

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ดำเนินการตามลักษณะของกระบวนการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) ซึ่งมีขั้นตอนการดำเนินงานดังนี้

1. การสร้างและหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยวิธีสอนแบบโครงงานเรื่อง ดิน หิน แร่ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
2. การทดลองใช้และศึกษาผลการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยวิธีสอนแบบโครงงานเรื่อง ดิน หิน แร่ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
3. การประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยวิธีสอนแบบโครงงานเรื่อง ดิน หิน แร่ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ขั้นตอนที่ 1 การสร้างและหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นตอนการสร้างและหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยวิธีสอนแบบโครงงานเรื่อง ดิน หิน แร่ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ซึ่งมีสาระสำคัญที่เกี่ยวข้องดังนี้

แหล่งข้อมูล

1. ผู้เชี่ยวชาญ
 - 1.1 ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผลจำนวน 1 ท่าน
 - 1.2 ผู้เชี่ยวชาญด้านพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยโครงงานวิทยาศาสตร์ 2 ท่าน
 - 1.3 ผู้เชี่ยวชาญด้านการเรียนการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ 2 ท่าน
2. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนวัดโพทะเล อำเภอโพทะเล สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาพิจิตรเขต 2 จำนวน 3 คน โดยใช้ เด็กเก่ง ปานกลาง อ่อน อย่างละ 1 คน เพื่อพิจารณาภาษาและเวลาที่ใช้ในการทำกิจกรรม จากนั้นนำไปทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนวัดโพทะเล อำเภอโพทะเล สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาพิจิตรเขต 2 ปีการศึกษา 2550 ภาคเรียนที่ 2 จำนวน 9 คน โดยใช้เด็กเก่ง ปานกลาง อ่อน อย่างละ 3 คน เพื่อหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม

ตัวแปรที่ศึกษา

1. ความเหมาะสมในองค์ประกอบต่างๆของชุดกิจกรรม
2. ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมตามเกณฑ์ 80/80

เครื่องมือที่ใช้ในการหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม

1. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยวิธีสอนแบบโครงงานเรื่อง ดิน หิน แร่ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ดิน หิน แร่ ชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 60 ข้อ

การสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้

1. ศึกษาหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ คู่มือการจัดกิจกรรมสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ช่วงชั้นที่ 3 แนวการวัดและประเมินโครงการ หนังสือ วารสาร บทความ งานวิจัยและเอกสารอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับวิชาวิทยาศาสตร์ พร้อมทั้งหลักการทฤษฎีการสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้รวมทั้งแนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยวิธีสอนแบบโครงงาน
2. การวิเคราะห์หลักสูตร คือ การศึกษาคำอธิบายรายวิชาในหลักสูตรของสถานศึกษา หลักสูตรกลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2550 นำมาแจกแจงเป็น 3 ส่วน คือ
 - 2.1 ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง
 - 2.2 สาระการเรียนรู้
 - 2.3 กิจกรรมการเรียนการสอน
3. นำเนื้อหาหน่วยการเรียนรู้ เรื่อง ดิน หิน แร่ มาทำการวิเคราะห์รายละเอียดในส่วนผล การเรียนรู้ที่คาดหวัง สาระการเรียนรู้ และกิจกรรมการเรียนการสอน
4. จัดทำ โครงสร้างการสอนเป็นแนวปฏิบัติในการจัดการเรียนการสอน โดยทำการ วิเคราะห์หลักสูตร คือ จุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหาสาระและกิจกรรม แผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 18 ชั่วโมง คือ ใช้ในการสอนแต่ละแผน ระยะเวลาที่สอนเป็นสัปดาห์ให้สอดคล้องกับ เนื้อหาที่สอน

5. นำผลการวิเคราะห์เนื้อหาโครงสร้างการสอน นำมาสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยวิธีสอนแบบโครงงาน จำนวน 3 ชุดกิจกรรม คือ

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 1 เรื่องทรัพยากรในดิน

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 2 เรื่องหินน้ำรู้

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 3 เรื่องแร่ที่สำคัญของประเทศไทย

โดยในแต่ละชุดกิจกรรมมีองค์ประกอบดังต่อไปนี้

1). คู่มือครู ประกอบด้วย

1.1 คำชี้แจงสำหรับครู

1.2 คำชี้แจงสำหรับนักเรียน

1.3 รายการวัสดุอุปกรณ์

2). แผนการจัดการเรียนรู้ที่มีลักษณะการจัดการกิจกรรมดังนี้

แผนที่ 1 ฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่เป็นพื้นฐานในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ 2 ชั่วโมง

แผนที่ 2 เป็นการให้สถานการณ์สำหรับการจัดทำโครงงานประเภทการทดลองและสำรวจ ตามความสอดคล้องกับลักษณะเนื้อหา เรื่องดิน 4 ชั่วโมง

แผนที่ 3-6 ฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่เป็นพื้นฐานในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ 6 ชั่วโมง

แผนที่ 7 เป็นการให้สถานการณ์สำหรับการจัดทำโครงงานประเภทการทดลองและสำรวจตามความสอดคล้องกับลักษณะเนื้อหา เรื่อง หินและแร่ 4 ชั่วโมง

การจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยวิธีสอนแบบโครงงานเรื่อง ดิน หิน แร่ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 แต่ละชุดกิจกรรม จะเน้นให้นักเรียนได้พัฒนาการคิดในการหาคำตอบ โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการค้นหาคำตอบ 5 ขั้นตอน เริ่มจาก การตั้งปัญหา การตั้งสมมติฐาน การศึกษาค้นคว้ารวบรวมข้อมูล ทดลอง การสรุปผล วิธีการสอนแบบโครงงานกำหนดเป็นขั้นตอนการจัดกระบวนการเรียนรู้ 6 ขั้นตอนดังต่อไปนี้

ขั้นที่ 1 การคิดหัวข้อเรื่องที่จะทำโครงงาน

ขั้นที่ 2 การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง

ขั้นที่ 3 การจัดทำเค้าโครงโครงงานวิทยาศาสตร์

ขั้นที่ 4 การลงมือทำโครงงาน

ชั้นที่ 5. การเขียนรายงาน

ชั้นที่ 6. การแสดงผลงาน

3). สื่อวัสดุการเรียนประกอบด้วย

3.1 ใบความรู้ อธิบายความรู้กับนักเรียน

3.2 ใบงานเป็นส่วนที่กำหนดให้นักเรียนได้ปฏิบัติตามผลการเรียนรู้ที่
คาดหวัง

3.3 ใบแนวคำตอบใบงาน เป็นส่วนที่เป็นแนวคำตอบของใบงาน

3.4 แบบฝึกหัด เป็นส่วนที่ทบทวนความรู้เนื้อหาที่เรียน

3.5 เฉลยแบบฝึกหัด เป็นส่วนที่เฉลยคำตอบของแบบฝึกหัด
เนื้อหาที่เรียน

4). เครื่องมือวัดและประเมินผลประกอบด้วย

4.1 แบบทดสอบก่อนและหลังเรียนเรื่อง ดิน หิน แร่

4.2 แบบประเมินกิจกรรมกลุ่ม

4.3 แบบประเมินตนเองของนักเรียนขณะปฏิบัติกิจกรรมกลุ่ม

4.5 แบบประเมินผลสัมฤทธิ์การทำโครงการ

6. นำชุดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยวิธีสอนแบบโครงการ เรื่องดิน หิน แร่ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อขอคำแนะนำในส่วนที่ยังบกพร่องและนำมาปรับปรุงแก้ไข

7. นำชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว พร้อมทั้งแบบประเมินความเหมาะสมของชุดกิจกรรม ที่คณะผู้วิจัยสร้างขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจจำนวน 5 ท่าน (รายชื่อผู้เชี่ยวชาญอยู่ในภาคผนวก ก) ตรวจสอบความเหมาะสม เพื่อปรับปรุงแก้ไขให้เหมาะสม ซึ่งผลการพิจารณาความเหมาะสมของชุดกิจกรรมของผู้เชี่ยวชาญโดยภาพรวมมีความคิดเห็นว่าคุณชุดกิจกรรมการเรียนรู้มีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ยเป็น 4.75

8. ปรับปรุงแก้ไขชุดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยวิธีสอนแบบโครงการ เรื่องดิน หิน แร่ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

9. นำชุดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยวิธีสอนแบบโครงการ เรื่องดิน หิน แร่ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ที่ปรับปรุงตามที่ผู้เชี่ยวชาญเสนอแนะ นำไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ปีการศึกษา 2550 โรงเรียนวัดโพทะเล อำเภอโพทะเล สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาพิจิตรเขต 2 จำนวน 3 คนโดยใช้ เด็กเก่ง ปานกลาง อ่อน อย่างละ 1 คน

เพื่อตรวจสอบความเหมาะสม ของภาษา เนื้อหา กิจกรรม และเวลาที่ใช้ทำกิจกรรม และนำข้อบกพร่องมาแก้ไขปรับปรุง จากนั้นนำไปหาประสิทธิภาพกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนวัดโพทะเล อำเภอโพทะเล สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาพิจิตร เขต 2 ปีการศึกษา 2550 ภาคเรียนที่ 2 จำนวน 9 คน โดยใช้เด็กเก่ง ปานกลาง อ่อน อย่างละ 3 คน เพื่อหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมตามเกณฑ์ 80/80 โดยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่สร้างขึ้น มีประสิทธิภาพเท่ากับ 83.70 /84.07

10. นำชุดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยวิธีสอนแบบโครงงาน เรื่อง ดิน หิน แร่ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ที่ปรับปรุงแล้ว ไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง

การวิเคราะห์ข้อมูล

ขั้นตอนการสร้างและหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม คณะผู้ศึกษาได้ดำเนินการ ดังนี้

1. ตรวจสอบความเหมาะสมของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยวิธีสอนแบบโครงงาน เรื่อง ดิน หิน แร่ ซึ่งเป็นแบบมาตราส่วนประเมินค่า (Rating Scale) ซึ่งได้กำหนดค่าออกเป็น 5 ระดับ ตามวิธีของลิเคอร์ท (Likert) ซึ่งได้กำหนดค่าไว้ดังนี้

| | | |
|----------------------------|--------------|---------|
| มีค่าความเหมาะสมมากที่สุด | มีค่าเท่ากับ | 5 คะแนน |
| มีค่าความเหมาะสมมาก | มีค่าเท่ากับ | 4 คะแนน |
| มีค่าความเหมาะสมปานกลาง | มีค่าเท่ากับ | 3 คะแนน |
| มีค่าความเหมาะสมน้อย | มีค่าเท่ากับ | 2 คะแนน |
| มีค่าความเหมาะสมน้อยที่สุด | มีค่าเท่ากับ | 1 คะแนน |

การแปลความหมายค่าเฉลี่ย (\bar{X}) ของความเหมาะสมที่มีต่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยวิธีสอนโครงงาน เรื่องดิน หิน แร่ ใช้เกณฑ์ตามวิธีของเบสท์ ดังนี้

| | | |
|-----------|---------|-------------------------|
| 4.50-5.00 | หมายถึง | มีความเหมาะสมมากที่สุด |
| 3.50-4.49 | หมายถึง | มีความเหมาะสมมาก |
| 2.50-3.49 | หมายถึง | มีความเหมาะสมปานกลาง |
| 1.50-2.49 | หมายถึง | มีความเหมาะสมน้อย |
| 1.00-1.49 | หมายถึง | มีความเหมาะสมน้อยที่สุด |

โดยการหาค่าเฉลี่ย (\bar{X}) ละเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D) ของแต่ละข้อตามเกณฑ์ข้างต้น

2. การหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม โดยใช้เกณฑ์ 80/80 คณะผู้ศึกษาได้วิเคราะห์จากสูตร E_1/E_2

2.1 หาเฉลี่ยร้อยละของคะแนนที่นักเรียนทำได้จากการทำแบบทดสอบย่อยหลังชุดกิจกรรมแต่ละชุดกิจกรรม E_1

2.2 หาเฉลี่ยร้อยละของคะแนนที่นักเรียนทำได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ดิน หิน แร่

สถิติที่ใช้ในการศึกษา

1. สถิติที่ใช้ในการหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม คำนวณได้จากสูตร E_1/E_2 (ชัยยงค์ พรหมวงศ์, 2523. หน้า 491)

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

$$E_2 = \frac{\frac{\sum y}{n}}{B} \times 100$$

เมื่อ E_1 แทน ค่าเฉลี่ยร้อยละ 80 ของคะแนนที่นักเรียนทำได้ในแบบทดสอบย่อยของแต่ชุดกิจกรรม

E_2 แทน ค่าเฉลี่ยร้อยละ 80 ของคะแนนที่นักเรียนทำได้ในแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

$\sum X_1$ แทน คะแนนรวมที่นักเรียนทำได้ในแบบทดสอบย่อยของแต่ละชุดกิจกรรม

$\sum y$ แทน คะแนนรวมที่นักเรียนทำได้ในแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

n แทน จำนวนผู้เรียน

A แทน คะแนนเต็มของแบบทดสอบย่อยของแต่ละชุดกิจกรรม

B แทน คะแนนเต็มของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2. สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ดิน หิน แร่ มีดังนี้

2.1 ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง (Index of Item – Objective Consistency) หรือ IOC (พวงรัตน์ ทวีรัตน์, 2538, หน้า 117.)

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

เมื่อ IOC แทน ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

R แทน ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

2.2 การวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (Difficulty) ของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้หลักสูตร p (บุญชม ศรีสะอาด , 2535 , หน้า 90)

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

เมื่อ P แทน ค่าความยาก

R แทน จำนวนคนที่ตอบแบบทดสอบถูกในกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำ

N แทน จำนวนคนในกลุ่มสูงและต่ำ

2.3 ค่าอำนาจจำแนก (Discrimination) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ดิน หิน แร่ โดยใช้วิธีการของเบรนนอน (Brennan) (เทียมจันทร์ พานิชย์ผลินไชย, ม.ป.ป. หน้า 210) ซึ่งมีสูตรดังนี้

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

เมื่อ

B แทน ค่าอำนาจจำแนก

U แทน จำนวนนักเรียนที่ทำข้อสอบข้อนั้นถูกของกลุ่มที่สอบผ่าน

L แทน จำนวนนักเรียนที่ทำข้อสอบข้อนั้นถูกของกลุ่มที่สอบไม่ผ่านเกณฑ์

n_1 แทน จำนวนนักเรียนที่สอบผ่านเกณฑ์

n_2 แทน จำนวนนักเรียนที่สอบไม่ผ่านเกณฑ์

2.4 ค่าความเที่ยง (Reliability) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ดิน หิน แร่ โดยวิธีการของโลเวต (Lovett) (เทียมจันทร์ พานิชย์ผลินไชย, ม.ป.ป. หน้า 199) ซึ่งมีสูตรดังนี้

$$R_{cc} = 1 - \frac{K \sum X - \sum X^2}{(K-1) \sum (X - c)^2}$$

R_{cc} = แทน ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

X = แทน คะแนนของนักเรียนแต่ละคน

K = แทน จำนวนข้อสอบ

C = แทน คะแนนเกณฑ์หรือจุดตัดของแบบทดสอบ

ขั้นตอนที่ 2 การทดลองใช้ชุดกิจกรรม

ขั้นตอนการทดลองใช้และศึกษาผลการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยวิธีสอนแบบโครงงาน เรื่อง ดิน หิน แร่ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ มีวัตถุประสงค์ดังนี้

1. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยวิธีสอนแบบโครงงาน
2. เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์การทำโครงงานวิทยาศาสตร์

ด้านแหล่งข้อมูล

ประชากร ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนเขตพื้นที่การศึกษาพิจิตรเขต 2 กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบ้านน้อย “ปริกอุทิศ” อำเภอโพทะเล สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาพิจิตรเขต 2 ปีการศึกษา 2550 จำนวน 20 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มอย่างง่าย (Simple random Sampling)

แบบแผนการทดลอง

แบบแผนการศึกษาที่ใช้ในครั้งนี้ คณะผู้ศึกษาได้ใช้แบบแผนการวิจัยแบบ One – Group Pretest – Posttest Design ดังแสดงในตารางที่ 5

ตารางที่ 5 แสดงรูปแบบการทดลองโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยวิธีสอนแบบโครงงาน

| การทดสอบก่อน | การจัดกระทำ | การทดสอบหลัง |
|--------------|-------------|--------------|
| T_1 | \bar{X} | T_2 |

(ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2538, หน้า 240)

สัญลักษณ์ที่ใช้ในแบบแผนการวิจัย

\bar{X} คือ การสอนโดยใช้ชุดกิจกรรม

T_1 คือ การสอบก่อนได้รับการสอนด้วยชุดกิจกรรม

T_2 คือ การสอบหลังจากได้รับการสอนด้วยชุดกิจกรรม

ขั้นตอนดำเนินการทดลอง

ในการดำเนินการทดลองใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยวิธีสอนแบบโครงงานเรื่อง ดิน หิน แร่ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 คณะผู้ศึกษาได้ทดลองใช้ชุดกิจกรรมกับนักเรียนโรงเรียนบ้านน้อย “ปรีกอุทิศ” จำนวน 20 คน ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2550 โดยมีวิธีดังนี้

1. ทำการทดสอบก่อนเรียน (Pretest) กับกลุ่มตัวอย่าง คือ กับนักเรียนโรงเรียนบ้านน้อย “ปรีกอุทิศ” จำนวน 20 คน ด้วยแบบทดสอบก่อนเรียน
2. ดำเนินการทดลองใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยวิธีสอนแบบโครงงานเรื่อง ดิน หิน แร่ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ซึ่งเป็นนักเรียนโรงเรียนบ้านน้อย “ปรีกอุทิศ” ทำการทดลองวันละ 2 ชั่วโมง เป็นเวลา 9 วัน รวม 18 ชั่วโมง
3. เมื่อดำเนินการสอนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยวิธีสอนแบบโครงงานเรื่อง ดิน หิน แร่ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จึงทำการทดสอบหลังเรียน (Posttest) กับนักเรียนกลุ่มทดลอง จำนวน 20 คน
4. เปรียบเทียบผลการเรียนจากคะแนนการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรม โดยใช้ค่าสถิติ $t - test$ แบบ Dependent ผลปรากฏว่าคะแนนการสอบหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
5. ประเมินโครงงานด้วยแบบประเมินผลสัมฤทธิ์การทำโครงงานวิทยาศาสตร์
6. คณะกรรมการทุกท่านประเมินโครงงานวิทยาศาสตร์ นำคะแนนการประเมินมาหาค่าเฉลี่ย และนำค่าเฉลี่ยมาเทียบกับเกณฑ์

1. การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

คณะผู้ศึกษาได้ดำเนินการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยการเรียนรู้ ดิน หิน แร่ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ซึ่งคณะผู้ศึกษาได้ดำเนินการตามกระบวนการสร้างและหาประสิทธิภาพของแบบทดสอบ เพื่อให้ได้แบบทดสอบที่มีคุณภาพตามเกณฑ์

1. ศึกษาเอกสาร หนังสือ ตำราและบทความที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง ดิน หิน แร่ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตลอดจนลักษณะเฉพาะและวิธีการสร้างแบบทดสอบ

2. กำหนดสัดส่วนความสำคัญและจำนวนข้อสอบในแต่ละกิจกรรมตามเนื้อหาของชุดกิจกรรมการเรียนรู้

3. สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยการเรียนรู้ดิน หิน แร่ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เป็นแบบทดสอบแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 60 ข้อ

4. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สร้างขึ้นให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบก่อน จากนั้นให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา โดยกำหนดเกณฑ์การให้คะแนนจากการพิจารณาจากเกณฑ์ ดังต่อไปนี้

-1 เมื่อแน่ใจว่า แบบทดสอบไม่สามารถวัดได้ตรงตามผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

0 เมื่อไม่แน่ใจว่า แบบทดสอบสามารถวัดได้ตรงตามผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

+1 เมื่อแน่ใจว่า แบบทดสอบสามารถวัดได้ตรงตามผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

5. นำผลการให้คะแนนมาทำการวิเคราะห์เพื่อตรวจสอบความสอดคล้อง และนำค่าความสอดคล้องที่คำนวณได้มาเทียบกับเกณฑ์ ซึ่งมีเกณฑ์การพิจารณา ดังนี้

ค่าเฉลี่ย มากกว่า หรือเท่ากับ 0.50 เท่ากับ เป็นแบบทดสอบที่มีความสอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

ค่าเฉลี่ย น้อยกว่า 0.50 เท่ากับ เป็นแบบทดสอบที่ไม่มีความสอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

ได้ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ตั้งแต่ 0.80 ถึง 1.00

6. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ได้ปรับปรุงตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ และมีคุณภาพเป็นไปตามเกณฑ์แล้ว ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนวัดโพทะเล อำเภอโพทะเล จังหวัดพิจิตร ปีการศึกษา 2550 จำนวน 30 คน

7. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มาตรวจให้คะแนน โดยข้อที่ตอบถูกให้ 1 คะแนน ข้อที่ตอบผิด ไม่ตอบ หรือตอบเกิน 1 ข้อ 0 คะแนนและวิเคราะห์หาคุณภาพของแบบทดสอบ ดังนี้

7.1 นำแบบทดสอบหาค่าความยากง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนก (B) ของแบบทดสอบเป็นรายข้อได้ค่าความยากอยู่ระหว่าง 0.27-1.00 และค่าอำนาจจำแนกโดยใช้ดัชนีเบรนนัน (Brennan) ได้ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.00-0.81 คัดเลือกข้อสอบที่มีความยากตั้งแต่ 0.20-0.80 และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป และได้คัดเลือกข้อสอบจำนวน 30 ข้อ มีค่าความยากอยู่ระหว่าง 0.30-0.83 และค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.34-0.81

7.2 นำแบบทดสอบทั้งหมดมาหาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับโดยใช้วิธีการของโลเวต (Lovett) ได้ ค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ 0.89

8. จัดพิมพ์เป็นแบบทดสอบฉบับจริง เพื่อใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

2. การสร้างแบบประเมินผลสัมฤทธิ์การทำโครงการวิทยาศาสตร์

2.1 ศึกษาเอกสารเกี่ยวกับการประเมินโครงการวิทยาศาสตร์

2.2 ศึกษาจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมและเนื้อหาของชุดกิจกรรมและวิเคราะห์เพื่อสร้างแบบประเมินผลสัมฤทธิ์การทำโครงการวิทยาศาสตร์

2.3 ศึกษาแบบประเมินผลสัมฤทธิ์การทำโครงการวิทยาศาสตร์ ของบังอร นิลฉวี และของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และศึกษาเอกสารการประเมินเพิ่มเติม เพื่อนำมาปรับสร้างเป็นแบบประเมินของผู้วิจัยมีรายละเอียดประกอบด้วย ด้านความรู้ความเข้าใจในเรื่องที่ทำ ซึ่งมีข้อความพิจารณา 5 ข้อ ด้านการใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งมีข้อความพิจารณา 5 ข้อ ด้านความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ซึ่งมีข้อความพิจารณา 5 ข้อ ด้านการเขียนรายงาน ซึ่งมีข้อความพิจารณา 5 ข้อ ด้านการจัดแสดงโครงการซึ่งมีข้อความพิจารณา 5 ข้อ รวม 5 ด้าน มีข้อความ 25 ข้อความ

2.4 นำแบบประเมินผลสัมฤทธิ์การทำโครงการเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อขอคำแนะนำ

2.5 ทำการปรับปรุงแบบประเมินตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาเสนอ

2.6 นำแบบประเมินผลสัมฤทธิ์การทำโครงการไปให้ผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน ตรวจสอบความสอดคล้องกับรายการประเมินผลสัมฤทธิ์การทำโครงการ โดยกำหนดเกณฑ์การให้คะแนนจากการพิจารณาจากเกณฑ์ ดังต่อไปนี้

-1 เมื่อแน่ใจว่า แบบประเมินผลสัมฤทธิ์การทำโครงการไม่มีความสอดคล้องกับสิ่งที่ประเมิน

0 เมื่อไม่แน่ใจว่า แบบประเมินผลสัมฤทธิ์การทำโครงการมีความสอดคล้องกับสิ่งที่ประเมิน

+1 เมื่อแน่ใจว่า แบบประเมินผลสัมฤทธิ์การทำโครงการมีความสอดคล้องกับสิ่งที่ประเมิน

2.7 นำผลการให้คะแนนมาทำการวิเคราะห์เพื่อตรวจสอบความสอดคล้อง และนำค่าดัชนีความสอดคล้องที่คำนวณได้มาเทียบกับเกณฑ์ ซึ่งมีเกณฑ์การพิจารณา ดังนี้

ค่าเฉลี่ย มากกว่าหรือเท่ากับ 0.50 เท่ากับ เป็นแบบประเมินผลสัมฤทธิ์การทำโครงการมีความสอดคล้องกับสิ่งที่ประเมิน

ค่าเฉลี่ย น้อยกว่า 0.50 เท่ากับ เป็นแบบประเมินผลสัมฤทธิ์การทำโครงการที่ไม่มีความสอดคล้องกับสิ่งที่ประเมิน

ได้ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) อยู่ระหว่าง 0.8 ถึง 1.00

2.8 นำแบบประเมินที่ได้ไปใช้ในการประเมินผลสัมฤทธิ์การทำโครงการ

เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

1. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยวิธีสอนแบบโครงงานเรื่อง ดิน หิน แร่ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยวิธีสอนแบบโครงงานเรื่อง ดิน หิน แร่ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
3. แบบประเมินผลสัมฤทธิ์การทำโครงงานวิทยาศาสตร์

การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูลการทดลองชุดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยวิธีสอนแบบโครงงานเรื่อง ดิน หิน แร่ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 คณะผู้ศึกษาดำเนินการวิเคราะห์ดังนี้

1. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยวิธีสอนแบบโครงงาน เรื่อง ดิน หิน แร่

1. นำกระดาษคำตอบของนักเรียนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง ดิน หิน แร่ มาตรวจให้คะแนนโดยข้อที่ตอบถูกให้ 1 คะแนน ข้อที่ตอบผิด ไม่ตอบ หรือตอบเกิน 1 ข้อ ให้ 0 คะแนน
2. นำคะแนนของนักเรียนทั้งหมดมาหาค่าเฉลี่ย และหาค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน
3. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ด้วยการทดสอบความมีนัยสำคัญของความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยที่ได้จากการทดสอบก่อนและหลังการสอนด้วยชุดกิจกรรม โดยใช้ค่าสถิติ t – test แบบ Dependent

2. แบบประเมินผลสัมฤทธิ์การทำโครงงานวิทยาศาสตร์

- 2.1 นักเรียนนำโครงงานวิทยาศาสตร์มาจัดแสดงผลงาน
- 2.2 คณะกรรมการจำนวน 3 ท่าน ประเมินให้คะแนน ตามแบบประเมินผลสัมฤทธิ์การทำโครงงาน ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ซึ่งมีรายการประเมิน 5 ด้าน ประกอบด้วย ด้านความรู้ความเข้าใจในเรื่องที่ทำ ซึ่งมีข้อความพิจารณา 5 ข้อ ด้านการใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งมีข้อความพิจารณา 5 ข้อ ด้านความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ซึ่งมีข้อความพิจารณา 5 ข้อ ด้านการเขียนรายงาน ซึ่งมีข้อความพิจารณา 5 ข้อ ด้านการเขียนรายงาน ซึ่งมีข้อความพิจารณา 5 ข้อ ด้านการจัดแสดงโครงงาน ซึ่งมีข้อความพิจารณา 5 ข้อ รวม 5 ด้าน มีข้อความพิจารณา 25 ข้อความ แต่ละข้อความกำหนดเกณฑ์การให้คะแนนแบ่งออกเป็น 5 ระดับดังนี้

| | | | |
|-------------|-----|---|-------|
| ดียอดเยี่ยม | ให้ | 5 | คะแนน |
| ดีเยี่ยม | ให้ | 4 | คะแนน |
| ดี | ให้ | 3 | คะแนน |
| พอใช้ | ให้ | 2 | คะแนน |
| ควรแก้ไข | ให้ | 1 | คะแนน |

2.3 คณะกรรมการประเมินประกอบด้วย ผู้วิจัย 1 คน ครูผู้สอนวิชาวิทยาศาสตร์ 2 คน

2.4 นำคะแนนจากผู้ประเมินทั้ง 3 ท่าน มาหาค่าเฉลี่ย

2.5 นำค่าเฉลี่ยมาเทียบกับเกณฑ์ดังนี้

| | | | |
|-----------|----------|---------------|-------------|
| ค่าเฉลี่ย | 20 - 29 | คะแนน หมายถึง | ควรแก้ไข |
| ค่าเฉลี่ย | 30 - 49 | คะแนน หมายถึง | พอใช้ |
| ค่าเฉลี่ย | 50 - 69 | คะแนน หมายถึง | ดี |
| ค่าเฉลี่ย | 70 - 89 | คะแนน หมายถึง | ดีเยี่ยม |
| ค่าเฉลี่ย | 90 - 100 | คะแนน หมายถึง | ดียอดเยี่ยม |

2.6 เกณฑ์การผ่านการประเมิน คือ ได้คะแนนเฉลี่ยตั้งแต่ร้อยละ 60 ขึ้นไป หรือได้ระดับคุณภาพดี ดีเยี่ยม หรือดียอดเยี่ยม

สถิติที่ใช้ในการศึกษา

เปรียบเทียบคะแนนของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนในชุดกิจกรรม ใช้ค่าสถิติ t – test แบบ Dependent (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2538, หน้า 104)

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

| | | | |
|-------|--------------|-----|-----------------------------|
| เมื่อ | D | แทน | ความแตกต่างของคะแนนแต่ละคู่ |
| | N | แทน | จำนวนคู่ |
| | | แทน | ผลรวมของ D ยกกำลังสอง |
| | $(\sum D^2)$ | แทน | ผลรวมของกำลังสองของ D |

ขั้นตอนที่ 3 การประเมินชุดกิจกรรม

ขั้นตอนการประเมินชุดกิจกรรม มีวัตถุประสงค์ เพื่อประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยวิธีสอนแบบโครงงาน เรื่อง ดิน หิน แร่ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยดำเนินการ ดังนี้

ขอบเขตด้านแหล่งข้อมูล

ประชากร ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนเขตพื้นที่การศึกษาพิจิตร เขต 2 ปีการศึกษา 2550

กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบ้านน้อย “ปรีกอุทิศ” อำเภอโพทะเล สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาพิจิตร เขต 2 ปีการศึกษา 2550 จำนวน 20 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มอย่างง่าย (Simple random Sampling)

ขอบเขตเนื้อหา

ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยวิธีสอนแบบโครงงาน เรื่อง ดิน หิน แร่ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้เรียนโดยใช้ชุดกิจกรรม

ขอบเขตด้านตัวแปร

ตัวแปรที่ศึกษา ได้แก่ ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยวิธีสอนแบบโครงงาน เรื่อง ดิน หิน แร่ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้เรียนโดยใช้ชุดกิจกรรม

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

แบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยวิธีสอนแบบโครงงาน เรื่อง ดิน หิน แร่ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

วิธีดำเนินการสร้างเครื่องมือ

ในการสร้างแบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยวิธีสอนแบบโครงงาน เรื่อง ดิน หิน แร่ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีขั้นตอนในการสร้าง ดังนี้

1. ศึกษาเอกสาร งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยวิธีสอนแบบโครงงานเรื่อง ดิน หิน แร่ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
2. ศึกษาวิธีการสร้างแบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนจากหนังสือ เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบประเมิน

3. สร้างแบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ด้วยวิธีสอนแบบโครงงานเรื่อง ดิน หิน แร่ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ แบบมาตราส่วน ประมาณค่า 5 ระดับ (Rating Scale) จำนวน 21 รายการ

4. นำแบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่สร้างเสร็จแล้วให้อาจารย์ที่ปรึกษา พิจารณาตรวจสอบ แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขแบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่ปรับปรุง แก้ไขแล้ว เสนอผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ตรวจสอบความสอดคล้อง โดยหาค่าดัชนีความ สอดคล้อง (IOC) ตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป พบว่าแบบประเมินความพึงพอใจมีค่า ระหว่าง 0.60-1.00

5. จัดพิมพ์แบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุดกิจกรรม เพื่อใช้ในการเก็บ รวบรวม ข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. หลังจากใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ คณะผู้ศึกษาแจกแบบประเมินความพึงพอใจของ นักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยวิธีสอนแบบโครงงานเรื่อง ดิน หิน แร่ กลุ่ม สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

2. นำชุดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยวิธีสอนแบบโครงงานเรื่อง ดิน หิน แร่ กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ตรวจสอบคะแนนเพื่อทำการวิเคราะห์ข้อมูล ซึ่งผลการพิจารณาความคิดเห็นของ นักเรียนเกี่ยวกับความพึงพอใจในการเรียนด้วยชุดกิจกรรม โดยภาพรวมความพึงพอใจที่มีต่อชุด กิจกรรมของนักเรียนในระดับ มากที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ยรวมเป็น 4.54

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. วิเคราะห์ข้อมูลการตรวจสอบแบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียน ด้วยกิจกรรม ที่ได้จากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน ตรวจสอบมาวิเคราะห์ โดยนำผลการให้ คะแนนมาทำการวิเคราะห์เพื่อตรวจสอบความสอดคล้อง

2. นำค่าดัชนีความสอดคล้องที่คำนวณได้มาเทียบกับเกณฑ์ซึ่งมีเกณฑ์การพิจารณาดังนี้
ค่าเฉลี่ยมากกว่าหรือเท่ากับ 0.50 เท่ากับ แบบประเมินความพึงพอใจมีความ สอดคล้องในด้านต่างๆ

ค่าเฉลี่ยน้อยกว่า 0.50 เท่ากับ แบบประเมินความพึงพอใจไม่มีความสอดคล้อง ในด้านต่างๆ

3. นำแบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยชุดกิจกรรมมาตรวจสอบ ให้คะแนน โดยมีการให้คะแนน ดังนี้

- 5 หมายถึง มีความพึงพอใจมากที่สุด
- 4 หมายถึง มีความพึงพอใจมาก
- 3 หมายถึง มีความพึงพอใจปานกลาง
- 2 หมายถึง มีความพึงพอใจน้อย
- 1 หมายถึง มีความพึงพอใจน้อยที่สุด

4. การแปลความหมายค่าเฉลี่ย (\bar{X}) ของแบบวัดความพึงพอใจต่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ด้วยวิธีสอนแบบโครงงาน เรื่อง ดิน หิน แร่ ฉบับนี้ใช้เกณฑ์ตามวิธีของเบสท์ (Best) ดังนี้

- 4.50 – 5.00 หมายถึง มีความพึงพอใจมากที่สุด
- 3.50 – 4.49 หมายถึง มีความพึงพอใจมาก
- 2.50 – 3.49 หมายถึง มีความพึงพอใจปานกลาง
- 1.50 – 2.49 หมายถึง มีความพึงพอใจน้อย
- 1.00 – 1.49 หมายถึง มีความพึงพอใจน้อยที่สุด

โดยการหาค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ของแต่ละข้อตามเกณฑ์ข้างต้น

สถิติที่ใช้ในการศึกษา

1. ค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item – Objective Consistency) หรือ IOC (พวงรัตน์ ทวีรัตน์ , 2538, หน้า 117)

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

เมื่อ IOC แทน ค่าดัชนีความสอดคล้องของข้อคำถามในแบบประเมิน ความพึงพอใจที่มีต่อชุดกิจกรรม

R แทน ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

2. ค่าเฉลี่ย (บุญชม ศรีสะอาด , 2535 , หน้า 102)

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

เมื่อ

\bar{X} แทน ค่าเฉลี่ย

$\sum X$ แทน ผลรวมของคะแนน

N แทน จำนวนข้อมูลทั้งหมด

2. ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (บุญชม ศรีสะอาด , 2535 , หน้า 103)

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

| | | | |
|-------|--------------|-----|-------------------------|
| เมื่อ | S.D. | แทน | ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน |
| | $\sum X^2$ | แทน | ผลรวมของคะแนนยกกำลังสอง |
| | $(\sum X)^2$ | แทน | กำลังสองของคะแนนผลรวม |
| | N | แทน | จำนวนข้อมูลทั้งหมด |