

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

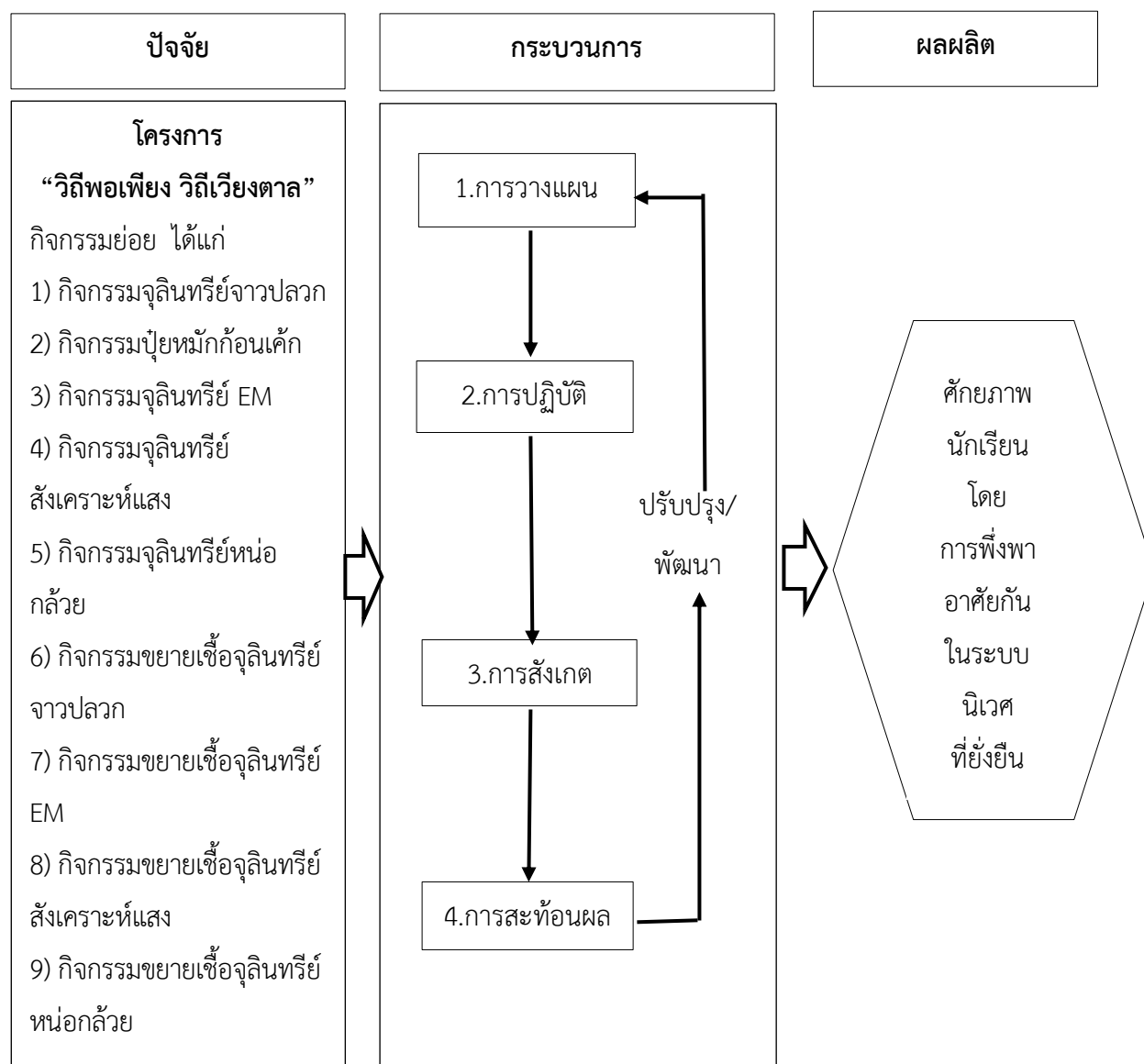
การวิจัยเรื่อง “การพัฒนาศักยภาพนักเรียนโดยการพึ่งพาอาศัยกันในระบบนิเวศที่ยั่งยืน” ครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการ ตามขั้นตอนกระบวนการวิจัยเชิงปฏิบัติการ (Action Research) ซึ่งผู้วิจัยเป็นผู้ดำเนินการ ตามทฤษฎีแนวคิดของ Kemmis and Mc Taggart ซึ่งได้ดำเนินการดังนี้

1. กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ศึกษา
2. กรอบแนวคิดการวิจัย
3. วิธีการดำเนินการตามรูปแบบกระบวนการวิจัย
4. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล
5. การเก็บรวบรวมข้อมูล
6. การวิเคราะห์ข้อมูล
7. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ศึกษา

กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ศึกษา คือ นักเรียนกลุ่มยุทธศาสตร์โรงเรียนเวียงตาลพิทยาคม ภาคเรียนที่ 1 ปี การศึกษา 2564 ที่เข้าร่วมโครงการ “วิถีพอเพียง วิถีเวียงตาล” จำนวน 28 คน

กรอบแนวคิดการวิจัย



ภาพ 5 กรอบแนวคิดในการวิจัย

การพัฒนาศักยภาพนักเรียนโดยการพึ่งพาอาศัยกันในระบบนิเวศที่ยั่งยืน

วิธีการดำเนินการตามรูปแบบกระบวนการวิจัย

1. ขั้่นวางแผน (Plan)

1.1 ขั้่นหาปัญหา หาสาเหตุ หาวิธีการแก้ไขปัญหา

การหาปัญหาในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาปัญหาการปฏิบัติตนเกี่ยวกับการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมโดยการพึ่งพาอาศัยกันในระบบนิเวศโรงเรียนเวียงตาลพิทยาคม ของนักเรียนจากแหล่งข้อมูลต่างๆ ดังนี้

1) จากการสอบถามครูผู้สอนในกลุ่มสาระวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โรงเรียนเวียงตาลพิทยาคม จำนวน 3 คน

2) จากการสอบถามหัวหน้ากลุ่มบริหารงาน ของโรงเรียนเวียงตาลพิทยาคม จำนวน 4 คน

3) จากการสอบถามเจ้าหน้าที่งานอาคารสถานที่และสิ่งแวดล้อม จำนวน 3 คน

4) จากการสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนโรงเรียนเวียงตาลพิทยาคม ปีการศึกษา 2564 จำนวน 61 คน

5) จากการทดสอบเพื่อวัดความรู้ เรื่องการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมโดยการพึ่งพาอาศัยกันในระบบนิเวศที่ยั่งยืน ก่อนทำกิจกรรมกับนักเรียนกลุ่มเป้าหมาย ในช่วงกิจกรรมเพียรเพิ่มแบบพอเพียง ของนักเรียนกลุ่มยุวเกษตรโรงเรียนเวียงตาลพิทยาคม ตามโครงการ “วิถีพอเพียง วิถีเวียงตาล” จำนวน 28 คน

ในการศึกษาพบว่า โรงเรียนเวียงตาลพิทยาคม เป็นโรงเรียนที่มีพื้นที่กว้างและมีต้นไม้ขนาดใหญ่อยู่เป็นจำนวนมาก พื้นที่ส่วนใหญ่เป็นสวนเกษตรที่รกร้าง เนื่องจากไม่มีครูผู้สอนวิชาเกษตร ดินมีความแข็งกระด้าง ไม่มีธาตุอาหาร ขาดการบำรุงดิน เกิดปัญหาดินเสื่อมโทรม ต้นไม้มีวัชพืชขึ้นอยู่มากและยังมีเนื้อที่ว่างเปล่าที่สามารถปลูกพืชต่างๆ ได้ ปัญหาขยะมูลฝอยจากใบไม้ที่ร่วงหล่นเป็นจำนวนมาก เศษไม้และขยะไม้ฟุ้งประสงค์อยู่ในสระน้ำเก่าหลังโรงอาหาร ทำให้เกิดปัญหาน้ำเน่าเสีย ต้นไม้ดอกไม้ที่เป็นภูมิทัศน์ของโรงเรียนไม่เจริญเติบโต สวยงามเท่าที่ควรจะเป็น นักเรียนส่วนใหญ่ไม่เข้าใจในบริบทของโรงเรียน ไม่เข้าใจสถานการณ์ด้านระบบนิเวศ ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมของโรงเรียน ไม่สนใจให้ความช่วยเหลือในการเก็บขยะและใบไม้ที่ร่วงหล่นภายในบริเวณโรงเรียน และไม่สนใจที่จะนำใบไม้ที่ร่วงหล่นทำให้เกิดประโยชน์ต่อโรงเรียน ที่สำคัญขาดความรู้เรื่อง การอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมโดยการพึ่งพาอาศัยกันในระบบนิเวศที่ยั่งยืน

การหาสาเหตุ เมื่อได้ทราบปัญหาแล้ว ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ร่วมกับครูผู้สอนในกลุ่มสาระวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และเจ้าหน้าที่งานอาคารสถานที่และสิ่งแวดล้อม หาสาเหตุของปัญหาจากข้อมูลต่างๆ ดังกล่าวไว้ในขั้นการหาปัญหา ได้สาเหตุของปัญหาดังนี้

1) นักเรียนไม่เคยทำกิจกรรมเพื่อปลูกฝังความรู้และทัศนคติที่ดีเกี่ยวกับ การอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมโดยการพึ่งพาอาศัยกันในระบบนิเวศที่ยั่งยืน

2) นักเรียนขาดความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับระบบนิเวศและสิ่งแวดล้อมในโรงเรียน

3) นักการภารโรงในโรงเรียนมีน้อยไม่เพียงพอต่อการเก็บขยะและใบไม้ที่ร่วงหล่นเป็นจำนวนมากในแต่ละวัน

4) นักเรียนขาดจิตสำนึกด้านสาธารณะ

การหาวิธีการแก้ปัญหา ผู้วิจัยได้นำปัญหาและสาเหตุที่ได้ไปศึกษาและหาวิธีการแก้ไขปัญหา โดยการศึกษาจากเอกสารต่างๆ ตลอดจนศึกษาจากงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ได้วิธีการแก้ปัญหาดังนี้

1) จัดทำโครงการและกิจกรรมในเชิงการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในโรงเรียน โดยการพึ่งพาอาศัยกันในระบบนิเวศ ระหว่าง คน ดิน ต้นไม้ น้ำ และอากาศ โดยเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง เพื่อให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้และพัฒนาศักยภาพของตนเองในการพึ่งพาอาศัยกันในระบบนิเวศที่ยั่งยืน อย่างมีความสุข และความสนุกสนาน

2) จัดกิจกรรมให้ความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม โดยการพึ่งพาอาศัยกันในระบบนิเวศที่ยั่งยืน ใช้สื่อต่างๆ เป็นการจูงใจให้นักเรียนสนใจเนื้อหาเกี่ยวกับระบบนิเวศ ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เพื่อให้นักเรียนได้พัฒนาศักยภาพของตนเองในการพึ่งพาอาศัยกันในระบบนิเวศที่ยั่งยืนได้

3) จัดหาซื้อถังขยะมาเพิ่มที่โรงอาหาร เพื่อแยกเป็นถังขยะเปียก ถังขยะแห้ง เพื่อนำมาใช้ประโยชน์ในการทำปุ๋ยหมัก

4) จัดซื้อวัสดุ อุปกรณ์ในการกวาด เก็บและกองใบไม้แห้งที่ร่วงหล่น

5) จัดทำที่แยกและเก็บขวดพลาสติกน้ำดื่ม

6) ให้นักเรียนมีโอกาสสัมผัสสิ่งแวดล้อม และระบบนิเวศรอบๆ ตัวให้มากขึ้น เพื่อให้นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อการทำกิจกรรมโครงการ “วิถีพอเพียง วิถีเวียงताल”

7) มีการวัดความรู้ของนักเรียน ก่อนเข้าร่วมกิจกรรมโครงการ ประเมินพฤติกรรมในการปฏิบัติกิจกรรมของนักเรียนแต่ละหน่วย ทดสอบวัดความรู้หลังทำกิจกรรมแต่ละหน่วย วัดความรู้ของนักเรียนหลังทำกิจกรรมโครงการ

1.2 ขั้นตอนแผนการสร้างเครื่องมือการวิจัย รวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูล สร้างเครื่องมือและผลิต/จัดหาสื่ออุปกรณ์การเรียนรู้

ผู้วิจัยได้ศึกษาปัญหา สาเหตุและวิธีการแก้ไขปัญหมาแล้ว ได้วางแผนการสร้างเครื่องมือการวิจัยเชิงปฏิบัติการซึ่งประกอบด้วยเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล และเครื่องมือการทำกิจกรรม วิธีการเก็บ

รวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล ทั้งนี้ได้ปรึกษาผู้เชี่ยวชาญและที่ปรึกษางานวิจัยจำนวน 5 ท่าน

1.3 ขั้นตอนการจัดรูปแบบกิจกรรมในโครงการ/ปรับปรุงแบบกิจกรรมในโครงการ

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ทำกิจกรรมโครงการ“วิถีพอเพียง วิถีเวียงตาล” เข้ากับรูปแบบการวิจัยที่ผู้วิจัยประยุกต์มาจากนักการศึกษาหลายๆท่าน ดูได้จากตัวอย่างภาคผนวก ฉ หน้า 151 ซึ่งประกอบด้วยชื่อโครงการ หลักการและเหตุผล วัตถุประสงค์ กลุ่มเป้าหมาย การดำเนินการ ระยะเวลา งบประมาณ ผู้รับผิดชอบโครงการ ผลที่คาดว่าจะได้รับ โดยอาศัยข้อมูลทั้งหมดที่ได้ศึกษามา และประสบการณ์ของผู้วิจัยเอง ตลอดจนคำแนะนำจากผู้เชี่ยวชาญและที่ปรึกษางานวิจัย มาจัดทำโครงการ“วิถีพอเพียง วิถีเวียงตาล” ซึ่งประกอบด้วยกิจกรรมย่อย 9 กิจกรรม ได้แก่ 1) กิจกรรมจุลินทรีย์จาวปลวก 2) กิจกรรมปุ๋ยหมักก้อนเค็ก 3) กิจกรรมจุลินทรีย์ EM 4) กิจกรรมจุลินทรีย์สังเคราะห์แสง 5) กิจกรรมจุลินทรีย์หน่อกล้วย 6) กิจกรรมขยายเชื้อจุลินทรีย์จาวปลวก 7) กิจกรรมขยายเชื้อจุลินทรีย์ EM 8) กิจกรรมขยายเชื้อจุลินทรีย์สังเคราะห์แสง และ 9) กิจกรรมขยายเชื้อจุลินทรีย์หน่อกล้วย

ในการจัดกิจกรรมต่างๆ ผู้วิจัยได้เตรียมการก่อนที่โรงเรียนจะเปิดทำการสอนและก่อนการดำเนินกิจกรรมต่างๆ โดยได้มีการพิจารณาความเหมาะสมของวัตถุประสงค์ กิจกรรม เวลา สื่อวัสดุอุปกรณ์ประกอบการทำกิจกรรม วิธีการสังเกตและการรวบรวมข้อมูลเพื่อปรับปรุงกิจกรรมให้เหมาะสมกับสภาพความเป็นจริง และเหมาะสมกับสภาพปัญหาเฉพาะหน้าที่เกิดขึ้น โดยเฉพาะในสถานการณ์ Covid-19 โดยอาศัยข้อมูลจากการทำกิจกรรมที่ผ่านมา ซึ่งเครื่องมือต่างๆ ได้ผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญและที่ปรึกษางานวิจัย ได้ทำการปรับแก้ตามข้อเสนอแนะ

1.4 แบบแผนการวิจัย

แบบแผนที่ใช้ในวิจัยครั้งนี้ ดังนี้

$$E : O_{\text{pre-test}} X_1 O_1 X_2 O_2 \dots\dots\dots X_9 O_9 O_{\text{post-test}}$$

สัญลักษณ์ที่ใช้ในแบบแผนการวิจัย

- E หมายถึง การพัฒนาศักยภาพนักเรียนโดยการพึ่งพาอาศัยกันในระบบนิเวศที่ยั่งยืน
- $X_1 - X_9$ หมายถึง การวัดพฤติกรรมการปฏิบัติงาน
- $O_1 - O_9$ หมายถึง การทดสอบวัดความรู้ตามกระบวนการ
- $O_{\text{pre-test}}$ หมายถึง การทดสอบวัดความรู้ของนักเรียนก่อนทำกิจกรรม
- $O_{\text{post-test}}$ หมายถึง การทดสอบวัดความรู้ของนักเรียนหลังทำกิจกรรม

2. ขั้นปฏิบัติการ (Action)

2.1 ขั้นวัดความรู้ก่อนทำกิจกรรม

ทดสอบวัดความรู้นักเรียน เรื่อง การอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมโดยการพึ่งพาอาศัยกันในระบบนิเวศที่ยั่งยืน ก่อนทำกิจกรรมโครงการ “วิถีพอเพียง วิถีเวียงตาล” ตามแผนที่วางไว้ในขั้นที่ 1.1

2.2 ขั้นทำกิจกรรม

เป็นการดำเนินกิจกรรมตามโครงการ “วิถีพอเพียง วิถีเวียงตาล” ที่วางแผนไว้ ซึ่งในระหว่างที่ทำกิจกรรม ครูติดตามเฝ้าสังเกต บันทึกพฤติกรรมและความตั้งใจของนักเรียนในการทำกิจกรรมแต่ละหน่วย ตามโครงการที่ครูได้กำหนดไว้ พร้อมทั้งสังเกตศักยภาพการทำงานในแต่ละขั้นตอนของนักเรียน เพื่อนำผลมาประเมินว่าทำกิจกรรมได้ถูกต้องตามขั้นตอนกระบวนการ และผลงานที่ได้สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ตามจุดประสงค์หรือไม่ มีปัญหาอุปสรรคใดบ้าง

ในการดำเนินกิจกรรมจะใช้เวลาในชั่วโมงกิจกรรมเพียรเพิ่มแบบพอเพียง ของนักเรียนกลุ่มยูว เกษตรกรโรงเรียนเวียงตาลพิทยาคม ตามโครงการ “วิถีพอเพียง วิถีเวียงตาล” และใช้เวลานานคือ ช่วงเวลาตอนเช้าก่อนเข้าเรียนวิชาอื่นๆ เวลาตอนกลางวันหลังพักรับประทานอาหาร และเวลาตอนเย็นหลังเลิกเรียน รวมถึงเวลาชั่วโมงอื่นๆ ที่ว่าง เพื่อติดตามงาน ซึ่งมีรายละเอียดการดำเนินงาน ดังนี้

1) จัดอบรมเชิงปฏิบัติการเพื่อพัฒนาความรู้ ทักษะ และเจตคติด้านอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในโรงเรียน โดยการพึ่งพาอาศัยกันในระบบนิเวศที่ยั่งยืน 1 ครั้ง ในวันที่ 3 มิถุนายน 2564 โดยการจัดบรรยาย ชมวีดิทัศน์ตัวอย่างและการสาธิตจากวิทยากรท้องถิ่น รวมถึงให้นักเรียนแบ่งกลุ่มๆ ละ 5-6 คน กำหนดตำแหน่ง หน้าที่ และร่วมกันวางแผนการดำเนินงานกิจกรรมของกลุ่มตนเอง

2) ดำเนินงานตามแผนที่วางไว้ โดยนักเรียนร่วมกับผู้วิจัย จัดหา จัดเตรียมวัสดุ อุปกรณ์ให้พร้อมก่อนลงมือปฏิบัติงาน

3) นักเรียนลงมือปฏิบัติงานเป็นกลุ่ม ตามปฏิทินที่วางไว้ในชั่วโมงกิจกรรมเพียรเพิ่มแบบพอเพียง บันทึกผลการปฏิบัติงานและสรุปผลงาน โดยกำหนดเป็นวงจรปฏิบัติ 2 วงจร ดังนี้

วงจรปฏิบัติที่ 1

กิจกรรมจุลินทรีย์จาวปลวก

กิจกรรมนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ พัฒนาศักยภาพของนักเรียนในการนำจุลินทรีย์จาวปลวก มาใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อระบบนิเวศและสิ่งแวดล้อม ซึ่งมีวิธีการดำเนินงานดังนี้

1) ขั้นเตรียมการ (Plan) นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาประโยชน์ของจุลินทรีย์จาวปลวก วิธีการทำจุลินทรีย์จาวปลวก และวิธีการใช้จุลินทรีย์จาวปลวก

2) ขั้นการดำเนินการ (Action) นักเรียนแต่ละกลุ่มเตรียมวัสดุ อุปกรณ์ในการทำจุลินทรีย์จาวปลวก

ดำเนินการทดลองทำจุลินทรีย์จาวปลวก ตามกระบวนการที่กลุ่มวางแผนไว้

- 3) ขั้นสังเกต (Observe) ระหว่างปฏิบัติกิจกรรม นักเรียนสังเกตผลการทดลอง และบันทึกผลการทดลองทุกสัปดาห์ ครูสังเกตกระบวนการทำงานของนักเรียน โดยใช้แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงาน
- 4) ขั้นการสะท้อนผลการดำเนินการ (Reflection) นำจุลินทรีย์จาวปลวก ที่ทดลองได้มาใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อระบบนิเวศและสิ่งแวดล้อมในโรงเรียน และชุมชน และทดสอบวัดความรู้ตามกระบวนการหลังทำกิจกรรม

กิจกรรมปุ๋ยหมักก้อนเค็ก

กิจกรรมนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ พัฒนาศักยภาพของนักเรียนในการนำปุ๋ยหมักก้อนเค็ก มาใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อระบบนิเวศและสิ่งแวดล้อม ซึ่งมีวิธีการดำเนินงานดังนี้

- 1) ขั้นเตรียมการ (Plan) นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาประโยชน์ของปุ๋ยหมักก้อนเค็ก วิธีการทำปุ๋ยหมักก้อนเค็ก และวิธีการใช้ปุ๋ยหมักก้อนเค็ก
- 2) ขั้นการดำเนินการ (Action) นักเรียนแต่ละกลุ่มเตรียมวัสดุ อุปกรณ์ในการทำปุ๋ยหมักก้อนเค็ก ดำเนินการทดลองทำปุ๋ยหมักก้อนเค็ก ตามกระบวนการที่กลุ่มวางแผนไว้
- 3) ขั้นสังเกต (Observe) ระหว่างปฏิบัติกิจกรรม นักเรียนสังเกตผลการทดลอง และบันทึกผลการทดลองทุกสัปดาห์ ครูสังเกตกระบวนการทำงานของนักเรียน โดยใช้แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงาน
- 4) ขั้นการสะท้อนผลการดำเนินการ (Reflection) นำปุ๋ยหมักก้อนเค็ก ที่ทดลองได้มาใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อระบบนิเวศและสิ่งแวดล้อมในโรงเรียน และชุมชน และทดสอบวัดความรู้ตามกระบวนการหลังทำกิจกรรม

กิจกรรมจุลินทรีย์ EM

กิจกรรมนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ พัฒนาศักยภาพของนักเรียนในการนำจุลินทรีย์ EM มาใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อระบบนิเวศและสิ่งแวดล้อม ซึ่งมีวิธีการดำเนินงานดังนี้

- 1) ขั้นเตรียมการ (Plan) นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาประโยชน์ของจุลินทรีย์ EM วิธีการทำจุลินทรีย์ EM และวิธีการใช้จุลินทรีย์ EM
- 2) ขั้นการดำเนินการ (Action) นักเรียนแต่ละกลุ่มเตรียมวัสดุ อุปกรณ์ในการทำจุลินทรีย์ EM ดำเนินการทดลองทำจุลินทรีย์ EM ตามกระบวนการที่กลุ่มวางแผนไว้
- 3) ขั้นสังเกต (Observe) ระหว่างปฏิบัติกิจกรรม นักเรียนสังเกตผลการทดลอง และบันทึกผลการทดลองทุกสัปดาห์ ครูสังเกตกระบวนการทำงานของนักเรียนโดยใช้แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงาน
- 4) ขั้นการสะท้อนผลการดำเนินการ (Reflection) นำจุลินทรีย์ EM ที่ทดลองได้ มาใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อระบบนิเวศและสิ่งแวดล้อมในโรงเรียน และชุมชน และทดสอบวัดความรู้ตามกระบวนการหลังทำกิจกรรม

กิจกรรมจูลินทรีย์สังเคราะห์แสง

กิจกรรมนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ พัฒนาศักยภาพของนักเรียนในการนำจูลินทรีย์สังเคราะห์แสง มาใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อระบบนิเวศและสิ่งแวดล้อม ซึ่งมีวิธีการดำเนินงานดังนี้

- 1) ขั้นเตรียมการ (Plan) นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาประโยชน์ของจูลินทรีย์สังเคราะห์แสง วิธีการทำจูลินทรีย์สังเคราะห์แสง และวิธีการใช้จูลินทรีย์สังเคราะห์แสง
- 2) ขั้นการดำเนินการ (Action) นักเรียนแต่ละกลุ่มเตรียมวัสดุ อุปกรณ์ในการทำจูลินทรีย์สังเคราะห์แสง ดำเนินการทดลองทำจูลินทรีย์สังเคราะห์แสง ตามกระบวนการที่กลุ่มวางแผนไว้
- 3) ขั้นสังเกต (Observe) ระหว่างปฏิบัติกิจกรรม นักเรียนสังเกตผลการทดลอง และบันทึกผลการทดลองทุกสัปดาห์ ครูสังเกตกระบวนการทำงานของนักเรียน โดยใช้แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงาน
- 4) ขั้นการสะท้อนผลการดำเนินการ (Reflection) นำจูลินทรีย์สังเคราะห์แสง ที่ทดลองได้มาใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อระบบนิเวศและสิ่งแวดล้อมในโรงเรียน และชุมชน และทดสอบวัดความรู้ตามกระบวนการหลังทำกิจกรรม

กิจกรรมจูลินทรีย์หน่อกล้วย

กิจกรรมนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ พัฒนาศักยภาพของนักเรียนในการนำจูลินทรีย์หน่อกล้วย มาใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อระบบนิเวศและสิ่งแวดล้อม ซึ่งมีวิธีการดำเนินงานดังนี้

- 1) ขั้นเตรียมการ (Plan) นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาประโยชน์ของจูลินทรีย์หน่อกล้วย วิธีการทำจูลินทรีย์หน่อกล้วย และวิธีการใช้จูลินทรีย์หน่อกล้วย
- 2) ขั้นการดำเนินการ (Action) นักเรียนแต่ละกลุ่มเตรียมวัสดุ อุปกรณ์ในการทำจูลินทรีย์หน่อกล้วย ดำเนินการทดลองทำจูลินทรีย์หน่อกล้วย ตามกระบวนการที่กลุ่มวางแผนไว้
- 3) ขั้นสังเกต (Observe) ระหว่างปฏิบัติกิจกรรม นักเรียนสังเกตผลการทดลอง และบันทึกผลการทดลองทุกสัปดาห์ ครูสังเกตกระบวนการทำงานของนักเรียน โดยใช้แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงาน
- 4) ขั้นการสะท้อนผลการดำเนินการ (Reflection) นำจูลินทรีย์หน่อกล้วย ที่ทดลองได้มาใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อระบบนิเวศและสิ่งแวดล้อมในโรงเรียน และชุมชน และทดสอบวัดความรู้ตามกระบวนการ หลังทำกิจกรรม

วงจรปฏิบัติที่ 2

กิจกรรมขยายเชื้อจูลินทรีย์จาวปลวก

กิจกรรมนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ พัฒนาศักยภาพของนักเรียนในการนำจูลินทรีย์จาวปลวก มาทดลองขยายเชื้อเพื่อให้เกิดประโยชน์ต่อระบบนิเวศและสิ่งแวดล้อม ซึ่งมีวิธีการดำเนินงานดังนี้

1) ขั้นเตรียมการ (Plan) นักเรียนแต่ละกลุ่มเตรียมวัสดุ อุปกรณ์ในการทดลองขยายเชื้อจุลินทรีย์จาวปลวก

2) ขั้นการดำเนินการ(Action) ดำเนินการทดลองขยายเชื้อจุลินทรีย์จาวปลวก ตามกระบวนการที่กลุ่มวางแผนไว้

3) ขั้นสังเกต (Observe) ระหว่างปฏิบัติกิจกรรม นักเรียนสังเกตผลการทดลอง และบันทึกผลการทดลองทุกสัปดาห์ ครูสังเกตกระบวนการทำงานของนักเรียน โดยใช้แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงาน

4) ขั้นการสะท้อนผลการดำเนินการ (Reflection) นำจุลินทรีย์จาวปลวกที่ทดลองขยายเชื้อได้ มาใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อระบบนิเวศและสิ่งแวดล้อมในโรงเรียน และชุมชน และทดสอบวัดความรู้ตามกระบวนการหลังทำกิจกรรม

กิจกรรมขยายเชื้อจุลินทรีย์ EM

กิจกรรมนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ พัฒนาศักยภาพของนักเรียนในการนำจุลินทรีย์ EM มาทดลองขยายเชื้อเพื่อให้เกิดประโยชน์ต่อระบบนิเวศและสิ่งแวดล้อม ซึ่งมีวิธีการดำเนินงานดังนี้

1) ขั้นเตรียมการ (Plan) นักเรียนแต่ละกลุ่มเตรียมวัสดุ อุปกรณ์ในการทดลองขยายเชื้อจุลินทรีย์ EM

2) ขั้นการดำเนินการ (Action) ดำเนินการทดลองขยายเชื้อจุลินทรีย์ EM ตามกระบวนการที่กลุ่มวางแผนไว้

3) ขั้นสังเกต (Observe) ระหว่างปฏิบัติกิจกรรม นักเรียนสังเกตผลการทดลอง และบันทึกผลการทดลองทุกสัปดาห์ ครูสังเกตกระบวนการทำงานของนักเรียน โดยใช้แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงาน

4) ขั้นการสะท้อนผลการดำเนินการ (Reflection) นำจุลินทรีย์ EM ที่ทดลองขยายเชื้อได้ มาใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อระบบนิเวศและสิ่งแวดล้อมในโรงเรียน และชุมชน และทดสอบวัดความรู้ตามกระบวนการ หลังทำกิจกรรม

กิจกรรมขยายเชื้อจุลินทรีย์สังเคราะห์แสง

กิจกรรมนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ พัฒนาศักยภาพของนักเรียนในการนำจุลินทรีย์สังเคราะห์แสง มาทดลองขยายเชื้อเพื่อให้เกิดประโยชน์ต่อระบบนิเวศและสิ่งแวดล้อม ซึ่งมีวิธีการดำเนินงานดังนี้

1) ขั้นเตรียมการ (Plan) นักเรียนแต่ละกลุ่มเตรียมวัสดุ อุปกรณ์ในการทดลองขยายเชื้อจุลินทรีย์สังเคราะห์แสง

2) ขั้นการดำเนินการ (Action) ดำเนินการทดลองขยายเชื้อจุลินทรีย์สังเคราะห์แสง ตามกระบวนการที่กลุ่มวางแผนไว้

3) ขั้นสังเกต (Observe) ระหว่างปฏิบัติกิจกรรม นักเรียนสังเกตผลการทดลอง และบันทึกผลการทดลองทุกสัปดาห์ ครูสังเกตกระบวนการทำงานของนักเรียน โดยใช้แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงาน

4) ขั้นการสะท้อนผลการดำเนินการ (Reflection) นำจุลินทรีย์สังเคราะห์แสงที่ทดลองขยายเชื้อได้ มาใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อระบบนิเวศและสิ่งแวดล้อมในโรงเรียน และชุมชน และทดสอบวัดความรู้ตามกระบวนการ หลังทำกิจกรรม

กิจกรรมขยายเชื้อจุลินทรีย์หน่อกล้วย

กิจกรรมนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ พัฒนาศักยภาพของนักเรียนในการนำจุลินทรีย์หน่อกล้วย มาทดลองขยายเชื้อเพื่อใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อระบบนิเวศและสิ่งแวดล้อม ซึ่งมีวิธีการดำเนินงานดังนี้

1) ขั้นเตรียมการ (Plan) นักเรียนแต่ละกลุ่มเตรียมวัสดุ อุปกรณ์ในการทดลองขยายเชื้อจุลินทรีย์หน่อกล้วย

2) ขั้นการดำเนินการ (Action) ดำเนินการทดลองขยายเชื้อจุลินทรีย์หน่อกล้วย ตามกระบวนการ ที่กลุ่มวางแผนไว้

3) ขั้นสังเกต (Observe) ระหว่างปฏิบัติกิจกรรม นักเรียนสังเกตผลการทดลอง และบันทึกผลการทดลองทุกสัปดาห์ ครูสังเกตกระบวนการทำงานของนักเรียน โดยใช้แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงาน

4) ขั้นการสะท้อนผลการดำเนินการ (Reflection) นำจุลินทรีย์หน่อกล้วย ที่ทดลองขยายเชื้อได้ มาใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อระบบนิเวศและสิ่งแวดล้อมในโรงเรียน และชุมชน และทดสอบวัดความรู้ตามกระบวนการ หลังทำกิจกรรม

3. ขั้นสังเกต (Observe)

3.1 การสังเกตการปฏิบัติและการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น ในด้านกระบวนการของการปฏิบัติ ผลของการปฏิบัติ และสภาพแวดล้อม ตลอดจนข้อจำกัดของการปฏิบัติ โดยอาศัยเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล จากการสังเกตพฤติกรรมการทำงาน การร่วมกิจกรรม ความสนใจใฝ่รู้ของนักเรียน ตรวจผลงานแบบทดสอบวัดความรู้ตามกระบวนการ หลังทำกิจกรรมแต่ละหน่วย การเขียนสรุปผลการทดลอง และการนำผลการทดลองไปใช้ในระบบนิเวศและสิ่งแวดล้อมและการสนทนาอย่างไม่เป็นทางการของครูกับนักเรียน

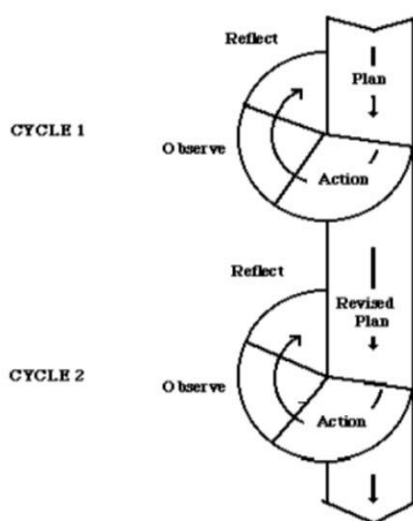
3.2 ขั้นผลการวัดความรู้ และกระบวนการพัฒนาศักยภาพนักเรียนโดยการพึ่งพาอาศัยกันในระบบนิเวศที่ยั่งยืน

ผู้วิจัยทำการวิเคราะห์ผลการวัด โดยพิจารณาว่านักเรียนมีความรู้ความเข้าใจ เรื่อง การอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในโรงเรียนโดยการพึ่งพาอาศัยกันในระบบนิเวศที่ยั่งยืน หรือไม่ ถ้ามีความรู้ความเข้าใจที่คงเดิม ต้องสอนเสริมโดยใช้เทคนิควิธีการใหม่ จนมีความรู้ความเข้าใจ เพิ่มขึ้นตามวัตถุประสงค์ของการจัดกิจกรรมที่ตั้งไว้ พิจารณาความตั้งใจ ความกระตือรือร้นในการทำกิจกรรมในครั้งนี้น่าจะน้อยเพียงใด โดยการ

สังเกตจากพฤติกรรมในการทำงาน การให้ความช่วยเหลือซึ่งกันและกัน สังเกตปริมาณและคุณภาพของผลงานแต่ละกลุ่ม รวมถึงการพิจารณาพฤติกรรมการทำงานร่วมกัน ที่นักเรียนปฏิบัติในเชิงการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในโรงเรียน โดยการพึ่งพาอาศัยกันในระบบนิเวศที่ยั่งยืนว่าเหมาะสมหรือไม่

4. ขั้นตอนการปฏิบัติการ (Reflect)

นำข้อมูลที่ได้จากการสังเกตของแต่ละวงจรและบันทึกต่างๆ มาอภิปราย วิเคราะห์ วิจัย เพื่อให้ได้มาซึ่งข้อเสนอแนะ ข้อค้นพบ เพื่อนำไปปรับปรุงและพัฒนากิจกรรม มีการประเมินผลตลอดระยะเวลาในการดำเนินการ โดยประเมินผลก่อนการดำเนินการเพื่อศึกษาสภาพจริงก่อนการปฏิบัติการ แล้วประเมินระหว่างการดำเนินกิจกรรม เพื่อดูความก้าวหน้าของการปฏิบัติกิจกรรมและประเมินผลเมื่อสิ้นสุดกิจกรรมเพื่อสรุป โดยใช้แบบทดสอบ และแบบประเมินทักษะกระบวนการ เพื่อเก็บรวบรวมข้อมูล นำข้อสรุปที่ได้จากวงจรที่ 1 มาปรับปรุงแผนการดำเนินงานที่จำนำไปใช้ในวงจรที่ 2 ต่อไป จากนั้นสรุปผลการวิจัย โดยนำผลที่ได้จากการปฏิบัติการวิจัย โดยอาศัยเครื่องมือในการประเมินผล



ภาพ 6 วงจรการวิจัยเชิงปฏิบัติการตามแนวคิดของ Stephen Kemmis

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ คือ

1. แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงาน ใช้เป็นเครื่องมือในการสังเกตพฤติกรรมการทำงาน ของนักเรียนในแต่ละหน่วยกิจกรรม รวม 9 ฉบับ

2. แบบทดสอบวัดความรู้ตามกระบวนการ เป็นแบบทดสอบวัดความรู้ของนักเรียน หลังการทํากิจกรรมแต่ละหน่วย ซึ่งลักษณะแบบทดสอบเป็นแบบเลือกตอบ 2 เลือก โดยการเติมเครื่องหมาย ✓ หน้าข้อที่ถูก และเติมเครื่องหมาย ✕ หน้าข้อที่ผิด หน่วยละ 20 ข้อ ใช้เวลา 20 นาที ต่อหน่วยการเรียนรู้

3. แบบประเมินความเหมาะสมของกิจกรรมโครงการ จัดทำการประเมินภายหลังจากการดำเนินการกิจกรรมโครงการไปแล้ว

4. แบบทดสอบ ใช้ทดสอบวัดความรู้ ความเข้าใจ เรื่อง การอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ในโรงเรียน โดยการพึ่งพาอาศัยกันในระบบนิเวศที่ยั่งยืน ซึ่งลักษณะของแบบทดสอบเป็นแบบเลือกตอบชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ ใช้เวลา 40 นาที

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างเครื่องมือต่างๆ ดังนี้

1. แบบสังเกตพฤติกรรมการปฏิบัติงาน เป็นแบบสังเกตพฤติกรรมการปฏิบัติกิจกรรมของนักเรียน ในแต่ละหน่วยกิจกรรม รวม 9 ฉบับ โดยผู้วิจัยจัดทำขึ้นเอง แล้วให้ผู้เชี่ยวชาญและที่ปรึกษางานวิจัย จำนวน 5 ท่าน ตรวจสอบความเหมาะสม เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า ดังนี้

เกณฑ์การให้คะแนน

ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมอย่างสม่ำเสมอ	ให้ 3 คะแนน
ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมบ่อยครั้ง	ให้ 2 คะแนน
ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมบางครั้ง	ให้ 1 คะแนน

เกณฑ์ประเมินศักยภาพ

ช่วงคะแนนเฉลี่ยร้อยละ	แปลความหมาย
0.00-49.99	มีกระบวนการพัฒนาศักยภาพต่ำกว่าเกณฑ์ขั้นต่ำ
50.00-59.99	มีกระบวนการพัฒนาศักยภาพผ่านเกณฑ์ขั้นต่ำที่กำหนด
60.00-69.99	มีกระบวนการพัฒนาศักยภาพระดับปานกลาง
70.00-79.99	มีกระบวนการพัฒนาศักยภาพระดับดี
80.00-100	มีกระบวนการพัฒนาศักยภาพระดับดีเยี่ยม

2. แบบทดสอบวัดความรู้ตามกระบวนการ เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อวัดความรู้ ความเข้าใจหลังจากที่นักเรียนทำกิจกรรมในแต่ละหน่วย รวม 9 ฉบับ โดยผู้วิจัยจัดทำขึ้นเองตามเนื้อหาของกิจกรรม แต่ละหน่วยแล้วให้ผู้เชี่ยวชาญและที่ปรึกษางานวิจัย จำนวน 5 ท่าน ตรวจสอบความเหมาะสม ซึ่งลักษณะ แบบทดสอบเป็นแบบเลือกตอบ 2 เลือก โดยการเติมเครื่องหมาย ✓ หน้าข้อที่ถูก และเติมเครื่องหมาย ✕ หน้า ข้อที่ผิด หน่วยละ 20 ข้อ ใช้เวลา 20 นาที ต่อหน่วยการเรียนรู้

เกณฑ์ประเมินศักยภาพ

ช่วงคะแนนเฉลี่ยร้อยละ	แปลความหมาย
0.00-49.99	มีความรู้ตามกระบวนการพัฒนาศักยภาพต่ำกว่าเกณฑ์ขั้นต่ำ
50.00-59.99	มีความรู้ตามกระบวนการพัฒนาศักยภาพผ่านเกณฑ์ขั้นต่ำที่กำหนด
60.00-69.99	มีความรู้ตามกระบวนการพัฒนาศักยภาพระดับปานกลาง
70.00-79.99	มีความรู้ตามกระบวนการพัฒนาศักยภาพระดับดี
80.00-100	มีความรู้ตามกระบวนการพัฒนาศักยภาพระดับดีเยี่ยม

3. แบบประเมินกิจกรรมโครงการ “วิถีพอเพียง วิถีเวียงตาล” ผู้วิจัยจัดทำขึ้น โดยได้รับคำปรึกษาจากผู้เชี่ยวชาญและที่ปรึกษางานวิจัย จำนวน 5 ท่าน ตรวจสอบความเหมาะสม ใช้ในการประเมินโดย ครูผู้สอนในกลุ่มสาระวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี หัวหน้ากลุ่มบริหาร และเจ้าหน้าที่งานอาคารสถานที่และสิ่งแวดล้อม จำนวน 10 ท่านภายหลังจากที่มีการดำเนินกิจกรรมโครงการไปแล้ว เป็นแบบแสดงความคิดเห็นถึงความเหมาะสมหรือไม่เหมาะสม

4. แบบทดสอบ เป็นแบบทดสอบวัดความรู้ ความเข้าใจ เรื่องการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในโรงเรียน โดยการพึ่งพาอาศัยกันในระบบนิเวศที่ยั่งยืน ผู้วิจัยสร้างขึ้นโดยศึกษาจากเนื้อหาการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม โดยการพึ่งพาอาศัยกันในระบบนิเวศ และเอกสารต่างๆ แล้วร่างแบบทดสอบนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญ และที่ปรึกษางานวิจัย จำนวน 5 ท่าน ตรวจสอบความเที่ยงตรงตามเนื้อหา ความเหมาะสมของจำนวนข้อสอบกับเวลา ทำการปรับ แก้ไขตามข้อเสนอแนะ และนำไปหาคุณภาพ โดยนำไปทดลองใช้กับนักเรียนโรงเรียนเวียงตาลพิทยาคม ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2564 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน แล้วนำมาหาค่าความยากง่ายของข้อสอบ แล้วนำมาตรวจสอบและวิเคราะห์คุณภาพของแบบทดสอบ ดังนี้ 1) นำกระดาษคำตอบมาตรวจให้คะแนน โดยตอบถูกให้ 1 คะแนน ตอบผิด หรือไม่ตอบ หรือตอบมากกว่า 1 ตัวเลือก ให้ 0 คะแนน 2) นำผลการตรวจให้คะแนนของแบบทดสอบมาพิจารณาหาค่าความยาก(P) และค่าอำนาจจำแนก(B) เป็นรายข้อ เลือกเฉพาะแบบทดสอบที่มีค่าความยาก(P) ตั้งแต่ 0.20 - 0.80 และมีค่าอำนาจจำแนก(B) ตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป จำนวน 40 ข้อ 3) นำแบบทดสอบที่ได้ทั้ง 40 ข้อ ไปทดสอบกับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน ซึ่งเป็นนักเรียนกลุ่มเดิม นำกระดาษคำตอบมาตรวจเพื่อวิเคราะห์หาความเที่ยงทั้งฉบับ (Reliability) โดยใช้สูตรโลเวต (Lovett) ได้ค่าเท่ากับ 0.971 4) จัดทำแบบทดสอบฉบับสมบูรณ์ ทั้งก่อนทำกิจกรรมโครงการและหลังจากทำกิจกรรมโครงการเสร็จเรียบร้อยแล้ว โดยเป็นข้อสอบคู่ขนาน ผู้วิจัยได้ทำการสลับข้อคำตอบและจัดทำเป็นชุดสมบูรณ์ เพื่อนำไปใช้เก็บรวบรวมข้อมูลจริงกับนักเรียนกลุ่มเป้าหมาย

การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยดำเนินการเก็บข้อมูลด้วยตนเอง โดยมีขั้นตอนดังนี้

1. แจกให้ทางโรงเรียนทราบเกี่ยวกับโครงการวิจัย รายละเอียดและขั้นตอนการดำเนินงานต่างๆ
2. ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลขณะดำเนินกิจกรรมตามโครงการ “วิถีพอเพียง วิถีเวียงตาล” โดยเก็บข้อมูลจากครูผู้สอนในกลุ่มสาระวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จากหัวหน้ากลุ่มบริหาร และจากเจ้าหน้าที่งานอาคารสถานที่และสิ่งแวดล้อม เพื่อเป็นข้อมูลเสริมรายละเอียดของนักเรียน

การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูลต่างๆ ดังนี้

1. วิเคราะห์กระบวนการพัฒนา โดยใช้แบบสังเกตพฤติกรรมการปฏิบัติงาน และแบบทดสอบวัดความรู้ตามกระบวนการ ใช้ค่าเฉลี่ย ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าเฉลี่ยร้อยละเพื่อบ่งชี้เกณฑ์ที่กำหนด
2. การประเมินกิจกรรมโครงการ “วิถีพอเพียง วิถีเวียงตาล” ทำการวิเคราะห์จากแบบประเมิน โดยการแจกแจงความถี่ ค่าร้อยละ
3. วิเคราะห์ผลการทำแบบทดสอบวัดความรู้ ความเข้าใจ เรื่องการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในโรงเรียน โดยการพึ่งพาอาศัยกันในระบบนิเวศที่ยั่งยืน โดยใช้แบบทดสอบก่อนทำกิจกรรม (Pre-Test) และแบบทดสอบหลังทำกิจกรรม (Post-Test) การวิเคราะห์เปรียบเทียบ 2 กลุ่มดังกล่าว ใช้ค่าเฉลี่ย ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าเฉลี่ยร้อยละ

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. สถิติพื้นฐาน

- 1) ค่าเฉลี่ย (บุญชม ศรีสะอาด, 2556 หน้า 124)

$$\text{สูตร} \quad \mu = \frac{\sum x}{n}$$

เมื่อ

μ	คือ	ค่าเฉลี่ย
$\sum x$	คือ	ผลรวมทั้งหมดของคะแนน
n	คือ	จำนวนข้อมูลทั้งหมด

2) ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (บุญชม ศรีสะอาด, 2556 หน้า 126)

$$\sigma = \sqrt{\frac{n\sum x^2 - (\sum x)^2}{n(n-1)}}$$

สูตร
เมื่อ

Σ คือ ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน
 Σx^2 คือ ผลรวมของคะแนนยกกำลังสอง
 $(\Sigma x)^2$ คือ กำลังสองของผลรวมของคะแนน
 n คือ จำนวนข้อมูลทั้งหมด

3) ค่าร้อยละ (Percentage) ใช้ค่าร้อยละ (บุญชม ศรีสะอาด, 2556 : 125)

$$P = \frac{f}{N} \times 100$$

สูตร

เมื่อ P แทน ร้อยละ

f แทน ความถี่ที่ต้องการแปลงให้เป็นร้อยละ

N แทน จำนวนความถี่ทั้งหมด

2. สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

2.1) การวิเคราะห์หาค่าความยาก (P) เป็นรายข้อ โดยใช้สูตร
 (เทียมจันทร์ พานิชย์ผลินไชย, 2539 : 218) ดังนี้

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

เมื่อ P แทน ค่าความยากของข้อคำถามแต่ละข้อ

R แทน จำนวนผู้ที่ตอบข้อถามนั้นถูก

N แทน จำนวนผู้เข้าสอบทั้งหมด

2.2) สถิติที่ใช้หาค่าอำนาจจำแนก (B) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายข้อ ด้วยวิธีของเบรนนอน (Brennan) ซึ่งมีสูตรดังนี้ (เทียมจันทร์ พานิชย์ผลินไชย, 2539 : 210)

$$B = \frac{U}{n_1} - \frac{L}{n_2}$$

เมื่อ	B	แทน	ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ
	U	แทน	จำนวนนักเรียนที่ทำข้อสอบข้อนั้นถูกของกลุ่มที่สอบผ่าน
	L	แทน	จำนวนนักเรียนที่ทำข้อสอบข้อนั้นถูกของกลุ่มที่สอบไม่ผ่าน
			เกณฑ์
	n_1	แทน	จำนวนนักเรียนที่สอบผ่านเกณฑ์
	n_2	แทน	จำนวนนักเรียนที่สอบไม่ผ่านเกณฑ์

2.3) สถิติที่ใช้หาความเที่ยงทั้งฉบับ (Reliability) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ด้วยวิธีของโลเวต ซึ่งมีสูตรดังนี้ (เทียมจันทร์ พานิชย์ผลินไชย, 2539 : 199)

$$r_{cc} = 1 - \frac{k \sum X - \sum X^2}{(k-1) \sum (X-C)^2}$$

เมื่อ	r_{cc}	แทน	ค่าความเที่ยง
	X	แทน	คะแนนของแต่ละคน
	k	แทน	จำนวนข้อสอบ
	C	แทน	คะแนนเกณฑ์หรือจุดตัดของแบบทดสอบ