 คะแนน

2.3.2 แบบสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เป็นแบบสอบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 70 ข้อ มีเกณฑ์ในการให้คะแนน คือ ตอบถูกได้ 1 คะแนน ตอบผิดให้ 0 คะแนน

2.4 นำแบบสอบความรู้พื้นฐานวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง พืช สัตว์ และแบบสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ไปให้ครูทรงคุณวุฒิจำนวน 6 ท่าน ตรวจสอบความครอบคลุมของเนื้อหาและการใช้ภาษา

2.5 นำแบบสอบความรู้พื้นฐานวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง พืช สัตว์ และแบบสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่ผ่านการพิจารณาจากครูทรงคุณวุฒิจำนวน 6 ท่าน แล้วมาปรับปรุงแก้ไขแล้วนำไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนโยธินบูรณ สังกัดสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดนครราชสีมา จำนวน 100 คน ซึ่งไม่ใช่ตัวอย่างประชากร

2.6 นำแบบสอบความรู้พื้นฐานวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง พืช สัตว์ และแบบสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มาวิเคราะห์รายข้อ เพื่อหาระดับความยากและอ่านง่ายยาก โดยใช้เทคนิคกลุ่มสูง-ต่ำ 50% แล้วคัดเลือกข้อสอบที่มีระดับความยากตั้งแต่ .20-.80 และค่าอ่านง่ายยากตั้งแต่ .20 ขึ้นไป ได้แบบสอบความรู้พื้นฐานวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง พืช สัตว์ จำนวน 50 ข้อ และแบบสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ จำนวน 50 ข้อ

2.7 นำแบบสอบความรูพื้นฐานวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องพืชและสัตว์ และแบบสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่คัดเลือกแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนโยธินบูรณ อีกครั้งหนึ่ง เพื่อหาความเที่ยงก่อนนำไปทดสอบจริง

การวิเคราะห์ขอสอบของแบบสอบความรูพื้นฐานวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องพืชและสัตว์ และแบบสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ค่าเนิการดังนี้

1. การหาระดับความยาก (Level of difficulty) ของขอสอบ
ใช้สูตรของ จอห์นสัน (Johnson) ดังนี้

$$P = \frac{R_U + R_L}{2f}$$

เมื่อ P แทน ค่าระดับความยาก
 R_U แทน จำนวนคนในกลุ่มสูงที่ตอบขอสอบแต่ละขอลูก
 R_L แทน จำนวนคนในกลุ่มต่ำที่ตอบขอสอบแต่ละขอลูก
 f แทน จำนวนคนในแต่ละกลุ่ม

(ประกอบ กรรณสูต 2528: 27)

2. การหาค่าอำนาจจำแนก (Power of discrimination) ของขอสอบ
โดยใช้สูตรของไฟนคเลย์ (Findley) ดังนี้

$$D = \frac{R_U - R_L}{f}$$

เมื่อ D แทน ค่าอำนาจจำแนก
 R_U แทน จำนวนคนในกลุ่มสูงที่ตอบขอสอบแต่ละขอลูก
 R_L แทน จำนวนคนในกลุ่มต่ำที่ตอบขอสอบแต่ละขอลูก
 f แทน จำนวนคนในแต่ละกลุ่ม

(ประกอบ กรรณสูต 2528: 28)

3. การหาความเที่ยง (Reliability) ของแบบสอบ โดยวิธีสูตร คูเคอร์ ริชาร์ดสัน 20 (Kuder-Richardson Reliability) ดังนี้

$$K-R_{20} : r_{xy} = \frac{n}{n-1} \left[\frac{1 - \frac{\sum pq}{S_x^2}}{S_x^2} \right]$$

เมื่อ r_{xy} แทน สัมประสิทธิ์ความเที่ยง
 n แทน จำนวนข้อสอบในแบบสอบ
 pq แทน ผลรวมของผลคูณของสัดส่วนของผู้ที่ตอบถูกและตอบผิด
 S_x^2 แทน ความแปรปรวนของคะแนนของแบบสอบ

(ประกอบ กรรณสูต 2528 : 37)

จากการคำนวณได้ค่าสัมประสิทธิ์ความเที่ยงของแบบสอบแต่ละฉบับ ดังนี้

1. แบบสอบความรู้พื้นฐานวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องพืชและสัตว์ 0.87
2. แบบสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ 0.85

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. นำแบบสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปทดสอบนักเรียนกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุมก่อนการทดลองสอน
2. ดำเนินการทดลองโดยสอนตามแผนการสอนที่สร้างขึ้นจำนวน 16 แผน แผนละ 3 คาบ สอนสัปดาห์ละ 3 แผน รวมเวลาในการสอนทั้งสิ้น 6 สัปดาห์
3. เมื่อสิ้นสุดการทดลองสอนแล้ว นำแบบสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปทดสอบนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมอีกครั้งหนึ่ง
4. หลังจากการทดลองสอนแล้ว 2 สัปดาห์ นำแบบสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปทดสอบกับนักเรียนกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุมอีกครั้งหนึ่งเพื่อทดสอบความคงทนทานทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
5. นำผลการทดสอบมาตรวจวิเคราะห์คะแนนและนำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์ทางสถิติแล้วนำมาเสนอในรูปตารางและความเรียง

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

1. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ระหว่างกลุ่มที่เรียนโดยใช้กิจกรรมส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์กับกลุ่มที่เรียนตามแผนการสอนปกติ ก่อนการทดลองและหลังการทดลอง โดยการทดสอบค่าที (t-test)
2. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ระหว่างก่อนและหลังการทดลองในกลุ่มเดียวกัน โดยการทดสอบค่าที (t-test)
3. เปรียบเทียบความคงทนด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ระหว่างกลุ่มที่เรียนโดยใช้กิจกรรมส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์กับกลุ่มที่เรียนตามแผนการสอนปกติ โดยการทดสอบค่าที (t-test)

การวิเคราะห์ข้อมูลโดยการทดสอบค่าที (t-test) เนื่องจากข้อมูลมีความสัมพันธ์กันเป็นคู่ ๆ โดยใช้สูตร ดังนี้

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

เมื่อ	t =	ความแตกต่างของมัธยัม เลขคณิต
$\sum D$	=	ผลรวมของผลต่างของคะแนนก่อนและหลังการทดลอง
$\sum D^2$	=	ผลรวมกำลังสองของผลต่างของคะแนนก่อนและหลังการทดลอง
N	=	จำนวนคนทั้งหมด

(ประกอบ ธรรมสุต 2528 : 107)