

ผลของการจัดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ประกอบการประเมินตามสภาพจริงที่มีต่อ
ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

ปริญญานิพนธ์

ของ

ศศิมา อินทนะ

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการวัดผลการศึกษา

พฤษภาคม 2551

ผลของการจัดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ประกอบการประเมินตามสภาพจริงที่มีต่อ
ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

ปริญญานิพนธ์

ของ

ศศิมา อินทนะ

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการวัดผลการศึกษา

พฤษภาคม 2551

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

ผลของการจัดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ประกอบการประเมินตามสภาพจริงที่มีต่อ
ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

บทคัดย่อ
ของ
ศศิมา อินทนะ

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการวัดผลการศึกษา
พฤษภาคม 2551

ศศิมา อินชนะ. (2551). ผลของการจัดกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์ประกอบการประเมินตามสภาพจริง
ที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4.

ปริญญาานิพนธ์ กศ.ม.(การวัดผลการศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัย

ศรีนครินทรวิโรฒ. คณะกรรมการควบคุม: รองศาสตราจารย์ชูศรี วงศ์รัตน์,

อาจารย์ชวลิต รวยอาจิณ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยกึ่งการทดลองซึ่งมีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาผลของการจัดกิจกรรม

โครงการวิทยาศาสตร์ โดยทำการศึกษาและเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์
ของนักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์ประกอบการประเมินตามสภาพจริง ระหว่าง
ก่อนและหลังการทดลอง 2 ระยะ ระยะที่ 1 การจัดกิจกรรมตามสาระการเรียนรู้และ ระยะที่ 2 การจัด
กิจกรรมตามความสนใจ ซึ่งประกอบด้วย 7 ขั้นตอน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้น
ประถมศึกษาปีที่ 4 ของโรงเรียนวัดเปาโรหิตย์ เขตบางพลัด กรุงเทพมหานคร ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา
2550 จำนวน 30 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มอย่างง่าย แบบแผนการวิจัยเป็นแบบ One-Group Time Series
Design โดยดำเนินการทดลองสองระยะ แต่ละระยะ ใช้เวลา 5 ชั่วโมง เครื่องมือที่ใช้ในการทดลองได้แก่
แผนการจัดกิจกรรม ส่วนเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลคือแบบทดสอบวัดความสามารถในการ
แก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ที่มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.789 เครื่องมือที่ใช้ในการประเมินตามสภาพจริง
และศึกษาผลระหว่างการทดลอง ได้แก่ แบบประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ที่
ทำการสังเกตและบันทึกพฤติกรรมโดยแบ่งออกเป็น 4 ด้านตามทฤษฎีของเวียร์ และแบบประเมินแฟ้ม
สะสมงาน วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติพื้นฐาน คือ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน การทดสอบแบบวิธี
วิเคราะห์ความแปรปรวนแบบมีหนึ่งตัวประกอบแบบวัดซ้ำ (One-way analysis of Variance: repeated
measures)

ผลการวิจัยพบว่า

1. การใช้กิจกรรมการเรียนรู้โดยการจัดกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์ประกอบการประเมิน
ตามสภาพจริง ทั้งในระยะที่ 1 และระยะที่ 2 ส่งผลให้นักเรียนมีพัฒนาการด้านความสามารถในการ
แก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์สูงขึ้น โดยพิจารณาจากแบบประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาทาง
วิทยาศาสตร์และแบบประเมินแฟ้มสะสมงาน

2. ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน หลังการจัดกิจกรรมโครงการ
วิทยาศาสตร์ประกอบการประเมินตามสภาพจริงสูงขึ้นกว่าก่อนการจัดกิจกรรม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ
ที่ระดับ .01 โดยนักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์ประกอบการประเมินตามสภาพจริง
มีพัฒนาการความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์สูงขึ้นตามระยะเวลาจากการจัดกิจกรรม
โครงการวิทยาศาสตร์ในระยะที่ 1 สู่การจัดกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์ในระยะที่ 2 ตามลำดับ

THE EFFECT OF USING SCIENCE PROJECTS WITH AUTHENTIC ASSESSMENT ON
AN ABILITY TO SOLVE SCIENTIFIC PROBLEM OF PRATHOMSUKSA IV STUDENTS

AN ABSTRACT
BY
SASIMA INTHANA

Presented in partial fulfillment of the requirements
for the Master of Education degree in Educational Measurement
at Srinakharinwirot University
May 2008

Sasima Inthana. (2008). *The effect of using science projects with authentic assessment on an ability to solve scientific problem of Prathomsuksa IV students*. Master thesis. M.Ed. (Educational Measurement). Bangkok: Graduate School, Srinarinwirot University.
Advisor Committee: Assoc. Prof. Chusri Wongrattana, Mr. Chawalit Ruayajin

The purposes of this quasi - experimental research were to study the effect of science projects together with authentic assessment, by comparing the ability to solve scientific problem among before experiment, after the first stage and after the second stage which aimed to study the effect of science project according to subject matter and students' interest respectively. The sample consisted of 30 students during the 2nd semester in academic year 2007 of Prathomsuksa 4 of Phorohit School, Bangpang, Bangkok. The one – group pretest-posttest design was used for this study. The instruments used in the experiment included learning plans of science projects together with authentic assessment and the test of the ability to solve scientific problem. Authentic assessment tools were observation technique and portfolio with assessment form. The Reliability of the test was .789. The data were analyzed by using mean, standard deviation, One-way analysis of Variance with repeated measures.

The results revealed that:

1. The first and second stage of using science project together with authentic assessment effected on ability to solve scientific problem of students higher respectively. The data which used to analyze collected from observation technique and portfolio.
2. After using the first and second stage of science projects together with authentic assessment, the students had ability to solve scientific problem higher than before using the treatment statistical significant at .01 level.

ปริญญานิพนธ์
เรื่อง

ผลของการจัดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ประกอบการประเมินตามสภาพจริงที่มีต่อความสามารถใน
การแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

ของ
ศศิมา อินทนะ

ได้รับอนุมัติจากบัณฑิตวิทยาลัยให้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการวัดผลการศึกษา
ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

..... คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

(รองศาสตราจารย์ ดร.สมชาย สันติวัฒนกุล)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ. 2551

คณะกรรมการควบคุมปริญญานิพนธ์

คณะกรรมการสอบปากเปล่า

.....ประธาน

(รองศาสตราจารย์ชูศรี วงศ์รัตน์)

.....ประธาน

(อาจารย์ ดร.ละเอียด รักษ์เผ่า)

.....กรรมการ

(อาจารย์ชวลิต รวยอาจิณ)

.....กรรมการ

(รองศาสตราจารย์ชูศรี วงศ์รัตน์)

.....กรรมการ

(อาจารย์ชวลิต รวยอาจิณ)

.....กรรมการ

(อาจารย์ ดร.เสกสรรค์ ทองคำบรรจง)

ประกาศคุณประการ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ สำเร็จลุล่วงด้วยดีด้วยความเมตตาจากรองศาสตราจารย์ชูศรี วงศ์รัตนะ ประธานกรรมการควบคุมปริญญานิพนธ์ อาจารย์ชวลิต รวยอาจิณ กรรมการควบคุมปริญญานิพนธ์ อาจารย์ ดร.ละเอียด รักษ์เฝ้า และ อาจารย์ ดร.เสกสรรค์ ทองคำบรรจง กรรมการที่ได้รับการแต่งตั้งเพิ่มเติมที่ให้คำปรึกษา ข้อเสนอแนะ ตลอดจนพิจารณาแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ ด้วยความเอาใจใส่เป็นอย่างดี ทั้งยังเป็นต้นแบบของครูที่ยึดมั่นในอุดมการณ์ซึ่งเป็นแรงผลักดันให้ผู้วิจัยมุ่งมั่นดำเนินการวิจัยครั้งนี้อย่างเต็มกำลัง

ขอกราบขอบพระคุณผู้เชี่ยวชาญทุกท่าน ที่กรุณาตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการทดลองและเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยตลอดจนให้ข้อเสนอแนะ ข้อคิดเห็นต่างๆ ที่เป็นประโยชน์ต่อการวิจัยในครั้งนี้

ขอกราบขอบพระคุณ ครู อาจารย์ ตั้งแต่อดีตจนถึงคุณอาจารย์ปัจจุบันในภาควิชาวัดผลและวิจัยการศึกษาทุกท่าน ที่ให้การอบรมสั่งสอนประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้ และปลูกฝังคุณธรรม จริยธรรมอันดีแก่ผู้วิจัย

ขอขอบคุณทุกท่านกำลังใจ และความช่วยเหลือจากเพื่อนครูโรงเรียนวัดเปาโรหิตย์ รวมถึงนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่4 โรงเรียนวัดเปาโรหิตย์ ที่ให้ความร่วมมือเป็นอย่างดีตลอดระยะเวลาที่ศึกษาและทำงานวิจัย

คุณค่าและประโยชน์ของปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบแด่ บิดา มารดา พี่ น้อง และหลาน ผู้เป็นกำลังใจอันสำคัญ ทำให้การวิจัยครั้งนี้สำเร็จลุล่วงด้วยดี

ศศิมา อินทนะ

สารบัญ

บทที่	หน้า
1 บทนำ	
ภูมิหลัง.....	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	4
ขอบเขตของการวิจัย.....	4
นิยามศัพท์.....	5
กรอบแนวคิด.....	7
สมมติฐานการวิจัย.....	8
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	
หลักสูตรการศึกษาระดับปริญญาตรี.....	10
การจัดกิจกรรมแบบโครงงาน.....	14
การประเมินตามสภาพจริง.....	18
ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์.....	27
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	30
3 วิธีการดำเนินการวิจัย	
การกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	35
กระบวนการทดลอง.....	36
การสร้างเครื่องมือประเมินตามสภาพจริงและการหาคุณภาพ.....	48
วิธีดำเนินการทดลอง.....	74
สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล.....	75

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	
สัญลักษณ์และอักษรย่อที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล.....	78
การนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	78
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	79
5 สรุปผล อภิปราย และข้อเสนอแนะ	
สรุปผลการวิจัย.....	93
อภิปรายผล.....	93
ข้อเสนอแนะ.....	96
บรรณานุกรม.....	97
ภาคผนวก.....	101
ประวัติย่อผู้วิจัย.....	182

บัญชีตาราง

ตาราง	หน้า
1 แบบแผนการทดลอง.....	36
2 แผนการดำเนินการจัดกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์	
หน่วยที่ 1 หินและการเปลี่ยนแปลง.....	41
3 คะแนนเฉลี่ย ($\bar{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน(S)	
ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ก่อนการจัดกิจกรรม	
โครงการวิทยาศาสตร์ประกอบการประเมินตามสภาพจริง.....	79
4 คะแนนเฉลี่ย ($\bar{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S) ความสามารถในการแก้ปัญหาทาง	
วิทยาศาสตร์แต่ละด้านเมื่อสิ้นสุดการจัดกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์	
ประกอบการประเมินตามสภาพจริง ระยะที่ 1.....	80
5 คะแนนเฉลี่ย ($\bar{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S) ความสามารถในการแก้ปัญหาทาง	
วิทยาศาสตร์แต่ละด้านเมื่อสิ้นสุดการจัดกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์	
ประกอบการประเมินตามสภาพจริง ระยะที่ 2.....	83
6 คะแนนเฉลี่ย ($\bar{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S) แฟ้มสะสมผลงานของ	
การจัดกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์ประกอบการประเมินตามสภาพจริง.....	86
7 สรุปคะแนนเฉลี่ย ($\bar{X}$) ของแบบประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์	
ระหว่างการจัดกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์ระยะที่ 1 และระยะที่ 2.....	87
8 คะแนนเฉลี่ย ($\bar{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน(S) ความสามารถในการแก้ปัญหาทาง	
วิทยาศาสตร์ ของนักเรียน ก่อนและหลังการจัดกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์	
ระยะที่ 1 และระยะที่ 2.....	88
9 ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์	
ก่อนและหลังการจัดกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์ระยะที่ 1 และระยะที่ 2.....	90
10 ผลการเปรียบเทียบเทียบพหุคูณ วัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์	
ก่อนและหลังการจัดกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์ระยะที่ 1 และระยะที่ 2.....	90
11 ตารางแสดงค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบวัดความสามารถ	
ในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์.....	106
12 ค่าความยาก (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดความสามารถ	
ในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์.....	107

บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ	หน้า
1 ลักษณะความสัมพันธ์ของตัวแปรที่ศึกษา.....	8
2 ผังมโนทัศน์สาระการเรียนรู้พื้นฐานวิชาวิทยาศาสตร์ของชั้นประถมศึกษาปีที่ 4.....	13
3 การประเมินกระบวนการและผลผลิตของนักเรียน.....	23
4 ขั้นตอนการจัดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์.....	39
5 ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์.....	49
6 ขั้นตอนการสร้างแผนการจัดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์.....	57
7 แสดงแนวโน้มพัฒนาการของแบบประเมินความสามารถ ในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์.....	88
8 แสดงแนวโน้มพัฒนาการของแบบทดสอบวัดความสามารถ ในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์.....	89

บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

ตามที่กระทรวงศึกษาธิการ ได้ประกาศนโยบายปฏิรูปการศึกษา โดยมุ่งพัฒนาคุณภาพผู้เรียนให้สอดคล้องกับแผนพัฒนาการศึกษาแห่งชาติฉบับที่ 8 (พ.ศ.2540 - 2544) และได้ผลักดันให้เกิดผลในทางปฏิบัติตั้งแต่ปีการศึกษา 2540 - 2542 เพื่อนำร่องไปสู่การจัดการศึกษาภาคบังคับและขยายโอกาสเป็น 12 ปี

แนวคิดและแนวปฏิบัติเกี่ยวกับเรื่องการประเมินตามสภาพจริงจึงขยายผลเข้าสู่ระบบการศึกษาของไทย จนกระทั่งมีการประกาศใช้หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2544 ได้มีการกำหนดให้ใช้วิธีการวัดและประเมินผลผู้เรียนตามสภาพจริง เพื่อตัดสินผลพัฒนาการทางการเรียนของผู้เรียนแต่ละคนตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2542 หมวด 4 มาตรา 26 ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ และ มาตรา 22 ว่าด้วย “การจัดการศึกษายึดหลักว่าผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ และถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด กระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มตามศักยภาพ” สามารถจัดลักษณะกิจกรรมโครงการ คือให้นักเรียนตั้งปัญหาแล้วหาคำตอบด้วยตนเอง ตามความถนัดและความสนใจของนักเรียนแต่ละคน หรือแต่ละกลุ่มว่าจะทำโครงการเรื่องอะไร และจะค้นหาคำตอบของโครงการนั้นด้วยวิธีการใด โดยครูเป็นเพียงที่ปรึกษา ไม่ใช่บอกความรู้ (คำตอบ) ให้แก่ผู้เรียน

ปัญหาของการจัดการเรียนการสอนในระดับประถมศึกษาในภาพรวมของทั้งประเทศไทย โดยทั่วไปผลการเรียนของเด็กยังไม่เป็นที่น่าพอใจกล่าวคือยังต้องปรับปรุงด้านความรู้ความสามารถในการแก้ปัญหา การใช้ภาษาในการสื่อสาร การนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ การจัดการ และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในชีวิตประจำวัน รวมทั้งความรู้เกี่ยวกับการเป็นสมาชิกที่ดีของสังคมตามลำดับ นอกจากนั้นด้านหลักสูตรและกระบวนการเรียนการสอนพบว่ายังไม่ชัดเจนในด้านการส่งเสริมลักษณะนิสัยที่พึงประสงค์เช่น ความมีวินัย ความใฝ่รู้ใฝ่หา ความรับผิดชอบในการทำงานที่ได้รับมอบหมาย ความสามารถในการทำงานร่วมกับผู้อื่น การเคารพในสิทธิและหน้าที่ การแก้ปัญหาอย่างมีหลักการและเหตุผล การพัฒนากระบวนการคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์และการประเมินค่า มีผลทำให้เด็กหย่อนความสามารถในการคิด การทำงานอย่างเป็นระบบ รวมทั้งการแก้ปัญหาอย่างมีประสิทธิภาพ ส่วนระดับมัธยมศึกษาก็เน้นหนักไปทางด้านความรู้ความจำเกี่ยวกับเนื้อหาวิชาการเพื่อให้ผ่านการสอบเท่านั้น โดยที่นักเรียนไม่มีโอกาสได้เลือกเรียนตามความสนใจหรือความถนัดของตนเอง รวมไปถึงการไม่ได้รับโอกาสที่จะใช้วิธีการหรือทักษะกระบวนการต่างๆ มาแก้ปัญหาด้วยตัวของเขาเอง ทำให้เด็กของเราไม่ค่อยได้มีโอกาสในการคิด จึงทำให้คิดไม่ค่อยเป็น ไม่สามารถวิเคราะห์ปัญหาและไม่รู้จักเลือกใช้ข้อมูลที่ถูกต้องเหมาะสม ซึ่งปัญหาดังกล่าวข้างต้นไม่สามารถแก้ไขได้ด้วยวิธีการสอนวิธีใดวิธีหนึ่งเพียงวิธีเดียว ครูผู้สอนจึงจำเป็นต้องมีการ

ปฏิรูปและพัฒนาตนเองครั้งยิ่งใหญ่จากการที่เคยเป็นผู้สอนมาเป็นผู้ให้คำแนะนำช่วยเหลือสนับสนุน และส่งเสริมผู้เรียนในด้านต่างๆ ตามความสามารถและศักยภาพของแต่ละบุคคลซึ่งศาสตราจารย์ นายแพทย์ ประเวศ วะสี กล่าวว่า “ในกระบวนการเรียนรู้ใหม่ ครูเป็นผู้ที่มีความสำคัญยิ่งเพราะครูเปรียบเสมือนเมล็ดพันธุ์แห่งความดี เมื่อปลูกอยู่ในที่ใดย่อมทำให้ความดีนั้นงอกขึ้น โดยรวมครูคือผู้ที่แสวงหากระบวนการเรียนรู้ที่ดีที่สุดและเป็นกัลยาณมิตรให้เพื่อนมนุษย์ได้พบการเรียนรู้ที่ดีที่สุด ครูเป็นผู้ริเริ่มนวัตกรรมใหม่ ในการเรียนการสอน สามารถประเมินความริเริ่มและนวัตกรรมนั้นๆ มาปรับให้การจัดการเรียนรู้จากการเรียนการสอนตลอดเวลา” (อ้างถึงในสานปฏิรูป ปีที่ 12 ฉบับที่ 18 กันยายน 2542 : 33-34) ทำให้หลายฝ่ายหันมาให้ความสนใจและให้ความสำคัญกับกระบวนการปฏิรูปการศึกษาเพื่อหวังจะให้เกิดการพัฒนาคนในสังคมไทยให้มีคุณภาพ มีโลกทัศน์กว้าง มีความสุขในการเรียนรู้และเรียนรู้อย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต สามารถหาความรู้ได้ด้วยตนเอง (ลัดดา ภูเกียรติ. 2544 : 3)

ปัจจุบันได้มีการนำแนวคิดใหม่ที่เรียกว่า “นวัตกรรมการศึกษา” เข้ามาใช้ในการจัดกระบวนการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง (Child Centered) พื้นฐานแนวคิดการสร้างนวัตกรรมที่ส่งเสริมการศึกษา เกิดจากความพยายามของนักการศึกษาหลายท่าน ซึ่งใช้หลักในการจัดสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมปฏิสัมพันธ์ระหว่างเด็กกับเด็ก และเด็กกับครูให้เด็กทำกิจกรรมที่มีการวางแผน ลงมือปฏิบัติและสรุปบทวน เปิดโอกาสให้เด็กทำกิจกรรมกลุ่มและกิจกรรมรายบุคคล ใช้ทักษะการสื่อสาร ได้ทำงานที่ตนริเริ่ม ตัวอย่างเช่น หลักสูตรไฮสโคป (High Scope) การสอนแบบโครงการ (Project Approach) การสอนภาษาโดยองค์รวม (Whole Language) นักการศึกษาเชื่อว่าการเรียนรู้โดยการเล่น สัมผัส ลงมือกระทำด้วยตนเอง (Active Learning) เป็นปัจจัยสำคัญของการพัฒนาเด็กให้เรียนรู้เต็มตามศักยภาพและตอบสนองความแตกต่างของเด็กแต่ละคน บทบาทครูจะเปลี่ยนจากการสอนเพื่อให้กับเด็กโดยตรง เป็นผู้อำนวยความสะดวก สนับสนุนการเรียนรู้ของเด็ก เปิดโอกาสให้เด็กได้แสดงออก เชื่อมโยงความคิด และสังเกตเด็กตามสภาพจริงเพื่อการประเมินผล

การเรียนรู้ที่ผู้เรียนแสวงหาและค้นพบความรู้ด้วยตนเอง เป็นการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญซึ่งยึดหลักการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง (Constructivism) ทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเองโดยการสร้างสรรค์ชิ้นงาน (Constructionism) และทฤษฎีพหุปัญญา (Theory of Multiple Intelligence)

กิจกรรมโครงงานเป็นกิจกรรมที่เน้นเกี่ยวกับการสร้างความรู้ด้วยตนเองของผู้เรียน โดยบูรณาการสาระความรู้ต่างๆ ที่อยากรู้ให้เอื้อต่อกัน หรือร่วมกันสร้างเสริมความคิด ความเข้าใจ ความตระหนัก ทั้งด้านสาระและคุณค่าต่างๆ ให้กับผู้เรียนโดยอาศัยทักษะทางปัญญาหลายๆ ด้าน ทั้งที่เป็นทักษะขั้นพื้นฐานในการแสวงหาความรู้และทักษะขั้นสูงที่จำเป็นอย่างยิ่งในการคิดอย่างสร้างสรรค์และมีวิจารณญาณเป็นต้น จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่ผู้จะเป็นครูต่อไปในอนาคตจะต้องมีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับการทำโครงงานประสบการณ์ตรงโดยการทำโครงงานด้วยตนเอง จะทำให้เกิดการเรียนรู้อย่างแท้จริง (ลัดดา ภูเกียรติ. 2544: 19)

ปรัชญาของการเรียนรู้แบบโครงงาน คือ “ทุกสถานที่ คือ ห้องเรียน ทุกสถานการณ์ คือ การเรียนรู้ ทุกคน คือ ครู นี่คือนิยามของการเรียนรู้แบบโครงงาน” การเรียนรู้แบบโครงงาน จึงเป็นการระดมสรรพกำลังทางการศึกษาเรียนรู้จากภูมิปัญญาชาวบ้าน ผสมกับภูมิปัญญาสากลจากตำราเรียน ภายใต้การร่วมมือจากบุคคลทุกฝ่าย เช่น โครงงานประเภทสำรวจ ผู้เรียนต้องปฏิบัติการในภาคสนาม เพื่อสำรวจข้อมูลที่ต้องการ จากบุคคลต่างๆ ในพื้นที่ แล้วสรุปข้อมูลเปรียบเทียบกับทฤษฎีที่มีอยู่ในตำรา หรือสรุปข้อมูลเพื่อสร้างองค์ความรู้ใหม่ การจัดทำโครงงาน ผู้เรียนต้องมีวินัย มีความรับผิดชอบ และซื่อสัตย์ต่อตนเอง จึงจะทำโครงงานได้สำเร็จ (บุรชัย ศิริมหาสาร. 2545: 15)

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงาน นับเป็นรูปแบบหนึ่งของการจัดการเรียนการสอน ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญโดยแท้จริง เพราะเป็นการเรียนรู้ที่เริ่มต้นจากผู้เรียนเป็นผู้เลือก เป็นผู้วางแผน และเป็นผู้สร้างความรู้ด้วยตนเอง เป็นผู้ปฏิบัติในสภาพความเป็นจริง ได้รับประสบการณ์ตรง ได้ทำกิจกรรมที่ตนเองมีความสามารถ สนใจใคร่รู้ ได้มีโอกาสพัฒนาความฉลาดทางอารมณ์ จากการทำงานร่วมกับผู้อื่น ได้พัฒนาคุณลักษณะอันพึงประสงค์ของผู้เรียน เนื่องจากการทำงานเป็นกลุ่ม ทำให้ผู้เรียนได้มีโอกาสแลกเปลี่ยนความรู้ซึ่งกันและกัน ได้ฝึกการประเมินตนเอง รู้จักตนเอง

ดังนั้นการให้นักเรียนทำโครงงานจึงเป็นวิธีการหนึ่งที่นักเรียนได้มีส่วนร่วมในการเรียนรู้ด้วยตนเองและปฏิบัติเอง ช่วยให้นักเรียนได้พัฒนาความคิดอย่างอิสระ ได้ฝึกการทำงานกลุ่ม ได้ฝึกทักษะกระบวนการในการค้นคว้า เช่น การสังเกต การวัด การสำรวจ การตั้งสมมติฐาน การทดสอบ การทดลอง การรวบรวมข้อมูล การหาข้อสรุป การอภิปรายของสมาชิกในกลุ่ม การวางแผนการทำงาน การวิเคราะห์ข้อมูล การนำเสนอข้อมูลในรูปแบบต่างๆ เช่น การแสดงรูปแบบจำลอง การจัดนิทรรศการ การเขียนในรูปแบบของแผนภูมิ แผนผัง การเขียนรายงาน หนังสือเล่มเล็ก แผ่นพับ โปสเตอร์ การจัดทำแผนโครงงาน การแสดงละคร การแสดงบทบาทสมมติ เป็นต้น เริ่มตั้งแต่ปัญหาที่เขาสนใจและอยากรู้คำตอบจึงได้ทำการศึกษาค้นคว้าข้อมูล รวบรวมข้อมูลต่างๆ ที่เกี่ยวข้องโดยอาศัยความรู้ความเข้าใจจากเรื่องต่างๆ ที่ได้เรียนมา ใช้กระบวนการและทักษะต่างๆ ที่เป็นพื้นฐานภายใต้การให้คำแนะนำปรึกษาและการดูแลของครูหรือผู้เชี่ยวชาญในเรื่องนั้นๆ

การประเมินสภาพจริงมีลักษณะเด่นตรงที่เน้นการประเมินพัฒนาการของผู้เรียนและประสิทธิภาพการเรียนการสอนเป็นสำคัญ โดยการทดสอบจะต้องครอบคลุมสภาพจริงและสอดคล้องกับการแสดงออกของนักเรียนทั้งกระบวนการ และผลผลิตซึ่งเกี่ยวข้องกับแฟ้มสะสมงาน การบันทึกความเห็น แบบสำรวจรายงาน นิทรรศการและโครงงาน และการเขียนในรายวิชาต่างๆ การประเมินตามสภาพจริงนี้ จะเน้นการมีส่วนร่วมอย่างมากระหว่างนักเรียน ครูและผู้ปกครอง โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อพัฒนาสมรรถภาพของผู้เรียนแต่ละคน ให้นำไปสู่ที่คุณภาพตามต้องการในทศวรรษหน้า โดยเฉพาะความสามารถในการสื่อสารความร่วมมือกันและการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

จากเหตุผลดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยจึงได้สนใจศึกษาว่าการจัดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ประกอบการประเมินตามสภาพจริง มีผลด้านการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ซึ่งผลการวิจัยนี้จะเป็นแนวทางแก่ครูและผู้ปกครองในการนำมาปฏิบัติกับนักเรียนเพื่อเป็นประโยชน์ต่อการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ต่อไป

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษาผลการจัดกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์ประกอบการประเมินตามสภาพจริงที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ตามสาระการเรียนรู้และตามความสนใจ
2. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ระหว่างก่อนจัดกิจกรรม หลังการจัดกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์ประกอบการประเมินตามสภาพจริงตามสาระการเรียนรู้ และหลังการจัดกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์ตามความสนใจ

ขอบเขตการวิจัย

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนวัดเปาโรหิตย์ สำนักงานเขตบางพลัด สังกัดกรุงเทพมหานคร ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2550 ซึ่งมี จำนวน ห้องเรียน 3 ห้องเรียน และมีจำนวนประชากรทั้งสิ้น 90 คน โดยมีการจัดห้องเรียนแบบละ ความสามารถของนักเรียน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนวัดเปาโรหิตย์ สำนักงานเขตบางพลัด สังกัดกรุงเทพมหานคร ซึ่งได้มาจำนวน 3 ห้องเรียน และทำการสุ่มอย่างง่าย มา 1 ห้องเรียน

ตัวแปรที่ศึกษา

1. ตัวแปรอิสระคือการจัดกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์ตามสาระการเรียนรู้และตามความสนใจประกอบการประเมินตามสภาพจริง
2. ตัวแปรตาม ได้แก่ ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

ระยะเวลาที่ใช้ในการทดลอง

ทำการทดลองในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2550 ระยะเวลา 2 สัปดาห์
จำนวน 13 ชั่วโมง

นิยามศัพท์

1. การเรียนรู้แบบโครงงานวิทยาศาสตร์ หมายถึง กระบวนการแสวงหาความรู้ โดยนักเรียนเป็นผู้ลงมือปฏิบัติ เพื่อให้นักเรียนได้ค้นพบความรู้ เกิดความเข้าใจและเกิดการรับรู้ความรู้นั้นอย่างมีความหมายและสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง ซึ่งจัดการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานวิทยาศาสตร์ที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้นประกอบด้วย 7 ขั้นตอน ดังนี้

1.1. ขั้นสร้างบรรยากาศในชั้นเรียน (Creating a Good Atmosphere) เป็นขั้นเตรียมความพร้อมให้สมาชิกในกลุ่มทำงานมีความเป็นอันหนึ่งอันเดียวกันในการทำงาน เช่น การใช้กิจกรรมกลุ่มสัมพันธ์เข้าช่วย เพื่อให้ผู้เรียนคุ้นเคยและพร้อมที่จะปฏิบัติงานร่วมกัน

1.2. ขั้นกระตุ้นให้เกิดความสนใจ (Getting the Class Interested) เป็นขั้นของการสร้างความสนใจให้เกิดขึ้นแก่ผู้เรียน ในอันที่จะปฏิบัติงานเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ในสิ่งที่ผู้เรียนสนใจ ซึ่งอาจใช้การระดมสมอง ใช้ดนตรี สไลด์ หรือธรรมชาติ เพื่อนำความรู้สึกรักของผู้เรียน ให้เข้ามามีส่วนร่วมในการทำงาน

1.3. ขั้นเลือกหัวข้อ (Selecting the Topic) เป็นขั้นของการเจรจาและสังเคราะห์ข้อมูลต่างๆ เพื่อประมวลเป็นหัวเรื่องของโครงงาน

1.4. ขั้นสร้างโครงร่างของโครงงาน (Creating a General Outline of the Project) เป็นขั้นวางแผนและกำหนดขอบเขตของโครงงาน วิเคราะห์ขั้นตอนการทำงานจัดเตรียมอุปกรณ์ เป็นต้น

1.5. ขั้นลงมือปฏิบัติงานตามหัวเรื่อง (Doing Basic Research Around the Topic) เป็นขั้นดำเนินการตามโครงร่างของโครงงานตามหน้าที่รับผิดชอบของสมาชิกในกลุ่ม

1.6. ขั้นรายงานผลการปฏิบัติงานสู่ชั้นเรียน (Reporting to the Class) เป็นขั้นถ่ายทอดความคิดความรู้สู่ชั้นเรียน อาจเป็นการรายงานด้วยการพูดหรือการเขียน

1.7. ขั้นกระบวนการย้อนกลับ (Processing Feedback) เป็นขั้นตอนการย้อนกลับ

2. การจัดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ประกอบการเฝ้าตามสภาพจริง หมายถึง การจัดการเรียนรู้แบบโครงงานวิทยาศาสตร์แล้วประเมินผลการลงมือปฏิบัติในสภาพจริงของการเรียนการสอน โดยใช้เครื่องมือที่หลากหลายและทำการประเมินในระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนอย่างต่อเนื่อง เน้นการให้ข้อมูลผลการประเมิน และสารสนเทศย้อนกลับ เพื่อให้ผู้เรียนได้พบความก้าวหน้าของตนเอง

2.1 โครงงานตามสาระการเรียนรู้ หมายถึง โครงงานที่นักเรียนมีกรอบการทำงานภายใต้จุดประสงค์ของการเรียนรู้ในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง หินและดินในท้องถิ่น โดยใช้เวลาในการดำเนินการ 5 ชั่วโมง และทำการทดลองในระยะที่ 1

2.2 โครงงานตามความสนใจ หมายถึง โครงงานที่นักเรียนทำตามความสนใจของตนเองโดยมีครูเป็นผู้กระตุ้นให้เกิดความสนใจ ในเรื่อง “หินและดินในท้องถิ่น” โดยใช้เวลาในการดำเนินการ 5 ชั่วโมง และทำการทดลองในระยะที่ 2

3.การประเมินตามสภาพจริง หมายถึง กระบวนการสังเกต การบันทึก และการรวบรวม ข้อมูลในการเรียนรู้ของนักเรียนจากการวัดความรู้ความสามารถ การสังเกตพฤติกรรมการเรียนและการทำงานกลุ่ม การสังเกตการณ์แสดงออกที่เกิดขึ้นจริงในการปฏิบัติกิจกรรม วิธีการเรียนรู้ และการประเมินผลงานที่เกิดจากการเรียนรู้ โดยทำการรวบรวมอย่างต่อเนื่อง เป็นการประเมินที่ทุกฝ่ายรวมทั้งผู้เรียน มีส่วนร่วมในการประเมินเพื่อส่งเสริมการพัฒนาศักยภาพในตนเองและการเชื่อมโยงไปสู่ชีวิตจริง มีเครื่องมือที่ใช้ประกอบการประเมินตามสภาพจริง ดังต่อไปนี้

3.1 แบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง แบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เพื่อทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์มีลักษณะแบบทดสอบเป็นสถานการณ์แบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ

3.2 แบบประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งมี 4 ด้านดังนี้

3.2.1 ด้านความสามารถในการบอกปัญหา หมายถึง แบบบันทึกพฤติกรรมของผู้เรียนระหว่างทำกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ ที่มีการสังเกตพฤติกรรมการแสดงออกของนักเรียน ในการตอบคำถามระหว่างการทำกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ ว่ามีความสามารถในการบอกปัญหาจากสถานการณ์ที่กำหนดหรือไม่

3.2.2 ด้านความสามารถในการบอกสาเหตุที่แท้จริง หมายถึง แบบบันทึกพฤติกรรมของผู้เรียนระหว่างทำกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ ที่มีการสังเกตพฤติกรรมการแสดงออกของนักเรียน ในการตอบคำถามระหว่างการทำกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ว่ามีความสามารถในการบอกสาเหตุที่แท้จริงของปัญหาจากสถานการณ์ที่กำหนดหรือไม่

3.2.3 ด้านความสามารถในการหาวิธีการแก้ปัญหา หมายถึง แบบบันทึกพฤติกรรมของผู้เรียนระหว่างทำกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ ที่มีการสังเกตพฤติกรรมการแสดงออกของนักเรียน ในการตอบคำถามระหว่างการทำกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ ว่ามีความสามารถในการหาวิธีการแก้ปัญหาให้สอดคล้องกับสาเหตุของปัญหามากที่สุด

3.2.4 ด้านความสามารถในการอภิปรายผลที่เกิดขึ้น หมายถึง แบบสังเกตพฤติกรรมการนำเสนอของผู้รายงาน รวมถึงเนื้อหาที่รายงานว่าถูกต้องตามขั้นตอนที่ได้กำหนดไว้หรือไม่ โดยมีการสังเกตพฤติกรรมการแสดงออกของนักเรียน ว่ามีความสามารถในการอภิปรายผลที่เกิดขึ้นหลังจากการใช้วิธีการแก้ปัญหา

3.3 ใบกิจกรรม หมายถึง ภาระงานหรือกิจกรรมที่มอบหมายให้ผู้เรียนไปศึกษาค้นคว้าแสวงหาความรู้ ภายในกำหนดระยะเวลาหนึ่ง เพื่อเป็นการทบทวนและตรวจสอบความรู้ในเนื้อหาและความรู้ทั่วไป ที่เกี่ยวข้องกับหน่วยการเรียนรู้ที่กำลังเรียน

3.4 แบบประเมินผลของโครงงาน หมายถึง กรอบการประเมินวิธีการในการศึกษาหาคำตอบความสัมพันธ์ของหัวข้อเรื่องที่ศึกษา ข้อค้นพบที่ผู้เรียนได้จากโครงงาน

3.5 แฟ้มสะสมงาน หมายถึง สิ่งที่ใช้ในการเก็บสะสมผลงานหรือรวบรวมข้อมูลหลักฐานที่แสดงถึงลักษณะของนักเรียนที่เกิดจากการปฏิบัติในสภาพที่แท้จริงของนักเรียนในทุกๆ ด้าน ได้แก่ ผลจากการสังเกต ผลจากการประเมินการทำกิจกรรมการเรียนการสอน ผลการประเมินตนเอง โดยมีการจัดเก็บผลงานอย่างเป็นระบบ

3.6 แบบสะท้อนตนเองของนักเรียนเกี่ยวกับการทำโครงการ หมายถึง ความพึงพอใจของนักเรียนต่อการทำกิจกรรมที่กำหนดขึ้นเองมากน้อยเพียงใด มีหัวข้อกิจกรรมใดที่ขาดตกบกพร่อง

3.7 แบบสะท้อนความคิดเห็นของเพื่อนนักเรียนเกี่ยวกับการทำโครงการ หมายถึง การให้ความคิดเห็นของเพื่อนในเรื่องการทำงาน ความพยายามในการแก้ปัญหาในการทำงาน ร่วมกัน ความตั้งใจในการทำงาน

4. ผู้ประเมิน หมายถึง ผู้ที่บทบาทในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้และการประเมินตามสภาพจริง ได้แก่ ครูผู้สอน ครูผู้ช่วยในการวิจัย ผู้เรียน เพื่อนนักเรียน

5. ผู้เชี่ยวชาญ หมายถึง ผู้ที่มีคุณวุฒิความรู้ระดับปริญญาโทขึ้นไปและมีประสบการณ์การทำงานด้านการวัดผลไม่ต่ำกว่า 10 ปี จำนวน 2 ท่าน และผู้ที่มีคุณวุฒิความรู้หรือประสบการณ์ทางด้านการสอนวิทยาศาสตร์ระดับประถมศึกษาไม่ต่ำกว่า 10 ปี จำนวน 2 ท่าน และผู้ที่มีประสบการณ์การทำงานด้านการวัดผลไม่ต่ำกว่า 10 ปี จำนวน 1 ท่าน รวม 5 ท่าน

6. ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง นักเรียนสามารถนำความรู้จากโครงงานวิทยาศาสตร์มาใช้แก้ปัญหาที่พบได้ ตามขั้นตอนของการแก้ปัญหา ซึ่งสามารถวัดได้จากแบบทดสอบที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้นจากแนวคิดของเวียร์ ประกอบด้วยขั้นตอนดังนี้

6.1 ขั้นระบุปัญหา หมายถึง นักเรียนสามารถที่ระบุขอบเขตของปัญหาตามสถานการณ์ที่กำหนดได้ โดยสามารถตอบได้ว่า อะไรคือปัญหาจากสถานการณ์นั้น

6.2 ขั้นวิเคราะห์ปัญหา หมายถึง นักเรียนสามารถที่สามารถพิจารณาวิเคราะห์แยกแยะสาเหตุของปัญหาได้

6.3 ขั้นเสนอวิธีการแก้ปัญหา หมายถึง นักเรียนสามารถที่คิดค้น และเสนอวิธีการแก้ปัญหาจากสาเหตุของปัญหาได้

6.4 ขั้นตรวจสอบวิธีการ นักเรียนสามารถที่อธิบายผลที่เกิดขึ้นหลังจากใช้วิธีในข้อ 3 ได้ว่าผลที่เกิดขึ้นจะเป็นอย่างไร

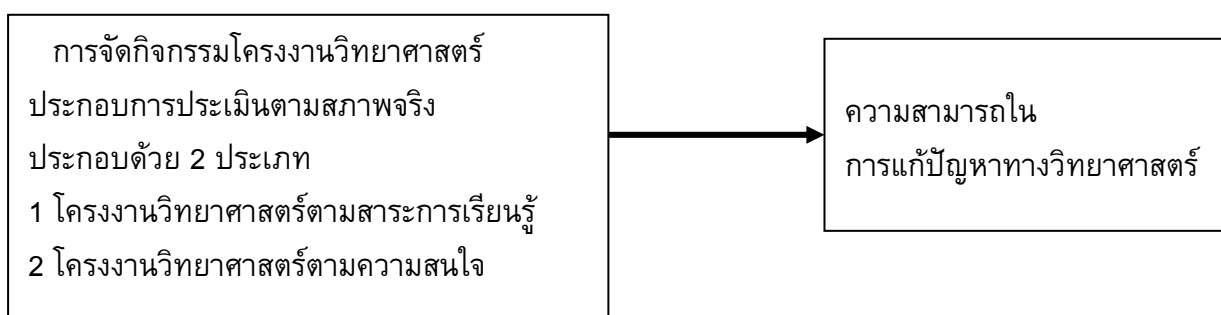
กรอบแนวคิดของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยอาศัยทฤษฎี Constructivism (การสร้างความรู้) ของ Jean Piaget แนวคิดของทฤษฎีนี้ คือ การเรียนรู้เป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นภายในตัวผู้เรียน ผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้จากความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งที่พบเห็นกับความรู้ความเข้าใจที่มีอยู่เดิม โดยได้นำกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ซึ่งเป็นกิจกรรมที่

นักเรียนจะต้องเป็นผู้ที่ทำการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองโดยใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ และมีครูเป็นผู้ให้คำแนะนำรวมทั้งให้คำปรึกษาในทุกๆ เรื่อง เพื่อให้การศึกษาค้นคว้านั้นบรรลุตามวัตถุประสงค์ และมีการประเมินตามสภาพจริงของนักเรียน ซึ่งเป็นการประเมินการกระทำ การแสดงออกหลายๆ ด้านของผู้เรียนตามสภาพจริง ความสามารถในการแก้ปัญหาและการแสดงออก โดยเน้นผู้เรียนเป็นผู้ค้นพบและเป็นผู้ผลิตความรู้ ได้มีโอกาสฝึกปฏิบัติจริง ได้แสดงออกอย่างเต็มความสามารถ

ตัวแปรอิสระ

ตัวแปรตาม



ภาพประกอบ 1 ลักษณะความสัมพันธ์ของตัวแปรที่ศึกษา

สมมติฐานการวิจัย

1. หลังได้รับการจัดกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์ตามสาระการเรียนรู้ประกอบการประเมินตามสภาพจริง นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์สูงกว่า ก่อนได้รับการจัดกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์ตามสาระการเรียนรู้ ประกอบการประเมินตามสภาพจริง

2. หลังได้รับการจัดกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์ตามความสนใจประกอบการประเมินตามสภาพจริง นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์สูงกว่า ก่อนได้รับการจัดกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์ตามความสนใจ ประกอบการประเมินตามสภาพจริง

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และได้นำเสนอตามหัวข้อต่อไปนี้

1. หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
 - 1.1. เป้าหมายการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์
 - 1.2. การวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
 - 1.3. ผังมโนทัศน์สาระการเรียนรู้พื้นฐาน วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4
 - 1.4. ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง สาระการเรียนรู้พื้นฐานวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4
2. การจัดกิจกรรมแบบโครงงาน
 - 2.1 ความหมายของโครงงาน
 - 2.2 ความหมายของโครงงานวิทยาศาสตร์
 - 2.3 ลักษณะสำคัญของโครงงาน
 - 2.4 ขั้นตอนการทำโครงงาน
3. การประเมินตามสภาพจริง
 - 3.1 ความหมายของการประเมินตามสภาพจริง
 - 3.2 ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับการประเมินตามสภาพจริง
 - 3.3 แนวคิดและหลักการประเมินผลตามสภาพจริง
 - 3.4 ความสำคัญของการประเมินตามสภาพจริง
 - 3.5 ขั้นตอนการประเมินตามสภาพจริง
 - 3.6 วิธีการและเครื่องมือที่ใช้ในการประเมินผลจากสภาพจริง
 - 3.7 เกณฑ์การให้ประเมิน
4. ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์
 - 4.1 ความหมายของการแก้ปัญหา
 - 4.2 ขั้นตอนในการแก้ปัญหา
5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
 - 5.1 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์
 - 5.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับโครงงาน
 - 5.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการประเมินตามสภาพจริง

1. หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

1.1. เป้าหมายการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์

วิทยาศาสตร์เป็นเรื่องของการเรียนรู้เกี่ยวกับธรรมชาติ โดยมนุษย์ใช้กระบวนการสังเกต สืบสวน ตรวจสอบ และการทดลองเกี่ยวกับปรากฏการณ์ทางธรรมชาติและนำผลมาจัดระบบ หลักการ แนวคิดและทฤษฎี ดังนั้น การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์จึงมุ่งเน้นให้ผู้เรียนรู้และค้นพบด้วยตนเองมากที่สุด นั่นคือให้ได้ทั้งกระบวนการและองค์ความรู้ ตั้งแต่วัยเริ่มแรกก่อนเข้าเรียน เมื่ออยู่ในสถานศึกษาและเมื่อออกจากสถานศึกษาไปประกอบอาชีพแล้ว

การจัดการเรียนการสอนในสถานศึกษามีเป้าหมายสำคัญดังนี้

- 1) เพื่อให้เข้าใจหลักการ ทฤษฎีที่เป็นพื้นฐานในวิทยาศาสตร์
- 2) เพื่อให้เข้าใจขอบเขต ธรรมชาติ และข้อจำกัดของวิทยาศาสตร์
- 3) เพื่อให้มีทักษะที่สำคัญในการศึกษาค้นคว้าและคิดค้นทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
- 4) เพื่อพัฒนากระบวนการคิดและจินตนาการ ความสามารถในการแก้ปัญหาและการจัดการทักษะในการสื่อสาร และความสามารถในการตัดสินใจ
- 5) เพื่อให้ตระหนักถึงความสัมพันธ์ระหว่างวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี มวลมนุษย์และสภาพแวดล้อมในเชิงที่มีอิทธิพลและผลกระทบซึ่งกันและกัน
- 6) เพื่อนำความรู้ความเข้าใจในเรื่องวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีให้เกิดประโยชน์ต่อสังคมและการดำรงชีวิต
- 7) เพื่อให้เป็นคนมีจิตวิทยาศาสตร์ มีคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมในการใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างสร้างสรรค์

คุณภาพของผู้เรียนวิทยาศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 2 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6

การจัดการศึกษาวิทยาศาสตร์สำหรับหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งหวังให้ผู้เรียนได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เน้นกระบวนการไปสู่การสร้างองค์ความรู้ โดยผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนทุกขั้นตอน ผู้เรียนจะได้ทำกิจกรรมหลากหลาย ทั้งเป็นกลุ่มและเป็นรายบุคคล โดยอาศัยแหล่งเรียนรู้ที่เป็นสากลและท้องถิ่น โดยผู้สอนมีบทบาทในการวางแผนการเรียนรู้ กระตุ้น แนะนำ ช่วยเหลือให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้

เพื่อให้การศึกษาวิทยาศาสตร์บรรลุตามเป้าหมายและวิสัยทัศน์ที่กล่าวไว้ จึงได้กำหนดคุณภาพของผู้เรียนวิทยาศาสตร์ ที่จบการศึกษาขั้นพื้นฐาน 12 ชั้นปี และแต่ละช่วงไว้

สำหรับผู้เรียนที่เรียนจบช่วงชั้นที่ 2 ควรมีความรู้ ความคิด ทักษะ กระบวนการ และจิตวิทยาศาสตร์ ดังนี้

- 1) เข้าใจโครงสร้างและการทำงานของระบบต่างๆ ของสิ่งมีชีวิตและความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตที่หลากหลายในสิ่งแวดล้อมที่แตกต่างกัน
- 2) เข้าใจสมบัติของวัตถุ สถานะของสาร การแยกสาร การเปลี่ยนแปลงของสาร

3) เข้าใจผลที่เกิดจากการออกแรงกระทำกับวัตถุ ความดัน หลักการเบื้องต้นของแรง ลอกตัว สมบัติและปรากฏการณ์เบื้องต้นของแสง เสียง และวงจรไฟฟ้า

4) เข้าใจลักษณะ องค์ประกอบ สมบัติของผิวโลก และบรรยากาศ ความสัมพันธ์ของ ดวงอาทิตย์ โลกและดวงจันทร์ที่มีผลต่อการเกิดปรากฏการณ์ธรรมชาติ

5) ตั้งคำถามเกี่ยวกับสิ่งที่จะเรียนรู้ คัดคะเนคำตอบหลายแนวทาง วางแผนและสำรวจตรวจสอบโดยใช้เครื่องมือ อุปกรณ์ วิเคราะห์ข้อมูล และการสื่อสารความรู้ จากผลการสำรวจ ตรวจสอบ

6) ใช้ความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการดำรงชีวิต และการศึกษาหาความรู้เพิ่มเติมทำโครงการหรือชิ้นงานตามที่กำหนดให้หรือตามความสนใจ

7) แสดงถึงความสนใจ รับผิดชอบ รอบคอบและซื่อสัตย์ ในการสืบเสาะหาความรู้

8) ตระหนักในคุณค่าของความรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี แสดงความชื่นชม ยกย่องและเคารพสิทธิในผลงานของผู้คิดค้น

9) แสดงถึงความซาบซึ้ง ห่วงใย แสดงพฤติกรรมเกี่ยวกับการใช้การดูแลรักษาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอย่างรู้คุณค่า

10) ทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์ แสดงความคิดเห็นของตนเองและยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น

1.2. การวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

เพื่อที่จะพบว่าการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้หรือไม่เพียงใด จำเป็นต้องมีการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียน ในอดีตที่ผ่านมา การวัดและประเมินผลส่วนใหญ่ให้ความสำคัญกับการใช้ข้อสอบองค์ความรู้ ดังนั้นผู้สอนต้องตระหนักว่าการเรียนการสอนและการวัดผลประเมินผลเป็นกระบวนการเดียวกัน และจะต้องวางแผนไปพร้อมๆ กัน

แนวทางการวัดและประเมินผลการเรียนรู้

การวัดผลและประเมินการเรียนรู้จะบรรลุตามเป้าหมายของการเรียนการสอนที่วางไว้ได้ ความมีแนวทางดังต่อไปนี้

1) ต้องวัดและประเมินผลทั้งความรู้ความคิด ความสามารถ ทักษะและกระบวนการ เจตคติ คุณธรรม จริยธรรม ค่านิยมในวิทยาศาสตร์ รวมทั้งโอกาสในการเรียนรู้ของผู้เรียน

2) วิธีการวัดและประเมินผลต้องสอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้ที่กำหนดไว้

3) ต้องเก็บข้อมูลที่ได้จากการวัดและประเมินผลอย่างตรงไปตรงมา และต้องประเมินผลภายใต้ข้อมูลที่มีอยู่

4) ผลการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ต้องนำไปสู่การแปลผลและข้อสรุปที่สมเหตุสมผล

5) การวัดและประเมินผลต้องมีความเที่ยงตรงและเป็นธรรม ทั้งในด้านของวิธีการวัด โอกาสของการประเมิน

จุดมุ่งหมายของการวัดและการประเมินผล

- 1) เพื่อวินิจฉัยความรู้ความสามารถ ทักษะและกระบวนการ เจตคติ คุณธรรม จริยธรรม ค่านิยมของผู้เรียน และเพื่อซ่อมเสริมผู้เรียนให้พัฒนาความรู้ความสามารถและทักษะได้เต็มศักยภาพ
- 2) เพื่อให้เป็นข้อมูลย้อนกลับให้แก่ตัวผู้เรียนเองว่า บรรลุตามมาตรฐานการเรียนรู้
- 3) เพื่อใช้ข้อมูลในการสรุปผลการเรียนรู้ และเปรียบเทียบถึงระดับพัฒนาการของการเรียนรู้

การวัดและประเมินผลจึงมีความสำคัญเป็นอย่างยิ่งต่อการะบวนการเรียนการสอน วิธีการวัดและประเมินผลที่สามารถสะท้อนผลการเรียนรู้อย่างแท้จริงของผู้เรียนและครอบคลุมกระบวนการเรียนรู้และผลการเรียนรู้ทั้ง 3 ด้าน ตามที่กล่าวมาแล้ว จึงต้องวัดประเมินผลจากสภาพจริง

มาตรฐานการเรียนรู้

สาระที่ 6: กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก

มาตรฐาน ว 6.1 เข้าใจกระบวนการต่างๆ ที่เกิดขึ้นบนผิวโลกและภายในโลก ความสัมพันธ์ของกระบวนการต่างๆ ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ และสัณฐานของโลก มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

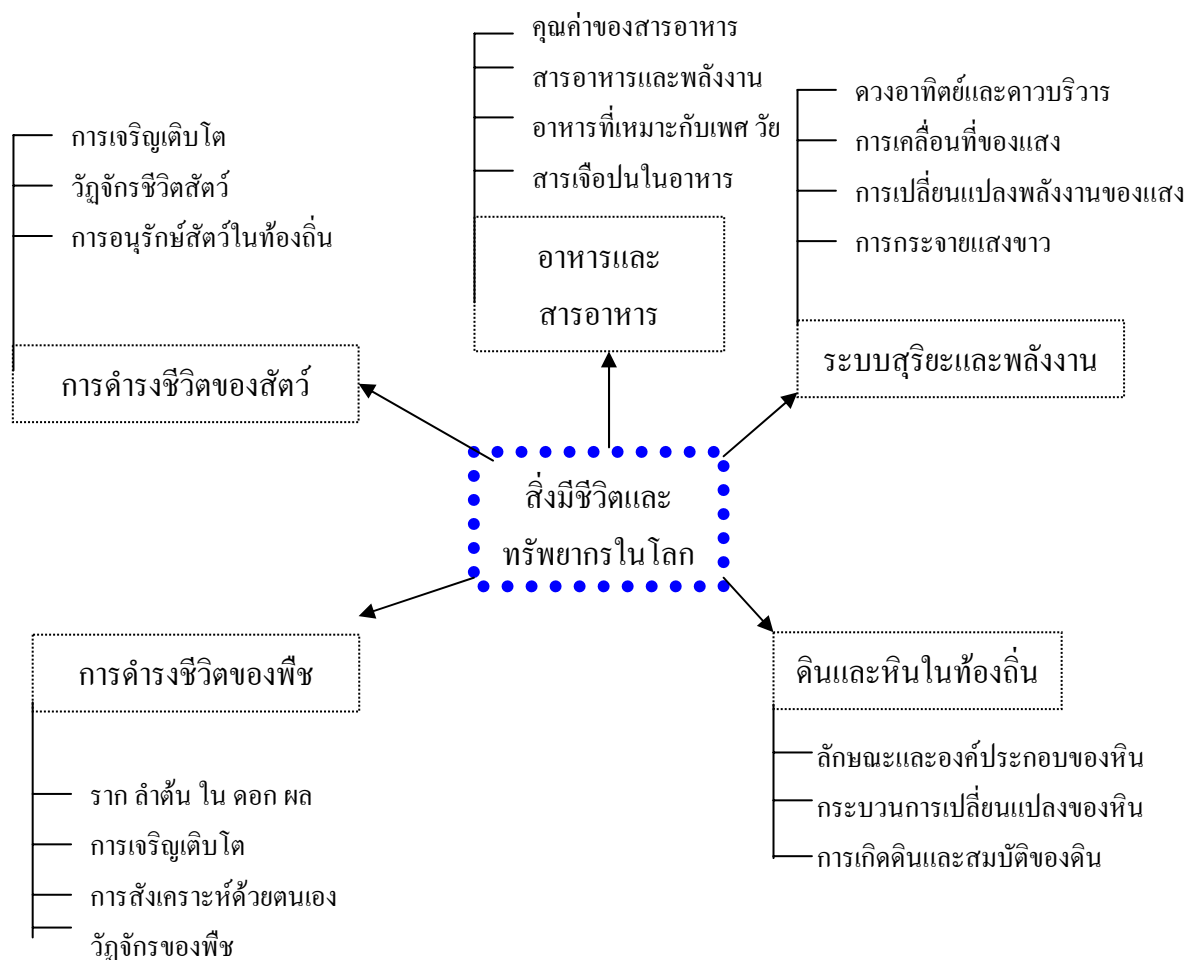
1. สำรวจ สังเกตลักษณะองค์ประกอบ และสมบัติของหิน เปรียบเทียบและจำแนกประเภทของหินใน ท้องถิ่น โดยระบุเกณฑ์ที่ใช้ของหิน
2. สำรวจตรวจสอบ และอธิบายเกี่ยวกับการผุพังอยู่กับที่ การกร่อนของหิน เป็นกรวดหรือทรายหรือ เม็ดดิน และอธิบายการเปลี่ยนแปลงของหิน การเกิดดิน
3. สำรวจตรวจสอบดิน อธิบาย เปรียบเทียบและอธิบายลักษณะ สมบัติของดินที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของพืชในท้องถิ่น และการใช้ประโยชน์ของดิน
4. สำรวจตรวจสอบ อธิบายและอธิบายการเกิดเมฆ ชนิดของเมฆ การเกิดหมอก น้ำค้าง ฝน และ ลูกเห็บ รวมทั้งผลของปรากฏการณ์เหล่านั้น
5. สำรวจตรวจสอบอุณหภูมิ ความชื้น และความดันของบรรยากาศ และอธิบายองค์ประกอบเหล่านี้ รวมทั้งสภาพภูมิประเทศที่มีผลต่อวัฏจักรน้ำ
6. สำรวจตรวจสอบ และอธิบายการเกิดลม การใช้ประโยชน์จากพลังงานลม

การวัดและประเมินผลจากสภาพจริง

กิจกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียนมีหลากหลาย เช่น กิจกรรมสำรวจภาคสนาม กิจกรรมการสำรวจตรวจสอบ การทดลอง กิจกรรมศึกษาค้นคว้า กิจกรรมศึกษาปัญหาพิเศษ หรือโครงการวิทยาศาสตร์ ฯลฯ อย่างไรก็ตาม ในการทำกิจกรรมเหล่านี้ต้องคำนึงว่า ผู้เรียนแต่ละคนมีศักยภาพแตกต่างกัน ผู้เรียนแต่ละคนจึงอาจทำงานชิ้นเดียวกันได้เสร็จในเวลาที่แตกต่างกัน และผลงานที่ได้ก็อาจแตกต่างกันด้วยเมื่อผู้เรียนทำกิจกรรมเหล่านี้แล้วก็ต้องเก็บรวบรวมผลงาน เช่น รายงาน ชิ้นงาน บันทึก และรวมถึงทักษะปฏิบัติต่างๆ เจตคติทางวิทยาศาสตร์ เจตคติต่อวิทยาศาสตร์ ความ

รัก ความซาบซึ้ง กิจกรรมที่ผู้เรียนได้ทำและผลงานเหล่านี้ต้องใช้วิธีประเมินที่มีความเหมาะสมและแตกต่างกัน เพื่อช่วยให้สามารถประเมินความรู้ความสามารถและความรู้สึกนึกคิดที่แท้จริงของผู้เรียนได้ การวัดและประเมินผลจากสภาพจริง จะมีประสิทธิภาพก็ต่อเมื่อมีการประเมินหลายๆ ด้าน หลากหลายวิธี ในสถานการณ์ต่างๆ ที่สอดคล้องกับชีวิตจริง และต้องประเมินอย่างต่อเนื่อง เพื่อจะได้ข้อมูลที่มากพอที่จะสะท้อนความสามารถที่แท้จริงของผู้เรียนได้

1.3. ผังมโนทัศน์สาระการเรียนรู้พื้นฐาน วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4



ภาพประกอบ 2 ผังมโนทัศน์สาระการเรียนรู้พื้นฐานวิชาวิทยาศาสตร์ของชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

1.4. ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง สาระการเรียนรู้พื้นฐานวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ตามมาตรฐาน ว.6

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง ประถมศึกษาปีที่ 4	สาระการเรียนรู้ ประถมศึกษาปีที่ 4
1. สำรวจและอธิบายลักษณะ สี น้ำหนัก เนื้อ และองค์ประกอบของหินในท้องถิ่น พร้อมทั้งระบุเกณฑ์ที่ใช้จำแนก (ว6.1-1) 2. ระบุแหล่งที่พบและยกตัวอย่างการใช้ประโยชน์ของหิน (ว6.1-1) 3. สำรวจสังเกต และอธิบายกระบวนการผุพังอยู่กับที่ และการกร่อนของหินและผลที่เกิดขึ้น (ว6.1-2) 4. สำรวจ ทดสอบ และอธิบายสมบัติของดินที่เหมาะสมต่อการเจริญของพืชในท้องถิ่น (ว6.1-3) 5. เสนอแนะการปรับปรุงดินให้เหมาะสมกับการปลูกพืชสืบค้นข้อมูล และอธิบายการใช้ประโยชน์ของดินในท้องถิ่น (ว6.1-3)	1. การสำรวจและการสังเกตลักษณะ สี น้ำหนัก เนื้อของหินในท้องถิ่น และการสืบค้นข้อมูล และการอภิปรายประโยชน์ของหิน 2. การสำรวจ การสังเกตและการอภิปรายกระบวนการผุพังอยู่กับที่และการกร่อนของหิน และผลที่เกิดขึ้น 3. การสำรวจ อภิปรายสมบัติของดินที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของพืชในท้องถิ่น 4. การอภิปรายและเสนอความคิดเห็นในการปรับปรุงดินให้เหมาะสมกับการปลูกพืช 5. การสืบค้นข้อมูลและการอภิปรายเกี่ยวกับการใช้ประโยชน์ ของดินของท้องถิ่น

สรุปได้ว่า หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ มาตรฐาน ว.6 กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก ในระดับประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง ดินและหินในท้องถิ่น เป็นการศึกษาเพื่อพัฒนาความสามารถในการเรียนรู้ของผู้เรียน โดยอาศัยทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ในการศึกษา ซึ่งสามารถวัดและประเมินผลการเรียนรู้ได้

2. การจัดกิจกรรมแบบโครงงาน

2.1 ความหมายของโครงงาน

กระทรวงศึกษาธิการ (2536:5) ได้ให้ความหมายว่า “โครงงานเป็นการทำกิจกรรมที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ศึกษาค้นคว้า และ ลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง ภายใต้การดูแลและให้คำปรึกษาของครู ตั้งแต่การคิดสร้างโครงการวางแผนดำเนินการ การออกแบบลงมือปฏิบัติ รวมทั้งร่วมกำหนดแนวทางในการวัดผลและประเมินผล”

สถาบันพัฒนาคุณภาพวิชาการ (2545:1) ให้ความหมายของโครงงานว่า โครงงาน คือ งานวิจัยเล็กๆ สำหรับนักเรียนเป็นการแก้ปัญหาหรือข้อสงสัยหาคำตอบโดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หากเนื้อหาหรือข้อสงสัยเป็นไปตามรายวิชาใดจะเรียกว่า โครงงานในรายวิชานั้นๆ

บุรชัย ศิริมหาสาคร (2545:17) ให้ความหมายของโครงการว่า โครงการ หมายถึง ผลงานการวิจัยชิ้นเล็กๆ ของผู้เรียน ที่ใช้กระบวนการวิจัยในการแสวงหาความรู้ หรือความจริงเกี่ยวกับเรื่องใดเรื่องหนึ่ง ตามสาระการเรียนรู้อย่างแท้จริง ตั้งแต่เป็นผู้กำหนดปัญหาซึ่งเป็นหัวข้อโครงการ และวิธีการได้มาซึ่งคำตอบนั้นด้วยตนเอง ครูเป็นเพียงที่ปรึกษา คอยให้คำแนะนำตามความจำเป็น

รองศาสตราจารย์ดร.สมศักดิ์ ภูวิภาดาวรรณ (2544:5) ได้ให้ความหมายของโครงการว่า โครงการ หมายถึง การสืบค้นอย่างลุ่มลึกในหัวข้อของการเรียนรู้ตามความสนใจของผู้เรียนรายบุคคล กลุ่มเล็ก หรือกลุ่มใหญ่ทั้งชั้นเรียน ลักษณะสำคัญของโครงการคือ การเน้นไปที่การหาคำตอบให้แก่คำถามหรือสิ่งที่อยากทราบตามหัวข้อของโครงการคำตอบอาจทำโดยนักเรียนหรือครูร่วมกับนักเรียนก็ได้ถือเป็นการปรึกษาหารือร่วมกันโดยยึดผู้เรียนเป็นหลัก

ลัดดา ภูเกียรติ (2544:27) ได้ให้ความหมายว่า โครงการเป็นวิธีการเรียนรู้ที่เกิดจากความสนใจใคร่รู้ของผู้เรียนที่อยากจะศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับสิ่งหนึ่งหรือหลายสิ่งที่ยังสงสัยและอยากรู้คำตอบให้ลึกซึ้งชัดเจน หรือต้องการเรียนรู้ในเรื่องนั้นๆ ในมากขึ้นกว่าเดิม

2.2 ความหมายของโครงการวิทยาศาสตร์

ลัดดา ภูเกียรติ (2544:33) ได้ให้ความหมายว่า โครงการวิทยาศาสตร์เป็นกิจกรรมที่ศึกษาเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยเริ่มจากปัญหาที่นักเรียนให้ความสนใจและคิดเอง อาจเป็นกลุ่มหรือรายบุคคล แล้วหาวิธีการแก้ปัญหาที่นั้น โดยที่มีครู อาจารย์ ผู้เชี่ยวชาญในด้านนั้นเป็นผู้ให้คำปรึกษา แนะนำ ช่วยเหลือในด้านต่างๆ จนสำเร็จตามวัตถุประสงค์

กิงทอง ใบหยก (2537:5) ให้ความหมายของโครงการวิทยาศาสตร์ว่า คือทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ซึ่งอาจกล่าวได้ว่าการทำโครงการ เป็นวิธีที่ดีที่สุดที่เด็กๆ ได้ใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ทุกทักษะ ทั้งแยกแต่ละทักษะและการประยุกต์ทักษะต่างๆ มาใช้ด้วยกัน

ธีรชัย ปุณณะโชติ (2531:1) ได้ให้ความหมายว่า โครงการวิทยาศาสตร์คือการศึกษาเรื่องใดเรื่องหนึ่งที่เป็นเรื่องเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ซึ่งนักเรียนจะต้องเป็นผู้ที่ทำการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองโดยใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และมีครูเป็นผู้ให้คำแนะนำรวมทั้งให้คำปรึกษาในทุกๆ เรื่อง ตั้งแต่การเลือกใช้อุปกรณ์ เครื่องมือต่างๆ ในการทดลอง การพานักเรียนไปปรึกษากับผู้เชี่ยวชาญเฉพาะเรื่อง เพื่อให้การศึกษาค้นคว้านั้นบรรลุตามวัตถุประสงค์

ภิญญาดา อยู่สำราญ (2545:10). ได้ให้ความหมายว่า โครงการวิทยาศาสตร์ หมายถึง การศึกษาเรื่องใดเรื่องหนึ่งเพื่อตอบคำถามหรือปัญหาที่สงสัยของผู้จัดทำโครงการ โดยมีการวางแผนอย่างมีขั้นตอนตามวิธีการทางวิทยาศาสตร์ เพื่อให้ได้ผลงานที่มีความสมบูรณ์โดยผู้ศึกษาหรือผู้เรียนเป็นผู้ลงมือศึกษาด้วยตนเอง ครูหรือผู้เชี่ยวชาญเป็นเพียงผู้ให้คำแนะนำ หรือให้แนวทางการศึกษา โดยในการศึกษานั้นต้องคำนึงและระดับความรู้ ความสามารถของผู้เรียนหรือผู้ที่ศึกษา

2.3 ลักษณะสำคัญของโครงการ

สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ(2542:1) ได้ให้ความหมายของลักษณะสำคัญของกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงการ ดังนี้

- 1) เป็นการหาคำตอบข้อสงสัยโดยใช้ทักษะการเรียนรู้และปัญหาหลายด้าน
- 2) เป็นวิธีการเรียนรู้ที่บูรณาการหลักสูตรกับการจัดการเรียนรู้ได้อย่างกลมกลืน
- 3) เป็นกระบวนการเรียนรู้ ที่สร้างให้ผู้เรียนมีทักษะที่จำเป็นในการดำเนินชีวิต
- 4) เป็นการเรียนรู้ที่เกิดจากความสนใจใคร่รู้คำตอบของตัวผู้เรียนเอง
- 5) เป็นวิธีการเรียนรู้เรื่องใดเรื่องหนึ่งอย่างลึกซึ้ง มีระบบเป็นขั้นตอนและต่อเนื่อง
- 6) เป็นวิธีการเรียนรู้ที่ผู้เรียนสามารถสร้างความรู้ด้วยตนเอง

ดังนั้น การเรียนรู้แบบโครงการจึงเป็นการปฏิรูปกระบวนการเรียนรู้ โดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ที่ผู้เรียนต้องเป็นผู้ปฏิบัติกิจกรรมต่างๆ ด้วยตนเอง ดังนี้

- 1) ผู้เรียนได้เลือกเรื่อง หรือประเด็นปัญหาที่ต้องการจะศึกษาด้วยตนเอง
- 2) ผู้เรียนเลือกและหาวิธีการ ตลอดจนแหล่งของข้อมูลที่จะศึกษาด้วยตนเอง
- 3) ผู้เรียนลงมือปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ต่างๆ ด้วยตนเอง
- 4) ผู้เรียนได้บูรณาการทักษะ ประสบการณ์ ความรู้ และสิ่งแวดล้อมตามสภาพจริง
- 5) ผู้เรียนเป็นผู้สร้างองค์ความรู้ และสรุปความรู้ด้วยตนเอง
- 6) ผู้เรียนได้แลกเปลี่ยนการเรียนรู้กับผู้อื่น
- 7) ผู้เรียนได้นำความรู้ไปใช้ในชีวิตจริง

ข้อดี-ข้อเสียของโครงการ

ข้อดี มีดังนี้

- 1) ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้มีโอกาสศึกษาหรือสำรวจสิ่งที่สนใจในเชิงลึก
- 2) ส่งเสริมความคิดริเริ่มสร้างสรรค์
- 3) ส่งเสริมด้านทักษะการจัดการเกี่ยวกับเวลาและการจัดการโครงการ
- 4) ส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง
- 5) ส่งเสริมเรื่องการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์

ข้อเสีย มีดังนี้

- 1) ใช้เวลามากในการจัดทำโครงการและการให้ข้อมูลย้อนกลับ
- 2) มีความยากในการให้ความยุติธรรมในการประเมินผล

โครงการโดยทั่วไป แบ่งออกเป็น 2 ประเภท (ลัดดา ภูเกียรติ. 2544: 30)

- 1) โครงการตามความสนใจ เป็นโครงการที่ค่อนข้างกว้างมากเพราะความสนใจของเด็กๆ จะแตกต่างกันออกไปตามประสบการณ์ของเขา ซึ่งจะเป็นหัวข้อในเรื่องใดก็ได้ที่เด็กๆ มีความสนใจที่จะศึกษา ค้นหาอย่างเจาะลึก เพื่อต้องการรู้คำตอบในสิ่งที่เขามีความสงสัย หรือยังไม่รู้แน่ชัด และต้องการพิสูจน์ให้มีความชัดเจนมากขึ้น

2) โครงการตามสาระการเรียนรู้เป็นโครงการที่เน้นเนื้อหาสาระในแต่ละกลุ่มวิชา ซึ่งโดยทั่วไปมักจะเป็นเนื้อหาที่เด็ก ๆ ต้องเรียนรู้อยู่แล้วเพียงแต่ต้องการขยายความรู้ให้กว้างออกไปในเชิงลึกกว่าเดิม เพราะการเรียนการสอนในห้องเรียนค่อนข้างมีเวลาจำกัดมาก

2.4 ขั้นตอนการทำโครงการ

ขั้นตอนการเรียนรู้แบบทำโครงการตามแนวทางของ Ribe & Vidal (1993:18) ได้กำหนดขั้นตอนในการทำโครงการไว้ดังนี้

1) ขั้นสร้างบรรยากาศในชั้นเรียน (Creating a Good Atmosphere) เป็นขั้นเตรียมความพร้อมให้สมาชิกในกลุ่มทำงานมีความเป็นอันหนึ่งอันเดียวกันในการทำงาน เช่น การใช้กิจกรรมกลุ่มสัมพันธ์เข้าช่วย เพื่อให้ผู้เรียนคุ้นเคยและพร้อมที่จะปฏิบัติงานร่วมกัน

2) ขั้นกระตุ้นให้เกิดความสนใจ (Getting the Class Interested) เป็นขั้นของการสร้างความสนใจให้เกิดขึ้นแก่ผู้เรียน ในอันที่จะปฏิบัติงานเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ในสิ่งที่ผู้เรียนสนใจ ซึ่งอาจใช้การระดมสมอง ใช้ดนตรี สไลด์ หรือ ธรรมชาติ เพื่อนำความรู้สึกรักของผู้เรียน ให้เข้ามามีส่วนร่วมในการทำงาน

3) ขั้นเลือกหัวข้อ (Selecting the Topic) เป็นขั้นของการเจรจาและสังเคราะห์ข้อมูลต่างๆ เพื่อประมวลเป็นหัวเรื่องของโครงการ

4) ขั้นสร้างโครงร่างของโครงการ (Creating a General Outline of the Project) เป็นขั้นวางแผนและกำหนดขอบเขตของโครงการ วิเคราะห์ขั้นตอนการทำงานจัดเตรียมอุปกรณ์ เป็นต้น

5) ขั้นลงมือปฏิบัติงานตามหัวเรื่อง (Doing Basic Research Around the Topic) เป็นขั้นดำเนินการตามโครงร่างของโครงการตามหน้าที่รับผิดชอบของสมาชิกในกลุ่ม

6) ขั้นรายงานผลการปฏิบัติงานสู่ชั้นเรียน (Reporting to the Class) เป็นขั้นถ่ายทอดความคิดความรู้สู่ชั้นเรียน อาจเป็นการรายงานด้วยการพูดหรือการเขียน

7) ขั้นกระบวนการย้อนกลับ (Processing Feedback) เป็นขั้นตอนการย้อนกลับ

สรุปได้ว่า การจัดกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์ตามขั้นตอนของ Ribe & Vidal (1993:18) เป็นการศึกษารื่องใดเรื่องหนึ่งที่เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ ซึ่งลักษณะการเรียนรู้เป็นแบบเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ซึ่งมีข้อดี เช่น ผู้เรียนได้มีโอกาสศึกษาหรือสำรวจสิ่งที่สนใจในเชิงลึก ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ได้ ส่วนข้อเสีย นั่นคือการใช้เวลามากในการจัดทำโครงการ ซึ่งโครงการโดยทั่วไปมี 2 ประเภท คือโครงการตามสาระการเรียนรู้ และโครงการตามความสนใจ

3. การประเมินตามสภาพจริง

3.1 ความหมายของการประเมินตามสภาพจริง

สุวิมล ว่องวานิช (2546:13) ได้ให้ความหมายว่า การประเมินตามสภาพจริง เป็นกระบวนการตัดสินความรู้ความสามารถและทักษะต่างๆ ของผู้เรียนในสภาพที่สอดคล้องกับชีวิตจริง โดยใช้เรื่องราว สภาพจริงหรือคล้ายจริงที่ประสบในชีวิตประจำวัน เป็นสิ่งเร้าให้ผู้เรียนตอบสนอง โดยการแสดงออก ลงมือกระทำ หรือผลิต จากกระบวนการทำงานตามที่คาดหวังและผลผลิตที่มีคุณภาพ จะเป็นการสะท้อนภาพเพื่อลงข้อสรุปถึงความรู้ ความสามารถ และทักษะต่างๆ ของผู้เรียน ว่ามีมากน้อยเพียงใด น่าพอใจหรือไม่ อยู่ในระดับความสำเร็จใด

กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ (2545: 20) ได้ให้ความหมายว่า การประเมินสภาพจริง จากการปฏิบัติงานหรือกิจกรรมอย่างใดอย่างหนึ่ง โดยงานหรือกิจกรรมที่มอบหมายให้ผู้ปฏิบัติจะเป็นงานหรือสถานการณ์ที่เป็นจริง (real life) หรือใกล้เคียงกับชีวิตจริงจึงเป็นงานที่มีสถานการณ์ซับซ้อน (complexity) และเป็นองค์รวม (holistic) มากกว่างานปฏิบัติในกิจกรรมการเรียนรู้ทั่วไป

สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ กระทรวงศึกษาธิการ (2540: 175) ได้ให้ความหมายว่า การประเมินสภาพจริง เป็นการประเมินการกระทำ การแสดงออกหลายๆ ด้านของผู้เรียนตามสภาพความเป็นจริงทั้งในและนอกห้องเรียน มีลักษณะเป็นการประเมินแบบไม่เป็นการทำงานของผู้เรียน ความสามารถในการแก้ไขปัญหาและการแสดงออก โดยเน้นผู้เรียนเป็นผู้ค้นพบและเป็นผู้ผลิตความรู้ ได้มีโอกาสฝึกปฏิบัติจริงหรือคล้ายจริง ได้แสดงออกอย่างเต็มความสามารถ

สรุป การประเมินตามสภาพจริง เป็นการประเมินจากการวัด โดยให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติในสถานการณ์จริง หรือสถานเหมือนจริงมากที่สุด

3.2 ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับการประเมินตามสภาพจริง

การประเมินตามสภาพจริง เป็นวิธีการประเมินที่ออกแบบมาเพื่อสะท้อนให้เห็นพฤติกรรม และทักษะที่จำเป็นของนักเรียนในสถานการณ์ที่เป็นจริงแห่งโลกปัจจุบัน (Real World Situations) (Popham, 1995) และเป็นวิธีการประเมินที่เน้นงานที่นักเรียนแสดงออกในภาคปฏิบัติ (Performance) เน้นกระบวนการเรียน (Process) ผลผลิต (Products) และแฟ้มสะสมงาน (Portfolio) การที่จะทำให้นักเรียนบรรลุถึงความต้องการของแต่ละบุคคลได้นั้น วิธีการประเมินตามสภาพจริงจะเปิดโอกาสให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการประเมินผลและมีส่วนร่วมในการจัดกระบวนการเรียนรู้ของตนเองด้วย ดังนั้นวิธีการประเมินวิธีนี้จะช่วยในการพัฒนาการเรียนรู้ของนักเรียนได้อย่างต่อเนื่อง กระบวนการที่ใช้ในการประเมินตามสภาพจริง อาจใช้การสังเกต การบันทึก และรวบรวมข้อมูลจากผลงาน

ยุทธวิธีของการประเมินตามสภาพจริงจะใช้การกระตุ้น เพื่อท้าทายผู้เรียนให้แสดงออกในภาคปฏิบัติ โดยบูรณาการความรู้และประดิษฐ์ชิ้นงาน รวมถึงการพัฒนาการเขียนเป็นรายงานและการนำเสนอด้วยปากเปล่าแทนการท่องจำในรูปของการระลึกได้ (Recall) หรือ การจำได้

(Recognition) เกี่ยวกับข้อเท็จจริงหรือเนื้อหาที่ได้ท่องจำ เหตุที่เรียกว่าเป็นการประเมินตามสภาพจริงก็เพราะการประเมินโดยวิธีนี้ ผู้เรียนต้องแสดงหรือสาธิตให้เห็นว่าผู้เรียนทำอะไรบ้าง เช่นเดียวกับวิธีการที่ผู้คนในสังคมนอกโรงเรียนทำได้ ซึ่งผู้เรียนจะต้องพิสูจน์โดยการแสดงออกให้เห็นชัดเจนแทนการทำแบบทดสอบแบบเลือกตอบ ซึ่งเป็นการโต้ตอบกับข้อเท็จจริงที่ได้ท่องจำมา

3.3 แนวคิดและหลักการประเมินผลตามสภาพจริง

ผู้เชี่ยวชาญในด้านการวัดและประเมินผลกล่าวถึงแนวคิดและหลักการประเมินตามสภาพที่แท้จริงไว้หลายท่าน ที่สำคัญมีดังนี้

สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ (2542: 183) กล่าวว่าไว้ว่า

1) การประเมินตามสภาพจริง ไม่เน้นการประเมินทักษะพื้นฐาน (skill assessment) แต่เน้นการประเมินทักษะความคิดที่ซับซ้อน (Complex thinking skill) ในการทำงาน ความร่วมมือในการแก้ปัญหา และการประเมินตนเองทั้งภายในและภายนอกห้องเรียน

2) การประเมินตามสภาพจริง เป็นการวัดและประเมินความก้าวหน้าของผู้เรียน

3) การประเมินตามสภาพจริง เป็นการสะท้อนให้เห็นการสังเกตสภาพงานปัจจุบัน (current work) ของผู้เรียน และสิ่งที่ผู้เรียนได้ปฏิบัติจริง

4) การประเมินตามสภาพจริง เป็นการผูกติดผู้เรียนกับงานที่เป็นจริง โดยพิจารณาจากงานหลายๆ ชิ้น

5) ผู้ประเมินควรมีหลายๆ คน โดยมีการประชุมระหว่างกลุ่มผู้ประเมินเพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูลเกี่ยวกับตัวผู้เรียน

6) การประเมินต้องดำเนินการไปพร้อมกับการเรียนการสอนอย่างต่อเนื่อง

7) นำการประเมินตนเองมาใช้เป็นส่วนหนึ่งของการประเมินตามสภาพที่แท้จริง

8) การประเมินตามสภาพจริง ควรมีการประเมินทั้ง 2 ลักษณะ คือการประเมินจากการปฏิบัติจริง และการประเมินผลงานจากการปฏิบัติในแฟ้มสะสมงาน

อนุวัติ คุณแก้ว (2548: 113) กล่าวถึงหลักการของการประเมินผลจากสภาพจริง ไว้ดังนี้

1) เป็นการประเมินความก้าวหน้า และการแสดงออกของผู้เรียน แต่ละคนบนรากฐานของทฤษฎีทางพฤติกรรมการเรียนรู้ โดยใช้เครื่องมือการประเมินที่หลากหลาย

2) การประเมินตามสภาพจริง จะต้องมียุทธศาสตร์บนพัฒนาการและการเรียนรู้ทางสติปัญญาที่หลากหลาย

3) หลักสูตรสถานศึกษา ต้องให้ความสำคัญต่อการประเมินตามสภาพจริง คือหลักสูตรต้องพัฒนามาจากบริบทที่มีรากฐานทางวัฒนธรรมที่ผู้เรียนอาศัยอยู่ และที่ต้องเรียนรู้ให้ทันกับกระแสการเปลี่ยนแปลงของโลก

4) การเรียน การสอน การประเมินผล จะต้องหลอมรวมกัน และการประเมินต้องประเมินต่อเนื่อง ตลอดเวลาที่ทำกรเรียนการสอน โดยผู้เรียนมีส่วนร่วม

5) การเรียนการสอน การประเมิน เน้นสภาพที่สอดคล้องหรือใกล้เคียงกับธรรมชาติความเป็นจริงของการดำเนินชีวิต และควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้คิดงานด้วยตนเอง

6) การเรียนการสอนจะต้องเป็นไปเพื่อพัฒนาศักยภาพให้เต็มที่สูงสุด ตามสภาพที่เป็นจริงของแต่ละบุคคล เติบโตตามศักยภาพของตนเอง การเรียน การสอน และการประเมินต้องเกี่ยวเนื่องกัน และเน้นการปฏิบัติจริงในสภาพที่ใกล้เคียงหรือสภาพที่เป็นจริงในชีวิตประจำวันเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเอง

3.4 ความสำคัญของการประเมินตามสภาพจริง

3.4.1 การเรียนการสอนและการวัดประเมินผลจากสภาพจริงจะเอื้อให้นักเรียนสามารถเรียนรู้ได้อย่างเต็มศักยภาพของแต่ละบุคคล เพราะเน้นลักษณะสำคัญดังต่อไปนี้

3.4.1.1 เน้นให้นักเรียนได้แสดงออก/สร้างสรรค์/ผลิตหรือทำงาน

3.4.1.2 ดึงเอาความคิดขั้นสูง ความคิดซับซ้อน และทักษะการแก้ปัญหาออกมาได้

3.4.1.3 ผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนเป็นผลมาจากการเรียนการสอนที่สอดคล้องกับความเป็นจริงในชีวิตประจำวันได้

3.4.1.4 กระตุ้นให้เกิดการประยุกต์สู่โลกของความเป็นจริง

3.4.1.5 การประเมินตามสภาพจริง จะเอื้อต่อการเรียนการสอนที่เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลางมากกว่าการเรียนการสอนที่เกิดจากครูเป็นผู้บอกความรู้ โดยครูจะเป็นเพียงผู้ชี้แนะว่าควรจัดเนื้อหาสาระอย่างไร นักเรียนจะเรียนรู้จากกระกระทำมากขึ้น มีความสนใจในบทเรียนมากขึ้น การบ่งชี้ความสามารถที่แท้จริงของผู้เรียน มิใช่เป็นเพียงทำข้อสอบได้คะแนนสูงเท่านั้น การประเมินผลจากสภาพจริงจะแสดงให้เห็นว่านักเรียนทำอะไรได้มากกว่าจะบอกว่านักเรียนรู้อะไร

3.4.2 สังคมมนุษย์ในปัจจุบันและอนาคต จะเป็นสังคมที่รวมกันเป็นกลุ่มใหญ่ เป็นสังคมโลก เนื่องจากความเจริญด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ คนในสังคมจะมีการแข่งขันกันมากขึ้น วิถีชีวิตของคนในสังคมมีความซับซ้อนมากขึ้น การจัดการศึกษาแบบให้ผู้เรียนแยกเป็นส่วนๆ โดยการทำแบบฝึกหัดจากสมุดแบบฝึกหัด หรือใบงาน แล้วตอบคำถามไม่น่าจะพอเพียงสำหรับการเตรียมเยาวชนให้ดำรงชีวิตในสังคมอย่างปกติสุข ดังนั้นการให้ผู้เรียนได้สร้างงานเพื่อแสดงให้เห็นถึงความสามารถในการพัฒนาการเรียนรู้ และการบูรณาการวิชาต่างๆ เข้าด้วยกันเป็นโครงการ ภาระงาน จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งในการให้การศึกษาแก่เยาวชนของชาติปัจจุบัน ซึ่งครูจะต้องแสดงความรับผิดชอบต่อสังคมด้วยการปรับเปลี่ยนวิธีการสอนและการประเมินผล ให้สามารถตอบสนองความต้องการของสังคมด้วย ผลงานของนักเรียนเป็นหลักฐานที่สำคัญที่แสดงถึงความรับผิดชอบของครูผู้สอน

3.4.3 โดยทั่วไปครูมักจะมองภาพการสอน การเรียนรู้ของนักเรียน และการประเมินผลเป็นงานที่แยกออกจากกัน โดยครูให้ความรู้ข้อมูลต่างๆ พอเห็นว่านักเรียนเกิดการเรียนรู้แล้วจึงทำการประเมินผล ซึ่งใช้วิธีเรียกว่าการสอบ ทำให้นักเรียนมีความวิตกกังวล ไม่มีความสุขใน

การเรียนรู้เพราะการสอบจะเป็นการเน้นการจับผิดหาจุดด้อยของผู้เรียนในขณะที่เจตนาที่แท้จริงของการประเมินผล คือ ช่วยพัฒนาการเรียนรู้ของนักเรียนและการสอนของครู เป็นการค้นหาจุดดีของนักเรียนเพื่อเสริมสร้างผู้เรียนให้พัฒนาเต็มตามศักยภาพ ดังนั้นการประเมินผล การเรียนรู้ การสอน จึงมีความสัมพันธ์กันอย่างใกล้ชิดและเกิดขึ้นในเวลาเดียวกัน

3.4.4 ในการเรียนเพื่อรอบรู้นั้น เมื่อนักเรียนไม่ผ่านในจุดประสงค์ย่อยๆ ครูก็ซ่อมเสริมด้วยวิธีการต่างๆ ซึ่งเป็นการเพิ่มภาระแก่ผู้สอน ปัญหานี้จะหมดไปถ้าครูจัดการเรียนการสอนและการประเมินผลจากสภาพจริง เพราะมีรายงานการแสดงความคิดเห็นต่างๆ ของผู้เรียนแต่ละคน ช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนรู้อย่างเต็มที่รวมทั้งมีข้อมูลยืนยันความสามารถที่แท้จริงของผู้เรียน เพื่อแสดงให้เห็นว่าผู้เรียนสามารถทำอะไรได้มากกว่าจะบอกว่าเขาทำอะไร แค่ไหน

3.5 ขั้นตอนการประเมินตามสภาพจริง

การประเมินตามสภาพจริงดำเนินงานตามขั้นตอนต่อไปนี้ (ส.วาสนา ประวาลพฤกษ์, 2544:

1)

1) กำหนดวัตถุประสงค์และเป้าหมายในการประเมินต้องสอดคล้องกับสาระ มาตรฐาน จุดประสงค์การเรียนรู้และสะท้อนการพัฒนาด้วย

2) กำหนดขอบเขตในการประเมิน ต้องพิจารณาเป้าหมายที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน เช่น ความรู้ ทักษะและกระบวนการ ความรู้สึก คุณลักษณะ เป็นต้น

3) กำหนดผู้ประเมิน โดยพิจารณาผู้ประเมินว่าจะมีใครบ้าง เช่น ผู้เรียนประเมินตนเอง เพื่อนผู้เรียน ครูผู้สอน ผู้ปกครองหรือผู้ที่เกี่ยวข้อง เป็นต้น

4) เลือกใช้เทคนิคและเครื่องมือในการประเมิน ควรมีความหลากหลายและเหมาะสมกับ วัตถุประสงค์ วิธีการประเมิน เช่น การทดสอบ การสังเกต การสัมภาษณ์ การบันทึกพฤติกรรม แบบสำรวจความคิดเห็น บันทึกจากผู้ที่เกี่ยวข้อง แฟ้มสะสมงาน ฯลฯ

5) กำหนดเวลาและสถานที่ที่จะประเมิน เช่น ประเมินระหว่างผู้เรียนทำกิจกรรม ระหว่างทำงานกลุ่ม/โครงการ วันใดวันหนึ่งของสัปดาห์ เวลาว่าง/พักกลางวัน ฯลฯ

6) วิเคราะห์ผลการจัดการข้อมูลการประเมิน เป็นการนำข้อมูลจากการประเมินมา วิเคราะห์ โดยระบุสิ่งที่วิเคราะห์ เช่น กระบวนการทำงาน เอกสารจากแฟ้มสะสมงาน ฯลฯ รวมทั้ง ระบุวิธีการบันทึกข้อมูลและวิธีการวิเคราะห์ข้อมูล

7) กำหนดเกณฑ์ในการประเมิน เป็นการกำหนดรายละเอียดในการให้คะแนนผลงานว่า ผู้เรียนทำอะไรได้สำเร็จ หรือว่ามีระดับความสำเร็จในระดับใด คือ มีผลงานเป็นอย่างไร การให้ คะแนน อาจจะให้เป็นภาพรวมหรือแยกเป็นรายได้สอดคล้องกับงานและจุดประสงค์การเรียนรู้

อาจสรุปได้ว่า การประเมินตามสภาพจริงเป็นขั้นตอนที่ครูและผู้เรียนร่วมกันกำหนด ผลสัมฤทธิ์ที่ต้องการ โดยวิเคราะห์จากหลักสูตรกลาง กำหนดกรอบและวิธีการประเมินร่วมกัน ระหว่างผู้ประเมินและผู้ถูกประเมิน

3.6 วิธีการและเครื่องมือที่ใช้ในการประเมินผลจากสภาพจริง

วิธีการใช้ประเมินการเรียนรู้ตามสภาพจริงอาจใช้วิธีต่อไปนี้

- 1) การอภิปรายตามวัตถุประสงค์
- 2) แบบทดสอบมาตรฐาน
- 3) แบบทดสอบที่พัฒนาโดยครู
- 4) การเขียนบันทึกผลการเรียนรู้
- 5) การนำเสนอด้วยวาจา
- 6) โครงการงาน
- 7) การปฏิบัติทดลอง
- 8) แฟ้มสะสมงาน/ผลงาน
- 9) การสังเกต
- 10) การบันทึก
- 11) การสร้างสถานการณ์จำลอง
- 12) แบบสอบถาม
- 13) แบบสัมภาษณ์
- 14) บันทึกการเรียนรู้ หรือการเขียนอนุทิน
- 15) ทีมจัดการโดยผู้เรียน
- 16) ทีมประเมินโดยครู
- 17) การประชุมของผู้ปกครอง

จุดเน้นของการประเมินการเรียนรู้ตามสภาพจริง

ในการประเมินการเรียนรู้ตามสภาพจริง ต้องพิจารณาว่าประเมินอะไร แล้วจึงเลือก วัตถุประสงค์ของการประเมินให้สอดคล้องกัน การประเมินการเรียนรู้มีจุดเน้นดังนี้

- 1) การประเมินผลเพื่อวินิจฉัยข้อบกพร่อง(diagnostic assessment)
- 2) การประเมินการเรียนรู้ระหว่างเรียน(formative assessment)
- 3) การประเมินการเรียนรู้หลังเรียน(summative assessment)

ลักษณะสำคัญของการประเมินการเรียนรู้ตามสภาพจริง

มีลักษณะสำคัญดังต่อไปนี้

1. เป็นการประเมินที่กระทำไปพร้อมๆ กับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนและการเรียนรู้ของผู้เรียน ซึ่งสามารถทำได้ตลอดเวลาทั้งที่โรงเรียน บ้าน และชุมชน
2. เป็นการประเมินที่เน้นพฤติกรรมและการแสดงออกของผู้เรียนที่แสดงออกมาจริงๆ
3. เน้นการพัฒนาผู้เรียนอย่างเด่นชัด
4. เน้นการประเมินตนเองของผู้เรียน

5. เน้นคุณภาพของผลงานที่ผู้เรียนสร้างขึ้นซึ่งเป็นการบูรณาการความรู้ความสามารถหลายๆ ด้านของผู้เรียน

6. เน้นการวัดความสามารถในการคิดระดับสูง

7. เน้นการมีส่วนร่วมระหว่างผู้เรียน ครู ผู้ปกครอง

การประเมินการแสดงผลงานและกระบวนการของนักเรียน (Performance and Process) มีวิธีการและเครื่องมือที่ใช้หลายประการ เช่น

1) การสังเกต คือ การเฝ้าดูเด็กตลอดเวลา โดยทั่วไปครูยอมรับว่าการสังเกตเด็กเป็นส่วนหนึ่งที่สำคัญในระหว่างการสอนของครู ซึ่งจากการสังเกตของครูจะสามารถเห็นพฤติกรรมของเด็กเป็นรายบุคคล หรือความสัมพันธ์ระหว่างกลุ่ม สะท้อนความสามารถในด้านความรู้ ทักษะ ความรู้สึกและคุณลักษณะครูจะเข้าใจได้ดีเมื่อเริ่มต้นสังเกตเขาและสามารถมองเห็นความเจริญเติบโต และการพัฒนาในด้านต่างๆ ได้ชัดเจน โดยการศึกษาข้อมูลการสังเกตนำไปสรุปความเห็นเกี่ยวกับเด็กได้ การสังเกตเด็กทำได้ 2 วิธี คือ

(1) การสังเกตอย่างไม่ตั้งใจ โดยสังเกตพฤติกรรมของเด็กเมื่อครูอยู่ท่ามกลางกลุ่มนักเรียนที่กำลังทำงานและกิจกรรมต่างๆ

(2) การสังเกตแบบตั้งใจ มีจุดเน้นที่จะสังเกตโดยครูมีแบบฟอร์มที่ได้เตรียมการไว้แล้ว เช่น แบบสำรวจรายการ แบบมาตรฐานการประมาณค่า การบันทึกพฤติกรรม หรือเตรียมเครื่องมือแบบฟอร์มอื่นๆ

2) การบันทึกพฤติกรรมเป็นข้อมูลที่สำคัญในเหตุการณ์หรือปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นกับเด็กในแต่ละวันการบันทึกข้อมูลอาจจะทำอย่างละเอียดหรือย่อๆ ก็ได้ โดยปกติจะเขียนหลังเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น โดยนิยมรายงานที่เกิดขึ้นตามความเป็นจริงอย่างสั้นกะทัดรัด รวมทั้งสิ่งที่พูดหรือทำโดยสมาชิกกลุ่ม

3) แบบสำรวจรายการ เป็นเครื่องมือที่ใช้ได้รวดเร็วว่าการบันทึกพฤติกรรม แบบสำรวจรายการจะช่วยในการบันทึกแบบตั้งใจที่จะดูพฤติกรรม หรือการเรียนรู้ของเด็กว่าเกิดหรือไม่เกิด แบบสำรวจรายการอาจจะเน้นดูที่ความเจริญเติบโต และการพัฒนาหรือจุดประสงค์การเรียนรู้รวมทั้งองค์ประกอบต่างๆ ของหลักสูตร องค์ประกอบของแบบสำรวจรายการได้แก่ คุณลักษณะ ทักษะ ความสนใจและพฤติกรรมที่มุ่งหวังตามมาตรฐานของหลักสูตรและผลการเรียนรู้ในแต่ละระดับ หรือความคิดรวบยอด

4) INVENTORIES คล้ายคลึงกับแบบสำรวจรายการ แต่แบบนี้จะมองภาพรวมมากกว่าเป็นแนวทางที่ร่องรอยของเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นเรื่อยๆ หรือดูพัฒนาการโดยสังเกตสิ่งที่แสดงออกถึงพัฒนาการ ซึ่งแตกต่างจากแบบสำรวจรายการในแง่ที่ไม่มีรายชื่อใดเพียงข้อเดียวที่สามารถเป็นตัวแทนแสดงผลสัมฤทธิ์ได้ แบบสำรวจรายการชี้ให้เห็นความเจริญเติบโต พัฒนาการ และการเรียนรู้ แต่ inventory จะแสดงจุดเด่นของความเจริญเติบโต พัฒนาการเรียนรู้ที่ปรากฏให้เห็น

5) มาตรฐานประมาณค่า เป็นเครื่องมืออีกอย่างหนึ่งที่จะใช้บันทึกการสังเกตก็คือ มาตรฐานประมาณค่า ซึ่งต้องการให้ผู้สังเกตคิดค้นเกี่ยวกับความรู้ ทักษะ ความรู้สึกลักษณะในขอบเขตที่สังเกต โดยกำหนดให้เป็นตัวเลขหรือบรรยายระดับคุณภาพ

6) การสุ่มเวลา เป็นความพยายามของผู้สังเกตหรือครูที่จะบันทึกเหตุการณ์ที่ปรากฏหรือไม่ปรากฏในการเลือกพฤติกรรมในเวลาที่กำหนดแน่นอน

7) การสุ่มเหตุการณ์ เมื่อผู้สังเกตได้บันทึกเหตุการณ์บางหัวข้อในเหตุการณ์ที่ปรากฏ

8) การสัมภาษณ์ ทำให้ได้ข้อมูลที่ก่อให้เกิดความเข้าใจเด็กแต่ละคนอย่างลึกซึ้ง จากการสัมภาษณ์นักเรียนจะทำให้ครูได้ข้อมูลความรู้และประสบการณ์พื้นฐาน ความเข้าใจ วิธีการเรียนรู้ ความสนใจ แรงจูงใจ และอื่นๆ

ข้อเสนอแนะบางประการเกี่ยวกับการสัมภาษณ์

(1) ศึกษาข้อมูลภูมิหลังของผู้ถูกสัมภาษณ์ เพื่อให้สัมภาษณ์ได้ตรงประเด็นและได้ข้อมูลสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

(2) เตรียมและจัดลำดับคำถามไว้ล่วงหน้า จะทำให้การสัมภาษณ์มีความต่อเนื่องเป็นธรรมชาติ

(3) ขณะสัมภาษณ์ ใช้น้ำเสียง ทำท่าทาง น้ำเสียงที่อบอุ่นเป็นกันเอง ทำให้ผู้ถูกสัมภาษณ์รู้สึกปลอดภัย และอยากพูด

(4) ใช้คำถามที่เข้าใจง่าย เป็นภาษาพูด และเป็นธรรมชาติ

(5) อาจใช้วิธีสัมภาษณ์ทางอ้อมคือ สัมภาษณ์จากบุคคลที่ใกล้ชิด เช่น สัมภาษณ์เพื่อนสนิท ผู้ปกครอง เป็นต้น

9) การตรวจผลงาน การให้ทำงานและการตรวจผลงาน เป็นการวัดและประเมินที่สามารถนำผลการประเมินไปใช้เพื่อการช่วยเหลือผู้เรียน และเพื่อปรับปรุงการสอนของครู จึงเป็นการประเมินที่ควรดำเนินการตลอดเวลา เช่น การตรวจแบบฝึกหัด ชิ้นงานหรือผลงานจากการปฏิบัติโครงการ/โครงการต่างๆ งานเหล่านี้ควรมีลักษณะที่สามารถประเมินพฤติกรรมระดับสูงได้ เช่น แบบฝึกหัดที่ให้เขียนแสดงความคิดเห็น ให้ออกแบบ เขียนแผนภาพ แผนภูมิ การแก้ปัญหา เป็นต้น สิ่งที่ไม่ควรละเลย คือ ประเมินควบคู่ไปกับการประเมินตนเอง คือ ลักษณะนิสัยหรือคุณลักษณะที่ดีในการทำงาน

ข้อเสนอแนะบางประการเกี่ยวกับการตรวจงาน

โดยปกติครูมักประเมินผู้เรียนทุกคนจากการที่ครูกำหนดขึ้นเดียวกัน ครูควรมีความยืดหยุ่นการประเมิน จากการตรวจงานมากขึ้น ดังนี้

(1) ไม่จำเป็นต้องนำชิ้นงานทุกชิ้นมาประเมิน อาจเลือกเฉพาะชิ้นงานที่ผู้เรียนทำได้ดี และบอกความหมาย/ความสามารถของผู้เรียนตามลักษณะที่ครูประเมินได้ วิธีนี้เป็นการเน้น “จุดแข็ง” ของผู้เรียน นับเป็นการเสริมแรง สร้างแรงกระตุ้นให้ผู้เรียนพยายามผลิตงานที่ดีๆ ออกมามากขึ้น

(2) จากแนวคิดตามข้อ 1 ชิ้นงานที่หยิบมาประเมินของแต่ละคน จึงไม่จำเป็นต้องเป็นเรื่องเดียวกัน เช่น ผู้เรียนคนที่ 1 งานที่ (ทำได้ดี) ควรหยิบมาประเมินอาจเป็นงานชิ้นที่ 2, 3, 5 ส่วนผู้เรียนคนที่ 2 งานที่ควรหยิบมาประเมินอาจเป็นงานชิ้นที่ 1, 2, 4 เป็นต้น

(3) อาจประเมินชิ้นงานที่ผู้เรียนทำนอกเหนือจากที่ครูกำหนดให้ก็ได้ แต่ต้องมั่นใจว่าเป็นสิ่งที่ผู้เรียนทำเองจริงๆ เช่น สิ่งประดิษฐ์ที่ผู้เรียนทำเองที่บ้าน และนำมาใช้ที่โรงเรียน หรืองานเลือกต่างๆ ที่ผู้เรียนทำขึ้นเองตามความสนใจ เป็นต้น การใช้ข้อมูล/หลักฐานผลงานอย่างกว้างขวางจะทำให้ครูรู้จักผู้เรียนมากขึ้น และประเมินความสามารถของผู้เรียนตามสภาพที่แท้จริงของเขาได้แม่นยำยิ่งขึ้น

(4) ผลการประเมิน ไม่ควรบอกเป็นคะแนนหรือระดับคุณภาพที่เป็นเฉพาะตัวเลขอย่างเดียว แต่ควรบอกความหมายของผลคะแนนนั้นด้วย

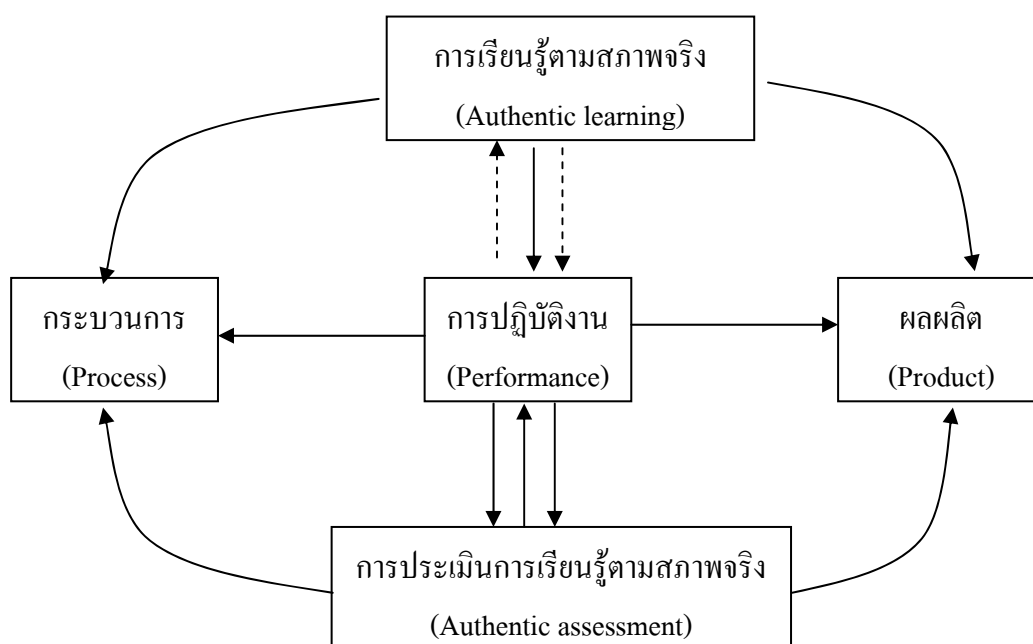
10) การรายงานตนเอง เป็นการให้ผู้เรียนเขียนบรรยายหรือตอบคำถามสั้นๆ หรือตอบแบบสอบถามที่ครูสร้างขึ้น เพื่อสะท้อนถึงการเรียนรู้ของผู้เรียนทั้งความรู้ ความเข้าใจ วิธีคิด วิธีทำงาน ความพอใจในผลงาน ความต้องการพัฒนาตนเองให้ดียิ่งขึ้น

11) การประเมินโดยใช้แฟ้มสะสมงาน แฟ้มสะสมงานหมายถึง สิ่งที่ใช้สะสมงานของผู้เรียนมีจุดประสงค์ อาจเป็นแฟ้ม แผ่นดิสก์ อัลบั้ม ฯลฯ ที่แสดงให้เห็นถึงความพยายาม ความก้าวหน้า และผลสัมฤทธิ์ในเรื่องนั้นๆ หรือหลายๆ เรื่อง การสะสมนั้นผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเลือกเนื้อหา เกณฑ์การเลือก เกณฑ์การตัดสิน ความสามารถ คุณสมบัติ หลักฐานการสะท้อนตนเอง การประเมินผลโดยใช้แฟ้มสะสมงาน เป็นรูปแบบหนึ่งของการประเมินตามสภาพจริง เพราะเป็นการประเมินผลงานที่ผู้เรียนแสดงหรือกระทำ หรือสร้างความรู้มาตัวตนเอง ลักษณะสำคัญของการประเมิน โดยแฟ้มสะสมงานว่าเป็นการประเมินตามสภาพจริง ดังนี้

- 11.1) มีงานและเกณฑ์การประเมินที่ชัดเจน
- 11.2) ผู้เรียนได้แสดงความรู้สึกรับต่อผลงานของตน
- 11.3) ผู้เรียนสามารถถ้อยแถลงการเรียนรู้ไปสู่สภาพชีวิตจริง
- 11.4) ผู้เรียนได้บูรณาการความรู้ที่มีอยู่ในการสร้างผลงานต่างๆ
- 11.5) ผู้เรียนต้องใช้ความสามารถในการคิดระดับสูง เช่น การวิเคราะห์หรือสังเคราะห์
- 11.6) เน้นคุณภาพของผลงานที่ผู้เรียนสร้างขึ้น
- 11.7) ประเมินความสามารถหลายๆ ด้านของผู้เรียน เช่น ด้านภาษา ตัวเลข การใช้กล้ามเนื้อ การคิดอย่างมีเหตุผล เป็นต้น

11.8) เน้นงานที่มีความหมายต่อผู้เรียน

การประเมินกระบวนการและผลผลิตของนักเรียน (Processes and Product) สำหรับจุดเน้นของการประเมินสภาพจริงจะไม่สิ้นสุดที่ผลผลิตเท่านั้น แต่จะเน้นที่กระบวนการที่มีผลต่อผลผลิตที่ได้ด้วย



ภาพประกอบ 3 การประเมินกระบวนการและผลผลิตของนักเรียน

3.7 เกณฑ์การให้ประเมิน

การพัฒนาเกณฑ์การประเมินที่นิยมใช้มากมี 2 วิธี

1) เกณฑ์การให้คะแนนแบบรูบริกส์ (rubrics scoring) เป็นเกณฑ์ที่ต้องกำหนดรายละเอียดให้คะแนนอย่างชัดเจนสำหรับทุกตัวบ่งชี้ผลการเก็บรวบรวมข้อมูลจะมีความเป็นปรนัยสูง และมีความตรงสูง

2) เกณฑ์การให้คะแนนแบบมาตราประมาณค่า (rating scale) เป็นเกณฑ์ที่กำหนดเป็นกลางไม่มีรายละเอียดการให้คะแนนอย่างชัดเจนในแต่ละข้อมูล สะดวกต่อการเก็บรวบรวมข้อมูล โดยข้อมูลที่ได้มีความเป็นปรนัยน้อยกว่าวิธีให้คะแนนแบบรูบริกส์

การให้คะแนนของรูบริกส์ ก็คือการตอบคำถามว่านักเรียนทำอะไรได้สำเร็จหรือว่ามีระดับความสำเร็จในขั้นต่างๆ กัน มี 2 แบบ คือ

1. การให้คะแนนเป็นภาพรวม คือ การให้คะแนนงานชิ้นใดชิ้นหนึ่งโดยดูภาพรวมของชิ้นงานว่ามีความเข้าใจความคิดรวบยอด การสื่อความหมาย กระบวนการที่ใช้และผลงานเป็นอย่างไร แล้วเขียนอธิบายคุณภาพของงานหรือความสำเร็จของงานเป็นขั้นๆ โดยอาจจะแบ่งระดับคุณภาพตั้งแต่ 0 - 4 หรือ 0 - 6 สำหรับในขั้นตอนการให้คะแนนรูบริกส์อาจจะแบ่งวิธีการให้คะแนนหลายวิธี

2. การให้คะแนนแบบแยกองค์ประกอบ เพื่อให้การมองคุณภาพงานหรือความสามารถของนักเรียนได้อย่างชัดเจน จึงได้มีการแยกองค์ประกอบของการให้คะแนน และอธิบายคุณภาพของงานในแต่ละองค์ประกอบเป็นระดับ โดยทั่วไปแล้วจะมีการแยกองค์ประกอบของงานเป็น 4 ด้าน คือ

2.1) ความเข้าใจในความคิดรวบยอด ข้อเท็จจริง เป็นการแสดงให้เห็นว่านักเรียนเข้าใจในความคิดรวบยอด หลักการในปัญหาที่ถามกระจ่างชัด

2.2) การสื่อความหมาย สื่อสาร คือ ความสามารถในการอธิบาย นำเสนอ การบรรยาย เหตุผล แนวคิด ให้ผู้อื่นเข้าใจได้ดีมีความคิดสร้างสรรค์

2.3) การใช้กระบวนการและยุทธวิธี สามารถเลือกใช้ยุทธวิธีกระบวนการที่นำไปสู่ความสำเร็จได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2.4) ความสำเร็จของงาน ความถูกต้องแม่นยำในผลสำเร็จของงาน หรืออธิบายที่มาและตรวจสอบผลงาน

สรุปได้ว่า การประเมินตามสภาพจริง เป็นการประเมินที่กระทำไปพร้อมๆ กับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน โดยให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติในสถานการณ์จริง โดยเน้นให้นักเรียนได้แสดงพฤติกรรมของผู้เรียนที่แสดงออกมาจริงๆ ตามความสามารถ และดึงเอาความคิดขั้นสูง ความคิดซับซ้อน และทักษะการแก้ปัญหาออกมาได้ โดยมีเครื่องมือและวิธีการใช้หลายประการ เช่น แบบบันทึกพฤติกรรม แบบสำรวจรายการ แบบสัมภาษณ์ แฟ้มสะสมงาน โครงงาน เป็นต้น และมีการให้คะแนนแบบรูปริกส์ ซึ่งเป็นเกณฑ์ที่ต้องกำหนดรายละเอียดให้คะแนนอย่างชัดเจนสำหรับทุกตัวบ่งชี้ มี 2 แบบ ได้แก่ การให้คะแนนเป็นภาพรวม และ การให้คะแนนแบบแยกองค์ประกอบ

4. ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

4.1 ความหมายของการแก้ปัญหา

ตามพจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน “ปัญหา” หมายถึง ข้อสงสัย ความสงสัย สิ่งเข้าใจยาก สิ่งที่ไม่รู้ หรือคำถาม อันได้แก่ โจทย์ในแบบฝึกหัด หรือ ข้อสอบเพื่อประเมินผล เป็นต้น

การแก้ปัญหาเป็นสิ่งที่จำเป็นที่ทุกคนต้องใช้ในการชีวิตประจำวัน คนทุกคนจึงเป็นนักแก้ปัญหา แต่มีได้หมายความว่าทุกคนจะเป็นนักแก้ปัญหาที่ดี หรือรู้วิธีในการแก้ปัญหาในบางครั้งเมื่อเกิดปัญหาหรือความยุ่งยากขึ้น คนบางคนอาจจะแก้ปัญหาด้วยการเลือกทางออกแรกที่เกิดขึ้น หรือทางออกที่ง่ายที่สุด ซึ่งอาจจะไม่ใช่ทางเลือกที่ให้ผลดีที่สุดในการแก้ปัญหา เพื่อให้ได้ผลดีที่สุดนั้น ควรจะมีความรู้ในการแก้ปัญหาและได้รับการฝึกหัดในการแก้ปัญหานอกจากนี้ยังขึ้นอยู่กับปัจจัยอื่นๆ อีกด้วย เช่น ระดับเชาว์ปัญญา การเรียนรู้ การรู้จัก การคิดแบบมีเหตุผล ประสบการณ์เดิม เป็นต้น

เกเออร์ (Gaier. 1953: 138 - 141) ได้ให้ความหมายเกี่ยวกับการแก้ปัญหว่า ในการแก้ปัญหานั้นจำเป็นต้องอาศัยข้อเท็จจริง แต่ข้อเท็จจริงเพียงอย่างเดียวไม่เพียงพอในการแก้ปัญหา จำเป็นต้องรู้จักสังเกตพิจารณาคัดเลือกหาแนวทางที่เป็นประโยชน์ต่อการแก้ปัญหา การ

สอนที่บอกแนวทางและข้อเท็จจริงในการแก้ปัญหา นั้น ไม่สามารถช่วยให้ผู้สามารถแก้ปัญหาได้ ควรฝึกให้นักเรียนรู้จักสังเกตและคิดหาทางออกในการแก้ปัญหาด้วยตนเอง

พะยอม ตันมณี (2524: 42) ได้กล่าวถึงการแก้ปัญหว่า ต้องอาศัยกฎที่ได้เรียนรู้ไปแล้ว ช่วยแก้ปัญหาที่ค้นพบ การแก้ปัญหอาจแก้ได้โดยการสอน โดยการบอกวิธีให้ อย่างไรก็ตาม ส่วนประกอบที่ช่วยในการแก้ปัญหาก็คือ การใช้กฎที่ได้เรียนรู้ไปแล้ว ดังนั้น การแก้ปัญหาก็คือ กระบวนการซึ่งผู้เรียนดึงสิ่งที่เรียนรู้ไปแล้วมาใช้ในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆ

วิธีการต่างๆ ในการแก้ปัญหามักแตกต่างกันออกไป แล้วแต่ประสบการณ์ของผู้เรียนและสภาพการณ์ของปัญหาที่เกิดขึ้น ดังนี้

1. การแก้ปัญหาโดยใช้พฤติกรรมแบบเดียว
2. การแก้ปัญหาแบบลองผิดลองถูก
3. การแก้ปัญหาโดยเปลี่ยนแปลงทางความคิด
4. การแก้ปัญหาโดยวิธีการทางวิทยาศาสตร์

สำหรับการแก้ปัญหาโดยวิธีวิทยาศาสตร์ การแก้ปัญหในระดับนี้ถือว่า เป็นระดับที่สูงที่สุด และใช้ได้ผลที่สุด โดยเฉพาะอย่างยิ่งในการแก้ปัญหายที่ยาก ซับซ้อน การแก้ปัญหด้วยวิธีนี้ จะต้องอาศัยองค์ประกอบต่างๆ

4.2 ขั้นตอนในการแก้ปัญหา

การสอนให้คิดแก้ปัญหาหรือกระบวนการแก้ปัญหา มีผู้ศึกษาและเสนอวิธีการแก้ปัญหามาไว้มากมาย แต่แต่ละคนก็มีแนวคิดแตกต่างกันไป เช่น การลองผิดลองถูก ซึ่งเป็นการแก้ปัญหาแบบเดาสุ่มและอาจจะไม่ได้ผลอย่างเต็มที่ การคิดแก้ปัญหาจึงต้องอาศัยหลักการทางวิทยาศาสตร์ ดังที่มีผู้เสนอแนวคิดโดยการอาศัยหลักการของคนหลายคนดังนี้

รศนา อัมชะกิจ (2537:15) ได้เสนอขั้นตอนในการแก้ปัญหาดังนี้

1.พิจารณาปัญหา โดยอาศัยการสังเกต ผู้เกี่ยวข้องจำเป็นต้องศึกษาและพิจารณาอย่างละเอียดถี่ถ้วน การรับรู้ในปัญหาของมนุษย์มีลำดับดังนี้

1.1 เคารพปัญหา ในครั้งแรกที่ประสบกับสภาพเหตุการณ์ ซึ่งยอมรับว่าเป็นปัญหากว้างคนทั่วไปเห็นได้โดยง่าย

1.2 ค้นหาสาเหตุปัญหา เป็นช่วงเวลาของการวิเคราะห์ แยกแยะรายละเอียด ซึ่งจำแนกว่าส่วนใดควรเป็นปัญหาที่แท้จริง ในบางครั้งการทำเช่นนี้จะทำให้พบปัญหามากมาย หลากหลายปัญหา

1.3 พบปัญหา ในกรณีที่มีปัญหาหลายปัญหา การเลือกว่าปัญหาใดควรให้ความสนใจมากเป็นอันดับแรก จะต้องพิจารณาโดยศึกษาเปรียบเทียบดังนี้

- 1.3.1 ความสำคัญของปัญหา
- 1.3.2 ความเร่งด่วนของปัญหา

1.3.3 ปมปัญหา

1.3.4 ความละเอียดลึกซึ้งกว้างไกลของปัญหา

1.3.5 การแก้ไขปัญหามีโอกาสเป็นไปได้มากหรือน้อย

1.3.6 ประเภทของผู้รับผิดชอบในการแก้ปัญหา

2. ตั้งสมมติฐานจากประสบการณ์เดิมต่างๆ เมื่อได้ปัญหาแล้วต้องพยายามหาสมมติฐาน ซึ่งตามปกติ หนึ่งปัญหามีสมมติฐานเพียงหนึ่ง ถ้าหลายปัญหาก็มีหลายสมมติฐาน สมมติฐานต้องมีข้อความหรือความหมายที่ชัดเจน เพื่อให้เข้าใจง่าย

3. ทดสอบสมมติฐาน โดยคงสมมติฐานที่ถูกไว้ แต่ถ้าผิดให้ตัดสมมติฐานเดิมทิ้งไว้ ย้อนกลับไปพิจารณาปัญหาแล้วตั้งสมมติฐานขึ้นใหม่

4. นำสมมติฐานที่ดีที่สุดไปใช้ อาจจะเป็นการใช้ทั้งหมด หรือประยุกต์ไปใช้เฉพาะบางส่วนที่เหมาะสมกับสภาพปัญหา

5. การกำหนดวัตถุประสงค์เป็นขั้นตอนที่สำคัญสำหรับการดำเนินงานทุกประเภท เพราะวัตถุประสงค์ หมายถึง ข้อมูลที่แสดงคุณค่าที่ดีมีประโยชน์ เป็นผลทางด้านบวกของการดำเนินงานพร้อมทั้งกำหนดขนาดและปริมาณงาน กล่าวไว้ว่าการกำหนดวัตถุประสงค์เป็นส่วนประกอบที่สำคัญ สำหรับกระบวนการแก้ปัญหาและกระบวนการตัดสินใจทุกขั้นตอน

6. บทบาทของผู้แก้ปัญหา การกำหนดบุคคลผู้ดำเนินการแก้ปัญหานั้นเป็นส่วนประกอบสำคัญประการสุดท้ายสำหรับขั้นระบุปัญหา เพราะถ้าระบุกว้างเกินไปว่าใครก็ได้ หรือผู้แก้ไขต้องเป็นคนที่มีตำแหน่งและอำนาจสูงสุดเท่านั้นปัญหาที่กำหนดดังกล่าวจะไม่มีโอกาสแก้ไข

บรูเนอร์ (Bruner, 1965: 123-127) ได้ศึกษาวิธีการแก้ปัญหาและได้สรุปว่า การคิดแก้ปัญหาของบุคคลนั้นต้องการกลไกแห่งความสามารถในการอ้างอิง และจำแนกประเภทของสิ่งเร้า ประสบการณ์การรับรู้ต่างๆ ก็เป็นปัจจัยที่สำคัญอย่างยิ่งของกระบวนการจัดประเภทที่จะนำไปสู่การตอบสนองในขั้นสุดท้าย ซึ่งขั้นตอนต่างๆ ในการคิดแก้ปัญหามีดังนี้

1. ขั้นรู้จักปัญหา (Problem Isolation) เป็นขั้นที่บุคคลรับรู้สิ่งเร้าที่ตนกำลังเผชิญอยู่ว่าเป็นปัญหา

2. ขั้นแสวงหาหนทางแก้ไข (Search for Cause) เป็นขั้นที่บุคคลใช้ความพยายามอย่างมากในการระลึกถึงประสบการณ์เดิม

3. ขั้นตรวจสอบความถูกต้อง (Confirmation Check) ก่อนที่จะตอบสนองในลักษณะของการจัดประเภทหรือแยกโครงสร้างของเนื้อหา

4. การตัดสินใจตอบสนองที่สอดคล้องกับปัญหา

บลูม (Bloom, 1972: 122) ได้เสนอขั้นตอนการคิดแก้ปัญหาดังนี้

ขั้นที่ 1 เมื่อผู้เรียนได้พบปัญหาผู้เรียนจะคิดค้นหาสิ่งที่เคยพบเห็นและเกี่ยวข้องกับปัญหา

ขั้นที่ 2 ผู้เรียนจะใช้ผลจากขั้นที่หนึ่งมาสร้างรูปแบบของปัญหามาใหม่

ขั้นที่ 3 จำแนกแยกแยะปัญหา

- ขั้นที่ 4 การเลือกใช้ทฤษฎี หลักการ ความคิด และวิธีการที่เหมาะสมกับปัญหา
- ขั้นที่ 5 การใช้ข้อสรุปของวิธีการแก้ปัญหา
- ขั้นที่ 6 ผลที่ได้จากการแก้ปัญหา

จากขั้นตอนการแก้ปัญหา บลูม ได้อธิบายเพิ่มเติมอีกว่า ความสามารถทางสมองที่นำมาใช้แก้ปัญหา โดยในขั้นที่ 1-4 เป็นส่วนของการนำไปใช้ ขั้นที่ 5-6 เป็นส่วนของความเข้าใจ และในขั้นที่ 3 เป็นส่วนความสามารถในการวิเคราะห์ปัญหา ซึ่งเป็นความสามารถทางสมองอย่างหนึ่ง ที่นำมาใช้ในกระบวนการคิดแก้ปัญหา

เวียร์ (Weir. 1974: 18) ได้เสนอขั้นตอนในการคิดแก้ปัญหาไว้ หรือแนวทางในการคิดแก้ปัญหา ในการปฏิบัติที่ทำให้สามารถกำหนดระยะเวลาและวิธีการทำงานที่แน่นอนได้ก็คือ

- 1.ขั้นระบุปัญหา หรือวิเคราะห์ประโยคที่เป็นปัญหา หมายถึง ความสามารถในการบอกปัญหาจากสถานการณ์ที่กำหนด
- 2.ขั้นนิยามสาเหตุของปัญหา หมายถึง ความสามารถในการบอกสาเหตุที่แท้จริงที่เป็นไปได้ของปัญหาจากสถานการณ์ที่กำหนด
- 3.ค้นหาแนวทางแก้ปัญหาหรือตั้งสมมติฐาน หมายถึง ความสามารถในการหาวิธีการแก้ปัญหาให้สอดคล้องกับสาเหตุของปัญหามากที่สุด แล้วสรุปออกมาในรูปสมมติฐานเพื่อคาดคะเนคำตอบหรือเสนอรูปแบบการค้นคว้าและทดลองเพื่อหาคำตอบ
- 4.พิสูจน์วิธีแก้ปัญหาหรือผลลัพธ์ที่ได้จากการแก้ปัญหา หมายถึง ความสามารถในการอธิบายที่เกิดขึ้นหลังจากการใช้วิธีการแก้ปัญหาว່ว่าผลที่เกิดขึ้นจะเป็นอย่างไร

สรุปได้ว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ต้องอาศัยวิธีทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งถือว่าเป็นระดับที่สูงสุดและใช้ได้ผลที่สุด โดยเฉพาะอย่างยิ่งในการแก้ปัญหาที่ยุ่ยาก ซับซ้อน การแก้ปัญหาดังวิธีนี้จะต้องอาศัยองค์ประกอบต่างๆ โดยเวียร์ได้เสนอขั้นตอนไว้ 4 ขั้นตอน

5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

5.1 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

กมล เฟื่องฟูง (2534) ได้ศึกษาเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ และความสามารถในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนโครงงานวิทยาศาสตร์ โดยชุดกิจกรรมฝึกทำโครงงานวิทยาศาสตร์ที่เรียน โดยครูเป็นผู้สอนโครงงานวิทยาศาสตร์ โดยมีกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่มได้แก่กลุ่มการทดลองและกลุ่มควบคุม ใช้เวลาในการทดลอง 22 คาบ ทำการทดสอบก่อนเรียน 1 คาบ และทำการทดสอบหลังเรียน 1 คาบ ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมฝึกทำโครงงานวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนโดยครูเป็นผู้สอนโครงงานวิทยาศาสตร์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และความสามารถในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมฝึกทำโครงงาน

วิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนโดยครูเป็นผู้สอนโครงงานวิทยาศาสตร์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

นารินทร์ พักสมบูรณ์ (2540) ได้ศึกษา ผลการใช้ชุดส่งเสริมศักยภาพทางการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในการพัฒนาความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์และบุคลิกภาพนักวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีระดับ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ สูง ปานกลาง และต่ำ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2540 จำนวน 120 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มตามระดับชั้น โดยกลุ่มทดลองได้รับการสอนโดยใช้ชุดส่งเสริมศักยภาพทางการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ กลุ่มควบคุมได้รับการสอนโดยใช้แบบฝึกกิจกรรมวิชาวิทยาศาสตร์ ใช้เวลาในการทดลองทั้งหมด 18 คาบ ผู้วิจัยดำเนินการทดลองด้วยตนเองโดยใช้แบบแผนการทดลอง แบบ Factorial Design แบบ 2×3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ 1) แผนการสอนโดยใช้ชุดส่งเสริมศักยภาพทางการเรียนรู้วิทยาศาสตร์กับการสอนโดยแบบฝึกกิจกรรมวิชาวิทยาศาสตร์ 2) ชุดส่งเสริมศักยภาพทางการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ 3) แบบทดสอบความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ 4) แบบวัดบุคลิกภาพนักวิทยาศาสตร์ พบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดส่งเสริมศักยภาพทางการเรียนรู้วิทยาศาสตร์กับการสอนโดยใช้แบบฝึกกิจกรรมวิชาวิทยาศาสตร์มีความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ 2) การสอนกับระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ สูง ปานกลาง และต่ำ มีความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 3) การสอนกับระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ไม่มีปฏิสัมพันธ์กันต่อความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ 4) นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดส่งเสริมศักยภาพทางการเรียนรู้วิทยาศาสตร์กับแบบฝึกกิจกรรมวิชาวิทยาศาสตร์มีบุคลิกภาพนักวิทยาศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 5) นักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ สูง ปานกลางและต่ำ มีบุคลิกภาพนักวิทยาศาสตร์แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ 6) การสอนกับระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ไม่มีปฏิสัมพันธ์กันต่อบุคลิกภาพนักวิทยาศาสตร์

รัชฎาพร ชูสกุล (2538) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ และความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ใช้การสอนโดยวิทยาศาสตร์เพื่อปวงชน กับการสอนตามแผนการสอนของกรมวิชาการ โดยมี 2 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มการทดลองที่ใช้การสอนโดยวิทยาศาสตร์เพื่อปวงชน และกลุ่มควบคุมใช้การสอนตามแผนการสอนของกรมวิชาการ พบว่านักเรียนที่ได้รับการเรียนวิทยาศาสตร์เพื่อปวงชน กับนักเรียนที่ได้รับการสอนตามแผนการสอนของกรมวิชาการ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ หลังได้รับการสอนสูงกว่าก่อนได้รับการสอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และมีความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยกลุ่มที่ได้รับการสอนตามแผนการสอนโดยวิทยาศาสตร์เพื่อปวงชน มีความสามารถในการแก้ปัญหาสูงกว่ากลุ่มที่ได้รับการสอนตามแผนการสอนของกรมวิชาการ

รุ่งชีวา สุขดี (2531) ได้ศึกษาผลของการฝึกออกแบบการทดลองในการสอนวิทยาศาสตร์ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 6 โดยมี 2 กลุ่มได้แก่กลุ่มการทดลองและกลุ่มควบคุม โดยกลุ่มการทดลองได้รับการสอนโดยมีการฝึกออกแบบ และกลุ่มควบคุมได้รับการสอนโดยไม่มีการฝึกออกแบบการทดลอง พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยมีการฝึกออกแบบการทดลอง กับนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยไม่มีการฝึกออกแบบการทดลอง แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติ และความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยมีการ ฝึกออกแบบการทดลองกับนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยไม่มีการฝึกออกแบบการทดลองปรากฏว่า นักเรียนสองกลุ่มมีความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์หลังการสอนสูงกว่าก่อนการสอน

วัชรลี เลียนบรรจง (2539) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความคิด สร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดฝึกกิจกรรม แก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์กับการสอนตามคู่มือครู โดยมี 2 กลุ่มได้แก่กลุ่มการทดลองและกลุ่ม ควบคุม จำนวนห้องเรียนละ 35 คน โดยกลุ่มทดลองได้รับการสอนโดยใช้ชุดฝึกกิจกรรมการ แก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ และกลุ่มควบคุมได้รับการสอนตามคู่มือครู ผลการวิจัยพบว่าผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดฝึกกิจกรรม แก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์กับการสอนตามคู่มือครู แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และ ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ ชุดฝึกกิจกรรมแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์กับการสอนตามคู่มือครู แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทาง สถิติที่ระดับ .01

เซอร์มัน (Sherman. 1977) ได้ศึกษาค่าสหสัมพันธ์ภายในคุณลักษณะ 3 อย่างในการ แก้ปัญหา คือ ในการเตรียมพร้อมของการแก้ปัญหา ความสามารถในการเสนอวิธีแก้ปัญหาและ ความสามารถในการประเมินผลการแก้ปัญหา กลุ่มตัวอย่างที่ศึกษาวิจัยเป็นนักเรียนระดับ ประถมศึกษา จำนวน 127 คน หญิง 66 คน ชาย 61 คน ผลการวิจัยพบว่าความสามารถในการ แก้ปัญหา ความสามารถในการเสนอวิธีแก้ปัญหาและความสามารถในการประเมินผลการแก้ปัญหา แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .01

5.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับโครงการ

กาญจนา จิตรศรีตระกูล (2544) ได้ศึกษาการเปรียบเทียบความสามารถในการเขียนเค้าโครงของโครงงานภูมิปัญญาไทย การคิดแก้ปัญหาและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่สอนโดยใช้แบบฝึกการทำโครงงานภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์ กับการสอนแบบสืบเสาะโดยมีกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่ม จำนวนกลุ่มละ 30 คน กลุ่มที่ 1 ที่ได้รับการสอน โดยใช้แบบฝึกการทำโครงงานภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์และ กลุ่มที่ 2 ที่ได้รับการสอนแบบ สืบเสาะใช้เวลาในการทดลอง 16 คาบ ทำการทดสอบก่อนเรียน 1 คาบ และทำการทดสอบหลังเรียน 1 คาบ ผลการวิจัยพบว่า ความสามารถในการเขียนเค้าโครงของโครงงานภูมิปัญญาไทย และการ

คิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้แบบฝึกการทำโครงงาน ภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์กับนักเรียนกลุ่มที่ 2 ที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ.01 โดยนักเรียนที่สอนโดยใช้แบบฝึกการทำโครงงานภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์ มีคะแนนเฉลี่ยของคะแนนการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์และความสามารถในการเขียนเค้าโครงของโครงงานภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่สอนแบบสืบเสาะ

กิติภูมิ เลิศกิตติกุลโยธิน (2550) ได้ศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาและความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้แบบฝึกโครงงานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยมีกลุ่มตัวอย่าง 1 กลุ่ม ใช้เวลาในการทดลอง 13 ชั่วโมง ทำการทดสอบก่อนเรียน 1 ชั่วโมง และทำการทดสอบหลังเรียน 1 ชั่วโมง ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้แบบฝึกโครงงานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์สูงขึ้น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.01 และนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้แบบฝึกโครงงานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มีความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์สูงขึ้น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

เมสัน (Mason. 1991) ได้ทำวิจัยเรื่อง “การศึกษาประสิทธิภาพของโครงงานวิทยาศาสตร์ที่ครูเป็นผู้ริเริ่มและนักเรียนเป็นผู้ริเริ่ม” กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนระดับ 7 และ 8 ของโรงเรียนมัธยมศึกษาในเมืองออตตาวา จำนวน 285 คน ผู้วิจัยแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 3 กลุ่ม คือ กลุ่มที่ 1 ครูเป็นผู้กำหนดโครงงานให้นักเรียนทำ กลุ่มที่ 2 นักเรียนเป็นผู้เลือกทำโครงงานเองกลุ่มที่ 3 กลุ่มควบคุมซึ่งไม่ต้องทำโครงงานวิทยาศาสตร์ดำเนินการทดลองเป็นเวลา 6 สัปดาห์ ผลการวิจัยพบว่า 1)ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มีผลทางบวกของนักเรียนทั้ง 3 กลุ่มไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ 2)การทำโครงงานวิทยาศาสตร์มีผลทางบวกเล็กน้อยต่อเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชาย 3) โครงงานวิทยาศาสตร์ที่ครูเป็นผู้กำหนดให้นักเรียนทำมีความสำเร็จและสมบูรณ์มากกว่าโครงงานวิทยาศาสตร์ที่นักเรียนเป็นผู้เลือกทำเอง

5.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการประเมินตามสภาพจริง

กษรตัน วิกุล (2550) ได้ศึกษาประสิทธิผลของการจัดการเรียนแบบสืบเสาะควบคุมการประเมินตามสภาพจริง เรื่องการแยกสารและสารละลายกรด-เบส ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยเลือกกลุ่มตัวอย่างมา 2 กลุ่ม ดำเนินการเลือกและจัดกลุ่มโดยวิธีจัดกลุ่มให้เท่าเทียมกัน โดยจับคู่เด็กนักเรียนที่มีคะแนนวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนการทดลองใกล้เคียงกันมาทีละคู่ แล้วจับฉลากเป็นกลุ่มที่ 1 และ 2 โดยกำหนดกลุ่มละ จำนวน 18 คน และกลุ่มที่ 1 ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะควบคุมการประเมินตามสภาพจริง และกลุ่มที่ 2 ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะควบคุมการประเมินแบบเดิม พบว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะควบคุมการประเมินตามสภาพจริง มีประสิทธิผลการเรียนรู้ด้านพัฒนาการผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการมีส่วนร่วมในการเรียนรู้สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะควบคุมการประเมินแบบเดิม

จารึก สกุลงเจริญโชค (2550) ได้ศึกษาผลของการใช้กิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีการสรรค์สร้างความรู้ประกอบการประเมินตามสภาพจริง ที่มีต่อศักยภาพทางการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 1 ห้องเรียน จำนวน 50 คน ซึ่งเลือกมาโดยการเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย เครื่องมือที่ใช้ในการสมมติฐาน ได้แก่ 1) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 2) แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ 3) แบบประเมินคุณลักษณะจิตพิสัย เครื่องมือประเมินตามสภาพจริง ได้แก่ 1) แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีการสรรค์สร้างความรู้ประกอบการประเมินตามสภาพจริง 2) แบบประเมินกิจกรรมการปฏิบัติการทดลอง 3) ใบงาน 4) แบบประเมินกิจกรรมการแก้ปัญหา 5) แบบประเมินการสืบค้นข้อมูล 6) แบบประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม 7) แบบบันทึกการสัมภาษณ์ 8) แบบประเมินแฟ้มสะสมงาน พบว่าการใช้กิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีการสรรค์สร้างความรู้ประกอบการประเมินตามสภาพจริง ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สูง ปานกลางและต่ำ มีศักยภาพทางการเรียนรู้วิทยาศาสตร์สูงขึ้นในแต่ละช่วงระยะ และ ศักยภาพทางการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ด้านความรู้ ด้านทักษะและกระบวนการและด้านคุณลักษณะจิตพิสัย ของนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สูง ปานกลางและต่ำ หลังการเรียนรู้สูงกว่าก่อนการเรียนรู้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .01

ไพรัช (Price. 1998) ได้ศึกษาผลการประเมินตามสภาพจริงในชั้นเรียนของโรงเรียนสำหรับเด็กอายุประมาณ 9-13 ปี ในประเทศอังกฤษ โดยการศึกษาครั้งนี้เป็นการศึกษาเชิงปริมาณเพื่อตรวจสอบความหมายของการประเมิน และศึกษาผลการเรียนรู้และความสำเร็จของนักเรียนที่ใช้นวัตกรรมหรือรูปแบบการประเมินตามสภาพจริง โดยให้นักเรียนฝึกทักษะการแก้ปัญหาที่พวกเขาต้องการในโลกแห่งความเป็นจริง การศึกษาครั้งนี้ใช้กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนที่เรียนอยู่ในโรงเรียนเคนเนดี้ที่มีอายุประมาณ 9-13 ปี ซึ่งไพรัชก็เป็นครูผู้สอนนักเรียนกลุ่มตัวอย่างกลุ่มนี้ด้วยโดยใช้การทดสอบตามสภาพจริงในการศึกษาสภาพ และประวัติของครอบครัว และบทบาทที่แสดงในชั้นเรียน ผลการศึกษาค้นพบว่า หลังจากนักเรียนได้เรียนรู้และสร้างสมรรถภาพเกี่ยวกับครอบครัวด้วยตนเองแล้วสามารถนำการประเมินตามสภาพจริงไปปฏิบัติ และบูรณาการให้เข้ากับการเรียนการสอนในชั้นเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ เรื่องผลของการจัดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ประกอบการประเมินตามสภาพจริง ที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

1. การกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. กระบวนการทดลอง
 - 2.1 แบบแผนการทดลอง
 - 2.2 ระยะเวลาที่ใช้ในการทดลอง
 - 2.3 เนื้อหาที่ใช้ในการทดลอง
 - 2.4 แผนการจัดกระบวนการทดลอง
3. การสร้างเครื่องมือประเมินตามสภาพจริงและการหาคุณภาพ
 - 3.1 เครื่องมือที่ใช้วัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์
 - 3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้
4. วิธีดำเนินการทดลอง
5. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. การกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนวัดเปาโรหิตย์ สำนักงานเขตบางพลัด สังกัดกรุงเทพมหานคร ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2550 ซึ่งมี จำนวน ห้องเรียน 3 ห้องเรียน และมีจำนวนประชากรทั้งสิ้น 90 คน โดยมีการจัดห้องเรียนแบบละ ความสามารถของนักเรียน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนวัดเปาโรหิตย์ สำนักงานเขตบางพลัด สังกัดกรุงเทพมหานคร ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2550 จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 30 ซึ่งได้มาจากการสุ่มอย่างง่ายจาก 3 ห้องเรียน

2. กระบวนการทดลอง

2.1 แบบแผนการทดลอง

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยกึ่งการทดลอง (Quasi – Experimental Designs) ผู้วิจัยได้ใช้แบบ One-Group Time Series Design โดยมีการทดสอบก่อนและหลังการทดลอง มีตัวแปรอิสระ 1 ตัว คือ การจัดกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์ โดยดำเนินการทดลองสองระยะ แต่ละระยะมีแบบแผนการทดลองดังนี้

ตาราง 1 แบบแผนการทดลอง

กลุ่มทดลอง	สอบก่อน	การจัดกิจกรรม โครงการ วิทยาศาสตร์ตาม สาระการเรียนรู้	สอบหลัง	การจัดกิจกรรม โครงการ วิทยาศาสตร์ตาม ความสนใจ	สอบหลัง
E	T ₁	X	T ₂	X	T ₃

เมื่อ	E	แทน	กลุ่มทดลอง
	X	แทน	การจัดกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์
	T ₁	แทน	การสอบก่อนการทดลอง
	T ₂	แทน	การสอบภายหลังการจัดกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์ตาม สาระการเรียนรู้
	T ₃	แทน	การสอบภายหลังการจัดกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์ตาม ความสนใจ

2.2 ระยะเวลาในการทดลอง

ทำการทดลองในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2550 ระยะเวลา 2 สัปดาห์ เวลา 13 ชั่วโมง โดยชี้แจงวิธีประเมินและทดสอบก่อนทดลอง 1 ชั่วโมง ดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอน 10 ชั่วโมง และทดสอบหลังการทดลอง 2 ชั่วโมง

2.3 เนื้อหาที่ใช้ในการทดลอง

เนื้อหาที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้เป็นกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ตามหลักสูตรขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2544 เรื่องดินและหินในท้องถิ่นซึ่งประกอบด้วยหัวข้อดังต่อไปนี้

- 1) ดินและหินในท้องถิ่น
- 2) ลักษณะของหินและดิน
- 3) ประโยชน์ของหินและดิน

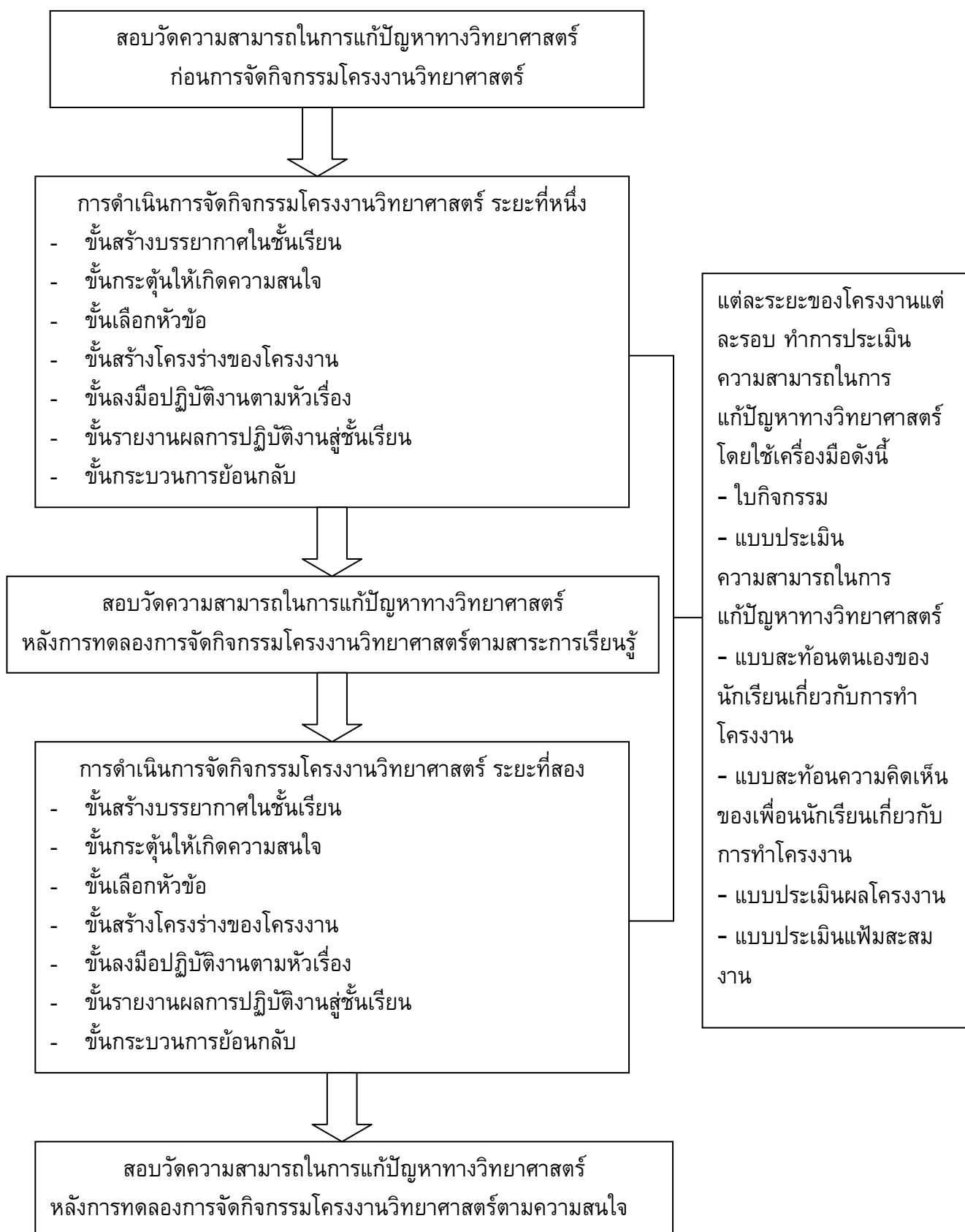
2.4 แผนการจัดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์

การจัดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ หมายถึง การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ตามแบบการทำโครงงานตามแนวทางของ Ribe & Vidal (1993:18) ซึ่งเป็นกิจกรรมที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้นำความรู้ หลักการ ไปเชื่อมโยงกับประเด็นปัญหาที่นักเรียนสนใจ ศึกษา ค้นคว้า และลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง ตามความสามารถและความถนัดของตนเอง โดยมีครูเป็นผู้คอยให้คำปรึกษาแนะนำแก่นักเรียน เพื่อให้บรรลุจุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้ การดำเนินการเรียนการสอนจะให้ผู้เรียนได้มีโอกาสศึกษาค้นคว้าระดมสมอง ศึกษาไปความรู้และอื่นๆ ครูจะเป็นผู้ตรวจสอบความรู้ใหม่ ซึ่งการจัดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ในครั้งนี้ มีแผนการจัดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ ตามขั้นตอนของ Ribe & Vidal (1993:18) ดังนี้

- 1) ขั้นสร้างบรรยากาศในชั้นเรียน (Creating a Good Atmosphere) เป็นขั้นเตรียมความพร้อมให้สมาชิกในกลุ่มทำงานมีความเป็นอันหนึ่งอันเดียวกันในการทำงาน
- 2) ขั้นกระตุ้นให้เกิดความสนใจ (Getting the Class Interested) เป็นขั้นของการสร้างความสนใจให้เกิดขึ้นแก่ผู้เรียน ในอันที่จะปฏิบัติงานเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ในสิ่งที่ผู้เรียนสนใจ ซึ่งอาจใช้การระดมสมอง ใช้ดนตรี เพื่อนำความรู้สึของผู้เรียน ให้เข้ามามีส่วนร่วมในการทำงาน
- 3) ขั้นเลือกหัวข้อ (Selecting the Topic) เป็นขั้นของการเจรจาและสังเคราะห์ข้อมูลต่างๆ เพื่อประมวลเป็นหัวเรื่องของโครงงาน
- 4) ขั้นสร้างโครงร่างของโครงงาน (Creating a General Outline of the Project) เป็นขั้นวางแผนและกำหนดขอบเขตของโครงงาน วิเคราะห์ขั้นตอนการทำงานจัดเตรียมอุปกรณ์ เป็นต้น
- 5) ขั้นลงมือปฏิบัติงานตามหัวเรื่อง (Doing Basic Research Around the Topic) เป็นขั้นดำเนินการตามโครงร่างของโครงงานตามหน้าที่รับผิดชอบของสมาชิกในกลุ่ม
- 6) ขั้นรายงานผลการปฏิบัติงานสู่ชั้นเรียน (Reporting to the Class) เป็นขั้นถ่ายทอดความคิดความรู้สู่ชั้นเรียน อาจเป็นการรายงานด้วยการพูดหรือการเขียน
- 7) ขั้นกระบวนการย้อนกลับ (Processing Feedback) เป็นขั้นตอนการย้อนกลับ

การจัดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ก่อนการจัดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ เพื่อศึกษาพื้นฐานความรู้ของนักเรียน หลังจากนั้นทำการจัดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ทั้งสิ้น 2 ระยะ โดยระยะที่หนึ่ง ผู้วิจัยได้จัดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ตามสาระการเรียนรู้ โดยผู้วิจัยได้จัดหน่วยการเรียนรู้เรื่อง ดินและหินในท้องถิ่น ซึ่งเนื้อหาสาระเป็นไปตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 2 โดยเริ่มตั้งแต่การสร้างบรรยากาศในชั้นเรียน ซึ่งเป็นขั้นตอนที่จะทำให้นักเรียนมีความเป็นอันหนึ่งอันเดียวกัน การกระตุ้นให้เกิดความสนใจ เป็นการสร้างความสนใจให้เกิดขึ้นกับผู้เรียน การเลือกหัวข้อ เป็นการสังเคราะห์ข้อมูลต่างๆ เพื่อนำมาเป็นหัวเรื่อง การสร้างโครงร่างของโครงงาน ทำให้

นักเรียนได้วางแผนและกำหนดขอบเขตของการทำโครงการ การลงมือปฏิบัติตามหัวเรื่อง นักเรียนทำงานตามขั้นตอนที่ได้กำหนดไว้ในขั้นตอนการทำโครงร่างของโครงการ การรายงานผลการปฏิบัติ ซึ่งนักเรียนจะเป็นผู้นำเสนอหน้าชั้นเรียนทีละกลุ่ม และกระบวนการย้อนกลับ ในขั้นตอนต่างๆ นักเรียนจะได้ทำใบกิจกรรม เพื่อเป็นการฝึกในเรื่องต่างๆ ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ได้กำหนดไว้ โดยในระหว่างการจัดกิจกรรมผู้วิจัย ได้ทำการสังเกตพฤติกรรมของนักเรียน โดยใช้แบบประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นไปตามทฤษฎีของเวียร์ มีทั้งหมด 4 ด้าน ได้แก่ ด้านความสามารถในการบอกปัญหา ด้านความสามารถในการบอกสาเหตุที่แท้จริง ด้านความสามารถในการหาวิธีการแก้ปัญหา ด้านความสามารถในการอภิปรายผลที่เกิดขึ้น หลังจากนักเรียนทำกิจกรรมในระยะที่ 1 แล้ว นักเรียนจะทำแบบสะท้อนตนเองของนักเรียนเกี่ยวกับการทำโครงการ แบบสะท้อนความคิดเห็นของเพื่อนนักเรียนเกี่ยวกับการทำโครงการ และแบบประเมินเพิ่มสะสมงานของตนเอง แบบประเมินเพิ่มสะสมงานโดยเพื่อน และผู้วิจัยจะทำการประเมินผลของโครงการ และแบบประเมินเพิ่มสะสมงานโดยครู หลังจากนั้นนักเรียนจะทำการสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้แบบทดสอบชุดเดียวกับแบบทดสอบก่อนการทดลอง ในระยะที่สอง ผู้วิจัยได้จัดกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์ตามความสนใจ โดยให้นักเรียนได้มีโอกาสในการศึกษาจากเรื่องที่นักเรียนสนใจ ที่มีในท้องถิ่นของตนเอง ซึ่งขั้นตอนการทำจะเหมือนกับการจัดกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์ตามสาระการเรียนรู้ คือเริ่มตั้งแต่การสร้างบรรยากาศในชั้นเรียน การกระตุ้นให้เกิดความสนใจ การเลือกหัวข้อ การสร้างโครงร่างของโครงการ การลงมือปฏิบัติตามหัวเรื่อง การรายงานผลการปฏิบัติ และกระบวนการย้อนกลับ โดยนักเรียนทำใบกิจกรรม แบบสะท้อนตนเองของนักเรียนเกี่ยวกับการทำโครงการ แบบสะท้อนความคิดเห็นของเพื่อนนักเรียนเกี่ยวกับการทำโครงการ และแบบประเมินเพิ่มสะสมงานของตนเอง แบบประเมินเพิ่มสะสมงานโดยเพื่อน และผู้วิจัยได้สังเกตและบันทึกพฤติกรรม ตามแบบประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ แบบประเมินผลของโครงการ และแบบประเมินเพิ่มสะสมงานโดยครู หลังการจัดกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์ตามความสนใจ นักเรียนจะทำการสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้แบบทดสอบชุดเดียวกับแบบทดสอบก่อนการทดลอง และหลังการทดลองระยะที่ 1 โดยได้แสดงขั้นตอนการจัดกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์ ดังแผนภาพต่อไปนี้



ภาพประกอบ 4 ขั้นตอนการจัดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์

จัดทำโครงสร้างกำหนดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

วางแผน ออกแบบ และจัดทำโครงสร้างกำหนดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ซึ่งมีทั้งหมด 8 แผนการจัดการเรียนรู้ ดังนี้

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 หินและการเปลี่ยนแปลง

แผนที่ 1 หินมีลักษณะอย่างไร

นักธรณีจำแนกหินอย่างไร

แผนที่ 2 หินในธรรมชาติมีการเปลี่ยนแปลงได้อย่างไร

แผนที่ 3 นักเรียนสามารถปฏิบัติตามแผนที่กำหนดได้

แผนที่ 4 การรายงานหน้าชั้น

แผนที่ 5 ดินในท้องถิ่นของเราปลูกพืชอะไรบ้าง

แผนที่ 6 เราช่วยกันบำรุงรักษาดินในท้องถิ่นได้อย่างไร

แผนที่ 7 นักเรียนสามารถปฏิบัติตามแผนที่กำหนดได้

แผนที่ 8 การรายงานหน้าชั้น

ใช้เวลาในการดำเนินกิจกรรม 10 ชั่วโมง เป็นเวลา 2 สัปดาห์ ดังแสดงตัวอย่างในตาราง 2

ตาราง 2 แผนการดำเนินการจัดกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์ หน่วยที่ 1 หินและการเปลี่ยนแปลง

แผน ที่	เวลา	ขั้นตอนของ กิจกรรม	จุดประสงค์	กิจกรรมการเรียนรู้	เครื่องมือที่ใช้วัด	ผู้ใช้		
						ครู	นักเรียน	เพื่อน
-	1	ทดสอบก่อนการ ทดลอง	เพื่อเก็บข้อมูลก่อน ดำเนินการทดลอง	ทำแบบทดสอบวัดความสามารถในการ แก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์	แบบทดสอบวัด ความสามารถในการ แก้ปัญหาทาง วิทยาศาสตร์	✓	-	-
1	1	1.ขั้นสร้าง บรรยากาศในชั้น เรียน 2.ขั้นกระตุ้นให้ เกิดความสนใจ	1. เพื่อให้นักเรียนมีความรู้ ในการทำโครงงาน วิทยาศาสตร์ 2. สามารถบอกขั้นตอนการ ทำโครงงานได้ 3. เพื่อให้นักเรียนอธิบาย ส่วนประกอบของโลกได้ 4. อภิปรายและบอกได้ว่าหิน เป็นส่วนประกอบของโลกที่ มีมากที่สุด 5. นักเรียนมีความพร้อมใน การทำงานกลุ่ม และมีความ สนใจในการที่จะปฏิบัติงาน	1. ครูนำตัวอย่างโครงงานมาให้นักเรียนดู และสนทนากับนักเรียนเกี่ยวกับการทำ โครงงานวิทยาศาสตร์ (10 นาที) 2. ครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่มละ 4 - 5 คน เพื่อ เตรียมความพร้อมในการทำงานกลุ่ม 3. นักเรียนร่วมกันอภิปรายและแสดงความ คิดเห็นว่า ส่วนประกอบใดของโลกมีมาก ที่สุด (10 นาที) 4. ทำใบกิจกรรมที่ 1.1 (15 นาที) 5. ครูติดภาพโปสเตอร์รูปโลกในอวกาศแล้ว ทบทวนเรื่องโลก เพื่อปลุกเร้าความสนใจ และเชื่อมโยงสาระการเรียนรู้ (10 นาที) 6. ทำใบกิจกรรมที่ 1.2-1.3 (15 นาที)	ใบกิจกรรมที่ 1.1	-	✓	-
					ใบกิจกรรมที่ 1.2	-	✓	-
					ใบกิจกรรมที่ 1.3	-	✓	-
					แบบประเมิน ความสามารถในการ แก้ปัญหาทาง วิทยาศาสตร์ ด้าน ความสามารถในการ บอกสาเหตุที่แท้จริง	✓	-	-

แผน ที่	เวลา	ขั้นตอนของ กิจกรรม	จุดประสงค์	กิจกรรมการเรียนรู้	เครื่องมือที่ใช้วัด	ผู้ใช้		
						ครู	นักเรียน	เพื่อน
2	1	1.ขั้นเลือกหัวข้อ	1. เพื่อให้นักเรียนสามารถกำหนดหัวข้อในการทำโครงการได้	1. ครูให้ความรู้ ว่า โลกเป็นดาวเคราะห์ประเภทดาวเคราะห์หินและให้นักเรียนระดมความคิด	ใบกิจกรรมที่ 1.4	-	✓	-
					ใบกิจกรรมที่ 1.5	-	✓	-
					ใบกิจกรรมที่ 1.6	-	✓	-
					แบบประเมิน ความสามารถในการ แก้ปัญหาทาง วิทยาศาสตร์ ด้าน ความสามารถในการ ระบุปัญหา	✓	-	-
					แบบประเมิน ความสามารถในการ แก้ปัญหาทาง วิทยาศาสตร์ ด้าน ความสามารถในการ หาวิธีการแก้ปัญหา	✓	-	-
3	1	ขั้นลงมือ ปฏิบัติงานสู่ชั้น เรียน	นักเรียนสามารถปฏิบัติตาม แผนที่ได้วางไว้ได้	1. ให้นักเรียนทบทวนขั้นตอนการทำงาน โครงการวิทยาศาสตร์ 2. นักเรียนลงมือปฏิบัติตามขั้นตอนที่ได้ วางไว้ โดยครูให้นักเรียนสำรวจแหล่งหิน	ใบกิจกรรมที่ 1.7	-	✓	-

แผน ที่	เวลา	ขั้นตอนของ กิจกรรม	จุดประสงค์	กิจกรรมการเรียนรู้	เครื่องมือที่ใช้วัด	ผู้ใช้		
						ครู	นักเรียน	เพื่อน
3 ต่อ				พร้อมทั้งวาดแผนที่สำรวจ โดยกำหนดทิศ ในแผนผังด้วยการใช้เข็มทิศ พร้อมทั้งบอก ขนาดพื้นที่บริเวณที่สำรวจ 3. เก็บตัวอย่างหินในบริเวณที่สำรวจคนละ 1 - 2 ก้อน บันทึกลักษณะต่างๆ 4. ทำในใบกิจกรรมที่ 1.7				
4	2	1.ชั้นรายงานผล การปฏิบัติงานสู่ ชั้นเรียน 2.ชั้นกระบวนการ ย้อนกลับ	1.นักเรียนสามารถเขียน รายงานโครงงานได้ 2.นักเรียนสามารถนำมา เสนอหน้าชั้นเรียนได้ 3.นักเรียนสามารถบอก ปัญหาที่ได้จากการทำงาน ได้	1. พร้อมทั้งกำหนดเวลาในการนำเสนอ ไม่ เกินกลุ่มละ 10 นาที 2. ให้นักเรียนทำแผนเสนอผลงาน 3. ทำรายงานและออกมารายงานหน้าชั้น 4. เมื่อรายงานให้เพื่อนกลุ่มที่ไม่ได้รายงาน ประเมินเพื่อน 5. ทำใบกิจกรรมที่ 1.8	ใบกิจกรรมที่ 1.8	-	✓	-
					แบบประเมิน ความสามารถในการ แก้ปัญหาทาง วิทยาศาสตร์ ด้าน ความสามารถในการ อภิปรายผล	✓	-	-
					แบบสะท้อนตนเอง ของนักเรียนเกี่ยวกับ การทำโครงงาน	-	✓	-

แผน ที่	เวลา	ขั้นตอนของ กิจกรรม	จุดประสงค์	กิจกรรมการเรียนรู้	เครื่องมือที่ใช้วัด	ผู้ใช้		
						ครู	นักเรียน	เพื่อน
4 (ต่อ)					แบบสะท้อนความคิดเห็นของเพื่อนนักเรียนเกี่ยวกับการทำโครงการ	-	-	✓
					แบบประเมินผลโครงการ	✓	-	-
-	1	ทดสอบหลังการทดลองครั้งที่ 1	เพื่อเก็บข้อมูลหลังการปฏิบัติกิจกรรมการทำโครงการ ครั้งที่ 1	ทำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์	แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์	✓	-	-
5	1	1.ขั้นสร้างบรรยากาศในชั้นเรียน 2.ขั้นกระตุ้นให้เกิดความสนใจ	1. เพื่อให้นักเรียนอธิบายลักษณะที่สำคัญของดินและหินในท้องถิ่นของนักเรียนได้ 2. เพื่อให้นักเรียนเกิดความสนใจ ในเรื่องดินและหินในท้องถิ่นที่ตนอาศัยอยู่	1. ครูนำตัวอย่างโครงการมาให้นักเรียนดูและสนทนากับนักเรียนเกี่ยวกับการทำโครงการวิทยาศาสตร์ 2. ครูให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายถึงบอกลักษณะที่สำคัญของดินและหินในท้องถิ่น 3. ทำใบกิจกรรมที่ 1.1 4. ครูติดภาพโปสเตอร์ลักษณะในชุมชนที่นักเรียนอาศัยอยู่ ว่ามีลักษณะทั่วไปเป็นอย่างไร	ใบกิจกรรมที่ 1.1	-	✓	-
					ใบกิจกรรมที่ 1.2	-	✓	-
					ใบกิจกรรมที่ 1.3	-	✓	-

แผน ที่	เวลา	ขั้นตอนของ กิจกรรม	จุดประสงค์	กิจกรรมการเรียนรู้	เครื่องมือที่ใช้วัด	ผู้ใช้		
						ครู	นักเรียน	เพื่อน
5 (ต่อ)				5. ให้นักเรียนช่วยกันบอกว่า ดินและหินใน ท้องถิ่นที่นักเรียนอาศัยอยู่เป็นดินและหิน ประเภทใด 6. ทำใบกิจกรรมที่ 1.2-1.3	แบบประเมิน ความสามารถในการ แก้ปัญหาทาง วิทยาศาสตร์ ด้าน ความสามารถในการ บอกสาเหตุที่แท้จริง	✓	-	-
6	1	1. ชั้นเลือกหัวข้อ 2. ชั้นสร้างโครง ร่างของโครงงาน	1. เพื่อให้นักเรียนสามารถ กำหนดหัวข้อในการทำ โครงงานได้ 2. นักเรียนสามารถวางแผน ในการทำโครงงานได้ และ เขียนโครงร่างของโครงงาน ได้	1. ให้นักเรียนระดมความคิดเกี่ยวกับเรื่องที่ นักเรียนสนใจ โดยเน้นให้เกี่ยวกับดินและ หินในท้องถิ่น 2. ให้นักเรียนออกแบบการทดลองด้วย ตนเอง	ใบกิจกรรมที่ 1.4	-	✓	-
					ใบกิจกรรมที่ 1.5	-	✓	-
					ใบกิจกรรมที่ 1.6	-	✓	-
					แบบประเมิน ความสามารถในการ แก้ปัญหาทาง วิทยาศาสตร์ ด้าน ความสามารถในการ ระบุปัญหา	✓	-	-

แผน ที่	เวลา	ขั้นตอนของ กิจกรรม	จุดประสงค์	กิจกรรมการเรียนรู้	เครื่องมือที่ใช้วัด	ผู้ใช้		
						ครู	นักเรียน	เพื่อน
6 (ต่อ)					แบบประเมิน ความสามารถในการ แก้ปัญหาทาง วิทยาศาสตร์ ด้าน ความสามารถในการ หาวิธีการแก้ปัญหา	✓	-	-
7	1	ชั้นลงมือ ปฏิบัติงานสู่ชั้น เรียน	นักเรียนสามารถปฏิบัติตาม แผนที่ได้วางไว้ได้	นักเรียนปฏิบัติตามขั้นตอนที่ได้กำหนดไว้	ใบกิจกรรมที่ 1.7	-	✓	-
8	2	1. ชิ้นรายงานผล การปฏิบัติงานสู่ ชั้นเรียน 2. ชิ้นกระบวนการ ย้อนกลับ	1. นักเรียนสามารถเขียน รายงานโครงการได้ 2. นักเรียนสามารถนำมา เสนอหน้าชั้นเรียนได้ 3. นักเรียนสามารถบอก ปัญหาที่ได้จากการทำงาน ได้	1. พร้อมทั้งกำหนดเวลาในการนำเสนอ ไม่ เกินกลุ่มละ 10 นาที 2. ให้นักเรียนทำแผนเสนอผลงาน 3. ทำรายงานและออกมารายงานหน้าชั้น 4. เมื่อรายงานให้เพื่อนกลุ่มที่ไม่ได้รายงาน ประเมินเพื่อน 5. ทำใบกิจกรรมที่ 1.8	ใบกิจกรรมที่ 1.8	-	✓	-
					แบบประเมิน ความสามารถในการ แก้ปัญหาทาง วิทยาศาสตร์ ด้าน ความสามารถในการ อภิปรายผลที่เกิดขึ้น	✓	-	-

แผน ที่	เวลา	ขั้นตอนของ กิจกรรม	จุดประสงค์	กิจกรรมการเรียนรู้	เครื่องมือที่ใช้วัด	ผู้ใช้		
						ครู	นักเรียน	เพื่อน
8 (ต่อ)					แบบสะท้อนตนเอง ของนักเรียนเกี่ยวกับการ ทำโครงการ	-	✓	-
					แบบสะท้อนความ คิดเห็นของเพื่อน นักเรียนเกี่ยวกับการ ทำโครงการ	-	-	✓
					แบบประเมินผล โครงการ	✓	-	-
-	1	ทดสอบหลังการ ทดลองครั้งที่ 2	เพื่อเก็บข้อมูลหลังการ ปฏิบัติกิจกรรมการทำ โครงการ ครั้งที่ 2	ทำแบบทดสอบวัดความสามารถในการ แก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์	แบบทดสอบวัด ความสามารถในการ แก้ปัญหาทาง วิทยาศาสตร์	✓	-	-

3. การสร้างเครื่องมือประเมินตามสภาพจริงและการหาคุณภาพ

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย

ตอนที่ 1 เครื่องมือที่ใช้วัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

1. แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์
2. แบบประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

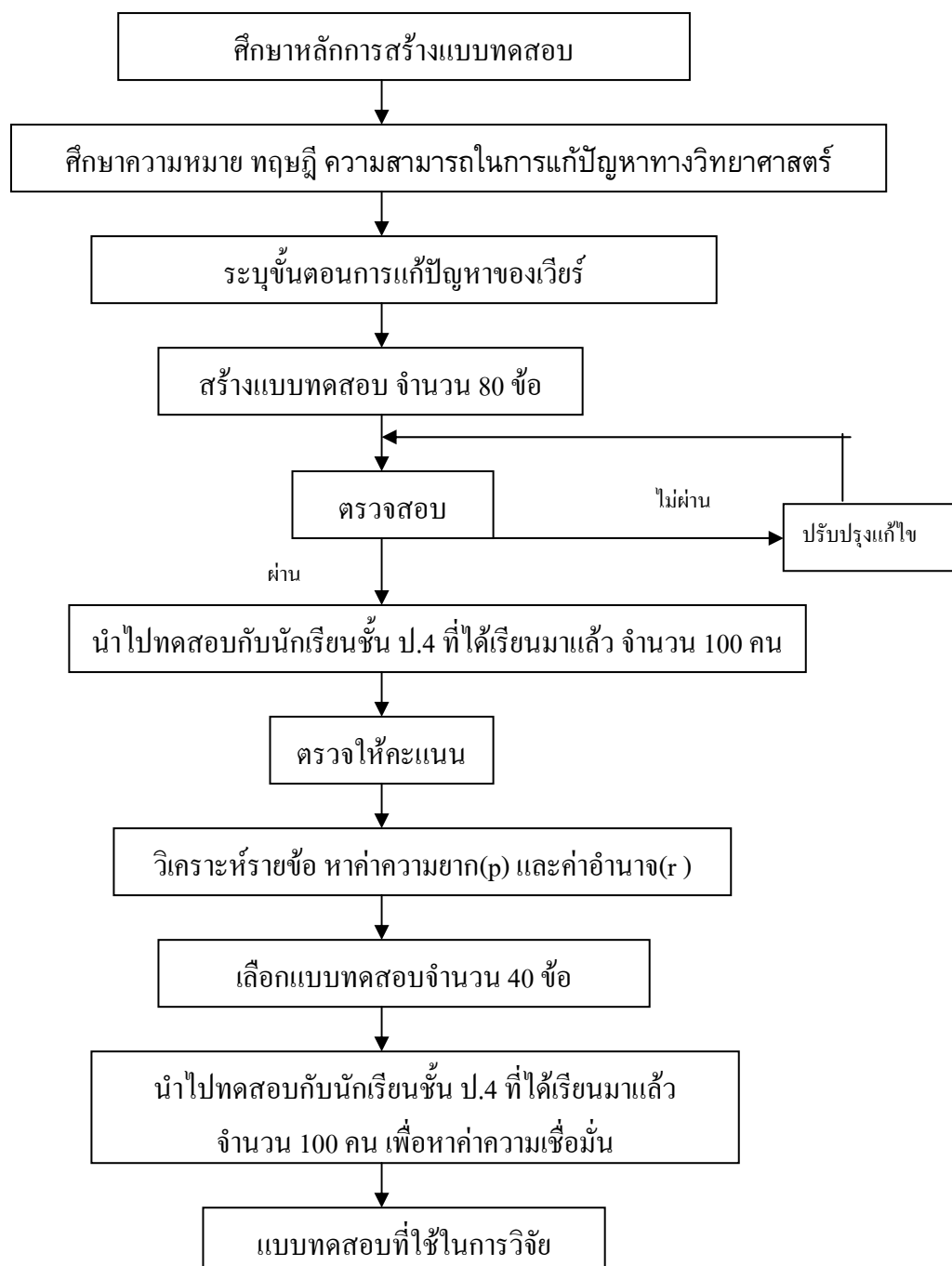
ตอนที่ 2 เครื่องมือที่ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

1. แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ จำนวน 8 แผน
2. ใบกิจกรรม
3. แบบสะท้อนตนเองของนักเรียนเกี่ยวกับการทำโครงงาน
4. แบบสะท้อนความคิดเห็นของเพื่อนนักเรียนเกี่ยวกับการทำโครงงาน
5. แบบประเมินผลของโครงงาน
6. แบบประเมินแฟ้มสะสมงาน

ตอนที่ 1 เครื่องมือที่ใช้วัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

1. แบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

การสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ตามขั้นตอนการแก้ปัญหาของเวียร์



ภาพประกอบ 5 ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

การสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ตามขั้นตอนการแก้ปัญหาของเวียร์ จำนวน 80 ข้อ มีรายละเอียดดังนี้

1.1 ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับ ทฤษฎีและหลักการของความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ตามขั้นตอนการแก้ปัญหาของเวียร์

1.2 สร้างแบบเลือกตอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ แบบเลือกตอบ จำนวน 80 ข้อ โดยให้สอดคล้องกับตามขั้นตอนการแก้ปัญหาของเวียร์ โดยสร้างสถานการณ์มา 1 สถานการณ์ ใช้ตอบคำถาม 4 ข้อ ซึ่งในแต่ละข้อจะเป็นไปตามขั้นตอนการแก้ปัญหาของเวียร์ได้แก่

ขั้นที่ 1 ขั้นระบุปัญหา

ขั้นที่ 2 ขั้นนิยามสาเหตุของปัญหา

ขั้นที่ 3 ค้นหาแนวทางแก้ปัญหาหรือตั้งสมมติฐาน

ขั้นที่ 4 พิสูจน์วิธีแก้ปัญหาหรือผลลัพธ์ที่ได้จากการแก้ปัญหา

สถานการณ์ในแต่ละสถานการณ์มีความสอดคล้องกับสาระการเรียนรู้รายวิชาวิทยาศาสตร์ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ซึ่งประกอบด้วย สาระที่ 6 กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก

1.3 นำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ไปให้คณะกรรมการควบคุมปริญญาโทตรวจสอบพิจารณาความถูกต้องขั้นต้น โดยประธานควบคุมปริญญาโทให้จัดแบบทดสอบเหลือ 60 ข้อ และแก้ไขแบบทดสอบบางข้อให้มีความสอดคล้องตามขั้นตอนการแก้ปัญหาของเวียร์

1.4 จากนั้นนำแบบทดสอบที่ผ่านการพิจารณาจากกรรมการตรวจสอบปรับปรุงแก้ไขแล้วไปให้ผู้เชี่ยวชาญซึ่งจบอย่างน้อยปริญญาโทสาขาวัดผลการศึกษา จำนวน 2 ท่าน ผู้เชี่ยวชาญที่มีประสบการณ์ด้านการวัดผลไม่น้อยกว่า 10 ปี 1 ท่าน และผู้เชี่ยวชาญซึ่งจบอย่างน้อยปริญญาโทสาขาวิทยาศาสตร์ จำนวน 2 ท่าน ตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงพินิจ เพื่อหาค่าดัชนีความสอดคล้อง โดยมีค่า IOC ระหว่าง 0.60 – 1.00 (ภาคผนวก ก) และผู้เชี่ยวชาญได้เสนอแนะให้ปรับปรุงข้อความในบางสถานการณ์ โดยผู้วิจัยได้ทำการปรับปรุงข้อความตามที่ผู้เชี่ยวชาญเสนอแนะ

1.5 นำแบบทดสอบที่ผ่านการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงพินิจ จำนวน 40 ข้อ ไปทดสอบกับนักเรียน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างจำนวน 100 คน แล้วนำมาตรวจให้คะแนนและนำมาวิเคราะห์หาค่าความยาก อยู่ระหว่าง 0.45 - 0.80 ค่าอำนาจจำแนก อยู่ระหว่าง 0.25 - 0.70 (ภาคผนวก ก) และค่าความเชื่อมั่นด้วยสูตร KR-20 ของ คูเดอร์-ริชาร์ดสัน มีค่า 0.789

1.6 นำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างสำหรับการวิจัยต่อไป

ตัวอย่างแบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

ชื่อ.....เลขที่..... วันที่ประเมิน.....

คำชี้แจง แบบทดสอบต่อไปนี้กำหนดให้เป็นสถานการณ์ โดยในแต่ละสถานการณ์มีคำถามเป็นชุดๆ ละ 4 ข้อ เป็นคำถามแบบ 4 ตัวเลือก แต่ละคำถามจะมีคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว ให้นักเรียนหาคำตอบที่ถูกต้องนั้นมาตอบ

ให้นักเรียนใช้สถานการณ์ต่อไปนี้ตอบคำถามข้อ 1 – 4

สถานการณ์ วิชัยทำงานอยู่ในไร่ข้าวโพด เขามีความสุขกับการทำงานในไร่และเพลิดเพลินกับเสียงนกร้องนานาชนิด วันหนึ่งหลังจากวิชัยพ่นยาฆ่าแมลงในไร่ ประมาณครึ่งชั่วโมง เขาพบว่า นกชนิดต่างๆ ตายเกล็ดเกลื่อนอยู่ในไร่ของเขาและไร่ใกล้เคียง เขาแปลกใจมากและ เมื่อสังเกตนกที่ตายก็ไม่พบบาดแผลใดๆ

1. ข้อใดเป็นปัญหาสำคัญของสถานการณ์นี้
 - ก. ทำไมนกต่างๆ จึงเข้ามาในไร่
 - ข. ทำไมวิชัยจึงพ่นยาฆ่าแมลง
 - ค. ทำไมนกในไร่จึงตาย
 - ง. นกชนิดใดที่ตายมากที่สุด
2. ปัญหาในข้อ 1 น่าจะเกิดจากสาเหตุใด
 - ก. ถั่วและแมลงเป็นอาหารของนก
 - ข. แมลงชอบกินถั่ว
 - ค. นกได้รับสารพิษจากยาฆ่าแมลง
 - ง. เกิดโรคระบาดกับนก
3. นักเรียนจะเสนอวิธีการใดในการตรวจสอบสาเหตุของปัญหาในข้อ 2
 - ก. นำต้นถั่วและแมลงในนกกิน แล้วดูว่านกกินชนิดใดมากกว่ากัน
 - ข. ปลูกลูกถั่ว 2 ไร่ โดยที่ไร่หนึ่งพ่นยาฆ่าแมลง และอีกไร่ไม่พ่น สังเกตการกีดกินถั่วของแมลง
 - ค. นำนกชนิดเดียวกันมาพ่นยาฆ่าแมลง แล้วสังเกตการตายของนก
 - ง. นำนกไปให้สัตวแพทย์ตรวจหาสาเหตุ
4. ข้อใดเป็นผลที่ได้จากการตรวจสอบสาเหตุของปัญหาในข้อ 3
 - ก. ทำให้ทราบว่าอาหารของนกคือถั่วและแมลง
 - ข. ทำให้ทราบว่ายาฆ่าแมลงมีผลต่อการกีดกินถั่วและแมลง
 - ค. ทำให้ทราบว่ายาฆ่าแมลงมีผลต่อชีวิตของนกมากน้อยเพียงใด
 - ง. ทำให้ทราบว่านกชนิดที่ตายนั้นเป็นโรคอะไร

2. แบบประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

ผู้วิจัยใช้แบบประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ประกอบการประเมินตามสภาพจริงประกอบแผนการจัดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ แล้วให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความเหมาะสมของเครื่องมือที่ใช้วัดตามสภาพจริงประกอบแผนการจัดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ และความเหมาะสมของเกณฑ์การให้คะแนน โดยมีขั้นตอนในการสร้างเครื่องมือดังต่อไปนี้

2.1 ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ เพื่อนำมาวิเคราะห์ลักษณะที่สำคัญในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

2.2 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการประเมินตามสภาพจริงประกอบแผนการจัดการเรียนรู้ เพื่อนำมาเป็นข้อมูลในการสร้างแบบประเมินนักเรียน โดยแบบประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์จะดำเนินตามทฤษฎีของเวียร์

2.3 สร้างแบบประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน โดยเป็นการวัดและประเมินผลตามสภาพจริง โดยมีการประเมินความสามารถในการปัญหาทางวิทยาศาสตร์แบ่งออกเป็น 4 ด้าน ได้แก่ ด้านความสามารถในการบอกปัญหา ด้านความสามารถในการบอกสาเหตุที่แท้จริง ด้านความสามารถในการหาวิธีการแก้ปัญหา และด้านความสามารถในการอภิปรายผลที่เกิดขึ้น แบบประเมินที่สร้างขึ้นในแต่ละด้านจะมีจำนวน 4 ลักษณะ แต่ละลักษณะใช้การประเมินแบบรูปริคส์ ซึ่งมีคะแนนเต็ม 4 คะแนน รวมคะแนน 16 คะแนน ซึ่งเป็นแบบสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนระหว่างทำการจัดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ประกอบการประเมินตามสภาพจริง โดยผู้ช่วยผู้วิจัยจำนวน 2 ท่านเป็นผู้สังเกตและบันทึกพฤติกรรมของนักเรียนจำนวน 30 คน

2.4 นำแบบประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ที่สร้างเสร็จเรียบร้อยแล้วให้คณะกรรมการควบคุมปริญาานิพนธ์ตรวจสอบ เพื่อพิจารณาความเหมาะสม ความชัดเจนและความถูกต้อง เพื่อนำเสนอแนะมาปรับปรุงแก้ไขให้เหมาะสมและสมบูรณ์

2.5 นำแบบประเมินที่ปรับปรุงแล้วให้ผู้เชี่ยวชาญซึ่งจบอย่างน้อยปริญญาโทสาขาวัดผลการศึกษา จำนวน 2 ท่าน ผู้เชี่ยวชาญที่มีประสบการณ์ด้านการวัดผลไม่น้อยกว่า 10 ปี 1 ท่าน และผู้เชี่ยวชาญซึ่งจบอย่างน้อยปริญญาโทสาขาวิทยาศาสตร์ จำนวน 2 ท่าน พิจารณาตรวจสอบความเหมาะสม ความชัดเจนและความถูกต้องซึ่งมีค่าดัชนีความสอดคล้องอยู่ระหว่าง 0.60-1.00 ใช้ได้ทุกข้อ นำมาปรับปรุงแก้ไข ตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ

2.6 นำแบบประเมินที่ปรับปรุงแก้ไขเรียบร้อยแล้วไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง

ตัวอย่างแบบประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

แบบประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

ด้านความสามารถในการบอกปัญหา

ลำดับที่	ชื่อ - นามสกุล	พฤติกรรมที่แสดงออก				รวม คะแนน 16
		การตั้ง คำถามถึง เรื่องที่จะ ศึกษา	กำหนด ขอบเขต ของ คำถาม	การ อธิบาย เรื่องที่จะ ศึกษา	การแสดง ความ คิดเห็นใน เรื่องที่จะ ศึกษา	
		4	4	4	4	
1						
2						

ตัวอย่างเกณฑ์การให้คะแนน

ระดับคะแนน ประเด็น การประเมิน	4	3	2	1
การตั้งคำถามถึง เรื่องที่จะศึกษา	คำถามเข้าใจง่าย ชัดเจน มี ประโยชน์ต่อเรื่อง ที่ศึกษา	คำถามเข้าใจง่าย แต่ไม่ชัดเจน มี ประโยชน์ต่อเรื่อง ที่ศึกษา ไม่มาก	คำถามเข้าใจง่าย ชัดเจน มี ประโยชน์ต่อเรื่อง ที่ศึกษา บางส่วน	คำถามเข้าใจยาก ไม่มีชัดเจน ไม่มี ประโยชน์ต่อเรื่อง ที่ศึกษา
กำหนดขอบเขต ของคำถาม	คำถามครอบคลุม เนื้อเรื่องที่เรียน	ส่วนมากคำถาม ครอบคลุมเนื้อ เรื่องที่เรียน	คำถามครอบคลุม เนื้อเรื่องที่เรียน บางส่วน	คำถามไม่ ครอบคลุมเนื้อ เรื่องที่เรียน
การอธิบาย ประเด็นคำถาม	อธิบายประเด็น ได้ชัดเจน ถูกต้อง	อธิบายประเด็นได้ ถูกต้อง	อธิบายประเด็นได้ ถูกต้องบางส่วน	อธิบายประเด็นได้ ไม่ชัดเจน ไม่มี ความถูกต้อง
การแสดงความ คิดเห็นในเรื่องที่ จะศึกษา	แสดงความ คิดเห็นได้ชัดเจน มีเหตุผล	แสดงความ คิดเห็น มีเหตุผล	แสดงความ คิดเห็น มีเหตุผล บางส่วน	แสดงความ คิดเห็นได้ไม่ ชัดเจน ไม่มี เหตุผล

แบบประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

ด้านความสามารถในการบอกสาเหตุที่แท้จริง

ลำดับที่	ชื่อ - นามสกุล	พฤติกรรมที่แสดงออก				รวม คะแนน 16
		การตอบ คำถามถึง เรื่องที่จะ ศึกษา	ความมี เหตุผลใน การตอบ คำถาม	การ อธิบาย ประเด็น การตอบ คำถาม	บุคลิกภาพ ในการตอบ คำถาม	
		4	4	4	4	
1						
2						

เกณฑ์การให้คะแนน

ระดับคะแนน ประเด็น การประเมิน	4	3	2	1
การตอบคำถาม ถึงเรื่องที่จะศึกษา	เข้าใจง่าย ตรง ประเด็น ครอบคลุมเนื้อหา	เข้าใจง่าย ตรง ประเด็น ครอบคลุมเนื้อหา เป็นส่วนใหญ่	เข้าใจง่าย ตรง ประเด็น ครอบคลุม เนื้อหาบางส่วน	เข้าใจยาก ไม่ ตรงประเด็น ไม่ ครอบคลุม เนื้อหา
ความมีเหตุผลใน การตอบคำถาม	มีความเป็นเหตุ เป็นผล ครบถ้วน	มีความเป็นเหตุ เป็นผล เป็น ส่วนมาก	มีความเป็นเหตุ เป็นผล บางส่วน	ไม่มีความเป็น เหตุเป็นผล
การอธิบาย ประเด็นการตอบ คำถาม	อธิบายประเด็น ได้ชัดเจน ถูกต้อง	อธิบายประเด็นได้ ถูกต้อง	อธิบายประเด็นได้ ถูกต้องบางส่วน	อธิบายประเด็น ได้ไม่ชัดเจน ไม่ มีความถูกต้อง
บุคลิกภาพในการ ตอบคำถาม	ทำทางมั่นใจ พูดจาชัดถ้อยชัด คำ ไม่วกวน	ทำทางมั่นใจ พูดจาไม่วกวน	ทำทางมั่นใจ พูดจา ไม่ค่อยชัดถ้อยชัด คำ บางคำวกวน	ทำทางไม่มั่นใจ พูดจาไม่ชัดถ้อย ชัดคำ วกวน

แบบประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์
ด้านความสามารถในการหาวิธีการแก้ปัญหา

ลำดับที่	ชื่อ - นามสกุล	พฤติกรรมที่แสดงออก				รวม คะแนน 16
		การ คาดคะเน คำตอบ เรื่องที่ ศึกษา	รูปแบบ การ ทดลอง	ขั้นตอน การ ทดลอง	ความ สอดคล้อง กับปัญหา	
		4	4	4	4	
1						
2						

เกณฑ์การให้คะแนน

ระดับคะแนน ประเด็น การประเมิน	4	3	2	1
การคาดคะเน คำตอบเรื่องที่ ศึกษา	มีความถูกต้อง เป็นไปได้อย่างมาก	มีความถูกต้อง เป็นไปได้ ส่วนมาก	มีความถูกต้อง เป็นไปได้อย่างบางส่วน	ไม่มีความถูกต้อง เป็นไปไม่ได้
รูปแบบการ ทดลอง	ถูกต้องตามแบบที่ กำหนดให้	ส่วนมีความถูกต้องตามแบบที่ กำหนดให้	ถูกต้องตามแบบที่ กำหนดให้ บางส่วน	ไม่มีความถูกต้อง ตามแบบที่ กำหนดให้
ขั้นตอนการ ทดลอง	เรียงลำดับ ขั้นตอนได้ถูกต้อง ครบถ้วน สมบูรณ์	เรียงลำดับ ขั้นตอนได้ถูกต้อง	เรียงลำดับ ขั้นตอนได้ถูกต้อง ครบถ้วนบางส่วน	เรียงลำดับ ขั้นตอนไม่ถูกต้อง
ความสอดคล้อง กับปัญหา	วิธีการแก้ปัญหา สอดคล้องกับ ปัญหา ถูกต้อง สมบูรณ์	วิธีการแก้ปัญหา สอดคล้องกับ ปัญหา	วิธีการแก้ปัญหา สอดคล้องกับ ปัญหาบางส่วน	วิธีการแก้ปัญหา ไม่สอดคล้องกับ ปัญหา

แบบประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์
ด้านความสามารถในการอภิปรายผลที่เกิดขึ้น

ลำดับที่	ชื่อ - นามสกุล	พฤติกรรมที่แสดงออก				รวม คะแนน 16
		ลักษณะ การ อภิปราย	ขอบเขต ของ เนื้อหา เรื่องที่ อภิปราย	การใช้ ทักษะ ภาษาใน การ อภิปราย	การแสดง ความ คิดเห็นใน เรื่องที่ อภิปราย	
		4	4	4	4	
1						
2						

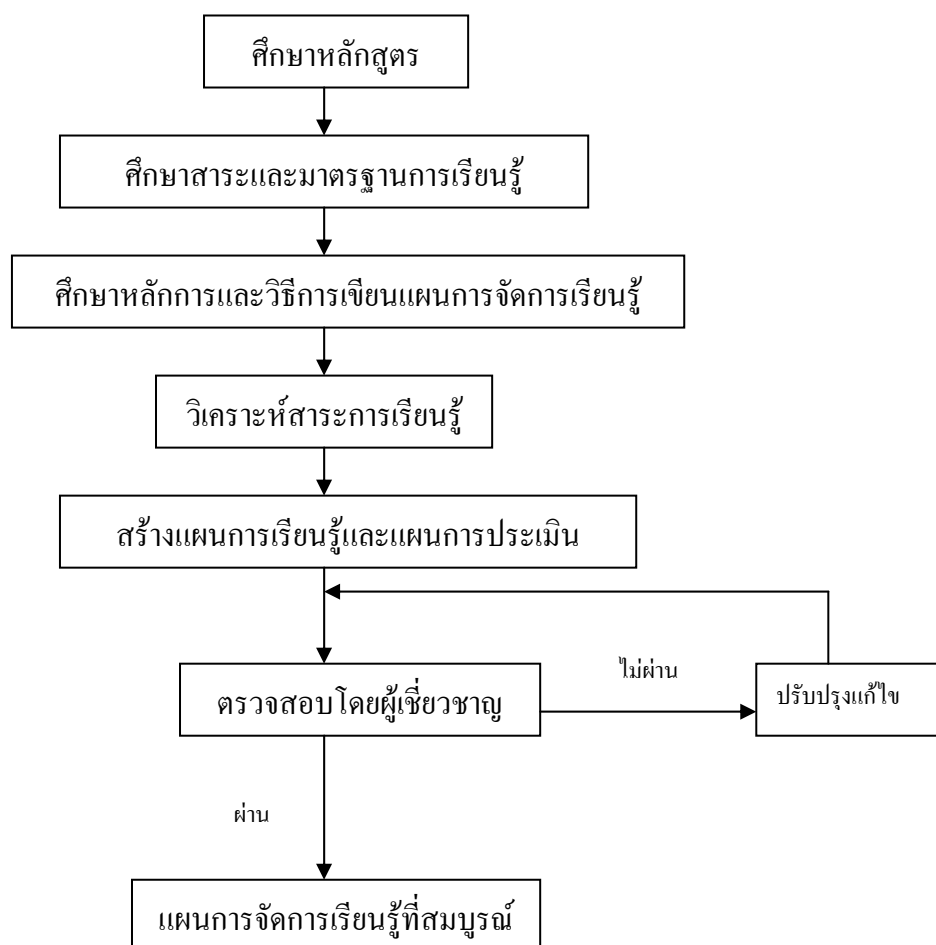
เกณฑ์การให้คะแนน

ระดับคะแนน ประเด็น การประเมิน	4	3	2	1
ลักษณะการ อภิปราย	มีการนำเสนอที่เข้าใจ ง่าย มีสื่อ/อุปกรณ์ ใน การรายงานครบถ้วน สมบูรณ์	มีการนำเสนอที่ เข้าใจง่าย มีสื่อ/ อุปกรณ์ ในการ รายงาน	มีการนำเสนอที่ เข้าใจง่าย ไม่มี สื่อ/อุปกรณ์ ใน การรายงาน	มีการนำเสนอที่ เข้าใจยาก ไม่มี สื่อ/อุปกรณ์ ใน การรายงาน
ขอบเขตของ เนื้อหา เรื่องที่ อภิปราย	ครอบคลุม ครบถ้วน ทุกเรื่องที่อภิปราย	ครอบคลุม เรื่องที่ อภิปรายเป็นส่วน ใหญ่	ครอบคลุม เรื่องที่ อภิปรายบางส่วน	ไม่ครอบคลุม เรื่องที่อภิปราย
การใช้ทักษะ ภาษาในการ อภิปราย	ถูกต้องตามหลักภาษา เสียงดังฟังชัด	ถูกต้องตามหลัก ภาษาบางส่วน เสียงดังฟังชัด	ถูกต้องตามหลัก ภาษาบางส่วน เสียงเบา	ไม่ถูกต้องตาม หลักภาษา เสียง เบา
การแสดง ความ คิดเห็นในเรื่องที่ อภิปราย	แสดงความคิดเห็นได้ ชัดเจนมีเหตุผล	แสดง ความ คิดเห็น มีเหตุผล	แสดง ความ คิดเห็น มีเหตุผล บางส่วน	แสดง ความ คิดเห็นได้ไม่ ชัดเจน ไม่มี เหตุผล

ตอนที่ 2 เครื่องมือที่ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

1. แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ จำนวน 8 แผน

แผนการจัดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ที่ใช้ในการทดลอง มีการดำเนินการสร้างเครื่องมือ ดังนี้



ภาพประกอบ 6 ขั้นตอนการสร้างแผนการจัดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์

- 1.1. ศึกษาหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 ของกระทรวงศึกษาธิการ
- 1.2. ศึกษาสาระและมาตรฐานการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ในมาตรฐานการเรียนรู้การศึกษาขั้นพื้นฐาน
- 1.3. ศึกษาหลักการและวิธีการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ จากตำรา เอกสาร ที่เกี่ยวข้อง
- 1.4. วิเคราะห์สาระการเรียนรู้ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง ดินและหินในท้องถิ่น

1.5. สร้างแผนการจัดกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์ ซึ่งประกอบด้วย แผนการจัดกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์ทั้งหมด 8 แผน โดยแบ่งเป็นแผนการจัดกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์ตามสาระการเรียนรู้ จำนวน 4 แผน และเป็นแผนการจัดกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์ตามความสนใจ จำนวน 4 แผน โดยแต่ละแผนผู้วิจัยได้จัดทำแผนการจัดกิจกรรมดังนี้

ในแผนการจัดกิจกรรมทุกแผนมีโครงสร้างของแผนการจัดกิจกรรม ดังนี้

- 1) แนวความคิดหลัก
- 2) ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง
- 3) กิจกรรมการเรียนรู้
- 4) สื่อการเรียนรู้
- 5) การวัดและการประเมินผลการเรียนรู้
- 6) บันทึกหลังการสอน
- 7) ข้อเสนอแนะ

1.6. นำแผนการจัดกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์ที่สร้างเสร็จแล้วไปเสนอคณะกรรมการควบคุมปริญญาบัตร เพื่อพิจารณาความเหมาะสม ความชัดเจน และถูกต้องของสาระการเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้/แหล่งการเรียนรู้ และเวลาที่ใช้ในแต่ละครั้งตลอดจนภาษาที่ถูกต้อง

1.7. นำแผนการจัดกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์ที่สร้างเสร็จแล้วไปเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญทางด้านการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ จำนวน 3 ท่าน เพื่อพิจารณาความเที่ยงตรง ความเหมาะสม ความชัดเจนและถูกต้องของสาระการเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้/แหล่งการเรียนรู้ และเวลาที่ใช้ในแต่ละครั้งตลอดจนภาษาที่ถูกต้อง ปรากฏว่า ทุกแผนมีความเหมาะสมในระดับดี และมีข้อเสนอแนะเพื่อการปรับปรุงเล็กน้อย คือ

1.7.1 ทุกแผนกิจกรรมควรปรับปรุงกิจกรรมการสอนให้กระชับมากขึ้น เพราะอาจจัดกิจกรรมไม่พอดีกับเวลาที่กำหนดไว้

1.7.2 ควรเขียนขั้นตอนการทำโครงการวิทยาศาสตร์ในแนวความคิดหลักด้วย

1.7.3 แผนการจัดการเรียนรู้เขียนได้ชัดเจน สามารถนำไปใช้ปฏิบัติได้จริง

1.8. นำแผนการจัดกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์ มาปรับปรุงแก้ไขเป็นแผนการจัดกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์ที่สมบูรณ์ สำหรับนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้

แผนการจัดการเรียนรู้

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

สาระหลักที่ 6 : ดินและหินในท้องถิ่น

เวลา 5 ชั่วโมง

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง หินและการเปลี่ยนแปลง

เวลา 1 ชั่วโมง

วันที่เดือน.....พ.ศ.....

1. แนวความคิดหลัก

โลกเป็นดาวเคราะห์ดวงหนึ่ง จัดอยู่ในพวกดาวเคราะห์หิน ซึ่งมีดาวพุธ ดาวศุกร์ ดาวอังคาร และดาวพฤหัสบดี อีกกลุ่มหนึ่งเป็น ดาวเคราะห์ที่เป็นแก๊ส ได้แก่ ดาวพฤหัสบดี ดาวเสาร์ ดาวยูเรนัส ดาวเนปจูน การที่โลกเป็นดาวเคราะห์หิน องค์ประกอบของโลกส่วนใหญ่จึงเป็นหิน แม้ว่าพื้นผิวโลกส่วนใหญ่จะปกคลุมด้วยน้ำ แต่ใต้พื้นดินและพื้นน้ำลึกลงไปมีแต่หิน

โครงการวิทยาศาสตร์ เป็นกิจกรรมที่ช่วยให้นักเรียน ได้เก็บปัญหาข้อสงสัย การได้พบเห็น สิ่งต่างๆ เป็นการกระตุ้นให้อยากรู้ เพื่อจะใช้เป็นหัวข้อในการทำโครงการ ในการศึกษาเรื่องโลก ซึ่งเป็นดาวเคราะห์หิน ส่วนประกอบของโลกส่วนมากจึงเป็นหิน เราจึงพบหินอยู่ทั่วๆ ไปตามพื้นโลก

2. ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

- 2.1 บอกความหมายของการทำโครงการได้
- 2.2 สามารถอธิบายขั้นตอนการทำงานได้
- 2.3 อธิบายส่วนประกอบของโครงการได้
- 2.4 อภิปรายและบอกได้ว่าหินเป็นส่วนประกอบของโลกที่มีมากที่สุด
- 2.5 นักเรียนมีความพร้อมในการทำงานกลุ่ม และมีความสนใจในการที่จะปฏิบัติงาน

3. กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

3.1 ครูนำตัวอย่างโครงการมาให้นักเรียนดู และสนทนากับนักเรียนเกี่ยวกับความหมาย จุดประสงค์ ประเภท และขั้นตอนการจัดทำโครงการ

3.2 ครูให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายและแสดงความคิดเห็นว่า ส่วนประกอบใดของโลกมีมากที่สุด นักเรียนอาจจะอภิปรายว่า น้ำ ดิน อากาศ หรือสิ่งมีชีวิตตามที่เห็นบนพื้นโลก ครูอาจใช้คำถามว่า ใต้พื้นดิน ใต้พื้นน้ำลึกลงไป ถ้าขุดลงไปเรื่อยๆ นักเรียนคิดว่าจะพบอะไร ซึ่งในที่สุดนักเรียนควรจะสรุปได้ว่า แม้ผิวโลกจะปกคลุมด้วยดินและน้ำ แต่ใต้พื้นดินและพื้นน้ำลึกลงไปจะมีแต่หินเป็นส่วนมาก

3.3 ครูให้ความรู้เพิ่มเติม ว่า โลกของเราแบ่งออกเป็นชั้นๆ จากผิวโลกสู่แก่นโลก โดยยึดเอาเนื้อของโลกในเชิงส่วนประกอบ และลักษณะทางกายภาพเป็นเกณฑ์ แบ่งได้ 3 ชั้นคือ ชั้นเปลือกโลก ชั้นแมนเทิล และชั้นแก่นโลก โดยที่ในชั้นเปลือกโลกประกอบไปด้วยหิน ดินและแร่ ได้แบ่งหินออกเป็น 3 กลุ่ม ตามลักษณะการเกิด คือ หินอัคนี เกิดจากการตกลูกเถ้าและแก๊สจากการเย็นตัวของแมกมา หินตะกอน เกิดจากการทับถมและอัดแน่น และการเชื่อมประสานของตะกอนต่างๆ และหินแปร เกิดจากการแปรสภาพของหินเดิม เนื่องจากความร้อนและความดัน

3.4 ให้นักเรียนลงผลสรุปจากการที่ได้อภิปรายในใบกิจกรรมที่ 1.1

3.5 ครูติดภาพโปสเตอร์รูปโลกในอวกาศแล้วทบทวนองค์ประกอบของโลก เพื่อปลูกฝังความสนใจ และเชื่อมโยงสาระการเรียนรู้

3.6 ให้นักเรียนช่วยกันบอกว่า โลกประกอบด้วยหิน ดิน น้ำ อากาศ และสิ่งมีชีวิต ซึ่งอาจจะอภิปรายเพิ่มเติมว่า ดินมี 3 ชนิด ได้แก่ ดินร่วน ดินเหนียว และดินทราย พร้อมทั้งบอกลักษณะของดิน แต่ละชนิด รวมถึงประโยชน์ของดิน

3.7 ให้นักเรียนฝึกตั้งคำถามนำเพื่อจุดประกายให้นักเรียนเกิดความคิดและวิเคราะห์แล้วร่วมกันอภิปรายทบทวนถึงสิ่งที่ได้ศึกษาในประเด็นนี้ และทำในใบกิจกรรมที่ 1.2 และ 1.3

3.8 ครูให้ความรู้เพิ่มเติมว่า โลกเป็นดาวเคราะห์ประเภทดาวเคราะห์หินและนอกจากโลกยังมีดาวพุธ ดาวศุกร์ ดาวอังคาร และดาวพฤหัสบดีก็เป็นดาวเคราะห์หินเช่นกัน ส่วนดาวเคราะห์ดวงอื่นๆ ในระบบสุริยะ อันได้แก่ ดาวพฤหัสบดี ดาวเสาร์ ดาวยูเรนัส ดาวเนปจูน เป็นดาวเคราะห์แก๊ส จากนั้นครูถามนักเรียนว่า นักเรียนเคยเห็นหินบนโลกหรือไม่ หินที่พบมีลักษณะอย่างไร

4. สื่อการเรียนรู้

4.1 ตัวอย่างโครงงานวิทยาศาสตร์

4.2 หนังสือเรียนวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

4.3 โปสเตอร์รูปโลกในอวกาศ

4.4 โปสเตอร์ส่วนประกอบของโลก

4.5 ลูกโลกจำลอง

5. การวัดผลและการประเมินผล

การวัดผล	เครื่องมือที่ใช้	การประเมินผล
1.สามารถ สรุปประเด็นสำคัญ ได้ว่า โลกประกอบไปด้วยหินเป็นส่วนใหญ่ 2.นักเรียนมีความสนใจและสามารถตั้งคำถามที่เกี่ยวกับหินและดินบนโลกได้	- แบบประเมินการตรวจใบกิจกรรม - แบบประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ด้านความสามารถในการบอกสาเหตุที่แท้จริง	ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80 ขึ้นไป

6. บันทึกหลังสอน

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

7. ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อผู้สอน
 (นางสาวศศิมา อินทนะ)
 ตำแหน่ง ครูคศ.1
/...../.....

2. ใบบัณฑิต

ดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

2.1. ศึกษาและวิเคราะห์เนื้อหาในหน่วยการเรียนรู้ เรื่องดินและหินในท้องถิ่น แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ทั้ง 8 แผน เพื่อกำหนดภาระงานที่นักเรียนจะต้องปฏิบัติ

2.2. ออกแบบและสร้างใบบัณฑิตพร้อมแบบประเมินการตรวจใบบัณฑิต ให้มีความสอดคล้องกับเนื้อหา แผนการจัดกิจกรรม และความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ โดยแผนการจัดกิจกรรมทั้ง 8 แผนประกอบด้วยใบบัณฑิต 8 ใบบัณฑิต ซึ่งในแต่ละใบบัณฑิตเป็นการศึกษาในด้านต่างๆ ดังนี้

ใบบัณฑิตที่ 1 สรุปและอภิปราย

ใบบัณฑิตที่ 2 การฝึกตั้งคำถาม

ใบบัณฑิตที่ 3 การหาหัวข้อและตั้งคำถาม

ใบบัณฑิตที่ 4 ความสามารถในการหาคำตอบ

ใบบัณฑิตที่ 5 การระบุตัวแปรของปัญหา

ใบบัณฑิตที่ 6 การเขียนโครงร่างของโครงงานวิทยาศาสตร์

ใบบัณฑิตที่ 7 บันทึกผลการทดลอง

ใบบัณฑิตที่ 8 แบบตรวจสอบขั้นตอนการทำโครงงาน

2.3. นำใบบัณฑิตพร้อมแบบประเมินการตรวจใบบัณฑิต เสนอคณะกรรมการที่ปรึกษาปริญญานิพนธ์ เพื่อพิจารณาความเหมาะสม ความชัดเจน ตลอดจนภาษาที่ถูกต้อง

2.4. นำใบบัณฑิตพร้อมแบบประเมินการตรวจใบบัณฑิตที่สร้างเสร็จแล้วไปเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญซึ่งจบอย่างน้อยปริญญาโทสาขาวิชาผลการศึกษ จำนวน 2 ท่าน ผู้เชี่ยวชาญที่มีประสบการณ์ด้านการวัดผลไม่น้อยกว่า 10 ปี 1 ท่าน และผู้เชี่ยวชาญซึ่งจบอย่างน้อยปริญญาโทสาขาวิทยาศาสตร์ จำนวน 2 ท่าน เพื่อพิจารณาความเที่ยงตรง ความเหมาะสม ความชัดเจนและถูกต้องของสาระการเรียนรู้ ภาระงานที่นักเรียนต้องปฏิบัติ ปรากฏว่า ทุกใบบัณฑิตมีความเหมาะสมในระดับดี และมีข้อเสนอแนะเพื่อการปรับปรุงเล็กน้อย คือ

2.4.1. ในแบบประเมินการตรวจใบบัณฑิต ควรใช้คำว่า การครอบคลุมเนื้อหา แทนที่คำว่า เนื้อหา

2.4.2. นำไปให้นักเรียนลองทำดูและพิจารณาเกณฑ์การใช้ในการวัดให้เหมาะสม

2.5. นำใบบัณฑิตพร้อมแบบประเมินใบบัณฑิตมาปรับปรุงแก้ไขเป็นใบบัณฑิตพร้อมแบบประเมินการตรวจใบบัณฑิตที่สมบูรณ์ สำหรับนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

ตัวอย่างใบกิจกรรม

ใบกิจกรรม 1.1

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

คำชี้แจง จากบทเรียนที่ได้เรียนมาให้นักเรียนสรุปการอธิบายเรื่องดินและหินในท้องถิ่น

.....นักเรียนสามารถอธิบายได้ว่า โลกเป็นดาวเคราะห์ดวงหนึ่ง จัดอยู่ในพวกดาวเคราะห์หิน ซึ่งมีดาวพุธ ดาวศุกร์ ดาวอังคาร และดาวพฤหัสบดี อีกกลุ่มหนึ่งเป็น ดาวเคราะห์ที่เป็นแก๊ส ได้แก่ ดาวพฤหัสบดี ดาวเสาร์ ดาวยูเรนัส ดาวเนปจูน การที่โลกเป็นดาวเคราะห์หิน องค์ประกอบของโลกส่วนใหญ่จึงเป็นหิน แม้ว่าพื้นผิวโลกส่วนใหญ่จะปกคลุมด้วยน้ำ แต่ใต้พื้นดินและพื้นน้ำลึกลงไปมีแต่หิน และดินมี 3 ชนิดได้แก่ ดินร่วน ดินเหนียว และดินทราย พร้อมทั้งบอกลักษณะของดินแต่ละชนิด รวมถึงประโยชน์ของดิน

ตัวอย่างแบบประเมินการตรวจใบกิจกรรม

แบบประเมินการตรวจใบกิจกรรมที่ 1.1

เกณฑ์การให้คะแนน

ระดับคะแนน ประเด็น การประเมิน	4	3	2	1
การครอบคลุมเนื้อหา	ครอบคลุมเนื้อหาที่เรียนครบถ้วนสมบูรณ์	ครอบคลุมเนื้อหาที่เรียนเป็นส่วนใหญ่ แต่ไม่สมบูรณ์	ครอบคลุมเนื้อหาที่เรียนบางส่วน	ไม่ครอบคลุมเนื้อหาที่เรียน
ความถูกต้องของเนื้อหา	เนื้อหาถูกต้องครบถ้วนสมบูรณ์	เนื้อหาถูกต้องแต่ไม่สมบูรณ์	เนื้อหาถูกต้องบางส่วน	เนื้อหาไม่ถูกต้อง มีข้อมูลน้อย
การเรียงลำดับเนื้อหา	เนื้อหามีการเรียงลำดับได้ ใจความครบถ้วนสมบูรณ์	เนื้อหามีการเรียงลำดับ แต่ยังไม่ครบถ้วนสมบูรณ์	เนื้อหามีการเรียงลำดับ ได้ดี บางส่วน	ไม่มีการเรียงเนื้อหา เขียนวกวนไปมา
ความสะอาด	ไม่มีรอยลบ ขีด เขียน ลายมืออ่านง่าย สวยงาม	มีรอยลบ ขีด เขียน เล็กน้อย ลายมืออ่านง่าย	มีรอยลบ ขีด เขียนมาก ลายมืออ่านค่อนข้างยาก	มีรอยลบขีด เขียนสกปรก อ่านยาก

3.แบบสะท้อนตนเองของนักเรียนเกี่ยวกับการทำโครงการ

ดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

3.1. ศึกษาและวิเคราะห์เนื้อหาในหน่วยการเรียนรู้ แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อกำหนดหัวข้อคำถามในการสะท้อนตนเองของนักเรียน

3.2. ออกแบบและสร้างแบบสะท้อนตนเองของนักเรียนเกี่ยวกับการทำโครงการ ให้มีความสอดคล้องกับในการทำงานของนักเรียน โดยแบบสะท้อนตนเองของนักเรียนเกี่ยวกับการทำโครงการ ประกอบด้วย ข้อคำถามแบบเลือกตอบ จำนวน 8 ข้อ แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับสิ่งที่ภูมิใจในการทำงาน สิ่งที่ไม่พอใจในการทำงานนี้ และความคิดเห็นอื่นๆ และให้นักเรียนสรุปผลการทำงานของนักเรียนครั้งนี้ โดยแบ่งออกเป็น 4 ระดับ

3.3. นำแบบสะท้อนตนเองของนักเรียนเกี่ยวกับการทำโครงการเสนอคณะกรรมการที่ปรึกษาปริญญานิพนธ์ เพื่อพิจารณาความเหมาะสม ความชัดเจน ตลอดจนภาษาที่ถูกต้อง ปรากฏว่าให้ปรับตัวเลือกรายการในบางข้อคำถามให้อยู่ภายในบรรทัดเดียวกัน

3.4. นำแบบสะท้อนตนเองของนักเรียนเกี่ยวกับการทำโครงการที่สร้างเสร็จแล้วไปเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญซึ่งจบอย่างน้อยปริญญาโทสาขาวัดผลการศึกษา จำนวน 2 ท่าน ผู้เชี่ยวชาญที่มีประสบการณ์ด้านการวัดผลไม่น้อยกว่า 10 ปี 1 ท่าน และผู้เชี่ยวชาญซึ่งจบอย่างน้อยปริญญาโทสาขาวิทยาศาสตร์ จำนวน 2 ท่าน เพื่อพิจารณาความเที่ยงตรง ความเหมาะสม ความชัดเจน ตลอดจนภาษาที่ถูกต้อง ปรากฏว่ามีความเหมาะสมในระดับดี

3.5. นำแบบสะท้อนตนเองของนักเรียนเกี่ยวกับการทำโครงการมาปรับปรุงแก้ไขเป็นแบบสะท้อนตนเองของนักเรียนเกี่ยวกับการทำโครงการที่สมบูรณ์ สำหรับนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

ตัวอย่างแบบสะท้อนตนเองของนักเรียนเกี่ยวกับการทำโครงการ

แบบสะท้อนตนเองของนักเรียนเกี่ยวกับการทำโครงการ

ชื่อโครงการ.....

ชื่อผู้ทำโครงการ

1.....

2.....

3.....

วันเริ่มทำงาน.....วันสิ้นสุดทำงาน.....

คำชี้แจง ให้นักเรียนแสดงความคิดเห็นต่อการทำโครงการของตนเองหลังจากทำโครงการเสร็จแล้ว

โดยขีด ✓ ลงใน ☐ ตามความเป็นจริง แล้วนำไปเก็บไว้ในแฟ้มผลงานโครงการ

1. เหตุผลที่เลือกงานนี้ (เลือกได้หลายข้อ)

- | | |
|---|--|
| ☐ เคยทำงานเช่นนี้มาก่อน | ☐ มีผู้พอช่วยเหลือได้ |
| ☐ น่าจะได้ความรู้ | ☐ ตรงกับความสนใจ |
| ☐ เป็นงานที่เสียค่าใช้จ่ายน้อย | ☐ ผู้ปกครองแนะนำ |
| ☐ มีวัสดุอุปกรณ์ครบอยู่แล้ว ลงมือทำงานได้ทันที | ☐ อื่นๆ (ระบุ) |

2. เมื่อเริ่มทำงาน พบว่า งานนี้

- | | | |
|---|--|--|
| ☐ ง่ายกว่าที่คิด | ☐ ยากกว่าที่คิด | ☐ ยากง่ายใกล้เคียงกับที่คิด |
|---|--|--|

3. ความรู้สึกเมื่อทำงานไประยะหนึ่ง

- | | | |
|-------------------------------|---|--|
| ☐ พอใจ | ☐ อยากเปลี่ยนงาน | ☐ ต้องทนทำต่อไป |
|-------------------------------|---|--|

4. ความร่วมมือจากเพื่อนๆ ระหว่างทำงาน

- | | | |
|---|--|--|
| ☐ ได้รับความร่วมมือมาก | ☐ ได้รับความร่วมมือบ้าง | ☐ ไม่มีผู้ให้ความร่วมมือเลย |
|---|--|--|

5. การแก้ไขอุปสรรคระหว่างทำงาน

- | | | |
|---|--|--|
| ☐ แก้ไขด้วยตนเอง | ☐ ขอคำแนะนำจากครู | ☐ ไม่มีอุปสรรคเลย |
|---|--|--|

6. ปัญหาที่พบระหว่างทำงาน (ถ้าไม่มีไม่ต้องตอบ)

- | | | |
|---|--|---|
| ☐ มีเวลาทำงานน้อย | ☐ เสียค่าใช้จ่ายมาก | ☐ ผู้ปกครองไม่สนใจเท่าที่ควร |
| ☐ อื่นๆ (ระบุ) | | |

7. ความรู้สึกระหว่างการทำงาน

- | | | |
|---|--|---|
| ☐ มีความสุข/สนุกสนาน | ☐ เป็นปกติ/เฉยๆ | ☐ เบื่อ/อยากให้งานเสร็จเร็วๆ |
|---|--|---|

8. ความรู้สึกเมื่องานสำเร็จ

- | | | |
|---------------------------------------|----------------------------------|---|
| ☐ ภาคภูมิใจมาก | ☐ โส่งออก | ☐ ไม่พอใจ เพราะไม่เป็นไปตามคาด |
|---------------------------------------|----------------------------------|---|

สิ่งที่ภาคภูมิใจในการทำงานนี้ (ถ้ามี) คือ

.....

สิ่งที่ยังไม่พอใจ (ควรปรับปรุง) ในการทำงานนี้ (ถ้ามี) คือ

.....

ความเห็นอื่นๆ (ถ้ามี)

.....

สรุปผลการทำงาน

- | | | | |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 4 | 3 | 2 | 1 |
| ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |

(ลงชื่อ) นักเรียน วัน เดือน ปี/...../.....

ผู้ประเมิน

4.แบบสะท้อนความคิดเห็นของเพื่อนนักเรียนเกี่ยวกับการทำโครงการ

ดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

4.1. ศึกษาและวิเคราะห์เนื้อหาในหน่วยการเรียนรู้ แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อกำหนดหัวข้อคำถามในการสะท้อนความคิดเห็นของเพื่อนนักเรียน

4.2. ออกแบบและสร้างแบบสะท้อนความคิดเห็นของเพื่อนนักเรียนเกี่ยวกับการทำโครงการ ให้มีความสอดคล้องกับในการทำงานของนักเรียน โดยแบบสะท้อนความคิดเห็นของเพื่อนนักเรียนเกี่ยวกับการทำโครงการ ประกอบด้วย ข้อคำถามแบบเลือกตอบ จำนวน 9 ข้อ แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับข้อดี ข้อด้อย และความคิดเห็นอื่นๆ และให้นักเรียนสรุปผลการทำงานของนักเรียนครั้งนี้ โดยแบ่งออกเป็น 4 ระดับ

4.3. นำแบบสะท้อนความคิดเห็นของเพื่อนนักเรียนเกี่ยวกับการทำโครงการเสนอคณะกรรมการที่ปรึกษาปริญญาโท เพื่อพิจารณาความเหมาะสม ความชัดเจน ตลอดจนภาษาที่ถูกต้อง ปรากฏว่า ให้ปรับตัวเลือกรายการในบางข้อคำถามให้อยู่ภายในบรรทัดเดียวกัน

4.4. นำแบบสะท้อนความคิดเห็นของเพื่อนนักเรียนเกี่ยวกับการทำโครงการที่สร้างเสร็จแล้วไปเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญซึ่งจบอย่างน้อยปริญญาโทสาขาวัดผลการศึกษา จำนวน 2 ท่าน ผู้เชี่ยวชาญที่มีประสบการณ์ด้านการวัดผลไม่น้อยกว่า 10 ปี 1 ท่าน และผู้เชี่ยวชาญซึ่งจบอย่างน้อยปริญญาโทสาขาวิทยาศาสตร์ จำนวน 2 ท่าน เพื่อพิจารณาความเที่ยงตรง ความเหมาะสม ความชัดเจน ตลอดจนภาษาที่ถูกต้อง ปรากฏว่ามีความเหมาะสมในระดับดี

4.5. นำแบบสะท้อนความคิดเห็นของเพื่อนนักเรียนเกี่ยวกับการทำโครงการมาปรับปรุงแก้ไขเป็นแบบสะท้อนความคิดเห็นของเพื่อนนักเรียนเกี่ยวกับการทำโครงการที่สมบูรณ์ สำหรับนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

ตัวอย่างแบบสะท้อนความคิดเห็นของเพื่อนนักเรียนเกี่ยวกับการทำโครงการ

แบบสะท้อนความคิดเห็นของเพื่อนนักเรียนเกี่ยวกับการทำโครงการ

ชื่อโครงการ.....

ชื่อผู้ทำโครงการ

1.....

2.....

3.....

วันเริ่มทำงาน.....วันสิ้นสุดทำงาน.....

คำชี้แจง ให้นักเรียนแสดงความคิดเห็นต่อการทำโครงการของเพื่อนหลังจากทำโครงการเสร็จแล้ว โดยขีด ✓ ลงใน ☐ ตามความเป็นจริง แล้วนำไปเก็บไว้ในแฟ้มผลงานโครงการ

1. งานนี้ ตรงตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้หรือไม่
☐ ตรง ☐ ไม่ตรง ☐ ไม่มีความเห็น
2. เพื่อนร่วมกลุ่มเลือกงานได้เหมาะสมกับความสามารถ ความถนัดหรือลักษณะนิสัยของตนหรือไม่
☐ เหมาะ ☐ ไม่เหมาะ ☐ ไม่มีความคิดเห็น
3. เพื่อนร่วมกลุ่มทำงานนี้อย่างเหมาะสมหรือไม่
☐ สม่าเสมอ ☐ ไม่สม่ำเสมอ ☐ ไม่มีความคิดเห็น
4. ระหว่างทำงาน เพื่อนร่วมกลุ่มพยายามแก้ไขอุปสรรค
☐ พยายามมาก ☐ พยายามพอควร ☐ ไม่มีความคิดเห็น
5. ระหว่างทำงาน เพื่อนร่วมกลุ่มปรึกษา หรือขอคำแนะนำจากครู
☐ ปรึกษาพอควร ☐ ไม่ปรึกษาเลย ☐ ไม่มีความคิดเห็น
6. ระหว่างการทำงาน เพื่อนร่วมกลุ่มทำงานนี้ ด้วยตนเองเพียงใด
☐ ทำเองโดยตลอด ☐ ขอความช่วยเหลือผู้อื่นบ้าง ☐ ไม่มีความคิดเห็น
7. ระหว่างการทำงาน เพื่อนร่วมกลุ่มมีความตั้งใจเพียงใด
☐ ตั้งใจมาก ☐ ตั้งใจพอควร ☐ ไม่มีความคิดเห็น
8. เพื่อนร่วมกลุ่มทำงานนี้ โดยลอกเลียนงานของผู้อื่นเพียงใด
☐ ลอกเลียน ☐ ไม่ลอกเลียน ☐ ไม่มีความคิดเห็น
9. เพื่อนๆ ส่วนใหญ่ มีความรู้สึกรักต่องานชิ้นนี้อย่างไร
☐ ชื่นชม ☐ ไม่ชื่นชม ☐ ไม่มีความคิดเห็น

ข้อดี (จุดเด่น) ของงานนี้ (ถ้ามี) คือ

.....

ข้อด้อย (ควรปรับปรุง) ของงานนี้ (ถ้ามี) คือ

.....

ความเห็นอื่นๆ (ถ้ามี)

.....

สรุปผลการทำงาน

4	3	2	1
☐	☐	☐	☐

(ลงชื่อ) นักเรียน วัน เดือน ปี/...../.....

ผู้ประเมิน

5.แบบประเมินผลของโครงการ

ดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

5.1 ศึกษาและวิเคราะห์เนื้อหาในหน่วยการเรียนรู้ แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อกำหนดข้อคำถามในการประเมิน

5.2 ออกแบบและสร้างแบบประเมินผลโครงการ ให้มีความสอดคล้องกับความสามารถในการแก้ปัญหาตามทฤษฎีของเวียร์ โดยมีรายการประเมิน 4 ข้อ แต่ละข้อแบ่งออกเป็น 4 ระดับ

5.3 นำแบบประเมินผลโครงการ เสนอคณะกรรมการที่ปรึกษาปริญญานิพนธ์ เพื่อพิจารณาความเหมาะสม ความชัดเจน และถูกต้องของสาระการเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้/แหล่งการเรียนรู้ และเวลาที่ใช้ในแต่ละครั้งตลอดจนภาษาที่ถูกต้อง

5.4 นำแบบประเมินผลโครงการที่สร้างเสร็จแล้วไปเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญซึ่งจบอย่างน้อยปริญญาโทสาขาวิชาผลการศึกษ จำนวน 2 ท่าน ผู้เชี่ยวชาญที่มีประสบการณ์ด้านการวัดผลไม่น้อยกว่า 10 ปี 1 ท่าน และผู้เชี่ยวชาญซึ่งจบอย่างน้อยปริญญาโทสาขาวิทยาศาสตร์ จำนวน 2 ท่าน เพื่อพิจารณาความเที่ยงตรง ความเหมาะสม ตลอดจนภาษาที่ถูกต้อง ปรากฏว่า มีความเหมาะสมในระดับดี

5.5 นำใบกิจกรรมพร้อมแบบประเมินใบกิจกรรมมาปรับปรุงแก้ไขเป็นใบกิจกรรมพร้อมแบบประเมินใบกิจกรรมที่สมบูรณ์ สำหรับนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

ตัวอย่างแบบประเมินผลโครงการ โดยครูผู้สอน

แบบประเมินผลโครงการ โดยครูผู้สอน

ชื่อผู้ทำโครงการ

ชั้น.....ห้อง.....โรงเรียน.....

ชื่อโครงการ.....

คะแนนที่ได้.....

ชื่อผู้ประเมินโครงการ.....

คำชี้แจง ให้วงกลมล้อมรอบคะแนนที่ท่านเห็นว่าเหมาะสมในตารางข้างล่างนี้

รายการประเมิน	ดีเยี่ยม (4)	ดี เยี่ยม (3)	ดี (2)	พอใช้ (1)
ความรู้ ความเข้าใจในเรื่องที่ทำ				
การใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ในการทำโครงการ				
การเขียนรายงาน การจัดแสดงโครงการและการอธิบายปากเปล่า				
ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์				

ตัวอย่างแบบประเมินผลโครงการ โดยครูผู้สอน

แบบประเมินผลโครงการ โดยครูผู้สอน เกณฑ์การให้คะแนน

ระดับคะแนน ประเด็น การประเมิน	4	3	2	1
ความรู้ ความเข้าใจ ในเรื่องที่ทำ	มีความรู้ ความเข้าใจ ถูกต้องตามเนื้อหา ครบถ้วน สมบูรณ์	มีความรู้ ความเข้าใจ ถูกต้องตามเนื้อหา	มีความรู้ ความเข้าใจ ถูกต้องตามเนื้อหา บางส่วน	มีความรู้ ความเข้าใจ ไม่ถูกต้องตามเนื้อหา
การใช้วิธีการทาง วิทยาศาสตร์ใน การทำโครงการ	วิธีการทางวิทยาศาสตร์ ถูกต้อง ครบถ้วน สมบูรณ์	วิธีการทางวิทยาศาสตร์ ถูกต้อง	วิธีการทางวิทยาศาสตร์ ถูกต้อง บางส่วน	วิธีการทางวิทยาศาสตร์ ไม่ถูกต้อง
การเขียนรายงาน การจัดแสดง โครงการและการ อธิบายปากเปล่า	ถูกต้องตามหลักการเขียน รายงาน สะอาด และอธิบายได้อย่างมีเหตุผล ครบถ้วน สมบูรณ์	ถูกต้องตามหลักการเขียน รายงาน และอธิบายได้อย่างมีเหตุผล	ถูกต้องตามหลักการเขียน รายงาน และอธิบายได้ใจความ	ไม่ถูกต้องตามหลักการเขียน รายงาน สกปรก และอธิบายวกวน
ความคิดริเริ่ม สร้างสรรค์	เป็นสิ่งแปลกใหม่ เหมาะสมกับปัจจุบัน สวยงาม	เป็นสิ่งแปลกใหม่ เหมาะสมกับปัจจุบัน	เป็นสิ่งแปลกใหม่	ไม่มีความแปลกใหม่ เหมือนสิ่งอื่นทั่วไป

6.แฟ้มสะสมงาน

ดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

ศึกษาและวิเคราะห์เนื้อหาในหน่วยการเรียนรู้ แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อกำหนดภาระงานที่นักเรียนควรจะต้องเก็บรวบรวมไว้ในแฟ้มสะสมผลงาน

ออกแบบและสร้างแบบประเมินพร้อมเกณฑ์การประเมินแฟ้มสะสมงานโดยประยุกต์ใช้แนวทางการให้คะแนนและการประเมินสะสมผลงานในวิชาวิทยาศาสตร์ จากคู่มือการวัดและประเมินผลการเรียนสาระวิทยาศาสตร์ของ สสวท.

แบบประเมินแฟ้มสะสมงานประกอบไปด้วย แบบประเมินแฟ้มสะสมงานของตนเอง แบบประเมินแฟ้มสะสมงานโดยเพื่อนนักเรียน แบบประเมินแฟ้มสะสมงานของนักเรียนโดยครู โดยทำการบันทึกในตารางบันทึกผลการประเมินแฟ้มสะสมผลงาน

แบบประเมินแฟ้มสะสมผลงานที่สร้างเสร็จแล้ว นำเสนอคณะกรรมการที่ปรึกษา ปรินญาณินพนธ์และผู้เชี่ยวชาญซึ่งจบบอย่างน้อยปรินญาโทสาขาวัตผลการศีกษา จำนวน 2 ท่าน ผู้เชี่ยวชาญที่มีประสบการณ์ด้านการวัดผลไม่น้อยกว่า 10 ปี 1 ท่าน และผู้เชี่ยวชาญซึ่งจบบอย่างน้อยปรินญาโทสาขาวิทยาศาสตร์ จำนวน 2 ท่าน พิจารณาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ความเหมาะสมของ ภาษาและเกณฑ์ และนำมาปรับปรุงแก้ไข ตามข้อเสนอแนะของคณะกรรมการที่ปรึกษาปรินญาณินพนธ์และผู้เชี่ยวชาญ

นำแบบประเมินแฟ้มสะสมผลงานมาปรับปรุงแก้ไขเป็นใบกิจกรรมพร้อมแบบประเมินใบกิจกรรมที่สมบูรณ์ สำหรับนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

ตัวอย่างแบบประเมินแฟ้มสะสมงาน

แบบประเมินแฟ้มสะสมงานของตนเอง

ชื่อ (ด.ช./ด.ญ.).....ชั้น.....

คำชี้แจง ให้นักเรียนประเมินแฟ้มสะสมงานของตนเอง โดยให้คะแนนตามเกณฑ์การให้คะแนน

รายการประเมิน	4	3	2	1
1. องค์ประกอบทั่วไป				
ส่วนประกอบของแฟ้ม.....				
การจัดระบบชิ้นงาน.....				
การดูแลรักษาแฟ้ม.....				
ความสะอาดเรียบร้อย.....				
2. คุณภาพของผลงาน				
ความถูกต้อง.....				
การแก้ไขข้อผิดพลาด.....				
ความสะอาดเรียบร้อย.....				
ความตั้งใจในการทำงาน.....				

ตัวอย่างแบบประเมินแฟ้มสะสมผลงาน

แบบประเมินแฟ้มสะสมผลงาน

เกณฑ์การให้คะแนน

ระดับคะแนน ประเด็น การประเมิน	4	3	2	1
ส่วนประกอบของแฟ้ม	มีส่วนประกอบของแฟ้มครบทั้ง 3 ส่วน	มีส่วนประกอบของแฟ้มครบ 2 ส่วน	มีส่วนประกอบของแฟ้มครบ 1 ส่วน	มีส่วนประกอบของแฟ้มไม่ครบเลย
การจัดระบบชิ้นงาน	จัดเก็บระบบของงานอย่างเป็นระบบทุกส่วนประกอบ	จัดเก็บระบบของงานอย่างส่วนมากเป็นระบบ	จัดเก็บระบบของงานอย่างเป็นระบบน้อยมาก	จัดเก็บระบบของงานไม่เป็นระบบ
การดูแลรักษาแฟ้ม	การดูแลรักษาแฟ้มสะสมงานให้อยู่ในสภาพที่ดีที่สุด	การดูแลรักษาแฟ้มสะสมงานอยู่ในสภาพดี	การดูแลรักษาแฟ้มสะสมงานอยู่ในสภาพดีบางส่วน	การดูแลรักษาแฟ้มสะสมงานไม่อยู่ในสภาพดี
ความสะอาด	ไม่มีรอยลบ ขีดเขียน ลายมืออ่านง่าย สวยงาม	มีรอยลบ ขีดเขียน เล็กน้อย ลายมืออ่านง่าย	มีรอยลบ ขีดเขียนมาก ลายมืออ่านค่อนข้างยาก	มีรอยลบขีด เขียนสกปรก อ่านยาก

ตัวอย่างตารางบันทึกผลการประเมินแฟ้มสะสมผลงาน

ตารางบันทึกผลการประเมินแฟ้มสะสมผลงาน

รายการประเมิน	คะแนนจากผู้ประเมิน		
	ตนเอง	เพื่อน	ครู
1. องค์ประกอบทั่วไป			
ส่วนประกอบของแฟ้ม.....			
การจัดระบบชิ้นงาน.....			
การดูแลรักษาแฟ้ม.....			
ความสะอาดเรียบร้อย.....			
2. คุณภาพของผลงาน			
ความถูกต้อง.....			
การแก้ไขข้อผิดพลาด.....			
ความสะอาดเรียบร้อย.....			
ความตั้งใจในการทำงาน.....			
รวมคะแนน			
คะแนนร้อยละ			
ระดับคุณภาพ			

4. วิธีดำเนินการทดลอง

การวิจัยครั้งนี้ ดำเนินการทดลองในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2550 ทำการทดลองเป็นเวลา 2 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 5 วัน วันละ 1 ชั่วโมง รวม 10 ชั่วโมง ซึ่งมีทั้งหมด 8 แผนการจัดการเรียนรู้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการดังต่อไปนี้

ผู้วิจัยดำเนินการทดลองด้วยตนเองโดยประสานงานกับโรงเรียนกลุ่มตัวอย่างและครูประจำวิชา เพื่อขอความร่วมมือในการรวบรวมข้อมูลและดำเนินการทดลองตามแผนการจัดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ ซึ่งวิธีการดำเนินการทดลอง มีดังต่อไปนี้

1. กำหนดขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า

1.1 เลือกนักเรียนในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนวัดเปาโรหิตย์ จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวน 30 คน มาเป็นกลุ่มตัวอย่างในการศึกษาค้นคว้า ซึ่งผู้วิจัยเป็นผู้ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเอง

1.2 กำหนดระยะเวลาในการทำการทดลอง วัตถุประสงค์ของการศึกษาทดลอง ตัวแปรที่ต้องการศึกษา วิธีการศึกษา เครื่องมือที่ใช้ การเก็บรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์สรุปผล

1.3 ศึกษาวิเคราะห์เอกสารต่างๆ เพื่อสร้างกิจกรรมและเครื่องมือที่จะใช้ในการทดลอง ตรวจสอบหาคุณภาพของเครื่องมือ ปรับปรุงแก้ไข เพื่อนำไปใช้ในการทดลอง

2. อธิบายให้นักเรียนที่เป็นกลุ่มทดลองเข้าใจวัตถุประสงค์ และประโยชน์ที่ได้รับจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้และจากการทำแบบประเมิน

3. เก็บข้อมูลก่อนการทดลองโดยนำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ จำนวน 40 ข้อ ใช้เวลา 60 นาที ดำเนินการทดสอบก่อนการทดลอง ซึ่งผู้วิจัยเป็นผู้ควบคุมการทดสอบด้วยตนเอง

4. ดำเนินการทดลองโดยจัดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ประกอบการประเมินตามสภาพจริง ตามโครงสร้างกำหนดการจัดกิจกรรมและการประเมินที่กำหนดไว้ โดยเก็บรวบรวมข้อมูลแบ่งเป็น 2 ระยะ ดังนี้

4.1 ระยะที่ 1 เป็นการจัดกิจกรรมโครงงานตามสาระการเรียนรู้ ครอบคลุมในสัปดาห์ที่ 1 ชั่วโมงที่ 2 – 6 แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 1-4 ขณะดำเนินการทดลองผู้วิจัยและผู้ช่วยผู้วิจัยจำนวน 2 ท่าน สังเกตพฤติกรรมของนักเรียนขณะร่วมกิจกรรม แล้วจดบันทึกพฤติกรรมนักเรียนในแบบประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ในแต่ละด้าน เมื่อสิ้นสุดในระยะที่ 1 ทดสอบหลังได้รับการจัดกิจกรรมโครงงานตามสาระการเรียนรู้ ประกอบการประเมินตามสภาพจริงด้วยแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ชุดเดียวกับก่อนการทดลอง และให้นักเรียนทำแบบสะท้อนตนเองในการทำโครงงานและแบบสะท้อนความคิดเห็นของเพื่อนในการทำโครงงาน นำข้อมูลการประเมินตามสภาพจริง แบบประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ จากการสังเกตพฤติกรรม การตรวจประเมินใบกิจกรรม และการตรวจแฟ้มสะสมงาน มาวิเคราะห์เนื้อหา สรุปผลการประเมินเชิงพรรณนา และสะท้อนผลการจัดกิจกรรมและการประเมินใน

ระยะที่ 1 ให้นักเรียนทราบ กระตุ้นให้นักเรียนเกิดความกระตือรือร้นในการพัฒนาตนเอง และนำข้อมูลไปปรับปรุงพัฒนาในการจัดกิจกรรมในระยะที่ 2 ต่อไป

4.2 ระยะที่ 2 เป็นการจัดกิจกรรมโครงการตามความสนใจ ครอบคลุมในสัปดาห์ที่ 2 ชั่วโมงที่ 8 – 12 แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 5 - 8 ขณะดำเนินการทดลองผู้วิจัยและผู้ช่วยผู้วิจัย จำนวน 2 ท่าน สังเกตพฤติกรรมของนักเรียนขณะร่วมกิจกรรม แล้วจดบันทึกพฤติกรรมนักเรียนในแบบประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ในแต่ละด้าน เมื่อสิ้นสุดในระยะที่ 2 ทดสอบหลังได้รับการจัดกิจกรรมโครงการตามความสนใจประกอบการประเมินตามสภาพจริง ด้วยแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ชุดเดียวกับก่อนการทดลอง และให้นักเรียนทำแบบสะท้อนตนเองในการทำโครงการและแบบสะท้อนความคิดเห็นของเพื่อนในการทำโครงการ นำข้อมูลการประเมินตามสภาพจริง แบบประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ จากการสังเกตพฤติกรรม การตรวจประเมินใบกิจกรรม และการตรวจแฟ้มสะสมงาน มาวิเคราะห์เนื้อหา สรุปผลการประเมินเชิงพรรณนา และสะท้อนผลการจัดกิจกรรมและการประเมินในระยะที่ 2 ให้นักเรียนทราบ

5.สรุปผลการวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนและการประเมินตามสภาพจริง สะท้อนผลการเรียนให้นักเรียนทราบ กระตุ้นให้นักเรียนมีการพัฒนาตนเองต่อไป และนำผลการประเมินมาวิเคราะห์ เพื่อสรุปผลการศึกษาค้นคว้าวิจัย

5. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

5.1 หาค่าสถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าเฉลี่ย (Mean) ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

5.1.1 ค่าเฉลี่ย (ชูศรี วงศ์รัตน์. 2550: 34)

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

เมื่อ	$\bar{X}$	แทน	ค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง
	$\sum X$	แทน	ผลรวมทั้งหมดของข้อมูล
	n	แทน	จำนวนข้อมูลทั้งหมดของกลุ่มตัวอย่าง

5.1.2 ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (ชูศรี วงศ์รัตน์. 2550: 60)

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

เมื่อ	$\bar{X}$	แทน	ค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง
	$\sum X$	แทน	ผลรวมทั้งหมดของข้อมูล
	n	แทน	จำนวนข้อมูลทั้งหมดของกลุ่มตัวอย่าง
	S	แทน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของตัวอย่าง

5.2 สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพของเครื่องมือ

5.2.1 หาค่าความเที่ยงตรงเชิงพินิจ (Face Validity) โดยการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Congruence: IOC) โดยใช้สูตรของโรวินลลี และแฮมเบลตัน (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2543: 249: อ้างอิงจาก Rovinelli and Hambleton. 1977)

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

เมื่อ	IOC	แทน	ค่าดัชนีความสอดคล้อง
	$\sum R$	แทน	ผลรวมของการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ
	N	แทน	จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

5.2.2 หาค่าความยากของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยการหาค่าดัชนีค่าความยากของข้อสอบ (Difficulty) (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2543: 183: อ้างอิงจาก Hopkins and Antes. 1985: 249)

$$P_D = \frac{N_w}{N_t}$$

เมื่อ	P_D	แทน	ดัชนีค่าความยาก
	N_w	แทน	จำนวนนักเรียนที่ทำข้อนั้นผิด
	N_t	แทน	จำนวนนักเรียนทั้งหมดที่ทำข้อนั้น

5.2.3 หาค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยการหาค่าสหสัมพันธ์พอยท์ไบซีเรียล(Point biserial Correlation: $r_{p.bis}$) (ล้วน สายยศ; และอังคณา สายยศ. 2543: 189)

$$r_{p.bis} = \frac{\mu_p - \mu}{S} \sqrt{\frac{p}{q}}$$

เมื่อ	$r_{p.bis}$	แทน	ดัชนีค่าอำนาจจำแนกแบบพอยท์ไบซีเรียล
	μ_p	แทน	คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มที่ทำข้อนั้นถูก
	μ	แทน	คะแนนเฉลี่ยของแบบทดสอบ
	S	แทน	คะแนนเบี่ยงเบนมาตรฐานของแบบทดสอบ
	P	แทน	สัดส่วนของนักเรียนที่ทำข้อนั้นถูก
	q	แทน	1- p

5.2.4 วิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยสูตร KR-20 ของ คูเดอร์-ริชาร์ดสัน (Kuder-Richardson Procedure) (บุญเชิด ภิญโญนนตพงษ์. 2545: 218)

$$r_{tt} = \frac{k}{n-1} \left\{ 1 - \frac{\sum pq}{S^2} \right\}$$

เมื่อ	k	แทน	จำนวนข้อสอบ
	P	แทน	สัดส่วนของคนที่ทำข้อนั้นถูก
	q	แทน	สัดส่วนของคนที่ทำข้อนั้นผิด
	S ²	แทน	คะแนนความแปรปรวนของแบบทดสอบทั้งฉบับ

5.3 สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน

5.3.1 ใช้วิธีการทางสถิติแบบวิธีวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบมีหนึ่งตัวประกอบแบบวัดซ้ำ (One-way analysis of Variance: repeated measures) เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ระหว่างก่อนทดลองและหลังการทดลอง โดยใช้กิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์ตามสาระการเรียนรู้และหลังการใช้กิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์ตามความสนใจ โดยคำนวณจากสูตร (ชูศรี วงศ์รัตน์. 2550: 254)

$$F = \frac{MS_{treat}}{MS_{res}}$$

MS_{treat} คือ ค่าความแปรปรวนของการจัดกิจกรรมโครงการ

MS_{res} คือ ค่าความคลาดเคลื่อนของการจัดกิจกรรมโครงการ

$$\begin{aligned} \text{เมื่อ } MS_{treat} &= \frac{SS_{treat}}{df_{treat}} \\ MS_{res} &= \frac{SS_{res}}{df_{res}} \end{aligned}$$

5.3.2 ใช้วิธีการทางสถิติการเปรียบเทียบพหุคูณ เมื่อพบว่าค่าเฉลี่ยจากข้อ 5.3.1 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยคำนวณจากสูตรของเชฟเฟ้(Scheffe)

$$CV_d = \sqrt{(k-1)(F^*)(MS_{within})(2/n)}$$

เมื่อ	k	แทน	จำนวนกลุ่มตัวอย่าง
	F*	แทน	ค่า F ที่เปิดจากตาราง Critical values of F
	MS _{within}	แทน	Mean square within-groups ที่คำนวณไว้แล้วในการวิเคราะห์ความแปรปรวน
	n	แทน	จำนวนหน่วยตัวอย่างในแต่ละกลุ่มตัวอย่าง

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาผลของการจัดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ประกอบการประเมินตามสภาพจริงที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ปีการศึกษา 2550 ของโรงเรียนวัดเปาโรหิตย์ สำนักงานเขตบางพลัด สังกัดกรุงเทพมหานคร จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวน 30 คน โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาในเรื่องต่อไปนี้

1. เพื่อศึกษาผลการจัดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ประกอบการประเมินตามสภาพจริงที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ตามสาระการเรียนรู้และตามความสนใจ
2. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ระหว่างก่อนจัดกิจกรรมและหลังการจัดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ประกอบการประเมินตามสภาพจริงตามสาระการเรียนรู้และหลังการจัดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ตามความสนใจ

สัญลักษณ์และอักษรย่อที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

การแปลความหมายของการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้กำหนดสัญลักษณ์และอักษรย่อที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ดังต่อไปนี้

N	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง
$\bar{X}$	แทน	ค่าคะแนนเฉลี่ย
S	แทน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนน
k	แทน	คะแนนเต็ม
df	แทน	ระดับชั้นแห่งความเป็นอิสระ
F	แทน	ค่าสถิติที่ใช้ในการทดสอบค่าเอฟ

การนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล ตามลำดับขั้นตอนดังนี้

ตอนที่ 1 วิเคราะห์ข้อมูลก่อนการทดลองและระหว่างการทดลอง

1. การวิเคราะห์หาค่าคะแนนเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ก่อนการจัดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ประกอบการประเมินตามสภาพจริง ซึ่งได้จากแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ แบบเลือกตอบจำนวน 40 ข้อ
2. การวิเคราะห์เนื้อหา สรุปผลการประเมินตามสภาพจริงของความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ตั้งแต่ระยะที่ 1 จนถึงระยะที่ 2 วิเคราะห์แนวโน้มของการพัฒนา จากแบบประเมิน

ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ แบบสะท้อนตนเองของนักเรียนเกี่ยวกับการทำโครงการ แบบสะท้อนความคิดเห็นของเพื่อนนักเรียนเกี่ยวกับการทำโครงการ แบบประเมินผลของโครงการ และแบบประเมินแฟ้มสะสมงาน

ตอนที่ 2 วิเคราะห์ข้อมูลหลังการทดลอง

1. ศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ในแต่ละช่วงระยะของนักเรียน โดยหาค่าสถิติพื้นฐานและแสดงกราฟ

2. เปรียบเทียบคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ก่อนที่ได้รับการจัดกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์ และคะแนนหลังได้รับการจัดกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์ตามสาระการเรียนรู้ และตามความสนใจ โดยใช้สถิติแบบวิธีวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบมีหนึ่งตัวประกอบแบบวัดซ้ำ (One-way analysis of Variance: repeated measures)

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยขอเสนอการวิเคราะห์ข้อมูล ดังมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

ตอนที่ 1 วิเคราะห์ข้อมูลก่อนการทดลองและระหว่างการทดลอง

1. ผลการศึกษาก่อนทำการจัดกิจกรรมการเรียนรู้และประเมินตามสภาพจริง

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ทำการทดสอบก่อนเรียนเพื่อศึกษาพื้นฐานความรู้โดยการให้นักเรียนทุกคนทำทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์โดยมีการกำหนดเกณฑ์การตัดสินระดับคุณภาพของความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ เป็น 5 ระดับ ดังนี้

เกณฑ์การตัดสินระดับคุณภาพ

คะแนนเฉลี่ย	ระดับคุณภาพ	การแปลความหมาย
ตั้งแต่ 32 ขึ้นไป	4	ดีมาก
ตั้งแต่ 28 แต่ไม่ถึง 32	3	ดี
ตั้งแต่ 24 แต่ไม่ถึง 28	2	พอใช้
ตั้งแต่ 20 แต่ไม่ถึง 24	1	ผ่านเกณฑ์ขั้นต่ำที่กำหนด
น้อยกว่า 20	0	ไม่ผ่านเกณฑ์ขั้นต่ำที่กำหนด

ตาราง 3 คะแนนเฉลี่ย ($\bar{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S) ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ก่อนการจัดกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์ประกอบการประเมินตามสภาพจริง

กลุ่ม	N	k	$\bar{X}$	S	การแปลความหมาย
ก่อนการทดลอง	30	40	25.5	5.38	พอใช้

จากการวิเคราะห์ผลการวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ในระยะเริ่มต้นก่อนการทดลอง ปรากฏผลดังนี้

นักเรียนมีคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ มีค่าเฉลี่ย 25.5 คะแนน แสดงว่า ก่อนการจัดกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์ประกอบการประเมินตามสภาพจริงนักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับ พอใช้

2. ผลการศึกษาการประเมินตามสภาพจริงในระหว่างจัดกิจกรรมการเรียนรู้

ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองการจัดกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์ ตามแผนการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 ระยะ จำนวน 1 หน่วยการเรียนรู้ มีการวัดประเมินตามสภาพจริงด้วยเครื่องมือประเมิน ได้แก่ แบบประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ แบบสะท้อนตนเองของนักเรียนเกี่ยวกับการทำโครงการ แบบสะท้อนความคิดเห็นของเพื่อนนักเรียนเกี่ยวกับการทำโครงการ และแบบประเมินผลงานโดยครูผู้สอน แบบประเมินแฟ้มสะสมงาน โดยมีการจัดกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์ตามสาระการเรียนรู้ (ระยะที่ 1) และการจัดกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์ตามความสนใจ (ระยะที่ 2) ซึ่งมีผลการศึกษาดังรายละเอียดดังต่อไปนี้

2.1 ผลการศึกษาการประเมินตามสภาพจริงระยะที่ 1 จำนวน 5 ชั่วโมง ซึ่งมีผลการศึกษา ดังรายละเอียดดังต่อไปนี้

ผลการศึกษาการประเมินตามสภาพจริงโดยแบบประเมินวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ระยะที่ 1 ซึ่งเป็นการจัดกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์ตามสาระการเรียนรู้ โดยผู้ช่วยผู้วิจัยเป็นผู้สังเกตและบันทึกพฤติกรรมระหว่างที่นักเรียนทำกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์ ซึ่งมีผลการศึกษาดังต่อไปนี้

ตาราง 4 คะแนนเฉลี่ย ($\bar{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S) ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์แต่ละด้านระหว่างการจัดกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์ประกอบการประเมินตามสภาพจริง ระยะที่ 1

ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ในด้านต่าง ๆ ดังนี้	N	k	$\bar{X}$	S
ด้านความสามารถในการบอกปัญหา	30	16	11.86	2.58
ด้านความสามารถในการบอกสาเหตุที่แท้จริง	30	16	12.00	2.11
ด้านความสามารถในการหาวิธีการแก้ปัญหา	30	16	11.00	2.16
ด้านความสามารถในการอภิปรายผลที่เกิดขึ้น	30	16	13.13	2.23

จากการวิเคราะห์ผลจากแบบการประเมินวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ในด้านต่าง ๆ ได้แก่ ด้านความสามารถในการบอกปัญหา ด้านความสามารถในการบอกสาเหตุที่แท้จริง ด้านความสามารถในการหาวิธีการแก้ปัญหา ด้านความสามารถในการหาวิธีการแก้ปัญหา ด้านความสามารถในการอธิบายผลที่เกิดขึ้น ในระยะที่ 1 ปรากฏผลดังนี้

นักเรียนมีคะแนนด้านความสามารถในการบอกปัญหาในเนื้อหาสาระเรื่องหินและการเปลี่ยนแปลง มีค่าเฉลี่ย 11.86 คะแนน มีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 2.58 ด้านความสามารถในการบอกสาเหตุที่แท้จริง มีค่าเฉลี่ย 12.00 คะแนน มีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 2.11 ความสามารถในการหาวิธีการแก้ปัญหา มีค่าเฉลี่ย 11.00 คะแนน มีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 2.16 และด้านความสามารถในการอธิบายผลที่เกิดขึ้น มีค่าเฉลี่ย 13.13 คะแนน มีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 2.23

จากการเก็บรวบรวมข้อมูลระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยการซักถาม พูดคุยอย่างไม่เป็นทางการ พบว่า นักเรียนทุกกลุ่มรู้สึกสนุกที่ได้ทำกิจกรรมที่แปลกใหม่ ชอบเรียนวิทยาศาสตร์มากขึ้น เพราะครูสอนและคอยกระตุ้น ไม่เครียด ได้ทำการทดลองด้วยตนเอง แต่รู้สึกประหม่าบ้างเมื่อครูถามคำถามในห้องเรียน และมีครูอีก 2 คน มาคอยบันทึกพฤติกรรมที่ได้ทำ กลัวว่าจะตอบไม่ได้ ดังคำพูดของเด็กหญิงไพลิน ที่ได้ซักถามนอกเวลาเรียน “เวลาที่ครูถามหนูจะกลัวมาก เพราะว่าถ้าตอบไม่ได้กลัวว่าจะถูกหักคะแนน” (บทสัมภาษณ์ : 5 มีนาคม 2551) นักเรียนบางกลุ่มมีปัญหาในเรื่องการไม่ช่วยงานของเพื่อน เนื่องจากบ้านไม่ได้อยู่ใกล้กัน ดังเช่นถ้อยคำของเด็กหญิงสุชาดา กล่าวไว้ว่า “วันนี้อยู่ทำงานตอนเย็นที่โรงเรียน เพราะว่าไปบ้านเธอไม่ได้ มันไกล” (บทสัมภาษณ์: 7 มีนาคม 2551) ซึ่งจากผลการประเมินแบบสะท้อนตนเองของนักเรียนเกี่ยวกับการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่เมื่อเริ่มทำงาน ร้อยละ 60 มีความคิดเห็นว่า งานที่ทำยากง่ายใกล้เคียงกับที่คิด รองลงมาร้อยละ 33.33 มีความคิดเห็นว่า ยากกว่าที่คิด เมื่อทำงานไปประยะหนึ่ง ร้อยละ 80 รู้สึกว่า พอใจ ส่วนที่เหลือร้อยละ 20 ต้องทนทำต่อไป และระหว่างการทำงาน ร้อยละ 46.66 ได้รับความร่วมมือมากจากเพื่อนๆ ซึ่งมีเพียงร้อยละ 6.66 ที่ไม่ได้รับความร่วมมือจากเพื่อนๆ การแก้ไขอุปสรรคระหว่างทำงาน ร้อยละ 53.33 ขอคำแนะนำจากครู ส่วนร้อยละ 46.66 แก้ไขปัญหาด้วยตนเอง ปัญหาที่พบระหว่างทำงานจะเป็นเรื่องการเสียค่าใช้จ่ายมาก ถึงร้อยละ 60 และมีเวลาทำงานน้อยเพียงร้อยละ 20 แต่ระหว่างการทำงานรู้สึกมีความสุขสนุกสนาน ร้อยละ 53.33 รู้สึกปกติ ร้อยละ 43.33 และรู้สึกเบื่อ ร้อยละ 3.33 เมื่องานสำเร็จแล้วรู้สึกภาคภูมิใจมาก ร้อยละ 56.67 และรู้สึกโล่งอก ร้อยละ 43.33 โดยภาพรวมแล้วนักเรียนพอใจในผลงานของตนเอง ร้อยละ 60 อยู่ในระดับดี นักเรียนมีความคิดเห็นว่าสิ่งที่นักเรียนยังไม่พอใจการทำงานครั้งนี้และควรปรับปรุง คือ ลายมือ และการทำงานเสร็จช้ากว่าที่กำหนดไว้ สิ่งที่นักเรียนภูมิใจในการทำงานนี้ คือ งานที่ทำออกมาดี สวยงาม และได้ทำงานร่วมกับเพื่อนๆ ส่วนความคิดเห็นอื่นๆ เป็นเรื่องเกี่ยวกับความสามัคคีคือยากให้มีมากกว่านี้

จากแบบประเมินแบบสะท้อนความคิดเห็นของเพื่อนนักเรียนเกี่ยวกับการทำโครงการ พบว่า งานนี้ได้ทำตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้ ร้อยละ 80 ส่วนร้อยละ 20 ไม่ตรงตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้ และร้อยละ 76.67 เพื่อนร่วมกลุ่มเลือกงานได้เหมาะสมกับความสามารถความถนัดหรือลักษณะนิสัยของตน มีเพียงร้อยละ 20 ที่บอกว่าไม่เหมาะสม และเพื่อนร่วมกันทำงานนี้อย่างสม่ำเสมอ ร้อยละ 53.33 และมีเพื่อนที่ไม่ร่วมทำงานนี้ ร้อยละ 46.67 ในระหว่างการทำงาน ร้อยละ 46.67 เพื่อนร่วมกลุ่มพยายามแก้ไขอุปสรรคพ้อคร และร้อยละ 36.67 มีความพยายามมาก และร้อยละ 83.33 ได้ขอคำแนะนำจากครูพ้อคร มีเพียงร้อยละ 16.67 ที่ไม่ปรึกษาเลย ร้อยละ 66.67 ขอความช่วยเหลือผู้อื่นบ้าง ร้อยละ 13.33 ทำเองโดยตลอด เพื่อนร่วมกลุ่ม ร้อยละ 56.67 มีความตั้งใจพ้อคร และร้อยละ 43.33 มีความตั้งใจมาก แลทำงานนี้ ร้อยละ 86.67 ไม่ลอกเลียนงานของผู้อื่น และเพื่อน ๆ ร้อยละ 96.66 มีความรู้สึกชื่นชม ต่องานชิ้นนี้ จึงสรุปผลการทำงาน ทำให้มีความคิดเห็นที่ดี ข้อดีของงานชิ้นนี้จะเป็นเรื่องการตกแต่งที่สวยงาม รู้จักการตกแต่งที่แปลกใหม่ ข้อที่ควรปรับปรุง จะเป็นทางด้านเนื้อหาที่น้อย ความคิดเห็นอื่นๆ เห็นว่าถ้าได้ทำอีกครั้งน่าจะดีกว่าเดิม

ทั้งนี้ ผู้วิจัยได้สะท้อนผลการประเมินให้กับนักเรียนในแต่ละกลุ่มทราบ และสร้างแรงจูงใจให้นักเรียนทบทวนความรู้จากที่ได้เรียนไปแล้ว และสังเกตพบว่าการที่นักเรียนได้ทราบเกณฑ์ในการให้คะแนนตามสภาพจริง ทำให้นักเรียนเอาใจใส่ต่อผลงานมากขึ้น มีความพยายามที่จะพัฒนาผลงานให้ได้ในระดับสูงสุด

ในส่วนของการประเมินวัดความสามารถในแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ในด้านการทำงานนักเรียนทำยังไม่เรียบร้อย ลายมือยังอ่านไม่ค่อยออก นักเรียนบางคนยังอ่านหนังสือไม่คล่อง ทำให้ทำงานได้ช้า แต่มีความพยายามในการคิดแก้ปัญหาด้วยตนเองเมื่อพบอุปสรรคในการทำงาน เมื่อผู้วิจัยได้ตรวจใบกิจกรรม พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่ยังไม่เข้าใจและขาดความคิดรวบยอดในการอภิปรายและสรุปผล กิจกรรมการทดลอง นอกจากนี้ยังพบว่าเวลาสำหรับการปฏิบัติกิจกรรมการทดลองในห้องเรียนไม่พอ เพราะนักเรียนเดินเปลี่ยนชั่วโมงเรียน

จากปัญหาต่างๆ ที่ผู้วิจัยได้พบในการทำกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์นั้น ผู้วิจัยได้ปรับเปลี่ยนแผนการจัดกิจกรรมการเรียน โดยให้มีความกระชับมากขึ้น ถ้านักเรียนเดินมาเรียนช้า เมื่อสอนหมดชั่วโมงแล้ว ผู้วิจัยจะต่อเวลาให้ครบตามที่กำหนดและปล่อยนักเรียนช้ากว่ากำหนด โดยทำการแจ้งครูที่สอนในชั่วโมงถัดไปก่อนว่าจะปล่อยช้ากว่ากำหนดของเวลาเรียนเดิม นอกจากนี้ ผู้วิจัยได้ทำการพูดคุยเสริมสร้างแรงจูงใจในการเรียนในกับนักเรียนทุกกลุ่ม มีความเสียสละ ให้ความช่วยเหลือ ทำงานเป็นทีม และเห็นคุณค่าของเพื่อนในกลุ่ม และแนะนำสร้างกำลังใจให้กับนักเรียนในการเป็นสมาชิกที่ดีของกลุ่ม การพัฒนาตนเองให้มีคุณค่าและผลงานเป็นที่ยอมรับของกลุ่ม และถ้ากลุ่มไหนไม่สามารถทำกิจกรรมได้ในเวลาเรียน หรือมีข้อสงสัยในการทำโครงการวิทยาศาสตร์ ผู้วิจัยได้เปิดโอกาสให้นักเรียนมาถามในช่วงพักกลางวันและหลังเลิกเรียนได้ตลอดเวลา

2.2 ผลการศึกษาการประเมินตามสภาพจริงระยะที่ 2 จำนวน 5 ชั่วโมง ซึ่งมีผล การศึกษาดังรายละเอียดดังต่อไปนี้

ผลการศึกษาการประเมินตามสภาพจริงโดยแบบประเมินวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทาง วิทยาศาสตร์ ในระยะที่ 2 ซึ่งเป็นการจัดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ตามความสนใจ โดยผู้ช่วยผู้วิจัย เป็นผู้สังเกตและบันทึกพฤติกรรมระหว่างที่นักเรียนทำกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ ซึ่งมีผลการศึกษา ดังต่อไปนี้

ตาราง 5 คะแนนเฉลี่ย ($\bar{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S) ความสามารถในการแก้ปัญหาทาง วิทยาศาสตร์แต่ละด้านระหว่างการจัดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ประกอบการประเมินตามสภาพจริง ระยะที่ 2

ความสามารถในการแก้ปัญหา ทางวิทยาศาสตร์ในด้านต่างๆ ดังนี้	N	k	$\bar{X}$	S
ด้านความสามารถในการบอกปัญหา	30	16	12.56	2.35
ด้านความสามารถในการบอกสาเหตุที่แท้จริง	30	16	13.10	2.07
ด้านความสามารถในการหาวิธีการแก้ปัญหา	30	16	12.63	2.34
ด้านความสามารถในการอภิปรายผลที่เกิดขึ้น	30	16	13.40	2.25

จากการวิเคราะห์ผลการประเมินวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ในด้าน ความสามารถในการบอกปัญหา ด้านความสามารถในการบอกสาเหตุที่แท้จริง ด้านความสามารถในการ หาวิธีการแก้ปัญหา ด้านความสามารถในการหาวิธีการแก้ปัญหา ด้านความสามารถในการอภิปรายผล ที่เกิดขึ้น ในระยะที่ 2 ปรากฏผลดังนี้

นักเรียนมีคะแนนด้านความสามารถในการบอกปัญหาในเนื้อหาสาระเรื่องหินและการ เปลี่ยนแปลง มีค่าเฉลี่ย 12.56 คะแนน มีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 2.35 ด้านความสามารถในการบอก สาเหตุที่แท้จริง มีค่าเฉลี่ย 13.10 คะแนน มีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 2.07 ด้านความสามารถในการหา วิธีการแก้ปัญหา มีค่าเฉลี่ย 12.63 คะแนน มีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 2.34 และด้านความสามารถในการ อภิปรายผลที่เกิดขึ้น มีค่าเฉลี่ย 13.40 คะแนน มีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 2.25

จากการประเมินตามสภาพจริงในระยะที่ 2 นี้ ผู้ช่วยวิจัยได้ใช้หลักการบูรณาการความรู้ที่มีอยู่ของ นักเรียนในการสร้างผลงานต่างๆ ที่ต้องจัดให้นักเรียนมีความสนใจในเรื่องดินและหินในท้องถิ่น ทำให้ นักเรียนทุกกลุ่มมีแนวโน้มที่จะทำเกี่ยวกับเรื่องดินและหินในท้องถิ่นของตนเอง จากการสังเกตนักเรียน มีความกระตือรือร้นมากขึ้น และพูดคุยนในเรื่องที่ตนเองสนใจจะทำมากขึ้น โดยการเสนอต่อเพื่อนในกลุ่ม

และได้พูดคุยในกลุ่มเพื่อหาวิธีการทดลองที่เหมาะสม และจากการสัมภาษณ์อย่างไม่เป็นทางการ ทำให้ทราบว่า นักเรียนบางคนมีเรื่องที่คิดจะทำอยู่ก่อนแล้วแต่ไม่แน่ใจว่าจะทำได้หรือไม่ ดังตัวอย่างของ ถ้อยคำการสนทนาซักถามเด็กหญิงปนัดดา ฤทธิมัต กล่าวไว้ว่า “คุณครูคะ หนูอยากจะทำลักษณะของดินที่บ้านกับที่โรงเรียนว่าแตกต่างกันอย่างไร มาตั้งแต่ที่ครูให้ดูเรื่องหินแล้ว จะทำการทดลองเหมือนกันไหมค่ะ” (บทสัมภาษณ์ : 13 มีนาคม 2551)

และจากการสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนยังพบว่า นักเรียนบางส่วนในแต่ละกลุ่มเริ่มมีการปรับตัวและปรับพฤติกรรมในการทำงานของกลุ่มร่วมกัน เพราะตระหนักถึงความสำคัญของระดับคะแนนที่จะได้รับจากการประเมินตามสภาพจริง ที่นักเรียนได้ทราบเกณฑ์ในการประเมินในแต่ละกิจกรรมรวมถึงเกณฑ์ในการประเมินวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ที่ผู้ช่วยผู้วิจัยเป็นผู้สังเกตและบันทึกพฤติกรรมระหว่างการจัดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ประกอบการประเมินตามสภาพจริง

และจากผลการประเมินแบบสะท้อนตนเองของนักเรียนเกี่ยวกับการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ ในระยะที่ 2 พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่เมื่อเริ่มทำงาน ร้อยละ 56.67 มีความคิดเห็นว่า งานที่ทำน่าจะยาก ง่ายใกล้เคียงกับที่คิด ร้อยละ 36.67 มีความคิดเห็นว่าง่ายกว่าที่คิด เมื่อทำงานไประยะหนึ่ง ร้อยละ 86.67 รู้สึกว่าพอใจ ร้อยละ 10 ต้องทนทำต่อไป และระหว่างการทำงาน ร้อยละ 53.33 ได้รับความร่วมมือบ้างจากเพื่อนๆ ร้อยละ 43.33 ได้รับความร่วมมือมาก ระหว่างการทำงานมีอุปสรรค ซึ่งร้อยละ 66.67 แก้ไขปัญหาด้วยตนเอง ร้อยละ 33.33 ขอคำแนะนำจากครู ปัญหาที่พบระหว่างทำงาน ร้อยละ 56.67 คิดว่าเป็นเรื่องการเสียค่าใช้จ่ายมาก ร้อยละ 36.67 มีเวลาทำงานน้อย แต่ระหว่างการทำงาน ร้อยละ 66.67 รู้สึกมีความสุขสนุกสนาน เมื่องานสำเร็จแล้ว ร้อยละ 76.67 รู้สึกภาคภูมิใจมาก โดยภาพรวมร้อยละ 63.33 นักเรียนรู้สึกว่าผลงานของตนเองอยู่ในเกณฑ์ดีมาก ความคิดเห็นอื่นๆ ของนักเรียนส่วนมากอยากทำให้สวยมากกว่านี้ เนื่องจากมีเวลาในการทำงานน้อย สิ่งที่ยังไม่เป็นที่น่าพอใจส่วนใหญ่จะเป็นเรื่องลายมือที่ยังไม่สวย

แบบประเมินแบบสะท้อนความคิดเห็นของเพื่อนนักเรียนเกี่ยวกับการทำโครงงาน พบว่า ร้อยละ 90 งานนี้ได้ทำตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้ และร้อยละ 80.00 เพื่อนร่วมกลุ่มเลือกงานได้เหมาะสมกับความสามารถความถนัดหรือลักษณะนิสัยของตน และเพื่อนร่วมกลุ่ม ร้อยละ 73.33 ร่วมกันทำงานนี้อย่างสม่ำเสมอ ระหว่างทำงาน ร้อยละ 76.67 เพื่อนร่วมกลุ่มพยายามแก้ไขอุปสรรคมาก และร้อยละ 43.33 ขอคำแนะนำจากครูพอควร การทำงานร้อยละ 83.33 ทำด้วยตนเอง และ ร้อยละ 10.00 ขอความช่วยเหลือผู้อื่นบ้าง แต่ร้อยละ 86.67 มีความตั้งใจมาก ร้อยละ 76.67 ทำงานโดยไม่ลอกเลียนงานของผู้อื่น และเพื่อนๆ ในกลุ่ม ร้อยละ 96.67 มีความรู้สึกชื่นชม ต่อกันขึ้นนี้ จึงสรุปผลการทำงาน ทำให้มีความคิดเห็นว่า ดีมาก ข้อดีของงานชิ้นนี้ของเพื่อนคือการมีเนื้อหาและมีความสวยงาม ข้อด้อยของงานคืองานเสร็จช้า

จากการเก็บรวบรวมข้อมูลระหว่างทำการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยการพูดคุยอย่างไม่เป็นทางการ พบว่า นักเรียนสามารถบอกสาเหตุของปัญหาให้ตรงตามวัตถุประสงค์ได้ และพยายามที่จะแก้ไขปัญหที่เกิดขึ้น โดยใช้ความคิดเห็นภายในกลุ่มมาร่วมกันแก้ปัญหหรืออุปสรรคที่เกิดขึ้น และเพื่อนในกลุ่มมีความตั้งใจที่จะทำงานมาก

ในส่วนของการประเมินวัดความสามารถในแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ผู้วิจัยได้ตรวจใบกิจกรรม พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่มีความเข้าใจในการทำมากขึ้น ดังเช่นเด็กชายวีระพล ได้กล่าวว่า “คุณครูครับ ทำคล้ายกับของเดิมใช่ไหมครับ” ทำให้นักเรียนสามารถทำได้ถูกต้องและดี ในส่วนของนักเรียนที่ยังไม่เข้าใจเพื่อนในกลุ่มก็สามารถช่วยกันอธิบายกันมากขึ้น ในการอภิปรายผล ผู้วิจัยพยายามกระตุ้นนักเรียน ให้นักเรียนที่ไม่กล้าออกมาอภิปรายนอกห้อง และมาตอบคำถามครูหน้าห้องให้ได้มีบทบาทในการเป็นผู้นำ กล้าแสดงออก และกล้าตัดสินใจแก้ปัญหาได้ ซึ่งนักเรียนที่ได้รับมอบหมายให้มานำเสนอสามารถปฏิบัติหน้าที่ได้เป็นที่น่าพอใจ อย่างไรก็ตามยังพบปัญหาของนักเรียนที่อ่านหนังสือไม่ค่อย เมื่อมานำเสนอทำให้อ่านติดขัด ผู้วิจัยได้แนะนำให้นักเรียนพยายามฝึกอ่านหนังสือเป็นประจำทุกวันสม่ำเสมอ เพราะการอ่านมีความสำคัญต่อไปในอนาคต

นอกจากนี้ยังพบอุปสรรคในเรื่องของเวลาที่ให้นักเรียนไปค้นคว้าในเรื่องที่นักเรียนสนใจ ซึ่งบางครั้งนักเรียนเมื่อเข้าห้องสมุดแล้วไม่พบหนังสือที่ตัวเองต้องการ เนื่องจากเวลาพักกลางวัน หนังสือไม่ค่อยได้อยู่ที่ชั้น และมีนักเรียนมาเข้าห้องสมุดกันมาก ทำให้อยากต่อการหาหนังสือที่ต้องการ ผู้วิจัยจึงแก้ปัญหาโดยการขอชั่วโมงเรียนของอาจารย์วิชาอื่นมาให้นักเรียนได้มีการค้นคว้าข้อมูลนอกเวลา และตอนเย็นหลังเลิกเรียน ผู้วิจัยได้ขอให้ครูบรรณารักษ์เปิดห้องสมุดเพื่อให้นักเรียนได้ค้นคว้าต่อ 1 ชั่วโมง

จากการจัดกิจกรรมทั้ง 2 ระยะ พบว่านักเรียนมีความพยายามในการคิดแก้ปัญหามากขึ้น และพยายามที่จะแก้ปัญหาด้วยตนเองก่อน จะเห็นได้จากแบบสะท้อนตนเองของนักเรียนเกี่ยวกับการทำโครงการในระยะที่ 1 ระหว่างการทำงานนักเรียนมีการแก้ไขอุปสรรคด้วยตนเองร้อยละ 46.67 และในระยะที่ 2 นักเรียนมีการแก้ไขอุปสรรคด้วยตนเองร้อยละ 66.67 ซึ่งสูงกว่าในระยะที่ 1 โดยเมื่อพบปัญหาจะทำการปรึกษาภายในกลุ่มก่อน และจึงนำมาปรึกษาครู และความรู้สึกระหว่างการทำงานในระยะที่ 2 ร้อยละ 66.67 สูงกว่าในระยะที่ 1 ร้อยละ 53.33 แสดงว่า นักเรียนมีความสุขและสนุกสนานในระหว่างการทำงาน และผลการทำงานที่ออกมาในระยะที่ 2 สูงกว่าในระยะที่ 1 ดังที่ได้จากคะแนนที่เพิ่มขึ้นจากการทำในใบกิจกรรมต่างๆ

2.3 สรุปผลการประเมินตามสภาพจริงในระหว่างดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ตั้งแต่ระยะที่ 1 – 2 ในการจัดทำแฟ้มสะสมผลงาน ซึ่งมีผลการศึกษาดังรายละเอียดดังต่อไปนี้

ตาราง 6 คะแนนเฉลี่ย ($\bar{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S) แฟ้มสะสมผลงานของการจัดกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์ประกอบการประเมินตามสภาพจริง

แฟ้มสะสมผลงาน	N	k	ระยะที่ 1		ระยะที่ 2	
			$\bar{X}$	S	$\bar{X}$	S
การประเมินแฟ้มสะสมผลงานตนเอง	30	16	12.00	2.23	13.03	2.00
การประเมินแฟ้มสะสมผลงานโดยเพื่อนนักเรียน	30	16	11.75	2.38	12.60	2.13
การประเมินแฟ้มสะสมผลงานของนักเรียนโดยครู	30	16	12.10	2.05	13.18	2.00

จากตาราง 6 พบว่า ในระยะที่ 1 นักเรียนมีการประเมินแฟ้มสะสมผลงานตนเอง มีค่าเฉลี่ย 12.00 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.23 การประเมินแฟ้มสะสมผลงานโดยเพื่อนนักเรียน มีค่าเฉลี่ย 11.75 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.38 การประเมินแฟ้มสะสมผลงานของนักเรียนโดยครู มีค่าเฉลี่ย 12.10 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.05 ส่วนในระยะที่ 2 นักเรียนการประเมินแฟ้มสะสมผลงานตนเอง มีค่าเฉลี่ย 13.03 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.00 การประเมินแฟ้มสะสมผลงานโดยเพื่อนนักเรียน มีค่าเฉลี่ย 12.60 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.13 การประเมินแฟ้มสะสมผลงานของนักเรียนโดยครู มีค่าเฉลี่ย 13.18 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.00

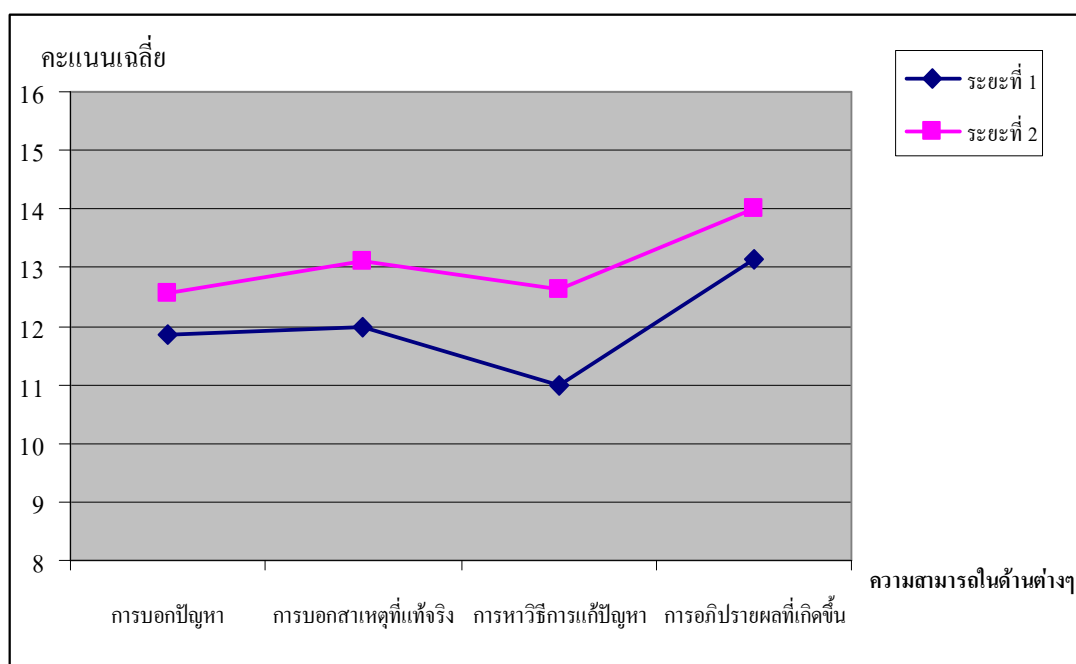
การประเมินแฟ้มสะสมงานของนักเรียนได้พิจารณาจากองค์ประกอบทั่วไป และคุณภาพของผลงาน โดยให้นักเรียนได้ประเมินตนเอง ประเมินผลงานของเพื่อน และผู้วิจัยเป็นผู้ประเมิน พบว่านักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยของแฟ้มผลงานดีขึ้น ซึ่งจากการตรวจสอบการจัดทำแฟ้มผลงาน นักเรียนบางกลุ่มจัดทำได้สมบูรณ์ครบถ้วนอยู่ในระดับดีมาก แต่ก็ยังมีบางคนที่ทำผลงานหาย ยังจัดได้ไม่สมบูรณ์นัก ซึ่งผู้วิจัยได้ให้ไปปรับปรุงแก้ไข โดยให้เอกสารไปจัดทำมาใหม่ พร้อมทั้งให้ข้อเสนอแนะการจัดทำแฟ้มสะสมงานให้ดียิ่งขึ้น และจากการพูดคุยกับนักเรียน ทำให้ทราบว่า นักเรียนพยายามดูแลแฟ้มของตนเองให้ดี เพื่อที่จะได้ไม่โดยหักคะแนน และนักเรียนบางคนรีบออกจากห้องวิทยาศาสตร์ ทำให้ลืมนำใบกิจกรรมที่ได้รับการตรวจแล้วกลับไปด้วย และเมื่อกลับมาเอาคืนปรากฏว่าหายไปแล้ว ดังเช่น เด็กชาย นิธิ กล่าวว่า “ครูครับผมลืมชีทที่ครูแจกคืนเมื่อวานครับ” ทั้งนี้เนื่องมาจากห้องวิทยาศาสตร์มีนักเรียนหลายห้องมาใช้ร่วมกัน ผู้วิจัยได้ทำการแก้ไขโดยการพูดเตือนเรื่องการเก็บของให้หมดก่อนออกจากห้อง และเมื่อนักเรียนทำกิจกรรมเสร็จแล้วผู้วิจัยได้คอยตรวจดูว่ามีนักเรียนคนใดบ้างที่ลืมนำใบกิจกรรมที่ได้รับตรวจแล้วลืมนำกลับไป ถ้าพบผู้วิจัยจะเก็บไว้และนำไปให้นักเรียนในภายหลังอีกครั้งหนึ่ง

สำหรับการประเมินตามสภาพจริงด้วยแบบประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ใบกิจกรรมนั้น บางใบกิจกรรมภาระงานและการประเมินอยู่ในรูปของกลุ่ม คะแนนชิ้นงาน จึงเท่ากัน ซึ่งนักเรียนจะนำชิ้นงานหรือผลงานนี้ไปเก็บไว้ในแฟ้มสะสมผลงาน

ตาราง 7 สรุปคะแนนเฉลี่ย ($\bar{X}$) จากแบบประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ระหว่างการจัดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ระยะที่ 1 และระยะที่ 2

ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ในด้านต่าง ๆ ดังนี้	k	ก่อนการทดลอง	ระยะที่ 1	ระยะที่ 2
ด้านความสามารถในการบอกปัญหา	16	-	11.86	12.56
ด้านความสามารถในการบอกสาเหตุที่แท้จริง	16	-	12.00	13.10
ด้านความสามารถในการหาวิธีการแก้ปัญหา	16	-	11.00	12.63
ด้านความสามารถในการอภิปรายผลที่เกิดขึ้น	16	-	13.13	13.40

จากตาราง 7 พบว่า หลังจากการจัดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ ระยะที่ 1 ตามสาระการเรียนรู้ นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ด้านความสามารถในการบอกปัญหา ด้านความสามารถในการบอกสาเหตุที่แท้จริง ด้านความสามารถในการหาวิธีการแก้ปัญหา และด้านความสามารถในการอภิปรายผลที่เกิดขึ้น เกินครึ่งหนึ่งจากคะแนนเต็ม ($k = 16$) และเมื่อมีการจัดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ ระยะที่ 2 ตามความสนใจ พบว่า นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ในแต่ละด้านสูงขึ้นกว่าระยะที่ 1 ดังแสดงในภาพประกอบ 7



ภาพประกอบ 7 แสดงพัฒนาการของแบบประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ระหว่างการจัดกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์ระยะที่ 1 และระยะที่ 2

ตอนที่ 2 วิเคราะห์ข้อมูลหลังการทดลอง

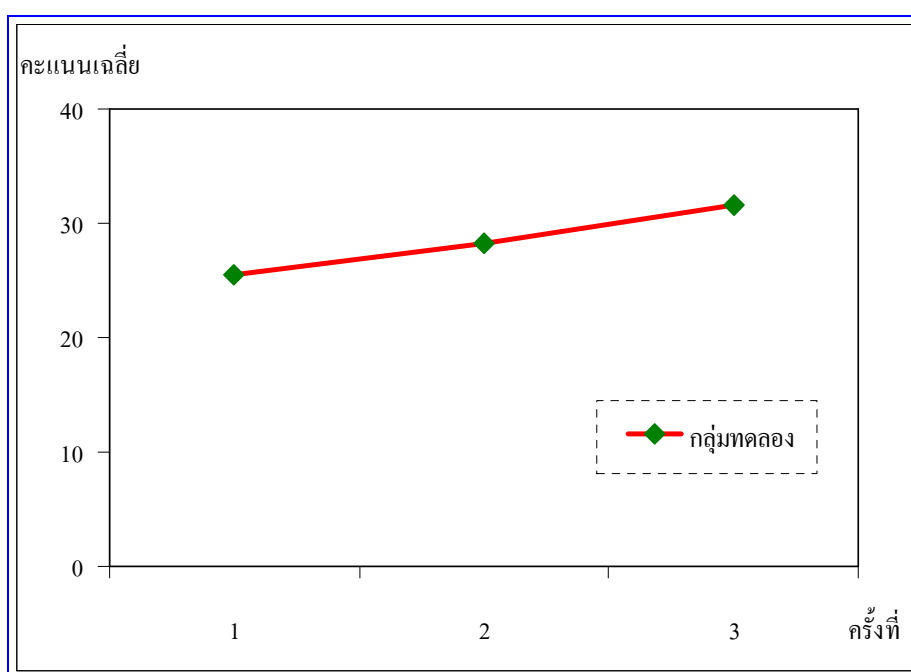
ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ทำการทดสอบหลังการจัดกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์ตามสาระการเรียนรู้และความสนใจ โดยแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นชุดเดียวกับก่อนการทดลอง

ตาราง 8 คะแนนเฉลี่ย ($\bar{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน(S) ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียน ก่อนและหลังการจัดกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์ระยะที่ 1 และระยะที่ 2

กลุ่ม	N	k	$\bar{X}$	S
ก่อนการทดลอง	30	40	25.50	5.38
หลังการจัดกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์ระยะที่ 1	30	40	28.33	6.41
หลังการจัดกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์ระยะที่ 2	30	40	31.56	5.45

จากตาราง 8 พบว่า คะแนนเฉลี่ยก่อนการทดลองเท่ากับ 25.50 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 5.38 ส่วนหลังการทดลองระยะที่ 1 มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 28.33 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 6.41 และ หลังการทดลองระยะที่ 2 มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 31.56 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 5.45 ซึ่งคะแนนเฉลี่ยหลังการทดลองสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยก่อนการทดลอง แสดงว่านักเรียนมีแนวโน้มการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์เพิ่มขึ้น

ผลการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ สามารถนำมาเขียนกราฟเส้น แสดงแนวโน้มของการพัฒนาการที่เพิ่มขึ้นได้อย่างชัดเจน ดังกราฟ ต่อไปนี้



ภาพประกอบ 8 แสดงแนวโน้มพัฒนาการของแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

3. ผลการศึกษาเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ก่อนและหลังการจัดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ระยะที่ 1 และระยะที่ 2

ตาราง 9 ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ก่อนและหลังการจัดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ระยะที่ 1 และระยะที่ 2

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F
ระหว่างกลุ่ม	2373.73	29		
ภายในกลุ่ม	1074.67	60		
สิ่งทดลอง	552.87	2	276.43	30.73**
ส่วนที่เหลือ	521.40	58	9.00	
ทั้งหมด	3448.40	59		

$$F_{.01 (2,58)} = 4.96$$

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตาราง 9 พบว่า ก่อนการจัดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ การจัดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ตามสาระการเรียนรู้และตามความสนใจประกอบการประเมินตามสภาพจริงทำให้ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 จะต้องทดสอบต่อไปว่ามีการทดสอบคู่ใดบ้างที่แตกต่างกัน โดยใช้การเปรียบเทียบพหุคูณ

ตาราง 10 ผลการเปรียบเทียบ ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ระหว่างก่อน หลังการจัดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ระยะที่ 1 และระยะที่ 2

$\bar{X}$	$\bar{X}_1 = 25.50$	$\bar{X}_2 = 28.33$	$\bar{X}_3 = 31.56$
ก่อนการทดลอง ($\bar{X}_1$)	-	2.83*	6.06 **
ระยะที่ 1 ($\bar{X}_2$)		-	3.23 *
ระยะที่ 2 ($\bar{X}_3$)			-

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 10 แสดงว่า หลังจากการจัดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ ระยะที่ 2 นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ สูงกว่า หลังการจัดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ใน ระยะที่ 1 และสูงกว่าก่อนจัดกิจกรรม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และหลังจากการจัดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ ระยะที่ 1 นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์สูงกว่าก่อนการจัดกิจกรรมอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

บทที่ 5

สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาผลการจัดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ประกอบการประเมินตามสภาพจริงที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ตามสาระการเรียนรู้และตามความสนใจ
2. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ระหว่างก่อนจัดกิจกรรมและหลังการจัดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ประกอบการประเมินตามสภาพจริงตามสาระการเรียนรู้ และหลังการจัดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ตามความสนใจ

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนวัดเปาโรหิตย์ สำนักงานเขตบางพลัด สังกัดกรุงเทพมหานคร ซึ่งได้มาจำนวน 3 ห้องเรียน และทำการสุ่มอย่างง่าย มา 1 ห้องเรียน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย

เครื่องมือที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน ได้แก่

แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

เครื่องมือที่ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้และประเมินตามสภาพจริง ได้แก่

1. แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามสาระการเรียนรู้ จำนวน 4 แผน
2. แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามความสนใจ จำนวน 4 แผน
3. ใบกิจกรรม
4. แบบประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์
5. แบบสะท้อนตนเองของนักเรียนเกี่ยวกับการทำโครงงาน
6. แบบสะท้อนความคิดเห็นของเพื่อนนักเรียนเกี่ยวกับการทำโครงงาน
7. แบบประเมินผลงานโดยครู
8. แฟ้มสะสมงาน

การรวบรวมข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยกึ่งการทดลอง เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองจัดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ประกอบการประเมินตามสภาพจริง โดยเก็บรวบรวมข้อมูลเป็นช่วงระยะเวลา ดังนี้

ระยะเริ่มต้น ทำการปฐมนิเทศนักเรียน และทดสอบก่อนการทดลองด้วยแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ วางแผนแบ่งนักเรียนเป็นกลุ่มๆ ซึ่งนักเรียนเป็นผู้จับฉลากเลือกกลุ่มด้วยตนเอง แต่ละกลุ่มมีสมาชิกประมาณ 5-6 คน ซึ่งเฝ้าทำความเข้าใจและสร้างข้อตกลงร่วมกันกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง ในการร่วมกิจกรรมการเรียนรู้

ระยะที่ 1 เป็นการจัดกิจกรรมโครงงานตามสาระการเรียนรู้ ครอบคลุมในสัปดาห์ที่ 1 ชั่วโมงที่ 2-6 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1-4 ขณะดำเนินการทดลองผู้วิจัยและผู้ช่วยผู้วิจัยจำนวน 2 ท่านสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนขณะร่วมกิจกรรม แล้วจดบันทึกพฤติกรรมนักเรียนในแบบประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ในแต่ละด้านเมื่อสิ้นสุดระยะที่ 1 ทดสอบหลังได้รับการจัดกิจกรรมโครงงานตามสาระการเรียนรู้ประกอบการประเมินตามสภาพจริง ด้วยแบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ชุดเดียวกับก่อนการทดลอง และให้นักเรียนทำแบบสะท้อนตนเองในการทำงานโครงงานและแบบสะท้อนความคิดเห็นของเพื่อนในการทำโครงงาน นำข้อมูลการประเมินตามสภาพจริง แบบประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ที่ได้จากการสังเกตพฤติกรรม การตรวจประเมินในกิจกรรม และการตรวจแฟ้มสะสมงาน มาวิเคราะห์เนื้อหา สรุปผลการประเมินเชิงพรรณนา และสะท้อนผลการจัดกิจกรรมและการประเมินในระยะที่ 1 ให้นักเรียนทราบ

ระยะที่ 2 เป็นการจัดกิจกรรมโครงงานตามสาระการเรียนรู้ ครอบคลุมในสัปดาห์ที่ 1 ชั่วโมงที่ 8-12 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5-8 ขณะดำเนินการทดลองผู้วิจัยและผู้ช่วยผู้วิจัยจำนวน 2 ท่านสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนขณะร่วมกิจกรรม แล้วจดบันทึกพฤติกรรมนักเรียนในแบบประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ในแต่ละด้านเมื่อสิ้นสุดระยะที่ 2 ทดสอบหลังได้รับการจัดกิจกรรมโครงงานตามสาระการเรียนรู้ประกอบการประเมินตามสภาพจริง ด้วยแบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ชุดเดียวกับก่อนการทดลอง และให้นักเรียนทำแบบสะท้อนตนเองในการทำงานโครงงานและแบบสะท้อนความคิดเห็นของเพื่อนในการทำโครงงาน นำข้อมูลการประเมินตามสภาพจริง แบบประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ที่ได้จากการสังเกตพฤติกรรม การตรวจประเมินในกิจกรรม และการตรวจแฟ้มสะสมงาน มาวิเคราะห์เนื้อหา สรุปผลการประเมินเชิงพรรณนา และสะท้อนผลการจัดกิจกรรมและการประเมินในระยะที่ 2 ให้นักเรียนทราบ

สรุปผลการวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนและการประเมินตามสภาพจริง ในแต่ละช่วงระยะ สะท้อนผลการเรียนให้นักเรียนทราบและเปรียบเทียบก่อนและหลังการจัดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ประกอบการประเมินตามสภาพจริง

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลดำเนินการดังนี้

- 1.เมื่อสิ้นสุดการทดลองในระยะที่ 1 นำผลการประเมินตามสภาพจริงมาหาค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ประเมินแปลความหมายความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ โดยแบ่งออกเป็น 4 ด้าน ตามทฤษฎีของเวียร์ นำคะแนนที่ได้จากการประเมินพฤติกรรมที่ครูเป็นผู้สังเกต คะแนนจากใบกิจกรรม และคะแนนจากการประเมินผลงานโดยครู มาแบ่งแยกออกเป็นรายด้านสรุปผลคะแนน
- 2.เมื่อสิ้นสุดการทดลองในระยะที่ 2 นำผลการประเมินตามสภาพจริงมาหาค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลเช่นเดียวกับระยะที่ 1 แล้วทำการสรุปผล
- 3.นำผลการประเมินตามสภาพจริงในแต่ละระยะมาวิเคราะห์เนื้อหา สรุปผลการประเมินตามสภาพจริงของความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ตั้งแต่ระยะ 1 ถึงระยะที่ 2
- 4.นำผลคะแนน ก่อนและหลังการจัดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ประกอบการประเมินตามสภาพจริง ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และเปรียบเทียบระหว่างก่อนการทดลองกับระยะที่ 1 และก่อนการทดลองกับระยะที่ 2 มาวิเคราะห์เปรียบเทียบความแตกต่างโดยใช้สถิติ t-test (for dependent samples) กำหนดระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ .05

สรุปผลการศึกษาค้นคว้า

- 1.หลังการจัดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ประกอบการประเมินตามสภาพจริง ทำให้นักเรียนมีการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์
- 2.ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ภายหลังจากการจัดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ประกอบการประเมินตามสภาพจริง มีคะแนนเฉลี่ยสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

อภิปรายผลการวิจัย

1.การจัดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ประกอบการประเมินตามสภาพจริง ทำให้นักเรียนเกิดการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ดีขึ้น ทั้งนี้เพราะการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นการปฏิรูปกระบวนการเรียนรู้ โดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ที่ผู้เรียนต้องเป็นผู้ปฏิบัติกิจกรรมต่างๆ ด้วยตนเอง (สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ:2542) ส่วนการประเมินตามสภาพจริงนั้นเป็นกระบวนการที่สังเกตได้ บันทึก และรวบรวมข้อมูลจากงานและวิธีการที่นักเรียนทำ เพื่อเป็นพื้นฐานของการตัดสินใจในการศึกษาถึงผลกระทบต่เด็ก ไม่เน้นการประเมินเฉพาะทักษะพื้นฐาน แต่เน้นการประเมินทักษะการคิดที่ซับซ้อนในการทำงาน ความสามารถในการแก้ปัญหา และการแสดงออกที่เกิดจากการปฏิบัติในสภาพจริง ที่นักเรียนเป็นผู้ค้นพบและผลิตความรู้ (กรมวิชาการ: 2545)

การประเมินตามสภาพจริงนี้ ได้สะท้อนความสามารถที่แท้จริงของผู้เรียน เพราะผลการประเมินได้มาจากแหล่งข้อมูลและวิธีการต่างๆ ซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษารวบรวมทั้งจากการสังเกต การแสดงออก ชิ้นงาน ผลงาน การรายงาน การประเมินแฟ้มสะสมงาน อีกทั้งการเปิดโอกาสให้นักเรียนได้รับทราบเกณฑ์การประเมิน มีโอกาสเป็นผู้ประเมิน และมีบทบาทในการร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ สอนอย่างเต็มที่ ส่งผลให้นักเรียนมีแนวโน้มในการพัฒนาดีขึ้น

นอกจากนี้ มีผลงานวิจัยที่แสดงให้เห็นว่า การจัดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ โดยใช้แนวคิด ทฤษฎีการสรรค์สร้างความรู้ในวิชาวิทยาศาสตร์นั้นทำให้นักเรียนมีผลการเรียนที่ดีขึ้น ดังเช่น งานวิจัยของจารึก สุกุลเจริญโชค(2550:บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลของการใช้กิจกรรมการเรียนรู้ตามแนว ทฤษฎีการสรรค์สร้างความรู้ประกอบการประเมินตามสภาพจริง ที่มีต่อศักยภาพทางการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 พบว่า การใช้กิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีการ สรรค์สร้างความรู้ประกอบการประเมินตามสภาพจริง ทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สูง ปานกลางและต่ำ มีศักยภาพทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์สูงขึ้นในแต่ละช่วงระยะและศักยภาพ ทางการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ด้านความรู้ ด้านทักษะและกระบวนการและด้านคุณลักษณะจิตพิสัยของ นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง ปานกลางและต่ำ หลังการเรียนรู้สูงกว่าก่อนการเรียนรู้ อย่างมี นัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .01

2.การประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้แบบประเมิน ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วยด้านต่างๆ 4 ด้าน ได้แก่ 1) ด้าน ความสามารถในการบอกปัญหา 2) ด้านความสามารถในการบอกสาเหตุที่แท้จริง 3) ด้าน ความสามารถในการหาวิธีการแก้ปัญหา 4) ด้านความสามารถในการอภิปรายผลที่เกิดขึ้น เป็นการ ประเมินโดยการสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนระหว่างทำกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ ตั้งแต่เริ่มต้น จนจบ ทำให้ทราบถึงพัฒนาของนักเรียนว่าเกิดการเรียนรู้มากน้อยเพียงใด และเป็นไปตามสภาพจริง ของนักเรียนหรือไม่ การประเมินตามสภาพจริงเป็นการประเมินที่เปิดโอกาสให้นักเรียนและครูสะท้อน เป้าหมาย และแนวทางในการประสบความสำเร็จได้เป็นอย่างดี (กรมวิชาการ. 2542 : 10) ดังนั้น ผู้วิจัยจึงนำผลการประเมินตามสภาพจริงในครั้งแรกมาเป็นข้อมูลพื้นฐานในการพัฒนาความสามารถ ในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของกลุ่มตัวอย่าง จึงส่งผลทำให้ความสามารถในการแก้ปัญหาทาง วิทยาศาสตร์ในระยะที่ 2 สูงกว่าในระยะที่ 1 ซึ่งกิติภูมิ เลิศกิตติกุลโยธิน (2550) ได้ศึกษา ความสามารถในการแก้ปัญหาและความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้แบบฝึกโครงงาน วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการ สอนโดยใช้แบบฝึกโครงงานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มีความสามารถในการแก้ปัญหทาง วิทยาศาสตร์สูงขึ้น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.01

3.การจัดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ นักเรียนศึกษาค้นคว้าและค้นพบองค์ความรู้ด้วยตนเอง สอดคล้องกับการจัดการเรียนการสอนที่เน้น ผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ดังที่ วัฒนาพร ระงับทุกข์ (2541:11) ที่กล่าวว่า หลักการถ่ายทอดความรู้และ ประสบการณ์การเรียนรู้แก่ผู้เรียนคือการยึดการค้นพบด้วยตนเองเป็นวิธีการสำคัญ การเรียนรู้โดย

ครูผู้สอนพยายามจัดการเรียนการสอนที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ค้นหาคำตอบด้วยตนเอง ทั้งนี้เพราะการค้นพบความจริงใดๆ ด้วยตนเองนั้นผู้เรียนมักจะจดจำได้ดี และมีความหมายโดยตรงต่อผู้เรียนและเกิดความคงทนของความรู้ และการจัดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ก็เป็นกิจกรรมหนึ่งที่ครูผู้สอนได้จัดการเรียนการสอนที่ส่งเสริมให้นักเรียนได้ค้นหาคำตอบด้วยตนเอง และทำความเข้าใจโดยนำความรู้เดิมที่มีอยู่มาเชื่อมโยง ตรวจสอบกับสิ่งที่พบใหม่และสร้างเป็นความรู้ด้วยตนเอง ซึ่งสอดคล้องกับ บรูซซี ศิริมหาสาร (2545:17) ที่ได้ให้ความหมายของโครงงานว่า โครงงานคือ ผลงานการวิจัยชิ้นเล็กๆ ของผู้เรียน ที่ใช้กระบวนการวิจัยในการแสวงหาความรู้ หรือความจริงเกี่ยวกับเรื่องใดเรื่องหนึ่ง ตามสาระการเรียนรู้อย่างแท้จริง ตั้งแต่เป็นผู้กำหนดปัญหาซึ่งเป็นหัวข้อโครงงาน และวิธีการได้มาซึ่งคำตอบนั้นด้วยตนเอง ครูเป็นเพียงที่ปรึกษา คอยให้คำแนะนำตามความจำเป็น

ผลงานวิจัยที่แสดงให้เห็นว่า การจัดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ทำให้นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์สูงขึ้น ดังเช่นงานวิจัยของ กิติภูมิ เลิศกิตติกุลโยธิน (2550) ได้ศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาและความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้แบบฝึกโครงงานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้แบบฝึกโครงงานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์สูงขึ้น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.01 ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยกาญจนา ฉัตรศรีตระกูล (2544) ได้ศึกษาการเปรียบเทียบความสามารถในการเขียนเค้าโครงของโครงงานภูมิปัญญาไทย การคิดแก้ปัญหาและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่สอนโดยใช้แบบฝึกการทำโครงงานภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์กับการสอนแบบสืบเสาะ ผลการวิจัยพบว่า ความสามารถในการเขียนเค้าโครงของโครงงานภูมิปัญญาไทย และการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้แบบฝึกการทำโครงงานภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์กับนักเรียนกลุ่มที่ 2 ที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 โดยนักเรียนที่สอนโดยใช้แบบฝึกการทำโครงงานภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์ มีคะแนนเฉลี่ยของคะแนนการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์และความสามารถในการเขียนเค้าโครงของโครงงานภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่สอนแบบสืบเสาะ

จากผลการวิจัยของผู้วิจัยและคนอื่นๆ ดังกล่าว แสดงให้เห็นว่า การจัดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ประกอบการประเมินตามสภาพจริงนั้นส่งผลทำให้นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์สูงขึ้น อีกทั้งโครงงานวิทยาศาสตร์เป็นกิจกรรมที่ศึกษาเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยเริ่มจากปัญหาที่นักเรียนให้ความสนใจและคิดเอง อาจเป็นกลุ่มหรือรายบุคคล แล้วหาวิธีการแก้ปัญหานั้น โดยที่มีครู อาจารย์ ผู้เชี่ยวชาญในด้านนั้นเป็นผู้ให้คำปรึกษา แนะนำ ช่วยเหลือในด้านต่างๆ จนสำเร็จตามวัตถุประสงค์ ลัดดา ภูเกียรติ (2544:33)

4. สภาพปัญหาและอุปสรรคในการประเมินตามสภาพจริง จากการศึกษาวิจัยในระยะเริ่มต้นนั้น พบปัญหาในการประเมิน กล่าวคือ นักเรียนขาดความเข้าใจในการประเมิน เคยชินกับการประเมินแบบเดิมที่ครูเป็นผู้ประเมินคนเดียว ซึ่งผู้วิจัยได้อธิบาย ชี้แจง เพิ่มเติม ทำให้นักเรียนเข้าใจมากขึ้น สามารถประเมินผลงานและพฤติกรรมของตนเองและเพื่อนได้ นักเรียนมีความกระตือรือร้นมากขึ้น

ทั้งนี้ผู้วิจัยได้ปรับปรุงกิจกรรมการทำงานกลุ่มให้เหมาะสมกับเวลาในแต่ละช่วงระยะ เนื่องจากในช่วงระยะที่ 1 นั้น นักเรียนยังใช้เวลาในการทำใบกิจกรรมมาก เนื่องจากนักเรียนยังคิดว่าถ้าทำไม่เสร็จครูจะให้ไปทำเป็นการบ้าน ทำให้นักเรียนทำไม่ตรงตามเวลาที่ครูกำหนด นอกจากนี้ผู้วิจัยยังได้ขอความร่วมมือจากคณะครูให้เข้ามามีส่วนร่วมในการประเมินตามสภาพจริงในบางชิ้นงานด้วย ซึ่งพบว่า ครูที่ได้ร่วมประเมินสามารถประเมินให้คะแนนนักเรียนตามเกณฑ์ที่สอดคล้องกับสภาพจริงของนักเรียน

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลวิจัยไปใช้ในชั้นเรียน

ในการนำผลการวิจัยไปใช้ในชั้นเรียน หรือใช้ในกิจกรรมการเรียนรู้ในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ควรปฏิบัติดังนี้

1.1 การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ควรใช้ลักษณะการฝึก โดยให้นักเรียนได้ฝึกทักษะการคิดแก้ปัญหาด้วยตนเอง และครูเป็นเพียงที่ปรึกษาเท่านั้น เพื่อให้นักเรียนได้เรียนรู้อย่างเต็มตามความสามารถ

1.2 การจัดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ประกอบการประเมินตามสภาพจริงโดยใช้วิธีการวัดที่หลากหลายวิธีทำให้ได้ข้อมูลสารสนเทศที่จะช่วยให้ทราบพฤติกรรมของผู้เรียนได้อย่างแท้จริง และนำมาปรับปรุงกิจกรรมการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

1.3 การกำหนดเกณฑ์ที่ใช้ในการประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ควรกำหนดให้สอดคล้องกับระดับผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียน ทำให้การประเมินผลเป็นไปตามสภาพจริงของผู้เรียน และคำนึงถึงผู้เรียนเป็นสำคัญ

2. ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรนำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ตามทฤษฎีของเวียร์ ไปใช้ในการพัฒนาทักษะกระบวนการคิดด้านต่างๆ

2.2 ควรพัฒนาแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ในหน่วยการเรียนรู้อื่นๆ เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหามากขึ้น

2.3 ควรพัฒนาทักษะการบอกปัญหา การหาสาเหตุของปัญหา วิธีการแก้ปัญหา และการอภิปรายผล ให้มากขึ้น เพื่อให้นักเรียนได้รู้จักการวิเคราะห์ปัญหาต่างๆ จากสถานการณ์ต่างๆ และสามารถแก้ปัญหาได้ถูกต้อง

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

- กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ (2545). หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2545. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์(ร.ส.พ.).
- กมล เฟื่องฟูง (2534). การเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์และความสามารถในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนโครงงานวิทยาศาสตร์ โดยชุดกิจกรรมฝึกทำโครงงานวิทยาศาสตร์ที่เรียนโดยครูเป็นผู้สอนโครงงานวิทยาศาสตร์. ปรินิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.ถ่ายเอกสาร
- กชรัตน์ วิกุล (2550).ประสิทธิผลของการจัดการเรียนแบบสืบเสาะความรู้การประเมินตามสภาพจริง เรื่องการแยกสารและสารละลายกรด-เบส ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. ปรินิพนธ์ กศ.ม. (การวัดผลการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.ถ่ายเอกสาร
- กาญจนา จัตรศรีตระกูล (2544).การเปรียบเทียบความสามารถในการเขียนเค้าโครงของโครงงานภูมิปัญญาไทย การคิดแก้ปัญหาและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่สอนโดยใช้แบบฝึกการทำโครงงานภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์กับการสอนแบบสืบเสาะ. ปรินิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.ถ่ายเอกสาร
- กิติภูมิ เลิศกิตติกุลโยธิน (2550).การศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาและความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้แบบฝึกโครงงานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. ปรินิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.ถ่ายเอกสาร
- กิ่งทอง ไบหยก(2537). การทำโครงงานวิทยาศาสตร์ ระดับประถมศึกษา. กรุงเทพฯ:โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- คณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, สำนักงาน. (2542). โครงการ: การเรียนรู้ที่ลุ่มลึก.กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- คณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, สำนักงาน.(2540). ทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อพัฒนากระบวนการคิด. กรุงเทพฯ: ห้างหุ้นส่วนจำกัด ไอเดีย สแควร์.
- จารึก สกกุลเจริญโชค (2550).ผลของการใช้กิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีการสร้างสรรค์ความรู้ประกอบการประเมินตามสภาพจริง ที่มีต่อศักยภาพทางการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. ปรินิพนธ์ กศ.ม. (การวัดผลการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.ถ่ายเอกสาร

- ชูศรี วงศ์รัตน. (2550). เทคนิคการใช้สถิติเพื่อการวิจัย. พิมพ์ครั้งที่ 10. นนทบุรี: ไทเนรมิตกิจ
อินเตอร์ โปรเกรสซีฟ จำกัด.
- ธีระชัย ปุณณโชติ(2531). การสอนกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ คู่มือสำหรับครู. กรุงเทพฯ:
โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ทิวัดถ์ มณีโชติ (2549).การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน.
นนทบุรี: สำนักพิมพ์ศูนย์ส่งเสริมวิชาการ.
- นารีรัตน์ พักสมบุรณ์ (2540) ผลการใช้ชุดส่งเสริมศักยภาพทางการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในการ
พัฒนาความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์และบุคลิกภาพ
นักวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. (การวัดผล
การศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.ถ่ายเอกสาร
- บุญเชิด ภิญญอนันตพงษ์ (2544). การประเมินการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ:แนวคิดและ
วิธีการ. สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ สำนักนายกรัฐมนตรี. กรุงเทพฯ:
อมรินทร์พริ้นติ้งแอนด์พับลิชชิ่ง.
- บุรชัย ศิริมหาสาร (2547). การออกแบบหลักสูตรและกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงาน.
กรุงเทพฯ: บัค พอยท์.
- ปทีป เมธาคุณวุฒิ(2544). การจัดการเรียนการสอนที่ผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง. กรุงเทพฯ:
โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- พะยอม ดันมณี (2524). การศึกษาเปรียบเทียบความแตกต่างของผลการสอนด้วยตำราเรียน
วิชาจิตวิทยาการศึกษาในรูปแบบเชิงปัญหากับรูปแบบที่ใช้กันอยู่ทั่วไป.
ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. (วิทยาศาสตร์ศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.ถ่ายเอกสาร
- พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์(2548). ทักษะ 5 C เพื่อการพัฒนาหน่วยการเรียนรู้และการจัดการเรียน
การสอนแบบบูรณาการ. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ปิญญาดา อยู่สำราญ(2545). โครงงานวิทยาศาสตร์.นนทบุรี:เจริญรุ่งเรืองการพิมพ์.
- รศนา อัชชะกิจ (2537). กระบวนการแก้ปัญหา และตัดสินใจเชิงวิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ:
โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- รัชฎาพร ชูสกุล (2538). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ และ
ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
ที่ใช้การสอนโดยวิทยาศาสตร์เพื่อปวงชน กับการสอนตามแผนการสอนของกรม
วิชาการ. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. (วิทยาศาสตร์ศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.ถ่ายเอกสาร

- รุ่งชีวา สุขดี (2531). การศึกษาผลการฝึกออกแบบการทดลองในการสอนวิทยาศาสตร์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. ปรินุณยานิพนธ์ กศ.ม. (วิทยาศาสตร์ศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร
- วัชร เลียนบรรจง (2539). ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดฝึกกิจกรรมแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์กับการสอนตามคู่มือครู. ปรินุณยานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร
- วัฒนาพร ระงับทุกข์ (2541). การจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง. กรุงเทพฯ: ดันอ้อ ๑๙๙๙ จำกัด.
- ล้วน สายยศ และอังคณาสายยศ (2539) . เทคนิคการวัดผลการเรียนรู้. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- ลัดดา ภูเกียรติ(2544). โครงการเพื่อการเรียนรู้ หลักการและแนวทางการจัดกิจกรรม. กรุงเทพฯ: เอส แอนด์ จี กราฟฟิค.
- ส. วาสนา ประवालพฤกษ์. (2544). คู่มือการอบรมเชิงปฏิบัติการเพื่อพัฒนาบุคลากรทางการศึกษาเรื่อง หลักการและเทคนิคการประเมินทางการศึกษา. กรุงเทพฯ: บริษัท เดอะมาสเตอร์กรุ๊ปแมเนจเม้นต์ จำกัด.
- สถาบันพัฒนาคุณภาพวิชาการ(พว.). (2545). โครงการกลุ่มทักษะคณิตศาสตร์ ระดับประถมศึกษา. กรุงเทพฯ: สถาบันฯ.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ(2546). คู่มือครูสาระการเรียนรู้พื้นฐานวิทยาศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 . กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- สมศักดิ์ ภู่วิภาดาธรรม (2544). รายชื่อผู้เรียนเป็นศูนย์กลางและการประเมินตามสภาพจริง. เชียงใหม่. เชียงใหม่โรงพิมพ์แสงศิลป์.
- สุชิน เพ็ชรรักษ์(2544). รายงานการวิจัย เรื่อง การจัดกระบวนการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ด้วยปัญญาในประเทศไทย. กรุงเทพฯ: สถาบันเทคโนโลยีเพื่อการศึกษาแห่งชาติ.
- สุวิมล ว่องวานิช (2546). รวบรวมบทความการประเมินผลการเรียนรู้แนวใหม่. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย.
- อนุวัติ คุณแก้ว. (2548). หลักการวัดและประเมินผลทางการศึกษา. เพชรบูรณ์: เอกสารสำเนา
- เอกรินทร์ สีมหาศาลและ ดร.สุปรารถนา ยุกตะนันท์(2546). การออกแบบเครื่องมือวัดและประเมินตามสภาพจริง. กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย.
- Bloom, Benjamin S. (1972). **Taxonomy to Education Objective Hand Book 1 : Cognitive Domain.** 17th ed New York: David Mackay.

- Bruner, Jerome S. (1965). **Studies in Cognitive Growth: Collaboration at the Center for Cognitive Studies**. New York: John Wiley and Sons.
- Gaier, E.L.(1953). **"The Role of Knowledge in Problem – Solving" Progressive Education**. New York: Holy. Rinehart and Winstin.
- Mason, Thomas H. (1991, Aprill). **AN Investigation of the Relation of Teacher Initiated Versus Student-Initiated Junior High School Science Project**. Dissertation Abstracts International. 51 : 3376-A.
- Popham, W.J. (1995). **Classroom Assessment: What Teachers Need to Know**. Boston: Allyn and Bacon.
- Price, Jon William. (1998). "Authentic Assessment and its results in a middle school classroom". **In Masters abstracts international**. 37 (7) : 151.
- Rie, R. and Vidal, N. (1993). **Project Work**. Oxford : Heinemann Publishers.
- Sherman, Marsha Sue Berbwitz. (1977). Selected Affective Characteristic in Gifted Elementary School Children, **Dissertation Abstracts International**. 35 : 519.
- Weir, John Joseph. (1974, April). "Problem Solving is Everybody's Problem". **Science Teacher**. 41(2): 16-18

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

คุณภาพและแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

ตาราง 11 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา
ทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง ดินและหินในท้องถิ่น

ข้อที่	ค่า IOC	หมายเหตุ	ข้อที่	ค่า IOC	หมายเหตุ
1	0.8	คัดเลือกไว้	31	0.6	คัดเลือกไว้
2	0.6	คัดเลือกไว้	32	0.8	คัดเลือกไว้
3	1.0	คัดเลือกไว้	33	0.6	คัดเลือกไว้
4	0.6	คัดเลือกไว้	34	0.8	คัดเลือกไว้
5	0.6	คัดเลือกไว้	35	0.6	คัดเลือกไว้
6	0.8	คัดเลือกไว้	36	0.6	คัดเลือกไว้
7	0.8	คัดเลือกไว้	37	0.8	คัดเลือกไว้
8	0.6	คัดเลือกไว้	38	0.6	คัดเลือกไว้
9	0.8	คัดเลือกไว้	39	0.8	คัดเลือกไว้
10	0.8	คัดเลือกไว้	40	0.8	คัดเลือกไว้
11	0.6	คัดเลือกไว้	41	0.6	คัดเลือกไว้
12	0.6	คัดเลือกไว้	42	0.4	ตัดทิ้ง
13	0.6	คัดเลือกไว้	43	0.4	ตัดทิ้ง
14	0.6	คัดเลือกไว้	44	0.6	คัดเลือกไว้
15	0.4	ตัดทิ้ง	45	0.2	ตัดทิ้ง
16	0	ตัดทิ้ง	46	0.6	คัดเลือกไว้
17	0.6	คัดเลือกไว้	47	0.8	คัดเลือกไว้
18	0.6	คัดเลือกไว้	48	0.4	ตัดทิ้ง
19	0.8	คัดเลือกไว้	49	0.8	คัดเลือกไว้
20	0.8	คัดเลือกไว้	50	0.8	คัดเลือกไว้
21	0.8	คัดเลือกไว้	51	0.8	คัดเลือกไว้
22	0.6	คัดเลือกไว้	52	0.8	คัดเลือกไว้
23	0.2	คัดเลือกไว้	53	0.8	คัดเลือกไว้
24	0.2	คัดเลือกไว้	54	0.8	คัดเลือกไว้
25	0.4	คัดเลือกไว้	55	0.8	คัดเลือกไว้
26	0.6	คัดเลือกไว้	56	0.6	คัดเลือกไว้
27	0.4	คัดเลือกไว้	57	0.8	คัดเลือกไว้
28	0.4	คัดเลือกไว้	58	0.6	คัดเลือกไว้
29	0.8	คัดเลือกไว้	59	0.6	คัดเลือกไว้
30	0.8	คัดเลือกไว้	60	0.2	ตัดทิ้ง

ตาราง 12 ค่าความยาก (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดความสามารถใน
การแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง ดินและหินในท้องถิ่น

ข้อที่	p	r	ข้อที่	p	r
1	0.58	0.33	21	0.50	0.61
2	0.36	0.51	22	0.67	0.57
3	0.47	0.50	23	0.50	0.50
4	0.41	0.75	24	0.50	0.50
5	0.45	0.33	25	0.42	0.36
6	0.54	0.33	26	0.65	0.19
7	0.61	0.36	27	0.54	0.36
8	0.70	0.36	28	0.47	0.75
9	0.63	0.29	29	0.62	0.12
10	0.60	0.50	30	0.44	0.47
11	0.52	0.64	31	0.59	0.71
12	0.53	0.61	32	0.62	0.68
13	0.80	0.21	33	0.55	0.29
14	0.42	0.61	34	0.63	0.43
15	0.57	0.57	35	0.54	0.68
16	0.72	0.53	36	0.62	0.40
17	0.61	0.40	37	0.53	0.40
18	0.76	0.46	38	0.49	0.64
19	0.45	0.71	39	0.46	0.64
20	0.49	0.40	40	0.62	0.25

ภาคผนวก ข

1. แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามสาระการเรียนรู้
2. แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามความสนใจ
3. แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์
4. ใบกิจกรรม
5. แบบประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์
6. แบบสะท้อนตนเองของนักเรียนเกี่ยวกับการทำโครงการ
7. แบบสะท้อนความคิดเห็นของเพื่อนนักเรียนเกี่ยวกับการทำโครงการ
8. แบบประเมินผลงานโดยครู
9. แบบบันทึกผลการประเมินแฟ้มสะสมผลงาน

**แผนการจัดการเรียนรู้ตามสาระการเรียนรู้
ระยะที่ 1**

แผนการจัดการเรียนรู้

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

สาระหลักที่ 6 : ดินและหินในท้องถิ่น

เวลา 5 ชั่วโมง

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง หินและการเปลี่ยนแปลง

เวลา 1 ชั่วโมง

วันที่เดือน.....พ.ศ.....

1. แนวความคิดหลัก

โลกเป็นดาวเคราะห์ดวงหนึ่ง จัดอยู่ในพวกดาวเคราะห์หิน ซึ่งมีดาวพุธ ดาวศุกร์ ดาวอังคาร และดาวพฤหัสบดี อีกกลุ่มหนึ่งเป็น ดาวเคราะห์ที่เป็นแก๊ส ได้แก่ ดาวพฤหัสบดี ดาวเสาร์ ดาวยูเรนัส ดาวเนปจูน การที่โลกเป็นดาวเคราะห์หิน องค์ประกอบของโลกส่วนใหญ่จึงเป็นหิน แม้ว่าพื้นผิวโลกส่วนใหญ่จะปกคลุมด้วยน้ำ แต่ใต้พื้นดินและพื้นน้ำลึกลงไปมีแต่หิน

โครงงานวิทยาศาสตร์ เป็นกิจกรรมที่ช่วยให้นักเรียน ได้เก็บปัญหาข้อสงสัย การได้พบเห็นสิ่งต่างๆ เป็นการกระตุ้นให้อยากรู้ เพื่อจะใช้เป็นหัวข้อในการทำโครงงาน ในการศึกษาเรื่องโลกซึ่งเป็นดาวเคราะห์หิน ส่วนประกอบของโลกส่วนมากจึงเป็นหิน เราจึงพบหินอยู่ทั่วๆ ไปตามพื้นโลก

2. ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

- 2.1 บอกความหมายของการทำโครงงานได้
- 2.2 สามารถอธิบายขั้นตอนการทำงานได้
- 2.3 อธิบายส่วนประกอบของโครงงานได้
- 2.4 อภิปรายและบอกได้ว่าหินเป็นส่วนประกอบของโลกที่มีมากที่สุด
- 2.5 นักเรียนมีความพร้อมในการทำงานกลุ่ม และมีความสนใจในการที่จะปฏิบัติงาน

3. กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

3.1 ครูนำตัวอย่างโครงงานมาให้ให้นักเรียนดู และสนทนากับนักเรียนเกี่ยวกับความหมาย จุดประสงค์ ประเภท และขั้นตอนการจัดทำโครงงาน

3.2 ครูให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายและแสดงความคิดเห็นว่า ส่วนประกอบใดของโลกมีมากที่สุด นักเรียนอาจจะอภิปรายว่า น้ำ ดิน อากาศ หรือสิ่งมีชีวิตตามที่เห็นบนพื้นโลก ครูอาจใช้คำถามว่า ใต้พื้นดิน ใต้พื้นน้ำลึกลงไป ถ้าขุดลงไปเรื่อยๆ นักเรียนคิดว่าจะพบอะไร ซึ่งในที่สุดนักเรียนควรจะสรุปได้ว่า แม้ผิวโลกจะปกคลุมด้วยดินและน้ำ แต่ใต้พื้นดินและพื้นน้ำลึกลงไปจะมีแต่หินเป็นส่วนมาก

3.3 ครูให้ความรู้เพิ่มเติม ว่า โลกของเราแบ่งออกเป็นชั้นๆ จากผิวโลกสู่แก่นโลก โดยยึดเอาเนื้อของโลกในเชิงส่วนประกอบ และลักษณะทางกายภาพเป็นเกณฑ์ แบ่งได้ 3 ชั้นคือ ชั้นเปลือกโลก ชั้นแมนเทิล และชั้นแก่นโลก โดยที่ในชั้นเปลือกโลกประกอบไปด้วยหิน ดินและแร่ ได้แบ่งหินออกเป็น 3 กลุ่ม ตามลักษณะการเกิด คือ หินอัคนี เกิดจากการตกลูกเย็นตัวและการเย็นตัวของแมกมา หินตะกอน เกิดจากการทับถมและอัดแน่น และการเชื่อมประสานของตะกอนต่างๆ และหินแปร เกิดจากการแปรสภาพของหินเดิม เนื่องจากความร้อนและความดัน

3.4 ให้นักเรียนลงผลสรุปจากการที่ได้อภิปรายในใบกิจกรรมที่ 1.1

3.5 ครูติดภาพโปสเตอร์รูปโลกในอวกาศแล้วทบทวนองค์ประกอบของโลก เพื่อปลูกฝังความสนใจ และเชื่อมโยงสาระการเรียนรู้

3.6 ให้นักเรียนช่วยกันบอกว่า โลกประกอบด้วยหิน ดิน น้ำ อากาศ และสิ่งมีชีวิต ซึ่งอาจจะอภิปรายเพิ่มเติมว่า ดินมี 3 ชนิด ได้แก่ ดินร่วน ดินเหนียว และดินทราย พร้อมทั้งบอกลักษณะของดินแต่ละชนิด รวมถึงประโยชน์ของดิน

3.7 ให้นักเรียนฝึกตั้งคำถามนำเพื่อจุดประกายให้นักเรียนเกิดความคิดและวิเคราะห์แล้วร่วมกันอภิปรายทบทวนถึงสิ่งที่ได้ศึกษาในประเด็นนี้ และทำในใบกิจกรรมที่ 1.2 และ 1.3

3.8 ครูให้ความรู้เพิ่มเติมว่า โลกเป็นดาวเคราะห์ประเภทดาวเคราะห์หินและนอกจากโลกยังมีดาวพุธ ดาวศุกร์ ดาวอังคาร และดาวพฤหัสบดีก็เป็นดาวเคราะห์หินเช่นกัน ส่วนดาวเคราะห์ดวงอื่นๆ ในระบบสุริยะ อันได้แก่ ดาวพฤหัสบดี ดาวเสาร์ ดาวยูเรนัส ดาวเนปจูน เป็นดาวเคราะห์แก๊ส จากนั้นครูถามนักเรียนว่า นักเรียนเคยเห็นหินบนโลกหรือไม่ หินที่พบมีลักษณะอย่างไร

4. สื่อการเรียนรู้

4.1 ตัวอย่างโครงงานวิทยาศาสตร์

4.2 หนังสือเรียนวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

4.3 โปสเตอร์รูปโลกในอวกาศ

4.4 โปสเตอร์ส่วนประกอบของโลก

4.5 ลูกโลกจำลอง

5. การวัดผลและการประเมินผล

การวัดผล	เครื่องมือที่ใช้	การประเมินผล
1.สามารถ สรุปประเด็นสำคัญ ได้ว่า โลกประกอบไปด้วยหินเป็นส่วนใหญ่ 2.นักเรียนมีความสนใจและสามารถ ตั้งคำถามเกี่ยวกับหินและดินบน โลกได้	- แบบประเมินการตรวจใบ กิจกรรม - แบบประเมินความสามารถใน การแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ด้าน ความสามารถในการบอกสาเหตุที่ แท้จริง	ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80 ขึ้น ไป

6. บันทึกหลังสอน

.....

.....

.....

.....

.....

7. ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อผู้สอน

(นางสาวศศิมา อินทนะ)

ตำแหน่ง ครูคศ.1

...../...../.....

แผนการจัดการเรียนรู้

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

สาระหลักที่ 6 : ดินและหินในท้องถิ่น

เวลา 5 ชั่วโมง

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง หินและการเปลี่ยนแปลง

เวลา 1 ชั่วโมง

วันที่เดือน.....พ.ศ.....

1. แนวความคิดหลัก

การระบุตัวแปรมีส่วนช่วยให้การค้นคว้า การตั้งสมมติฐานและการออกแบบการทดลองทำได้ง่ายขึ้น หินในธรรมชาติมีการเปลี่ยนแปลงโดยการผุพังอยู่กับที่ ซึ่งแบ่งออกเป็น กระบวนการผุพังทางกายภาพ และกระบวนการผุพังทางเคมี กระบวนการผุพังทางกายภาพเกิดจากแรงกระทำต่างๆ จากธรรมชาติ เช่น การขยายตัว และการหดตัวที่ไม่เท่ากันทุกส่วนของหิน เมื่อได้รับความร้อน แสง ไนโตรเจน และแรงดันที่เกิดจากการขยายตัวของน้ำที่ซึมอยู่ตามรอยแตกของหิน เมื่อกลายเป็นน้ำแข็งในฤดูหนาว แรงดันรากไม้ที่ไชซอนลงในหิน กระบวนการทางกายภาพทำให้ขนาดของเม็ดหินเปลี่ยนแปลง แต่ยังมีสมบัติทางเคมีเหมือนหินเดิม ส่วนกระบวนการทางเคมีเป็นการสลายตัวของหิน ตัวอย่างของปฏิกิริยาเคมีที่ทำให้หินเปลี่ยนแปลง เช่น การเกิดสนิมในเนื้อหินที่มีแร่ซึ่งมีธาตุเหล็กเป็นองค์ประกอบ การสลายตัวของเนื้อหินที่เกิดจากสารละลายกรด หินใหม่ที่เกิดจากการผุพัง โดยกระบวนการทางเคมีจะมีสมบัติทางเคมีต่างไปจากหินเดิม

2. ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

- 2.1 นักเรียนกำหนดหัวข้อในการทำโครงการได้
- 2.2 นักเรียนสามารถสร้างโครงร่างของโครงการได้
- 2.3 นักเรียนสามารถวางแผนปฏิบัติงานได้

3. กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

- 3.1 ครูนำภาพ น้ำแข็งในขวดพลาสติก, ดินไม้ขึ้นบนหิน, ปะการัง และสนิมเหล็กมาให้นักเรียนดู พร้อมทั้งฝึกการตั้งปัญหา ในใบกิจกรรมที่ 1.4 และฝึกการระบุตัวแปรในใบกิจกรรมที่ 1.5
- 3.2 ครูและนักเรียนร่วมกันสนทนาเกี่ยวกับขั้นตอนการทำโครงการที่ได้เรียนไปแล้ว

3.3ให้ความรู้เพิ่มเติมเกี่ยวกับการบำรุงรักษาดิน เช่นการปลูกพืชคลุมดิน ช่วยเพิ่มความชุ่มชื้นให้แกดินเป็นต้น

3.4ให้นักเรียนออกแบบการทดลองเขียนเค้าโครงย่อของโครงการ ในใบกิจกรรมที่ 1.6

4. สื่อการเรียนรู้

4.1แผนผังขั้นตอนการทำโครงการวิทยาศาสตร์

4.2ภาพ น้ำแข็งในขวดพลาสติก, ต้นไม้ขึ้นบนหิน, ปะการัง และสนิมเหล็ก

5. การวัดผลและการประเมินผล

การวัดผล	เครื่องมือที่ใช้	การประเมินผล
1. นักเรียนสามารถระบุปัญหาได้ 2. นักเรียนสามารถวางแผนการปฏิบัติงานได้	- แบบประเมินการตรวจใบกิจกรรม - แบบประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ด้านความสามารถในการระบุปัญหา - แบบประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ด้านความสามารถในการหาวิธีการแก้ปัญหา	ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80 ขึ้นไป

6. บันทึกหลังสอน

.....

7. ข้อเสนอแนะ

.....

ลงชื่อผู้สอน

(นางสาวศศิมา อินทนะ)

ตำแหน่ง ครูคศ.1

...../...../.....

แผนการจัดการเรียนรู้

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

สาระหลักที่ 6 : ดินและหินในท้องถิ่น

เวลา 5 ชั่วโมง

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง หินและการเปลี่ยนแปลง

เวลา 1 ชั่วโมง

วันที่เดือน.....พ.ศ.....

1. แนวความคิดหลัก

การลงมือทำโครงงาน เป็นการดำเนินงานตามแผนงานที่ได้วางไว้แล้ว โดยการปฏิบัติตามขั้นตอนที่เขียนไว้ในโครงงานร่างหรือเค้าโครง ที่ผ่านการเห็นชอบจากอาจารย์ที่ปรึกษาแล้ว ให้นักเรียนสังเกตลักษณะของหิน ตามเกณฑ์ที่ได้กำหนด รวมถึงส่วนที่อาจจะไม่ได้กล่าวถึง เช่น เนื้อหินอาจจะมีหลายๆ สี

2. ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

2.1 นักเรียนสามารถทำตามขั้นตอนที่ได้วางไว้ได้

3. กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

3.1 ให้นักเรียนทบทวนขั้นตอนการทำงานโครงงานวิทยาศาสตร์

3.2 นักเรียนลงมือปฏิบัติตามขั้นตอนที่ได้วางไว้ โดยครูให้นักเรียนสำรวจแหล่งหิน พร้อมทั้งวาดแผนผังบริเวณที่สำรวจ โดยกำหนดทิศในแผนผังด้วยการใช้เข็มทิศ พร้อมทั้งบอกขนาดพื้นที่บริเวณที่สำรวจ

3.3 เก็บตัวอย่างหินในบริเวณที่สำรวจคนละ 1-2 ก้อน บันทึกลักษณะต่างๆ ในใบกิจกรรมที่ 1.7

4. สื่อการเรียนรู้

4.1 หินตัวอย่าง

4.2 คู่มือหินตัวอย่าง

5. การวัดผลและการประเมินผล

การวัดผล	เครื่องมือที่ใช้	การประเมินผล
สามารถทำตามขั้นตอนได้ถูกต้อง	แบบประเมินการตรวจใบกิจกรรม	ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80 ขึ้นไป

6. บันทึกหลังสอน

.....

.....

.....

.....

.....

7. ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อผู้สอน

(นางสาวศศิมา อินทนะ)

ตำแหน่ง ครูคศ.1

...../...../.....

แผนการจัดการเรียนรู้

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

สาระหลักที่ 6 : ดินและหินในท้องถิ่น

เวลา 5 ชั่วโมง

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง หินและการเปลี่ยนแปลง

เวลา 1 ชั่วโมง

วันที่เดือน.....พ.ศ.....

1. แนวความคิดหลัก

การเขียนรายงานเป็นการเสนอผลจากการศึกษาค้นคว้าในรูปแบบของการรายงานเป็นเอกสาร เพื่อขยายผลให้ผู้อื่นได้ทราบและเข้าใจถึงแนวคิด วิธีการศึกษาค้นคว้าและสิ่งที่ทำการศึกษานั้นมีผลเป็นอย่างไรบ้าง การเขียนจะเขียนในลักษณะการอภิปรายที่เป็นเหตุและผลกัน

2. ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

- 2.1 สามารถเขียนรายงานโครงงานได้
- 2.2 สามารถออกมานำเสนอหน้าชั้นเรียนได้
- 2.3 สามารถบอกปัญหาที่ได้จากการทำงานได้

3. กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

- 3.1 ระบุทิวทัศน์และขั้นตอนในการนำเสนอโครงงานหน้าชั้นเรียน พร้อมทั้งกำหนดเวลาในการนำเสนอไม่เกินกลุ่มละ 10 นาที
- 3.2 ให้นักเรียนตรวจสอบขั้นตอนการทำโครงงานว่าถูกต้องหรือไม่ ในใบกิจกรรมที่ 1.8
- 3.3 ทำแผนเสนอผลงานตามแบบฟอร์ม 1 และทำรายงานรูปเล่ม ตามแบบฟอร์ม
- 3.4 ออกมารายงานหน้าชั้นตามลำดับกลุ่ม
- 3.5 ระหว่างการรายงานให้เพื่อนกลุ่มที่ไม่ได้รายงาน ทำแบบสะท้อนความคิดเห็นของเพื่อนนักเรียนเกี่ยวกับการทำโครงงาน และแบบสะท้อนตนเองของนักเรียนเกี่ยวกับการทำโครงงาน

4. สื่อการเรียนรู้

- 4.1 แบบฟอร์ม 1
- 4.2 แบบฟอร์ม 2

5. การวัดผลและการประเมินผล

การวัดผล	เครื่องมือที่ใช้	การประเมินผล
1. สามารถเขียนรายงานและทำเป็นรูปเล่ม 2. สามารถอภิปรายหลังจากการใช้วิธีการแก้ปัญหาว่าผลที่เกิดขึ้นจะเป็นอย่างไร	- แบบประเมินการตรวจใบกิจกรรม - แบบประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ด้านความสามารถในการอภิปรายผลที่เกิดขึ้น - แบบสะท้อนตนเองของนักเรียนเกี่ยวกับการทำโครงงาน - แบบสะท้อนความคิดเห็นของเพื่อนนักเรียนเกี่ยวกับการทำโครงงาน	ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80 ขึ้นไป

6. บันทึกหลังสอน

.....

.....

.....

.....

7. ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อผู้สอน

(นางสาวศศิมา อินทนะ)

ตำแหน่ง ครูคศ.1

...../...../.....

**แผนการจัดการเรียนรู้ตามความสนใจ
ระยะที่ 2**

แผนการจัดการเรียนรู้

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

สาระหลักที่ 6 : ดินและหินในท้องถิ่น

เวลา 5 ชั่วโมง

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง หินและการเปลี่ยนแปลง

เวลา 1 ชั่วโมง

วันที่เดือน.....พ.ศ.....

1. แนวความคิดหลัก

ดินและหินในท้องถิ่นมีหลายชนิด ดินในท้องถิ่นของนักเรียนเป็นดินภาคกลาง ซึ่งส่วนใหญ่เป็นดินร่วนปนดินเหนียว และประกอบไปด้วยหินมากมาย ซึ่งหินส่วนใหญ่เป็นหินบะซอลต์

โครงการวิทยาศาสตร์ เป็นกิจกรรมที่ช่วยให้เด็กๆ ได้เก็บปัญหาข้อสงสัย การได้พบเห็นสิ่งต่างๆ เป็นการกระตุ้นให้อยากรู้ เพื่อจะใช้เป็นหัวข้อในการทำโครงการ ในการศึกษาเรื่องดินและหินในท้องถิ่นของนักเรียนซึ่งจะสามารถทำให้นักเรียนได้เรียนรู้โดยการค้นคว้าด้วยตนเองมากขึ้น

2. ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

- 2.1 สามารถอธิบายขั้นตอนการทำงานได้
- 2.2 อธิบายส่วนประกอบของโครงการได้
- 2.3 เพื่อให้ให้นักเรียนอธิบายลักษณะที่สำคัญของดินและหินในท้องถิ่นของนักเรียนได้
- 2.4 นักเรียนมีความพร้อมในการทำงานกลุ่ม และมีความสนใจในการที่จะปฏิบัติงาน

3. กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

3.1ครูนำตัวอย่างโครงการมาให้ให้นักเรียนดู และสนทนากับนักเรียนเกี่ยวกับความหมาย จุดประสงค์ ประเภท และขั้นตอนการจัดทำโครงการ

3.2ครูให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายและแสดงความคิดเห็นว่า ดินและหินในท้องถิ่นของนักเรียน ประกอบด้วยดินชนิดใดบ้าง เหมาะแก่การปลูกพืชหรือไม่ พร้อมทำการสำรวจหินที่มีอยู่ในท้องถิ่นว่าเป็นหินประเภทใด แบ่งออกได้เป็นกี่ลักษณะ โดยทำการสังเกตลักษณะของเนื้อหิน สีของหิน ค่าความหนาแน่น ฯลฯ

3.3ให้นักเรียนลงผลสรุปจากการที่ได้อภิปรายในใบกิจกรรมที่ 1.1

3.4ครูติดภาพโปสเตอร์ลักษณะในชุมชนที่นักเรียนอาศัยอยู่ ว่ามีลักษณะทั่วไปเป็นอย่างไร

3.5 ให้นักเรียนช่วยกันบอกว่า ดินและหินในท้องถิ่นที่นักเรียนอาศัยอยู่ เป็นดินและหินประเภทใดให้นักเรียนฝึกตั้งคำถามหาเพื่อจุดประกายให้นักเรียนเกิดความคิดและวิเคราะห์ แล้วร่วมกันอภิปราย ทบทวนถึงสิ่งที่ได้ศึกษาในประเด็นนี้ และทำในใบกิจกรรมที่ 1.2 และ 1.3

3.6 ครูให้ความรู้เพิ่มเติมว่า มนุษย์พึ่งอาศัยดินโดยมีขอบเขตจำกัด จะมากน้อยเพียงใด ขึ้นอยู่กับคุณลักษณะของดิน และระบบนิเวศวิทยาที่มีอยู่ในแต่ละท้องถิ่น มนุษย์ใช้ดินในแต่ละท้องถิ่น เพื่อประโยชน์อย่างใดอย่างหนึ่ง แต่ไม่ใช่ทุกอย่างในดินแห่งเดียวกัน ที่ดินย่อมมีความเหมาะสมในการผลิตสิ่งต่างๆ สมองความต้องการของมนุษย์แตกต่างกันไป

4. สื่อการเรียนรู้

- 4.1 ตัวอย่างโครงงานวิทยาศาสตร์
- 4.2 แผนที่ท้องถิ่นของเรา
- 4.3 โปสเตอร์รูปลักษณะในชุมชนของนักเรียน
- 4.4 โปสเตอร์ลักษณะของดินและหิน

5. การวัดผลและการประเมินผล

การวัดผล	เครื่องมือที่ใช้	การประเมินผล
1.สามารถ สรุปประเด็นสำคัญ ได้ว่า ท้องถิ่นของนักเรียน ประกอบไป ด้วยดินและหินประเภทใด 2.นักเรียนมีความสนใจและสามารถ ตั้งคำถามที่เกี่ยวกับหินและดินใน ท้องถิ่นของตนเองได้	- แบบประเมินการตรวจใบ กิจกรรม - แบบประเมินความสามารถใน การแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ด้าน ความสามารถในการบอกสาเหตุที่ แท้จริง	ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80 ขึ้นไป

6. บันทึกหลังสอน

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

7. ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อผู้สอน

(นางสาวศศิมา อินทนะ)

ตำแหน่ง ครูศ.1

...../...../.....

แผนการจัดการเรียนรู้

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

สาระหลักที่ 6 : ดินและหินในท้องถิ่น

เวลา 5 ชั่วโมง

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง หินและการเปลี่ยนแปลง

เวลา 1 ชั่วโมง

วันที่เดือน.....พ.ศ.....

1. แนวความคิดหลัก

การระบุตัวแปรมีส่วนช่วยให้การค้นคว้า การตั้งสมมติฐานและการออกแบบการทดลองทำได้ง่ายขึ้น ดินและหินในท้องถิ่น ซึ่งอาจจะจำแนกหินเป็นกลุ่มๆ ได้ตามลักษณะที่สังเกตได้โดยให้แนวความคิดที่ว่า การช่วยกันอนุรักษ์ให้ดินอุดมสมบูรณ์ ปราศจากสิ่งที่เป็นพิษต่อมนุษย์ และสิ่งแวดล้อม เป็นหน้าที่ของทุกๆ คนในชุมชน ซึ่งทำได้หลายวิธี เช่น การปลูกพืชคลุมดินเพื่อรักษาความชื้นในดิน การปลูกหญ้าแฝก และจัดทำทางระบายน้ำ เพื่อป้องกันการชะล้าง

2. ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

- 2.1 เพื่อให้นักเรียนสามารถกำหนดหัวข้อในการโครงการได้
- 2.2 นักเรียนสามารถวางแผนในการทำโครงการได้ และเขียนโครงร่างของโครงการได้

3. กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

3.1 ครูให้นักเรียนดูโปสเตอร์การบำรุงรักษาดิน และให้ความรู้ เราควรช่วยกันบำรุงรักษาดินในท้องถิ่นของเราอย่างไร และให้นักเรียนระดมความคิดเกี่ยวกับปัญหาของดินและหินในท้องถิ่นที่นักเรียนได้พบเห็น พร้อมทั้งฝึกการตั้งปัญหา ในใบกิจกรรมที่ 1.4 และฝึกการระบุตัวแปรในใบกิจกรรมที่ 1.5

- 3.2 ครูและนักเรียนร่วมกันสนทนาเกี่ยวกับขั้นตอนการทำโครงการที่ได้เรียนไปแล้ว
- 3.3 ให้นักเรียนออกแบบการทดลองเขียนเค้าโครงย่อของโครงการ ในใบกิจกรรมที่ 1.6

4. สื่อการเรียนรู้

- 4.1 โปสเตอร์การบำรุงรักษาดิน และปัญหาของดิน
- 4.2 แผนผังขั้นตอนการทำโครงการวิทยาศาสตร์

5. การวัดผลและการประเมินผล

การวัดผล	เครื่องมือที่ใช้	การประเมินผล
1. นักเรียนสามารถระบุปัญหาได้ 2. นักเรียนสามารถวางแผนการปฏิบัติงานได้	- แบบประเมินการตรวจใบกิจกรรม - แบบประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ด้านความสามารถในการระบุปัญหา - แบบประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ด้านความสามารถในการหาวิธีการแก้ปัญหา	ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80 ขึ้นไป

6. บันทึกหลังสอน

.....

.....

.....

.....

.....

7. ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อผู้สอน

(นางสาวศศิมา อินทนะ)

ตำแหน่ง ครูศศ.1

...../...../.....

แผนการจัดการเรียนรู้

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

สาระหลักที่ 6 : ดินและหินในท้องถิ่น

เวลา 5 ชั่วโมง

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง หินและการเปลี่ยนแปลง

เวลา 1 ชั่วโมง

วันที่เดือน.....พ.ศ.....

1. แนวความคิดหลัก

การลงมือทำโครงงาน เป็นการดำเนินงานตามแผนงานที่ได้วางไว้แล้ว โดยการปฏิบัติตามขั้นตอนที่เขียนไว้ในโครงงานร่างหรือเค้าโครง ที่ผ่านการเห็นชอบจากอาจารย์ที่ปรึกษาแล้ว ให้นักเรียนสังเกตลักษณะของหิน ตามเกณฑ์ที่ได้กำหนด รวมถึงส่วนที่อาจจะไม่ได้กล่าวถึง เช่น เนื้อหินอาจจะมีหลายๆ สี

2. ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

2.1 นักเรียนสามารถทำตามขั้นตอนที่ได้วางไว้ได้

3. กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

3.1 ให้นักเรียนทบทวนขั้นตอนการทำงานโครงงานวิทยาศาสตร์

3.2 นักเรียนลงมือปฏิบัติตามขั้นตอนที่ได้วางไว้ โดยครูช่วยในการเตรียมอุปกรณ์ตามความจำเป็นของกิจกรรมการทดลองของนักเรียนแต่ละกลุ่ม

3.3 บันทึกผลการทดลองตามกิจกรรมการทดลองของกลุ่มของนักเรียน โดยให้นักเรียนดูตัวอย่างจากใบกิจกรรมที่ 1.7 เป็นตัวอย่าง

4. สื่อการเรียนรู้

4.1 แผนผังขั้นตอนการทำงานโครงงานวิทยาศาสตร์

4.2 คู่มือหินตัวอย่าง

5. การวัดผลและการประเมินผล

การวัดผล	เครื่องมือที่ใช้	การประเมินผล
สามารถทำตามขั้นตอนได้ถูกต้อง	แบบประเมินการตรวจใบกิจกรรม	ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80 ขึ้นไป

6. บันทึกหลังสอน

.....

.....

.....

.....

.....

7. ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อผู้สอน

(นางสาวศศิมา อินทนะ)

ตำแหน่ง ครูคศ.1

...../...../.....

แผนการจัดการเรียนรู้

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

สาระหลักที่ 6 : ดินและหินในท้องถิ่น

เวลา 5 ชั่วโมง

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง หินและการเปลี่ยนแปลง

เวลา 1 ชั่วโมง

วันที่เดือน.....พ.ศ.....

1. แนวความคิดหลัก

การเขียนรายงาน เป็นการเสนอผลงานจากการศึกษาค้นคว้าในรูปแบบของการรายงานเป็นเอกสาร เพื่อขยายผลให้ผู้อื่นได้ทราบและเข้าใจถึงแนวคิด วิธีการศึกษาค้นคว้าและสิ่งที่ทำการศึกษานั้นมีผลเป็นอย่างไรบ้าง การเขียนจะเขียนในลักษณะการอภิปรายที่เป็นเหตุและผลกัน

2. ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

- 2.1 สามารถเขียนรายงานโครงงานได้
- 2.2 สามารถออกมานำเสนอหน้าชั้นเรียนได้
- 2.3 สามารถบอกปัญหาที่ได้จากการทำงานได้

3. กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

- 3.1 ครูบอกวิธีและขั้นตอนในการนำเสนอโครงงานหน้าชั้นเรียน พร้อมทั้งกำหนดเวลาในการนำเสนอไม่เกินกลุ่มละ 10 นาที
- 3.2 .ให้นักเรียนตรวจสอบขั้นตอนการทำโครงงานว่าถูกต้องหรือไม่ ในใบกิจกรรมที่ 1.8
- 3.3 ทำแผ่นเสนอผลงานตามแบบฟอร์ม 1 และทำรายงานรูปเล่ม ตามแบบฟอร์ม 2
- 3.4 ออกมารายงานหน้าชั้นตามลำดับกลุ่ม
- 3.5 ระหว่างการรายงานให้เพื่อนกลุ่มที่ไม่ได้รายงาน ทำแบบสะท้อนความคิดเห็นของเพื่อนนักเรียนเกี่ยวกับการทำโครงงาน และแบบสะท้อนตนเองของนักเรียนเกี่ยวกับการทำโครงงาน

4. สื่อการเรียนรู้

- 4.1 แบบฟอร์ม 1
- 4.2 แบบฟอร์ม 2

5. การวัดผลและการประเมินผล

การวัดผล	เครื่องมือที่ใช้	การประเมินผล
1. สามารถเขียนรายงานและทำเป็นรูปเล่ม 2. สามารถอภิปรายหลังจากการใช้วิธีการแก้ปัญหาว่าผลที่เกิดขึ้นจะเป็นอย่างไร	- แบบประเมินการตรวจใบกิจกรรม - แบบประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ด้านความสามารถในการอภิปรายผลที่เกิดขึ้น - แบบสะท้อนตนเองของนักเรียนเกี่ยวกับการทำโครงการ - แบบสะท้อนความคิดเห็นของเพื่อนนักเรียนเกี่ยวกับการทำโครงการ	ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80 ขึ้นไป

6. บันทึกหลังสอน

.....

.....

.....

.....

7. ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อผู้สอน

(นางสาวศศิมา อินทนะ)

ตำแหน่ง ครูคศ.1

...../...../.....

แบบทดสอบความสามารถ ในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

คำชี้แจง แบบทดสอบต่อไปนี้จะกำหนดให้เป็นสถานการณ์ โดยในแต่ละสถานการณ์มีคำถามเป็นชุดๆ ละ 4 ข้อ เป็นคำถามแบบ 4 ตัวเลือก แต่ละคำถามจะมีคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว ให้นักเรียนหาคำตอบที่ถูกต้องนั้นมาตอบ



ชื่อ.....เลขที่..... วันที่ประเมิน.....

สถานการณ์ เรื่อง ความหนาแน่นของหิน

วีณา ได้เก็บตัวอย่างหินมา 5 ลักษณะ ที่มีขนาดไม่เท่ากัน เมื่อนำมาชั่งน้ำหนัก พบว่าหินแต่ละก้อนมีน้ำหนักเท่ากัน ทำให้วีณาสงสัยว่าทำไมจึงเป็นเช่นนั้น จึงนำมาหาปริมาตรโดยวิธีการแทนที่ของน้ำ พบว่าหินแต่ละก้อนมีปริมาตรไม่เท่ากัน และเมื่อคำนวณหาค่าความหนาแน่นของหินปรากฏว่าหินที่มีปริมาตรมาก มีความหนาแน่นน้อย แต่หินที่มีปริมาตรน้อยกลับมีความหนาแน่นมาก

จากสถานการณ์ที่กำหนดให้จงตอบคำถาม ข้อ 1 - 4

1. ปัญหาที่วีณาได้ศึกษาคือข้อใด ?
 - ก. ขนาดของหินเท่ากัน น้ำหนักของหินเท่ากัน
 - ข. ขนาดของหินเท่ากัน ปริมาตรของหินไม่เท่ากัน
 - ค. ขนาดของหินไม่เท่ากัน น้ำหนักของหินเท่ากัน
 - ง. ขนาดของหินไม่เท่ากัน ปริมาตรของหินเท่ากัน
2. นักเรียนคิดว่าข้อใดเป็นสาเหตุจากข้อ 1 ?
 - ก. ได้เก็บตัวอย่างหินมา 5 ลักษณะ
 - ข. ค่าความหนาแน่นที่แตกต่างกัน
 - ค. ได้เรียนเรื่องดินและหินในท้องถิ่น
 - ง. ความสงสัยเมื่อได้พบหินที่แตกต่างกัน
3. นักเรียนควรตั้งสมมติฐานอย่างไรจึงเหมาะสมที่สุด ?
 - ก. ขนาดของหินไม่มีผลต่อปริมาตรของหินหรือไม่
 - ข. มวลของหินไม่มีผลต่อปริมาตรของหินหรือไม่
 - ค. ขนาดของหินมีผลต่อความหนาแน่นของหินหรือไม่
 - ง. ปริมาตรของหินมีผลต่อความหนาแน่นของหินหรือไม่
4. จากการทดลองนักเรียนสามารถสรุปได้ว่าอย่างไร ?
 - ก. ปริมาตรของหินขึ้นอยู่กับขนาดของหิน
 - ข. ขนาดและปริมาตรขึ้นอยู่กับมวลของหิน
 - ค. ความหนาแน่นของหินขึ้นอยู่กับมวลและปริมาตร
 - ง. ความหนาแน่นของหินขึ้นอยู่กับปริมาตรและขนาดของหิน

สถานการณ์ เรื่อง นาข้าว

นาข้าวของสมศรีปลูกข้าวได้ดี แต่เมื่อนำข้าวไปปลูกที่บ้านของสมใจที่อยู่ชายทะเล กลับปลูกไม่เจริญงอกงามเหมือนนาข้าวที่บ้านของสมศรี สมศรีจึงตั้งสมมติฐานว่า ชนิดของดินมีส่วนสำคัญในการปลูกข้าว จึงได้นำดินมาตรวจสอบคุณสมบัติ พบว่า ดินที่บ้านของสมศรี มีเนื้อดินสีเทา อุ่มน้ำได้ดี แต่เนื้อดินที่บ้านของสมใจเป็นเม็ดดิน และไม่อุ่มน้ำ

จากสถานการณ์ที่กำหนดให้จงตอบคำถาม ข้อ 5 - 8

5. ข้อใดคือปัญหาของสถานการณ์นี้ ?
 - ก. บ้านสมศรีมีน้ำมาก
 - ข. บ้านสมใจอยู่ใกล้ทะเล
 - ค. บ้านสมใจปลูกข้าวไม่ได้
 - ง. ปลูกข้าวไม่เจริญงอกงาม
6. สาเหตุของสถานการณ์นี้ คือข้อใด ?
 - ก. ข้าวปลูกแล้วไม่ขึ้น
 - ข. อุณหภูมิไม่เหมือนกัน
 - ค. พื้นที่ในการปลูกไม่เท่ากัน
 - ง. สภาพดินที่ปลูกแตกต่างกัน
7. นักเรียนคิดว่าควรออกแบบการทดลองแบบใดจึงเหมาะสมที่สุด ?
 - ก. นำดินมาหาค่าความกรด-เบส
 - ข. นำข้าวมาตรวจสอบความพร้อมของการงอก
 - ค. นำดินแต่ละชนิดมาทดลองปลูกข้าว ในนาทดลอง
 - ง. นำข้าวหลายพันธุ์มาทดลองปลูกในดินชนิดเดียวกัน
8. นักเรียนสามารถอภิปรายผลได้อย่างไร ?
 - ก. สภาพของดินมีผลต่อการเจริญเติบโต
 - ข. อุณหภูมิมีผลต่อการเจริญเติบโตของพืช
 - ค. ปริมาณของน้ำมีผลต่อการงอกของเมล็ด
 - ง. ชนิดของพันธุ์ข้าวมีผลต่อการงอกของเมล็ด

สถานการณ์ เรื่อง เนื้อที่หายไป

บ้านของวัชรพลอยู่ริมแม่น้ำ ทุกปีเมื่อมีการวัดเนื้อที่ พบว่าเนื้อที่บริเวณนี้ลดลงโดยเฉพาะเนื้อที่บริเวณใกล้กับฝั่งแม่น้ำที่เป็นที่โล่ง

จากสถานการณ์ที่กำหนดให้จงตอบคำถาม ข้อ 9 - 12

9. ปัญหาของสถานการณ์นี้คือข้อใด ?
 - ก. น้ำมีปริมาณมากขึ้น
 - ข. แม่น้ำเปลี่ยนทางเดิน
 - ค. เนื้อที่ของบ้านนี้ลดลง
 - ง. บ้านอยู่ใกล้แม่น้ำมากเกินไป
10. สาเหตุสำคัญของข้อ 9 คือข้อใด ?
 - ก. น้ำกัดเซาะดิน
 - ข. แม่น้ำตื้นเขินขึ้น
 - ค. ฝนไม่ตกทำให้น้ำลดลง
 - ง. มีการกักเก็บน้ำที่ต้นน้ำ
11. นักเรียนจะมีวิธีแก้ปัญหาได้อย่างไร ?
 - ก. ขนดินมาถมตลิ่งเพิ่ม
 - ข. ไม่ให้มีการกักเก็บน้ำ
 - ค. ปลุกหญ้าแฝกริมตลิ่ง
 - ง. ปลุกป่าทดแทนป่าเดิม
12. จากวิธีการในการแก้ปัญหา ผลที่ได้เป็นอย่างไร ?
 - ก. น้ำไม่ท่วมบ้านหลังนี้
 - ข. บริเวณบ้านไม่เปลี่ยนแปลง
 - ค. บริเวณบ้านจะเพิ่มขึ้นทุกปี
 - ง. แม่น้ำมีขนาดกว้างกว่าเดิม

สถานการณ์ เรื่อง สนิมเหล็ก

บ้านของพินดา ทำอาชีพรับซื้อเศษเหล็ก ทุกๆ วันจะมีคนมาขายเหล็กมากมาย วันหนึ่งพินดาเห็นมีคนมาขายฝอยเหล็กที่บ้าน เธอสังเกตว่าฝอยเหล็กบางอันก็มีสนิมขึ้น บางอันก็ไม่มี จึงร่วมกันคิดและทดลองกับเพื่อนๆ โดยแบ่งฝอยเหล็กออกเป็น 4 ส่วน ส่วนที่ 1 นำฝอยเหล็กทิ้งไว้ในอากาศ ส่วนที่ 2 ทำให้ชื้นและวางในอากาศ ส่วนที่ 3 แช่อยู่ในน้ำ และส่วนที่ 4 ทำให้ชื้นและฝังดิน พบว่า สนิมเหล็กเกิดในฝอยส่วนที่ 2 มากที่สุด

จากสถานการณ์ที่กำหนดให้จงตอบคำถาม ข้อ 13 - 16

13. ปัญหาจากสถานการณ์ที่กำหนด คือข้อใด ?
 - ก. ที่บ้านรับซื้อเหล็ก
 - ข. เหล็กอยู่ในอากาศ
 - ค. ฝอยเหล็กมีสนิมขึ้น
 - ง. มีเศษเหล็กจำนวนมาก
14. สาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหา คือข้อใด ?
 - ก. มีคนมาขายเหล็กมาก
 - ข. เหล็กทำปฏิกิริยากับอากาศ
 - ค. สนิมเหล็กเกิดจากการฝังดิน
 - ง. เหล็กเกิดกระบวนการทางเคมี
15. นักเรียนสามารถตั้งสมมติฐานจากปัญหาได้อย่างไร ?
 - ก. อากาศทำให้เกิดสนิมเหล็ก
 - ข. ความชื้นทำให้เกิดสนิมเหล็ก
 - ค. สนิมเหล็กเกิดจากการผุพังทางกายภาพ
 - ง. อากาศและความชื้นมีผลต่อการเกิดสนิมเหล็ก
16. นักเรียนจะสามารถสรุปผลการทดลองนี้ได้อย่างไร ?
 - ก. สนิมเหล็กเกิดได้เมื่ออยู่ที่ไหนก็ได้
 - ข. สนิมเหล็กทำปฏิกิริยากับอากาศเท่านั้น
 - ค. ความชื้นและอากาศเป็นปัจจัยทำให้เกิดสนิม
 - ง. ดินและความชื้นเป็นปัจจัยทำให้เกิดสนิมเหล็ก

สถานการณ์ เรื่อง การบำรุงรักษาดิน

ที่บ้านของเพชรมีการปลูกหญ้าแฝกริมคลอง ทำให้ดินไม่ถูกชะล้างลงไป ส่วนที่บ้านของพลอยได้ปลูกพืชคลุมดิน ทำให้พืชที่ปลูกใหม่เจริญงอกงามได้ดี เมื่อนำพืชทั้ง 2 ชนิด ปลูกสลับกัน พบว่าพืชที่ปลูกใหม่เจริญได้ไม่ค่อยดี และดินบางส่วนถูกชะล้างลงไป

จากสถานการณ์ที่กำหนดให้จงตอบคำถาม ข้อ 17 - 20

17. จากสถานการณ์นี้ นักเรียนคิดว่า ปัญหาข้อใด ?
 - ก. ปลูกหญ้าแฝก
 - ข. ปลูกพืชคลุมดิน
 - ค. การชะล้างหน้าดิน
 - ง. ดินไม่มีความสมบูรณ์
18. สาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหา คือข้อใด ?
 - ก. ไม่มีต้นไม้ช่วยอุ้มน้ำ
 - ข. ไม่มีการบำรุงรักษาดิน
 - ค. ปลูกพืชไม่เหมาะกับสถานที่
 - ง. ปลูกพืชชนิดเดียวกันตลอด
19. นักเรียนจะแก้ปัญหาดังกล่าว ได้อย่างไรเหมาะสมที่สุด ?
 - ก. ปลูกหญ้าแฝกให้มากขึ้น
 - ข. กำจัดวัชพืชในดินสม่ำเสมอ
 - ค. ทำฝายกันเพื่อชะลอการไหล
 - ง. ปลูกพืชให้มีสภาพเหมือนเดิม
20. นักเรียนอธิบายเหตุการณ์ข้างต้นได้ว่าอย่างไร ?
 - ก. การบำรุงรักษาดินสามารถทำได้หลายวิธี
 - ข. การปลูกหญ้าแฝกช่วยชะลอการไหลของน้ำ
 - ค. การปลูกพืชคลุมดินช่วยให้ดินมีความอุดมสมบูรณ์
 - ง. ดินที่อุดมสมบูรณ์ต้องมีการบำรุงรักษาอย่างถูกวิธี

สถานการณ์ เรื่อง ถั่วเขียว

ครูบอกให้นักเรียนปลูกถั่วเขียวในดินทราย สรุศักดิ์ สงสัยว่าทำไมไม่ปลูกในดินชนิดอื่น จึงได้นำถั่วเขียวไปลองปลูกในดินเหนียว ดินทราย และดินร่วน ปรากฏว่า ถั่วเขียวที่ปลูกกับดินทรายเจริญเติบโตดีที่สุด ร่องลงมาก็ดินร่วน ส่วนในดินเหนียวนั้นถั่วเขียวไม่ขึ้น

จากสถานการณ์ที่กำหนดให้จงตอบคำถาม ข้อ 21 - 24

21. ปัญหาของการปลูกถั่วเขียว ในการทดลองนี้คือข้อใด ?

- ก. ดินทรายปลูกถั่วเขียวได้ดี
- ข. ถั่วเขียวเจริญเติบโตได้ไม่เท่ากัน
- ค. ถั่วเขียวต้องการน้ำมากเป็นพิเศษ
- ง. ดินที่ใช้ปลูกถั่วเขียวไม่เหมือนกัน

22. สาเหตุของปัญหานี้ คือข้อใด ?

- ก. ปริมาณน้ำที่ไหลผ่าน
- ข. ความสามารถในการรอก
- ค. สภาพของดินที่ใช้ปลูกพืช
- ง. การเจริญเติบโตของถั่วเขียว

23. นักเรียนสามารถบอกแนวทางในการแก้ปัญหาได้อย่างไร ?

- ก. ทดลองซ้ำ โดยการใช้พืชชนิดอื่น
- ข. กำหนดปริมาณการให้น้ำของถั่วเขียว
- ค. นำถั่วเขียวไปปลูกในวัสดุที่น้ำซึมได้ดี
- ง. ตรวจสอบลักษณะการงอกของถั่วเขียว

24. นักเรียนอภิปรายการทดลองนี้ได้ว่าอย่างไร ?

- ก. พืชทุกชนิดชอบน้ำเหมือนถั่วเขียว
- ข. ดินเหนียวอุ้มน้ำได้ดี เหมาะแก่การปลูกพืช
- ค. สภาพของดินทำให้พืชมีการเจริญเติบโตไม่เท่ากัน
- ง. ปริมาณของน้ำที่มากทำให้พืชมีการเจริญเติบโตได้ดี

สถานการณ์ เรื่อง แรงดันราก

ไพลินอาศัยอยู่ในหมู่บ้านแห่งหนึ่ง ซึ่งรอบๆ เต็มไปด้วยป่า ระหว่างที่เขาเดินทางกลับบ้าน เขาเห็นรากต้นไม้ไซซอนลงไปในพื้นที่ เมื่อเวลาผ่านไป 2 สัปดาห์ เขาเห็นรากนั้นเริ่มดันหินให้แตกมากขึ้น

จากสถานการณ์ที่กำหนดให้จงตอบคำถาม ข้อ 25 - 28

25. ข้อใดเป็นปัญหาของสถานการณ์นี้ ?

- ก. เวลา 2 สัปดาห์
- ข. หินแตกมากขึ้น *
- ค. ไพลินอยู่ใกล้ป่า
- ง. รากไซซอนลงไปในพื้นที่

26. สาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหา คือข้อใด ?

- ก. รากดูดน้ำได้ดี
- ข. อุณหภูมิสูงเกินไป
- ค. รากแทรกลงในหิน *
- ง. ได้รับแสงมากเกินไป

27. นักเรียนสามารถออกแบบการทดลองได้อย่างไร ?

- ก. นำหินไปฝังในดิน
- ข. ปลุกต้นเฟิร์นไว้กับหิน *
- ค. รดน้ำให้ก้อนหินทุกวัน
- ง. นำหินไปทำสวนหย่อม

28. นักเรียนสามารถอภิปรายได้ว่าอย่างไร ?

- ก. ต้นไม้ทำให้เกิดแรงดัน
- ข. หินต้องอยู่ในป่าเท่านั้น
- ค. รากทำให้เกิดการผุพังของหิน *
- ง. เวลาทำให้หินเกิดการเปลี่ยนแปลง

สถานการณ์ เรื่อง กระบวนการเปลี่ยนแปลงทางเคมี

ระหว่างการศึกษาเรื่องลักษณะของหิน จิตตากรเผลอทำกรดเกลือเจือจางลงบนหินปูน และเกิดฟองแก๊สขึ้น เขาสงสัยจึงลองหยดบนหินชนิดอื่นๆ บ้าง ปรากฏว่าไม่มีฟองแก๊ส เขาคิดว่าทั้งที่เป็นหินเหมือนกัน ทำไมไม่เกิดปฏิกิริยาเหมือนกัน

จากสถานการณ์ที่กำหนดให้จงตอบคำถาม ข้อ 29 - 32

29. ปัญหาจากสถานการณ์นี้ คือข้อใด ?

- ก. เกิดฟองแก๊สขึ้น
- ข. ลักษณะของหิน
- ค. ไม่เกิดปฏิกิริยา
- ง. กรดเกลือเจือจาง

30. สาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหา คือข้อใด ?

- ก. ฟองแก๊สไม่เกิดขึ้น
- ข. หินไม่เปลี่ยนแปลง
- ค. หยดกรดบนหินปูน
- ง. การหยดบนหินชนิดอื่น

31. นักเรียนจะมีวิธีแก้ปัญหาได้อย่างไร ?

- ก. นำหินหลายชนิดมาทดลอง
- ข. ทำการทดลองใหม่หลายๆ ครั้ง
- ค. นำกรดอื่นมาทดสอบกับหินปูน
- ง. นำสารละลายเกลือแกงมาทดสอบ

32. จากผลการทดลองสามารถบอกได้ว่าอย่างไร ?

- ก. หินปูนทำปฏิกิริยากับกรด
- ข. หินไม่ทำปฏิกิริยากับกรด
- ค. หินทุกชนิดทำปฏิกิริยากับกรด
- ง. ฟองแก๊สเกิดเองตามธรรมชาติ

สถานการณ์ เรื่อง การพรนดิน

ปัญญาปลูกต้นไม้ 2 ต้น คือต้นดาวเรืองและดาวกระจาย ปัญญาพรนดิน ต้นดาวเรืองเสมอ และรดน้ำต้นไม้ทั้งสองต้นทุกวัน เมื่อเวลาผ่านไปพบว่า ต้นดาวเรืองที่ปัญญามักพรนดินนั้นเจริญเติบโตได้ดี ออกดอกสวยงาม ส่วนดาวกระจายไม่ค่อยเจริญเติบโต ปัญญาจึงคิดว่า การพรนดินมีส่วนในการเจริญเติบโตของต้นไม้

จากสถานการณ์ที่กำหนดให้จงตอบคำถาม ข้อ 33 - 36

33. ข้อใดคือปัญหาของปัญญา ?
 - ก. ไม่ได้พรนดิน
 - ข. ไม่ได้มีการรดน้ำต้นไม้
 - ค. ต้นไม้เจริญเติบโตได้ไม่เท่ากัน
 - ง. ดินที่ไม่เหมาะแก่การเจริญเติบโต
34. สาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหา คือข้อใด ?
 - ก. ไม่มีการบำรุงดูแลรักษาดิน
 - ข. ต้นไม้ไม่ได้รับแสงแดดที่พอเหมาะ
 - ค. ชนิดของดินที่ไม่เหมาะกับการปลูกพืช
 - ง. ธาตุอาหารในดินไม่เพียงพอต่อการเจริญเติบโต
35. เมื่อนักเรียนแก้ปัญหาดังกล่าวผลที่ออกมาจะเป็นเช่นไร ?
 - ก. พืชเจริญเติบโตได้เท่าเดิม
 - ข. พืชมีการเพิ่มจำนวนมากขึ้น
 - ค. พืชมีการออกดอกและใบมากขึ้น
 - ง. พืชเริ่มมีใบสีเหลือง และร่วงหล่น
36. ผลการแก้ปัญหา สามารถอธิบายได้ว่าอย่างไร ?
 - ก. พืชสามารถเจริญเติบโตได้ด้วยตนเอง
 - ข. พืชต้องการการดูแลเอาใจใส่เป็นพิเศษ
 - ค. การพรนดินช่วยให้พืชเจริญเติบโตได้ดีขึ้น
 - ง. การรดน้ำต้นไม้ ช่วยให้พืชออกดอกได้มากขึ้น

สถานการณ์ เรื่อง หินอัคนี หินตะกอน หินแปร

ในช่วงโมเรียน ครูนำบัตรความรู้เกี่ยวกับเรื่องหินอัคนี หินตะกอน หินแปร และนำบัตรหินตัวอย่างมาให้นักเรียนดู 9 บัตร และให้นักเรียน จำแนกบัตรทั้ง 9 บัตรว่าเป็นหินชนิดใด พร้อมทั้งบอกแหล่งที่พบ และ ประโยชน์ของหินชนิดนั้น พร้อมทั้งร่วมกันอภิปรายปัญหาที่เกิดจากการนำ หินมาใช้

จากสถานการณ์ที่กำหนดให้จงตอบคำถาม ข้อ 37 - 40

37. ข้อใดคือปัญหาของสถานการณ์นี้ ?

- ก. แหล่งหินในประเทศไทย
- ข. ปัญหาจากการนำหินมาใช้
- ค. มีการนำหินมาใช้ประโยชน์
- ง. การจำแนกประเภทของหิน

38. จากการตั้งปัญหา นักเรียนคิดว่ามีสาเหตุมาจากข้อใด ?

- ก. มีการนำหินมาใช้อย่างไม่ถูกวิธี
- ข. การใช้ประโยชน์ของหินแตกต่างกัน
- ค. หินในบัตรมีลักษณะที่ไม่เหมือนกัน
- ง. แหล่งหินที่อยู่ในบัตรเป็นคนละสถานที่

39. นักเรียนสามารถออกแบบการทดลองได้อย่างไร ?

- ก. ใช้สารเคมีในการตรวจสอบชนิดของแร่ที่อยู่ภายในหิน
- ข. ดูลักษณะสีเนื้อของหินก่อน ค่อยดูองค์ประกอบอื่น และแหล่งที่พบ
- ค. เปรียบเทียบลักษณะของหินในบัตรให้ตรงกับลักษณะที่กำหนดมาให้
- ง. ดูประโยชน์ของหิน แหล่งที่พบหินชนิดนั้นเป็นเกณฑ์ในการจำแนกหิน

40. นักเรียนสามารถอภิปรายได้ว่าอย่างไร ?

- ก. แหล่งหินในประเทศไทย มักอยู่ทางตอนใต้ของประเทศ
- ข. แหล่งที่พบหินและประโยชน์ของหิน สามารถนำมาจำแนกหินได้
- ค. ลักษณะสีเนื้อของหิน เป็นองค์ประกอบอันดับแรกสุดที่ต้องดูก่อน
- ง. หินสามารถจำแนกได้ 3 ประเภท ได้แก่ หินอัคนี หินตะกอน หินแปร

ใบกิจกรรม 1.1

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....
วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

คำชี้แจง จากบทเรียนที่ได้เรียนมาให้นักเรียนสรุปการอธิบายเรื่องดินและหินในท้องถิ่น

.....
นักเรียนสามารถอธิบายได้ว่า โลกเป็นดาวเคราะห์ดวงหนึ่ง จัดอยู่ในพวกดาวเคราะห์หิน ซึ่งมีดาวพุธ ดาวศุกร์ ดาวอังคาร และดาวพฤหัสบดี อีกกลุ่มหนึ่งเป็น ดาวเคราะห์ที่เป็นแก๊ส ได้แก่ ดาวพฤหัสบดี ดาวเสาร์ ดาวยูเรนัส ดาวเนปจูน การที่โลกเป็นดาวเคราะห์หิน องค์ประกอบของโลกส่วนใหญ่จึงเป็นหิน แม้ว่าพื้นผิวโลกส่วนใหญ่จะปกคลุมด้วยน้ำ แต่ใต้พื้นดินและพื้นน้ำลึกลงไปมีแต่หิน และดินมี 3 ชนิด ได้แก่ ดินร่วน ดินเหนียว และดินทราย พร้อมทั้งบอกลักษณะของดินแต่ละชนิด รวมถึงประโยชน์ของดิน

แบบประเมินการตรวจใบกิจกรรมที่ 1.1
เกณฑ์การให้คะแนน

ระดับคะแนน ประเด็น การประเมิน	4	3	2	1
การครอบคลุมเนื้อหา	ครอบคลุมเนื้อหาที่เรียนครบถ้วนสมบูรณ์	ครอบคลุมเนื้อหาที่เรียนเป็นส่วนใหญ่ แต่ไม่สมบูรณ์	ครอบคลุมเนื้อหาที่เรียนบางส่วน	ไม่ครอบคลุมเนื้อหาที่เรียน
ความถูกต้องของเนื้อหา	เนื้อหาถูกต้อง ครบถ้วนสมบูรณ์	เนื้อหาถูกต้องแต่ไม่สมบูรณ์	เนื้อหาถูกต้องบางส่วน	เนื้อหาไม่ถูกต้อง มีข้อมูลน้อย
การเรียงลำดับเนื้อหา	เนื้อหามีการเรียงลำดับได้ ใจความครบถ้วนสมบูรณ์	เนื้อหามีการเรียงลำดับ แต่ยังไม่ครบถ้วนสมบูรณ์	เนื้อหามีการเรียงลำดับ ได้ดีบางส่วน	ไม่มีการเรียงเนื้อหา เขียนวกวนไปมา
ความสะอาด	ไม่มีรอยลบ ชีด เขียน ลายมืออ่านง่าย สวยงาม	มีรอยลบ ชีด เขียน เล็กน้อย ลายมืออ่านง่าย	มีรอยลบ ชีด เขียนมาก ลายมืออ่านค่อนข้างยาก	มีรอยลบชีด เขียนสกปรก อ่านยาก

ใบกิจกรรม 1.2

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....
วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

คำชี้แจง ให้นักเรียนเติมคำให้สมบูรณ์ ซึ่งเป็นการฝึกตั้งคำถามเกี่ยวกับดินและหินในท้องถิ่น

1. ภายในบ้าน

1.1 ฉันเห็นดินบริเวณบ้านฉัน

ฉันสงสัยว่า:

.....
.....

1.2 นอกจากดินแล้วฉันยังพบหินที่บ้านของฉัน

ฉันสงสัยว่า:

.....
.....

2. จากหนังสือ

ฉันอ่านพบว่า

.....
.....

ฉันสงสัยว่า:

.....
.....

3. ความคิดของตัวเอง

ฉันเห็น

.....
.....

ฉันสงสัยว่า:

.....
.....

แบบประเมินการตรวจใบกิจกรรมที่ 1.2
เกณฑ์การให้คะแนน

ระดับคะแนน ประเด็น การประเมิน	4	3	2	1
การครอบคลุมเนื้อหา	ครอบคลุมเนื้อหาที่เรียนครบถ้วนสมบูรณ์	ครอบคลุมเนื้อหาที่เรียนเป็นส่วนใหญ่ แต่ไม่สมบูรณ์	ครอบคลุมเนื้อหาที่เรียนบางส่วน	ไม่ครอบคลุมเนื้อหาที่เรียน
ความเป็นเหตุผล	มีความเป็นเหตุเป็นผล ครบถ้วน	มีความเป็นเหตุเป็นผล เป็นส่วนใหญ่	มีความเป็นเหตุเป็นผล บางส่วน	ไม่มีความเป็นเหตุเป็นผล
ความถูกต้อง	เนื้อหาถูกต้อง ครบถ้วน สมบูรณ์	เนื้อหาถูกต้อง แต่ไม่สมบูรณ์	เนื้อหาถูกต้อง เป็นบางส่วน	เนื้อหาไม่ถูกต้อง ข้อมูลน้อย
ความสะอาด	ไม่มีรอยลบ ชีตเขียน ลายมืออ่านง่าย สวยงาม	มีรอยลบ ชีตเขียน เล็กน้อย ลายมืออ่านง่าย	มีรอยลบ ชีตเขียนมาก ลายมืออ่านค่อนข้างยาก	มีรอยลบชีต เขียนสกปรก อ่านยาก

ใบกิจกรรม 1.3

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....
วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

คำชี้แจง ให้นักเรียนหาหัวข้อและตั้งคำถามจากสิ่งที่กำหนด

1. หัวข้อที่สนใจเกี่ยวกับดินและหิน (8 หัวข้อ)

- 1.1
- 1.2
- 1.3
- 1.4
- 1.5
- 1.6
- 1.7
- 1.8

2. หลังจากได้หัวข้อแล้วให้หาสิ่งที่เกี่ยวข้องกับหัวข้อนั้นๆ หรือที่เป็นสาเหตุต้นเหตุให้เกิดหัวข้อ/ปัญหานั้นๆ (เลือกหัวข้อในข้อ 1 ที่สนใจจริงๆ เพียง 4 หัวข้อ)

- 2.1
- 2.2
- 2.3
- 2.4

3. จากข้อที่ 2 ให้เลือกจับคู่ที่ชอบจริงๆ จากหัวข้อใดก็ได้ มาเพียง 4 คู่ เพื่อตั้งคำถาม โดยให้เป็นเหตุ และ ผล ซึ่งกันและกัน ซึ่งนักเรียนสามารถคิดคำถามอย่างไรก็ได้

หัวข้อ	สิ่งที่เกี่ยวข้อง	คำถาม

ใบกิจกรรม 1.4

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....
วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

คำชี้แจง ให้นักเรียน เขียนเครื่องหมาย ✓ ในข้อที่สามารถหาคำตอบได้ด้วยตนเองโดยไม่ต้องเปิดตำราหรือถามใคร และเขียนเครื่องหมาย ✗ ในข้อที่ไม่ใช่

-1. ดินเกิดขึ้นได้อย่างไร
-2. ดินมีกี่ชนิด
-3. ที่บ้านของเราเป็นดินชนิดใด
-4. ข้าวนิยมปลูกโดยใช้ดินชนิดใด
-5. หินส่วนใหญ่ในโลกมีลักษณะอย่างไร

คำชี้แจง ให้นักเรียนให้นักเรียน เขียนเครื่องหมาย ✓ ในข้อที่สามารถทดสอบ วัด ชั่งหรือนับ และเขียนเครื่องหมาย ✗ ในข้อที่ไม่ใช่

-1. ดินชนิดไหนดีที่สุด
-2. เราจะได้ปริมาตรของหินได้อย่างไร
-3. หินขนาดใดที่ตกถึงพื้นได้เร็วกว่ากัน
-4. ภาคกลางส่วนมากเป็นดินชนิดใด
-5. หินที่เราเก็บมามีจำนวนเท่าไร

แบบประเมินการตรวจใบกิจกรรมที่ 1.4
เกณฑ์การให้คะแนน

ระดับคะแนน ประเด็น การประเมิน	4	3	2	1
จำนวนข้อ ที่ตอบถูก	ตอบถูกทุกข้อ	ตอบถูก 8-9 ข้อ	ตอบถูก 6-7 ข้อ	5 ข้อ ลงมา

ใบกิจกรรม 1.5

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....
วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

คำชี้แจง ให้นักเรียน ระบุตัวแปรจากปัญหาต่อไปนี้ พร้อมทั้งบอกข้อมูลจากความรู้ที่ได้มา

ก่อนอื่นนักเรียนมาทำความรู้จักกับ “ตัวแปร” โดยพิจารณาดังนี้

สิ่งที่เป็นต้นเหตุ ของปัญหา เราเรียกว่า ตัวแปรต้น

สิ่งที่เป็น ผล ที่เกิดตามมาเนื่องมาจากตัวแปรต้น เราเรียกว่า ตัวแปรตาม

ปัญหา : ดินร่วน ดินเหนียว และดินทราย ดินชนิดใดทำให้พืชเจริญเติบโตได้ดีที่สุด

ตัวแปรต้น :

ตัวแปรตาม :

ข้อมูลตัวแปรต้น และความรู้ที่ได้มีดังนี้

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ได้ข้อมูลจาก.....

แบบประเมินการตรวจใบกิจกรรมที่ 1.5
เกณฑ์การให้คะแนน

ระดับคะแนน ประเด็น การประเมิน	4	3	2	1
การครอบคลุมเนื้อหา	ครอบคลุมเนื้อหาที่เรียนครบถ้วนสมบูรณ์	ครอบคลุมเนื้อหาที่เรียนเป็นส่วนใหญ่ แต่ไม่สมบูรณ์	ครอบคลุมเนื้อหาที่เรียนบางส่วน	ไม่ครอบคลุมเนื้อหาที่เรียน
ความเป็นเหตุผล	มีความเป็นเหตุเป็นผล ครบถ้วน	มีความเป็นเหตุเป็นผล เป็นส่วนใหญ่	มีความเป็นเหตุเป็นผล บางส่วน	ไม่มีความเป็นเหตุเป็นผล
ความถูกต้อง	เนื้อหาถูกต้อง ครบถ้วน สมบูรณ์	เนื้อหาถูกต้อง แต่ไม่สมบูรณ์	เนื้อหาถูกต้อง เป็นบางส่วน	เนื้อหาไม่ถูกต้อง ข้อมูลน้อย
ความสะอาด	ไม่มีรอยลบ ชีตเขียน ลายมืออ่านง่าย สวยงาม	มีรอยลบ ชีตเขียน เล็กน้อย ลายมืออ่านง่าย	มีรอยลบ ชีตเขียนมาก ลายมืออ่านค่อนข้างยาก	มีรอยลบชิต เขียนสกปรก อ่านยาก

ใบกิจกรรม 1.6

คำชี้แจง ให้นักเรียนเขียนโครงร่างของโครงงานวิทยาศาสตร์จากที่นักเรียนได้ศึกษามา

แบบฟอร์มโครงร่างของโครงงานวิทยาศาสตร์

ชื่อโครงงาน.....

ชื่อผู้ทำโครงงาน

1.....

2.....

3.....

ชื่อที่ปรึกษาโครงงาน

ที่มาและความสำคัญของโครงงาน

.....

.....

.....

.....

.....

จุดมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

1.....

2.....

สมมติฐานของการศึกษาค้นคว้า

1.....

2.....

ตัวแปรที่ต้องการศึกษา

ตัวแปรต้น.....

ตัวแปรตาม.....

ตัวแปรควบคุม.....

วิธีการดำเนินงาน

อุปกรณ์และสารเคมี

- 1.....
- 2.....
- 3.....

วิธีการทดลอง

- 1.....
- 2.....
- 3.....

งบประมาณ

.....

.....

แผนปฏิบัติงาน(ระยะเวลาในการดำเนินงาน)

ขั้นตอนการดำเนินงาน	ระยะเวลาในการปฏิบัติงาน				หมายเหตุ
1					
2					
3					

ผลที่คาดว่าจะได้รับ

.....

.....

.....

เอกสารอ้างอิง

.....

.....

.....

แบบประเมินการตรวจใบกิจกรรมที่ 1.6
เกณฑ์การให้คะแนน

ระดับคะแนน ประเด็น การประเมิน	4	3	2	1
การครอบคลุมเนื้อหา	ครอบคลุมเนื้อหาที่เรียนครบถ้วนสมบูรณ์	ครอบคลุมเนื้อหาที่เรียนเป็นส่วนใหญ่ แต่ไม่สมบูรณ์	ครอบคลุมเนื้อหาที่เรียนบางส่วน	ไม่ครอบคลุมเนื้อหาที่เรียน
ความเป็นเหตุผล	มีความเป็นเหตุเป็นผล ครบถ้วน	มีความเป็นเหตุเป็นผล เป็นส่วนใหญ่	มีความเป็นเหตุเป็นผล บางส่วน	ไม่มีความเป็นเหตุเป็นผล
ความถูกต้อง	เนื้อหาถูกต้อง ครบถ้วน สมบูรณ์	เนื้อหาถูกต้อง แต่ไม่สมบูรณ์	เนื้อหาถูกต้อง เป็นบางส่วน	เนื้อหาไม่ถูกต้อง ข้อมูลน้อย
ความสะอาด	ไม่มีรอยลบ ชีด เขียน ลายมืออ่านง่าย สวยงาม	มีรอยลบ ชีด เขียน เล็กน้อย ลายมืออ่านง่าย	มีรอยลบ ชีด เขียนมาก ลายมืออ่านค่อนข้างยาก	มีรอยลบ ชีด เขียนสกปรก อ่านยาก

ใบกิจกรรม 1.7

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....
วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

คำชี้แจงให้นักเรียนบันทึกผลการทดลองที่ได้ศึกษามา
หีนมีลักษณะอย่างไร

แผนผังบริเวณที่สำรวจ

As a result, the model is able to capture the complex relationships between the variables and provide a more accurate representation of the data. The model is trained on a dataset of 10,000 samples, and the results show that the model is able to accurately predict the target variable. The model is evaluated using a variety of metrics, including accuracy, precision, recall, and F1 score. The results show that the model is able to achieve a high level of performance, with an accuracy of 92%, a precision of 90%, a recall of 94%, and an F1 score of 92%. The model is also able to handle a variety of input features, including categorical and numerical data. The model is trained using a variety of optimization techniques, including gradient descent and Adam. The results show that the model is able to converge quickly and achieve a high level of performance. The model is also able to handle a variety of output features, including categorical and numerical data. The model is trained using a variety of optimization techniques, including gradient descent and Adam. The results show that the model is able to converge quickly and achieve a high level of performance.

สถานที่เก็บหิน.....

วันที่เก็บตัวอย่าง.....

ตารางบันทึกลักษณะของหิน

[illegible]

แบบประเมินการตรวจใบกิจกรรมที่ 1.7
เกณฑ์การให้คะแนน

ระดับคะแนน ประเด็น การประเมิน	4	3	2	1
การครอบคลุมเนื้อหา	ครอบคลุมเนื้อหาที่เรียนครบถ้วนสมบูรณ์	ครอบคลุมเนื้อหาที่เรียนเป็นส่วนใหญ่ แต่ไม่สมบูรณ์	ครอบคลุมเนื้อหาที่เรียนบางส่วน	ไม่ครอบคลุมเนื้อหาที่เรียน
รูปแบบแผนผัง	รูปแบบดูเข้าใจง่าย มีความชัดเจน	รูปแบบดูเข้าใจเป็นส่วนใหญ่	รูปแบบดูเข้าใจเป็นบางส่วน	รูปแบบดูไม่เข้าใจ สับสน
ความถูกต้อง	เนื้อหาถูกต้อง ครบถ้วน สมบูรณ์	เนื้อหาถูกต้อง แต่ไม่สมบูรณ์	เนื้อหาถูกต้อง เป็นบางส่วน	เนื้อหาไม่ถูกต้อง ข้อมูลน้อย
ความสะอาด	ไม่มีรอยลบ ชีตเขียน ลายมืออ่านง่าย สวยงาม	มีรอยลบ ชีตเขียน เล็กน้อย ลายมืออ่านง่าย	มีรอยลบ ชีตเขียนมาก ลายมืออ่านค่อนข้างยาก	มีรอยลบ ชีตเขียนสกปรก อ่านยาก

ใบกิจกรรม 1.8

แบบตรวจสอบขั้นตอนการทำโครงการ

ชื่อโครงการ.....

คำชี้แจง ให้นักเรียนตรวจสอบขั้นตอนการทำโครงการ โดยการลงวัน เดือน ปี ที่ได้ทำโครงการ ลงไปในตารางที่กำหนดให้

วันที่	รายการ
	เลือกหัวข้อที่เราสนใจ
	เขียนคำถามที่เราสามารถทดสอบได้ด้วยตัวเอง
	ศึกษาค้นคว้าหัวข้อที่เลือกจากหนังสือ
	ฝึกระบุปัญหาของโครงการ
	ฝึกระบุตัวแปรของโครงการ
	เขียนโครงร่างของโครงการวิทยาศาสตร์
	ดำเนินการทดสอบและบันทึกผล
	สรุปผลการทดลอง
	เขียนรายงานซึ่งประกอบด้วยปัญหา สมมติฐาน ขั้นตอนการทดลองผลและสรุปผล
	ทำแผ่นแสดงผลงาน ใช้แผนภูมิ กราฟ รูปถ่าย รูปวาด สัญลักษณ์
	เตรียมนำเสนอรายงานในที่ประชุม

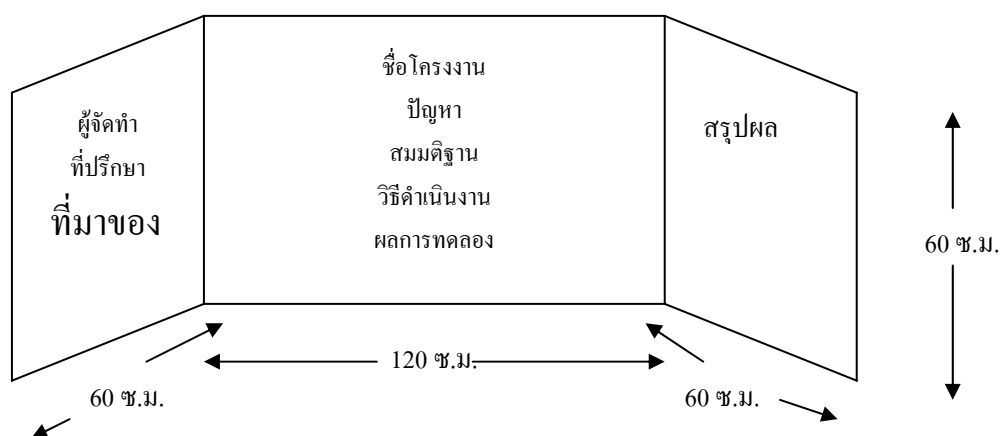
แบบฟอร์ม 1

แผ่นเสนอผลงาน

หัวข้อในแผ่นควรมีดังนี้

1. ชื่อโครงการ
2. ชื่อผู้จัดทำ
3. ชื่อที่ปรึกษา
4. ปัญหา
5. สมมติฐาน
6. วิธีดำเนินการ
7. ผลการทดลอง
8. สรุปผลการทดลอง
9. ข้อเสนอแนะ

ขนาดของแผ่นเสนอผลงานดังรูป



แบบฟอร์ม 2

การเขียนรายงาน

หัวข้อในรายงานควรมีดังนี้

1. หน้าปก : ชื่อโครงการ ชื่อผู้ทำโครงการ ชื่อโรงเรียน ชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา
2. สารบัญ : หัวข้อพร้อมกับเลขกำกับหน้า
3. ที่มาและความสำคัญของโครงการ :
 - 3.1 ปัญหา
 - 3.2 อธิบายเหตุผลที่เลือกทำและประโยชน์ที่จะได้รับ
 - 3.3 สมมติฐาน
4. หลักการหรือทฤษฎีที่เกี่ยวกับโครงการ ความรู้เกี่ยวกับตัวแปรแต่ละตัว :
5. วิธีดำเนินการทดลอง : ซึ่งรวมถึงอุปกรณ์และวิธีการทดลอง
6. ผลการทดลอง : ซึ่งควรมีตาราง แผนภูมิ กราฟ
7. สรุปผล : เป็นการอธิบายถึงสิ่งที่ได้เรียนรู้จากผลการทดลอง ซึ่งควรอ้างถึงข้อมูลจากตาราง แผนภูมิ เป็นต้น
8. ข้อเสนอแนะ : เป็นสิ่งที่อยากจะบอกผู้อื่นที่จะทำการทดลองในแนวเดียวกับเรา สิ่งที่ต้องระวัง ปัญหา อุปสรรค ที่พบในระหว่างดำเนินการ
9. หนังสืออ้างอิง : ที่ใช้ในการค้นคว้า

แบบประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์
ด้านความสามารถในการบอกปัญหา

ลำดับที่	ชื่อ - นามสกุล	พฤติกรรมที่แสดงออก				รวม คะแนน 16
		การตั้ง คำถามถึง เรื่องที่จะ ศึกษา	กำหนด ขอบเขต ของ คำถาม	การ อธิบาย ประเด็น คำถาม	การแสดง ความคิดเห็นใน เรื่องที่จะ ศึกษา	
		4	4	4	4	
1						
2						

เกณฑ์การให้คะแนน

ระดับคะแนน ประเด็น การประเมิน	4	3	2	1
การตั้งคำถามถึง เรื่องที่จะศึกษา	คำถามเข้าใจง่าย ชัดเจน มี ประโยชน์ต่อเรื่อง ที่ศึกษา	คำถามเข้าใจง่าย แต่ไม่ชัดเจน มี ประโยชน์ต่อเรื่อง ที่ศึกษา ไม่มาก	คำถามเข้าใจง่าย ชัดเจน มี ประโยชน์ต่อเรื่อง ที่ศึกษา บางส่วน	คำถามเข้าใจยาก ไม่มีชัดเจน ไม่มี ประโยชน์ต่อเรื่อง ที่ศึกษา
กำหนดขอบเขต ของคำถาม	คำถามครอบคลุม เนื้อเรื่องที่เรียน	ส่วนมากคำถาม ครอบคลุมเนื้อ เรื่องที่เรียน	คำถามครอบคลุม เนื้อเรื่องที่เรียน บางส่วน	คำถามไม่ ครอบคลุมเนื้อ เรื่องที่เรียน
การอธิบาย ประเด็นคำถาม	อธิบายประเด็น ได้ชัดเจน ถูกต้อง	อธิบายประเด็นได้ ถูกต้อง	อธิบายประเด็นได้ ถูกต้องบางส่วน	อธิบายประเด็นได้ ไม่ชัดเจน ไม่มี ความถูกต้อง
การแสดงความ คิดเห็นในเรื่องที่ จะศึกษา	แสดงความ คิดเห็นได้ชัดเจน มีเหตุผล	แสดงความ คิดเห็น มีเหตุผล	แสดงความ คิดเห็น มีเหตุผล บางส่วน	แสดงความ คิดเห็นได้ไม่ ชัดเจน ไม่มี เหตุผล

แบบประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์
ด้านความสามารถในการบอกสาเหตุที่แท้จริง

ลำดับที่	ชื่อ - นามสกุล	พฤติกรรมที่แสดงออก				รวม คะแนน 16
		การตอบ คำถามถึง เรื่องที่จะ ศึกษา	ความมี เหตุผลใน การตอบ คำถาม	การ อธิบาย ประเด็น การตอบ คำถาม	บุคลิกภาพในการ ตอบ คำถาม	
		4	4	4	4	
1						
2						

เกณฑ์การให้คะแนน

ระดับคะแนน ประเด็น การประเมิน	4	3	2	1
การตอบคำถาม ถึงเรื่องที่จะศึกษา	เข้าใจง่าย ตรง ประเด็น ครอบคลุมเนื้อหา	เข้าใจง่าย ตรง ประเด็น ครอบคลุมเนื้อหา เป็นส่วนใหญ่	เข้าใจง่าย ตรง ประเด็น ครอบคลุม เนื้อหาบางส่วน	เข้าใจยาก ไม่ ตรงประเด็น ไม่ ครอบคลุม เนื้อหา
ความมีเหตุผลใน การตอบคำถาม	มีความเป็นเหตุ เป็นผล ครบถ้วน	มีความเป็นเหตุ เป็นผล เป็น ส่วนมาก	มีความเป็นเหตุ เป็นผล บางส่วน	ไม่มีความเป็น เหตุเป็นผล
การอธิบาย ประเด็นการตอบ คำถาม	อธิบายประเด็น ได้ชัดเจน ถูกต้อง	อธิบายประเด็นได้ ถูกต้อง	อธิบายประเด็นได้ ถูกต้องบางส่วน	อธิบายประเด็น ได้ไม่ชัดเจน ไม่ มีความถูกต้อง
บุคลิกภาพในการ ตอบคำถาม	ทำทางมั่นใจ พูดจาชัดถ้อยชัด คำ ไม่วกวน	ทำทางมั่นใจ พูดจาไม่วกวน	ทำทางมั่นใจ พูดจา ไม่ค่อยชัดถ้อยชัด คำ บางคำวกวน	ทำทางไม่มั่นใจ พูดจาไม่ชัดถ้อย ชัดคำ วกวน

แบบประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์
ด้านความสามารถในการหาวิธีการแก้ปัญหา

ลำดับที่	ชื่อ - นามสกุล	พฤติกรรมที่แสดงออก				รวม คะแนน 16
		การ คาดคะเน คำตอบ เรื่องที่ ศึกษา	รูปแบบ การ ทดลอง	ขั้นตอน การ ทดลอง	ความ สอดคล้อง กับ ปัญหา	
		4	4	4	4	
1						
2						

เกณฑ์การให้คะแนน

ระดับคะแนน ประเพณี การประเมิน	4	3	2	1
การคาดคะเน คำตอบเรื่องที่ ศึกษา	มีความถูกต้อง เป็นไปได้มาก	มีความถูกต้อง เป็นไปได้ ส่วนมาก	มีความถูกต้อง เป็นไปได้บางส่วน	ไม่มีความถูกต้อง เป็นไปไม่ได้
รูปแบบการ ทดลอง	ถูกต้องตามแบบที่ กำหนดให้	ส่วนมีความถูก ต้องตามแบบที่ กำหนดให้	ถูกต้องตามแบบที่ กำหนดให้ บางส่วน	ไม่มีความถูกต้อง ตามแบบที่ กำหนดให้
ขั้นตอนการ ทดลอง	เรียงลำดับ ขั้นตอนได้ถูกต้อง ครบถ้วน สมบูรณ์	เรียงลำดับ ขั้นตอนได้ถูกต้อง	เรียงลำดับ ขั้นตอนได้ถูกต้อง ครบถ้วนบางส่วน	เรียงลำดับ ขั้นตอนไม่ถูกต้อง
ความสอดคล้อง กับปัญหา	วิธีการแก้ปัญหา สอดคล้องกับ ปัญหา ถูกต้อง สมบูรณ์	วิธีการแก้ปัญหา สอดคล้องกับ ปัญหา	วิธีการแก้ปัญหา สอดคล้องกับ ปัญหามบางส่วน	วิธีการแก้ปัญหา ไม่สอดคล้องกับ ปัญหา

แบบประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์
ด้านความสามารถในการอภิปรายผลที่เกิดขึ้น

ลำดับที่	ชื่อ - นามสกุล	พฤติกรรมที่แสดงออก				รวม คะแนน 16
		ลักษณะ การ อภิปราย	ขอบเขต ของ เนื้อหา เรื่องที่ อภิปราย	การใช้ ทักษะ ภาษาใน การ อภิปราย	การแสดง ความ คิดเห็นใน เรื่องที่ อภิปราย	
		4	4	4	4	
1						
2						

เกณฑ์การให้คะแนน

ระดับคะแนน ประเพณี การประเมิน	4	3	2	1
ลักษณะการ อภิปราย	มีการนำเสนอที่เข้าใจ ง่าย มีสื่อ/อุปกรณ์ ใน การรายงานครบถ้วน สมบูรณ์	มีการนำเสนอที่ เข้าใจง่าย มีสื่อ/ อุปกรณ์ ในการ รายงาน	มีการนำเสนอที่ เข้าใจง่าย ไม่มี สื่อ/อุปกรณ์ ใน การรายงาน	มีการนำเสนอที่ เข้าใจยาก ไม่มี สื่อ/อุปกรณ์ ใน การรายงาน
ขอบเขตของ เนื้อหา เรื่องที่ อภิปราย	ครอบคลุม ครบถ้วน ทุกเรื่องที่อภิปราย	ครอบคลุม เรื่องที่ อภิปรายเป็นส่วน ใหญ่	ครอบคลุม เรื่องที่ อภิปรายบางส่วน	ไม่ครอบคลุม เรื่องที่อภิปราย
การใช้ทักษะ ภาษาในการ อภิปราย	ถูกต้องตามหลักภาษา เสียงดังฟังชัด	ถูกต้องตามหลัก ภาษาบางส่วน เสียงดังฟังชัด	ถูกต้องตามหลัก ภาษาบางส่วน เสียงเบา	ไม่ถูกต้องตาม หลักภาษา เสียง เบา
การแสดงความ คิดเห็นในเรื่องที่ อภิปราย	แสดงความคิดเห็นได้ ชัดเจนมีเหตุผล	แสดงความคิด เห็น มีเหตุผล	แสดงความคิด เห็น มีเหตุผล บางส่วน	แสดงความคิด เห็นได้ไม่ ชัดเจน ไม่มี เหตุผล

แบบสะท้อนตนเองของนักเรียนเกี่ยวกับการทำโครงการ

ชื่อโครงการ.....

ชื่อผู้ทำโครงการ

1.....

2.....

3.....

วันเริ่มทำงาน.....วันสิ้นสุดทำงาน.....

คำชี้แจง ให้นักเรียนแสดงความคิดเห็นต่อการทำโครงการของตนเองหลังจากทำโครงการเสร็จแล้ว โดย

ขีด ✓ ลงใน ☐ ตามความเป็นจริง แล้วนำไปเก็บไว้ในแฟ้มผลงานโครงการ

1. เหตุผลที่เลือกงานนี้ (เลือกได้หลายข้อ)

☐ เคยทำงานเช่นนี้มาก่อน

☐ มีผู้พอช่วยเหลือได้

☐ น่าจะได้ความรู้

☐ ตรงกับความสนใจ

☐ เป็นงานที่เสียค่าใช้จ่ายน้อย

☐ ผู้ปกครองแนะนำ

☐ มีวัสดุอุปกรณ์ครบอยู่แล้ว ลงมือทำงานได้ทันที

☐ อื่นๆ (ระบุ)

2. เมื่อเริ่มทำงาน พบว่า งานนี้

☐ ง่ายกว่าที่คิด

☐ ยากกว่าที่คิด

☐ ยากง่ายใกล้เคียงกับที่คิด

3. ความรู้สึกเมื่อทำงานไประยะหนึ่ง

☐ พอใจ

☐ อยากเปลี่ยนงาน

☐ ต้องทนทำต่อไป

4. ความร่วมมือจากเพื่อนๆ ระหว่างทำงาน

☐ ได้รับความร่วมมือมาก

☐ ได้รับความร่วมมือบ้าง

☐ ไม่มีผู้ให้ความร่วมมือเลย

5. การแก้ไขอุปสรรคระหว่างทำงาน

☐ แก้ไขด้วยตนเอง

☐ ขอคำแนะนำจากครู

☐ ไม่มีอุปสรรคเลย

6. ปัญหาที่พบระหว่างทำงาน (ถ้าไม่มีไม่ต้องตอบ)

☐ มีเวลาทำงานน้อย

☐ เสียค่าใช้จ่ายมาก

☐ ผู้ปกครองไม่สนใจเท่าที่ควร

☐ อื่นๆ (ระบุ)

7. ความรู้สึกระหว่างการทำงาน

☐ มีความสุข/สนุกสนาน

☐ เป็นปกติ/เฉยๆ

☐ เบื่อ/อยากให้งานเสร็จเร็วๆ

8. ความรู้สึกเมื่องานสำเร็จ

☐ ภาคภูมิใจมาก

☐ โล่งอก

☐ ไม่พอใจ เพราะไม่เป็นไปตามคาด

สิ่งที่ภาคภูมิใจในการทำงานนี้ (ถ้ามี) คือ

.....

.....

.....

.....

สิ่งที่ยังไม่พอใจ (ควรปรับปรุง) ในการทำงานนี้ (ถ้ามี) คือ

.....

.....

.....

ความเห็นอื่นๆ (ถ้ามี)

.....

.....

.....

สรุปผลการทำงาน

4	3	2	1
☐	☐	☐	☐

(ลงชื่อ) นักเรียน วัน เดือน ปี/...../.....

ผู้ประเมิน

แบบสะท้อนความคิดเห็นของเพื่อนนักเรียนเกี่ยวกับการทำโครงการ

ชื่อโครงการ.....

ชื่อผู้ทำโครงการ

1.....

2.....

3.....

วันเริ่มทำงาน.....วันสิ้นสุดทำงาน.....

คำชี้แจง ให้นักเรียนแสดงความคิดเห็นต่อการทำโครงการของเพื่อนหลังจากทำโครงการเสร็จแล้ว โดยขีด ✓ ลงใน ☐ ตามความเป็นจริง แล้วนำไปเก็บไว้ในแฟ้มผลงานโครงการ

1. งานนี้ ตรงตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้หรือไม่

☐ ตรง

☐ ไม่ตรง

☐ ไม่มีความเห็น

2. เพื่อนร่วมกลุ่มเลือกงานได้เหมาะสมกับความสามารถ ความถนัดหรือลักษณะนิสัยของตนหรือไม่

☐ เหมาะ

☐ ไม่เหมาะสม

☐ ไม่มีความคิดเห็น

3. เพื่อนร่วมกลุ่มทำงานได้อย่างเหมาะสมหรือไม่

☐ สม่่าเสมอ

☐ ไม่สม่ำเสมอ

☐ ไม่มีความคิดเห็น

4. ระหว่างทำงาน เพื่อนร่วมกลุ่มพยายามแก้ไขอุปสรรค

☐ พยายามมาก

☐ พยายามพอควร

☐ ไม่มีความคิดเห็น

5. ระหว่างทำงาน เพื่อนร่วมกลุ่มปรึกษา หรือขอคำแนะนำจากครู

☐ ปรึกษาพอควร

☐ ไม่ปรึกษาเลย

☐ ไม่มีความคิดเห็น

6. ระหว่างการทำงาน เพื่อนร่วมกลุ่มทำงานนี้ ด้วยตนเองเพียงใด

☐ ทำเองโดยตลอด

☐ ขอความช่วยเหลือผู้อื่นบ้าง

☐ ไม่มีความคิดเห็น

7. ระหว่างการทำงาน เพื่อนร่วมกลุ่มมีความตั้งใจเพียงใด

☐ ตั้งใจมาก

☐ ตั้งใจพอควร

☐ ไม่มีความคิดเห็น

8. เพื่อนร่วมกลุ่มทำงานนี้ โดยลอกเลียนงานของผู้อื่นเพียงใด

☐ ลอกเลียน

☐ ไม่ลอกเลียน

☐ ไม่มีความคิดเห็น

9. เพื่อนๆ ส่วนใหญ่ มีความรู้สึกต่องานชิ้นนี้อย่างไร

☐ ชื่นชม

☐ ไม่ชื่นชม

☐ ไม่มีความคิดเห็น

ข้อดี (จุดเด่น) ของงานนี้ (ถ้ามี) คือ

.....

.....

ข้อด้อย (ควรปรับปรุง) ของงานนี้ (ถ้ามี) คือ

.....

.....

.....

ความเห็นอื่นๆ (ถ้ามี)

.....

.....

สรุปผลการทำงาน

4

☐

3

☐

2

☐

1

☐

(ลงชื่อ) นักเรียน วัน เดือน ปี/...../.....

ผู้ประเมิน

แบบประเมินผลโครงการ โดยครูผู้สอน

ชื่อผู้ทำโครงการ

ชั้น.....ห้อง.....โรงเรียน.....

ชื่อโครงการ.....

คะแนนที่ได้.....

ชื่อผู้ประเมินโครงการ.....

คำชี้แจง ให้วงกลมล้อมรอบคะแนนที่ท่านเห็นว่าเหมาะสมในตารางข้างล่างนี้

รายการประเมิน	ดียอด เยี่ยม (4)	ดี เยี่ยม (3)	ดี (2)	พอใช้ (1)
ความรู้ ความเข้าใจในเรื่องที่ทำ				
การใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ในการทำโครงการ				
การเขียนรายงาน การจัดแสดงโครงการและการอธิบายปากเปล่า				
ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์				

ระดับการประเมิน

13 – 16	ดียอดเยี่ยม
9 – 12	ดีเยี่ยม
4 – 8	ดี
1 – 4	พอใช้

ลงชื่อ..... วัน เดือน ปี.....

แบบประเมินผลโครงการ โดยครูผู้สอน

เกณฑ์การให้คะแนน

ระดับคะแนน ประเด็น การประเมิน	4	3	2	1
ความรู้ ความเข้าใจ ในเรื่องที่ทำ	มีความรู้ ความเข้าใจ ถูกต้องตามเนื้อหาครบถ้วน สมบูรณ์	มีความรู้ ความเข้าใจ ถูกต้องตามเนื้อหา	มีความรู้ ความเข้าใจ ถูกต้องตามเนื้อหาบางส่วน	มีความรู้ ความเข้าใจ ไม่ถูกต้องตามเนื้อหา
การใช้วิธีการทาง วิทยาศาสตร์ใน การทำโครงการ	วิธีการทางวิทยาศาสตร์ ถูกต้อง ครบถ้วน สมบูรณ์	วิธีการทางวิทยาศาสตร์ ถูกต้อง	วิธีการทางวิทยาศาสตร์ ถูกต้อง บางส่วน	วิธีการทางวิทยาศาสตร์ ไม่ถูกต้อง
การเขียนรายงาน การจัดแสดง โครงการและการ อธิบายปากเปล่า	ถูกต้องตามหลักการเขียนรายงาน สะอาดและอธิบายได้อย่างมีเหตุผล ครบถ้วน สมบูรณ์	ถูกต้องตามหลักการเขียนรายงาน และอธิบายได้อย่างมีเหตุผล	ถูกต้องตามหลักการเขียนรายงาน และอธิบายได้ใจความ	ไม่ถูกต้องตามหลักการเขียนรายงาน สกปรกและอธิบายวกวน
ความคิดริเริ่ม สร้างสรรค์	เป็นสิ่งแปลกใหม่ เหมาะสมกับ ปัจจุบัน สวยงาม	เป็นสิ่งแปลกใหม่ เหมาะสมกับ ปัจจุบัน	เป็นสิ่งแปลกใหม่	ไม่มีความแปลกใหม่ เหมือนสิ่งอื่นทั่วไป

แบบประเมินเพิ่มผลงานของตนเอง

ชื่อ (ด.ช./ด.ญ.).....ชั้น.....

คำชี้แจง ให้นักเรียนประเมินเพิ่มผลงานของตนเอง โดยให้คะแนนตามเกณฑ์การให้คะแนน

รายการประเมิน	4	3	2	1
1. องค์ประกอบทั่วไป				
ส่วนประกอบของแฟ้ม.....				
การจัดระบบชิ้นงาน.....				
การดูแลรักษาแฟ้ม.....				
ความสะอาดเรียบร้อย.....				
2. คุณภาพของผลงาน				
ความถูกต้อง.....				
การแก้ไขข้อผิดพลาด.....				
ความสะอาดเรียบร้อย.....				
ความตั้งใจในการทำงาน				

ตารางบันทึกผลการประเมินเพิ่มสะสมผลงาน

รายการประเมิน	คะแนนจากผู้ประเมิน		
	ตนเอง	เพื่อน	ครู
1. องค์ประกอบทั่วไป			
ส่วนประกอบของแฟ้ม.....			
การจัดระบบชิ้นงาน.....			
การดูแลรักษาแฟ้ม.....			
ความสะอาดเรียบร้อย.....			
2. คุณภาพของผลงาน			
ความถูกต้อง.....			
การแก้ไขข้อผิดพลาด.....			
ความสะอาดเรียบร้อย.....			
ความตั้งใจในการทำงาน.....			
รวมคะแนน			
คะแนนร้อยละ			
ระดับคุณภาพ			
ลงชื่อผู้ประเมิน			
วัน เดือน ปี ที่ประเมิน			

แบบประเมินแฟ้มสะสมผลงาน

เกณฑ์การให้คะแนน

ระดับคะแนน ประเด็น การประเมิน	4	3	2	1
ส่วนประกอบของแฟ้ม	มีส่วนประกอบของแฟ้มครบทั้ง 3 ส่วน	มีส่วนประกอบของแฟ้มครบ 2 ส่วน	มีส่วนประกอบของแฟ้มครบ 1 ส่วน	มีส่วนประกอบของแฟ้มไม่ครบเลย
การจัดระบบชั้นงาน	จัดเก็บระบบของงานอย่างเป็นระบบทุกส่วนประกอบ	จัดเก็บระบบของงานอย่างส่วนมากเป็นระบบ	จัดเก็บระบบของงานอย่างเป็นระบบน้อยมาก	จัดเก็บระบบของงานไม่เป็นระบบ
การดูแลรักษาแฟ้ม	การดูแลรักษาแฟ้มสะสมงานให้อยู่ในสภาพที่ดีที่สุด	การดูแลรักษาแฟ้มสะสมงานอยู่ในสภาพดี	การดูแลรักษาแฟ้มสะสมงานอยู่ในสภาพดีบางส่วน	การดูแลรักษาแฟ้มสะสมงานไม่อยู่ในสภาพดี
ความสะอาด	ไม่มีรอยลบ ขีด เขียน ลายมืออ่านง่าย สวยงาม	มีรอยลบ ขีด เขียน เล็กน้อย ลายมืออ่านง่าย	มีรอยลบ ขีด เขียนมาก ลายมืออ่านค่อนข้างยาก	มีรอยลบขีด เขียนสกปรก อ่านยาก

ภาคผนวก ค

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

- | | |
|-------------------------------|--|
| 1. อาจารย์ ดร.สุพร เข้มเฮง | ภาควิชาการวิจัยและวัดผลการศึกษา
คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ |
| 2. นางกาญจรัตน์ ศรีทราธรรมกุล | รองผู้อำนวยการฝ่ายวิชาการ
โรงเรียนวัดเปาโรหิตย์ เขตบางพลัด กรุงเทพฯ |
| 3. นายเดชา กมูทะรัตน์ | หัวหน้าฝ่ายวัดผลและประเมินผล
โรงเรียนวัดเปาโรหิตย์ เขตบางพลัด กรุงเทพฯ |
| 4. นายธงชัย สีฟ้า | ผู้ช่วยนักวิจัย สาขาสังแวดล้อม
คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร |
| 5. นางสาวธนัญชยา ปู้จ้อย | ภาควิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระนครเหนือ |

ภาคผนวก ง

ตัวอย่างผลการประเมินตามสภาพจริง

ใบกิจกรรม 1.2

ชื่อ ด.ญ.ณัฐณิชา หนุ่ยพร ชั้น ป.4/3 เลขที่ 23
วันที่ 6 เดือน สิงหาคม พ.ศ. 2551

คำชี้แจง ให้นักเรียนเติมคำให้สมบูรณ์ ซึ่งเป็นการฝึกตั้งคำถามเกี่ยวกับดินและหินในท้องถิ่น

1. ภายในบ้าน

1.1 ดินเห็นดินบริเวณบ้านฉัน

ฉันสงสัยว่า: ดินเหนียวทำไมถึงทำไปปลูกข้าวได้ 2

1.2 นอกจากดินแล้วฉันยังพบหินที่บ้านของฉัน

ฉันสงสัยว่า: หิน แกรไฟต์ นางกรัง ก้อนสีฟ้า ฝนห่อสีเทา 3

2. จากหนังสือ

ฉันอ่านพบว่า

หินแกรไฟต์ ทำไป ทำตุ๊กตาก็ได้ หินฟอสเฟต แร่ทำปุ๋ยก็ได้

ฉันสงสัยว่า

ทำไมถึงทำไปทำตุ๊กตาก็ได้ หินฟอสเฟต แร่ทำปุ๋ยก็ได้ 3

3. ความคิดของตัวเอง

ฉันเห็น

หินอ่อนที่เดินทำ ใบนอก แร่บิวทิก

ฉันสงสัยว่า

ทำไมถึงทำไป ทำได้หลายอย่างได้ 2

$$2 + 8 = 10$$

ใบกิจกรรม 1.3

ชื่อ ดญญพัฒน์ ภูมิมัก ชั้น ป.4/3 เลขที่ 4
 วันที่ 6 เดือน มีนาคม พ.ศ. 2551

คำชี้แจง ให้นักเรียนหาหัวข้อและตั้งคำถามจากสิ่งที่กำหนด

1. หัวข้อที่สนใจเกี่ยวกับดินและหิน (8 หัวข้อ)

- 1.1 ทำไมดินมี 3 ชนิด
- 1.2 ทำไมดินจึงบรรจุ
- 1.3 ทำไมดินมีสีต่าง
- 1.4 ทำไมดินมีหลายสี
- 1.5 เพราะอะไรดินทรายในโลกต้นกระบองเพชรได้
- 1.6 เพราะอะไรหินมีขนาดไม่เท่ากัน
- 1.7 เพราะอะไรดินเหนียวระคายน้ำและละลายเวลาฝนได้แต่ทำไมใช้ทำภา
- 1.8 เพราะอะไรหินอยู่ใต้ดินได้

2. หลังจากได้หัวข้อแล้วให้หาสิ่งที่เกี่ยวข้องกับหัวข้อนั้นๆ หรือที่เป็นสาเหตุต้นเหตุให้เกิดหัวข้อ/ปัญหานั้นๆ (เลือกหัวข้อในข้อ 1 ที่สนใจจริงๆ เพียง 4 หัวข้อ)

- 2.1 ทำไมดินมีสีต่าง
- 2.2 เพราะอะไรหินมีขนาดไม่เท่ากัน
- 2.3 ทำไมดินมี 3 ชนิด
- 2.4 เพราะอะไรหินอยู่ใต้ดินได้

3. จากข้อที่ 2 ให้เลือกจับคู่ที่ชอบจริงๆ จากหัวข้อใดก็ได้ มาเพียง 4 คู่ เพื่อตั้งคำถาม โดยให้เป็น เหตุ และ ผล ซึ่งกันและกัน ซึ่งนักเรียนสามารถคิดคำถามอย่างไรก็ได้

หัวข้อ	สิ่งที่เกี่ยวข้อง	คำถาม
ให้ทราบว่าดินมีสีอะไร	สี	ทำไมดินมีสีต่าง
ให้ทราบว่าดินมีขนาดเท่าไร	ขนาด	เพราะอะไรหินมีขนาดไม่เท่ากัน
ให้ทราบว่าทำไมดินมี 3 ชนิด	ดิน 3 ชนิด	ทำไมดินมี 3 ชนิด
ให้ว่าทำไมหินอยู่ใต้ดิน	ใต้ดิน	เพราะอะไรหินอยู่ใต้ดิน

ใบกิจกรรม 1.4

ชื่อ.....จ.ญ.: พิชิตา.....ระวีดี.....ชั้น.....4.4/2.....เลขที่.....24.....
วันที่.....7.....เดือน.....มิ.ย.....พ.ศ.....2551.....

ถ้าชี้แจงให้นักเรียน เขียนเครื่องหมาย ✓ ในข้อที่สามารถหาคำตอบได้ด้วยตนเองโดยไม่ต้องเปิดตำราหรือถามใคร และเขียนเครื่องหมาย ✗ ในข้อที่ไม่ใช่

-✓.....1. ดินเกิดขึ้นได้อย่างไร
-✓.....2. ดินมีกี่ชนิด
-✓.....3. ที่บ้านของเราเป็นดินชนิดใด
-✓.....4. ข้าวนิยมปลูกโดยใช้ดินชนิดใด
-✗.....5. หินส่วนใหญ่ในโลกมีลักษณะอย่างไร

ถ้าชี้แจงให้นักเรียนให้นักเรียน เขียนเครื่องหมาย ✓ ในข้อที่สามารถทดสอบ วัด ชั่งหรือนับ และเขียนเครื่องหมาย ✗ ในข้อที่ไม่ใช่

-✓.....1. ดินชนิดไหนดีที่สุด
-✗.....2. เราจะรู้ได้ปริมาณของหินได้อย่างไร
-✓.....3. หินขนาดใดที่ตกถึงพื้นได้เร็วกว่ากัน
-✗.....4. ภาคลกลางส่วนมากเป็นดินชนิดใด
-✓.....5. หินที่เราเก็บมามีจำนวนเท่าไร

8

ใบกิจกรรม 1.5

ชื่อ ด.ญ. ไตรวิทย์ นามานันท์ ชั้น ๖.๕/๒ เลขที่ 10
วันที่ ๗ เดือน มีนาคม พ.ศ. ๒๕๕๑

คำชี้แจง ให้นักเรียน ระบุตัวแปรจากปัญหาต่อไปนี้ พร้อมทั้งบอกข้อมูลจากความรู้ที่ได้มา

ก่อนอื่นนักเรียนมาทำความเข้าใจกับ “ตัวแปร” โดยพิจารณาดังนี้

สิ่งที่เปลี่ยน เหตุ ของปัญหา เราเรียกว่า ตัวแปรต้น

สิ่งที่เปลี่ยน ผล ที่เกิดตามมานี้เนื่องมาจากตัวแปรต้น เราเรียกว่า ตัวแปรตาม

ปัญหา : ดินร่วน ดินเหนียว และดินทราย ดินชนิดใดทำให้พืชเจริญเติบโตได้ดีที่สุด

ตัวแปรต้น : ดินร่วน ดินเหนียว ดินทราย 4

ตัวแปรตาม : อัตราการงอกของพืช 4

ข้อมูลตัวแปรต้น และความรู้ที่ได้มีดังนี้

ดินร่วน ปลูกพืชได้ดี ดินเหนียว ปลูกพืชไม่ค่อยดี ดินทราย ปลูกพืชไม่ค่อยดี
ดินเหนียว ปลูกพืชไม่ค่อยดี ดินทราย ปลูกพืชไม่ค่อยดี ดินร่วน ปลูกพืชได้ดี
มีความเหมาะสม ในการปลูกพืชได้ดี
ดินร่วน ปลูกพืชได้ดี ดินเหนียว ปลูกพืชไม่ค่อยดี ดินทราย ปลูกพืชไม่ค่อยดี
ปลูกพืชได้ดี ดินร่วน ปลูกพืชได้ดี ดินเหนียว ปลูกพืชไม่ค่อยดี ดินทราย ปลูกพืชไม่ค่อยดี
ดินร่วน ปลูกพืชได้ดี ดินเหนียว ปลูกพืชไม่ค่อยดี ดินทราย ปลูกพืชไม่ค่อยดี
มีความเหมาะสม ในการปลูกพืชได้ดี
ได้ข้อมูลจาก หนังสือวิทยาศาสตร์ ๖.๕

แบบสะท้อนตนเองของนักเรียนเกี่ยวกับการทำโครงการงาน

ชื่อโครงการ... เรื่องอื่น

ชื่อผู้ทำโครงการงาน

1. ด.ญ. ดศิณญา แก้วงาม

2.

3.

วันเริ่มทำงาน ศุกร์ที่ 4 สิงหาคม พ.ศ. 2551 วันสิ้นสุดทำงาน จันทร์ที่ 10 สิงหาคม พ.ศ. 2551

ถ้าชี้แจงให้นักเรียนแสดงความคิดเห็นต่อการทำโครงการงานของตนเองหลังจากทำโครงการงานเสร็จแล้ว

โดยขีด ☒ ลงใน ☐ ตามความเป็นจริง แล้วนำไปเก็บไว้ในแฟ้มผลงานโครงการงาน

1. เหตุผลที่เลือกงานนี้ (เลือกได้หลายข้อ)

☐ เคยทำงานเช่นนี้มาก่อน☒ มีผู้พอช่วยเหลือได้☒ น่าจะได้รับความรู้☐ ตรงกับความสนใจ☐ เป็นงานที่เสียค่าใช้จ่ายน้อย☐ ผู้ปกครองแนะนำ☐ มีวัสดุอุปกรณ์ครบอยู่แล้ว ลงมือทำงานได้ทันที☐ อื่นๆ (ระบุ)

2. เมื่อเริ่มทำงาน พบว่า งานนี้

☐ ง่ายกว่าที่คิด☐ ขากกว่าที่คิด☒ ขากง่ายใกล้เคียงกับที่คิด

3. ความรู้สึกเมื่อทำงานไประยะหนึ่ง

☒ พอใจ☐ อยากเปลี่ยนงาน☐ ต้องทนทำต่อไป

4. ความร่วมมือจากเพื่อนๆ ระหว่างทำงาน

☒ ได้รับความร่วมมือมาก☐ ได้รับความร่วมมือบ้าง☐ ไม่มีผู้ให้ความร่วมมือเลย

5. การแก้ไขอุปสรรคระหว่างทำงาน

☐ แก้ไขด้วยตนเอง☒ ขอคำแนะนำจากครู☐ ไม่มีอุปสรรคเลย

6. ปัญหาที่พบระหว่างทำงาน (ถ้าไม่มีไม่ต้องตอบ)

☐ มีเวลาทำงานน้อย☒ เสียค่าใช้จ่ายมาก☐ ผู้ปกครองไม่สนใจเท่าที่ควร☐ อื่นๆ (ระบุ)

7. ความรู้สึกระหว่างการทำงาน

☒ มีความสุข/สนุกสนาน☐ เป็นปกติ/เฉยๆ☐ เบื่อ/อยากให้งานเสร็จเร็วๆ

8. ความรู้สึกเมื่องานสำเร็จ

☒ ภาคภูมิใจมาก☐ ใจออก☐ ไม่พอใจ เพราะไม่เป็นไปตามคาด

สิ่งที่ภาคภูมิใจในการทำงานนี้ (ถ้ามี) คือ

มีความสามัคคี และกันภัย

สิ่งที่ยังไม่พอใจ (ควรปรับปรุง) ในการทำงานนี้ (ถ้ามี) คือ

ควาไม่อดทน

ความเห็นอื่นๆ (ถ้ามี)

อยากได้สาคัดตั้งมากกว่านี้

สรุปผลการทำงาน

4

☐

3

☒

2

☐

1

☐

(ลงชื่อ) นักเรียน จ.อ.อภิวรรณ แก้วมา วัน เดือน ปี 11 / 11 / 51

ผู้ประเมิน

แบบสะท้อนตนเองของนักเรียนเกี่ยวกับการทำโครงการงาน

ชื่อโครงการ หัวใจเงิน

ชื่อผู้ทำโครงการงาน

1. ดิญ สู่ขางา พิณโกลด 9/4/1 เลขที่ 162. ดิญ สู่ขางา สับอัน 9/4/1 เลขที่ 153. ดิญ สู่ขางา สับอัน 9/4/1 เลขที่ 2วันเริ่มทำงาน วันพุธ ที่ 25 วันสิ้นสุดทำงาน วันอังคาร ที่ 4

คำชี้แจง ให้นักเรียนแสดงความคิดเห็นต่อการทำโครงการงานของตนเองหลังจากทำโครงการงานเสร็จแล้ว

โดยขีด ✓ ลงใน ☐ ตามความเป็นจริง แล้วนำไปเก็บไว้ในแฟ้มผลงานโครงการงาน

1. เหตุผลที่เลือกงานนี้ (เลือกได้หลายข้อ)

☐ เคยทำงานเช่นนี้มาก่อน☒ มีผู้พอช่วยเหลือได้☒ น่าจะได้รับความรู้☒ ตรงกับความสนใจ☒ เป็นงานที่เสียค่าใช้จ่ายน้อย☒ ผู้ปกครองแนะนำ☒ มีวัสดุอุปกรณ์ครบอยู่แล้ว ลงมือทำงานได้ทันที☐ อื่นๆ (ระบุ)

2. เมื่อเริ่มทำงาน พบว่า งานนี้

☐ ง่ายกว่าที่คิด☐ ยากกว่าที่คิด☒ ยากง่ายใกล้เคียงกับที่คิด

3. ความรู้สึกเมื่อทำงานไประยะหนึ่ง

☒ พอใจ☐ อยากเปลี่ยนงาน☐ ต้องทนทำต่อไป

4. ความร่วมมือจากเพื่อนๆ ระหว่างทำงาน

☐ ได้รับความร่วมมือมาก☒ ได้รับความร่วมมือบ้าง☐ ไม่มีผู้ให้ความร่วมมือเลย

5. การแก้ไขอุปสรรคระหว่างทำงาน

☐ แก้ไขด้วยตนเอง☒ ขอคำแนะนำจากครู☐ ไม่มีอุปสรรคเลย

6. ปัญหาที่พบระหว่างทำงาน (ถ้าไม่มีไม่ต้องตอบ)

☐ มีเวลาทำงานน้อย☐ เสียค่าใช้จ่ายมาก☐ ผู้ปกครองไม่สนใจเท่าที่ควร☐ อื่นๆ (ระบุ)

7. ความรู้สึกระหว่างการทำงาน

☒ มีความสุข/สนุกสนาน☐ เป็นปกติ/เฉยๆ☐ เบื่อ/อยากให้งานเสร็จเร็วๆ

8. ความรู้สึกรื่องานสำเร็จ

☒ ภาคภูมิใจมาก

☐ โดดออก

☐ ไม่พอใจ เพราะไม่เป็นไปตามคาด

สิ่งที่ภาคภูมิใจในการทำงานนี้ (ถ้ามี) คือ

ได้ทำงานเต็มใจและภาคภูมิใจมาก

สิ่งที่ยังไม่พอใจ (ควรปรับปรุง) ในการทำงานนี้ (ถ้ามี) คือ

งานล้าหลัง และสรุปผล

ความเห็นอื่นๆ (ถ้ามี)

สรุปผลการทำงาน

4



3



2



1



(ลงชื่อ) นักเรียน ด.ญ. ลุ่ชาดา วัน เดือน ปี พ.ศ. / สิงหาคม 2551
ผู้ประเมิน

ประวัติย่อผู้วิจัย

ประวัติย่อผู้วิจัย

ชื่อ	นางสาวศศิมา อินชนะ
วันเดือนปีเกิด	23 สิงหาคม 2522
สถานที่เกิด	อำเภอเมือง จังหวัดราชบุรี
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	22/2 หมู่ 10 ตำบลเขาพระ อำเภอเดิมบางนางบวช จังหวัดสุพรรณบุรี
ตำแหน่งหน้าที่การงาน	ครู
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	โรงเรียนวัดเปาโรหิตย์ เขตบางพลัด กรุงเทพมหานคร
ประวัติการศึกษา	
พ.ศ. 2535	มัธยมศึกษาปีที่ 3 จากโรงเรียนดาราสมุทร จังหวัดชลบุรี
พ.ศ. 2538	มัธยมศึกษาปีที่ 6 จากโรงเรียนสามชุกรัตนโกศาราม จังหวัดสุพรรณบุรี
พ.ศ. 2545	วทบ. (ชีววิทยา) จากมหาวิทยาลัยศิลปากร
พ.ศ. 2551	กศ.ม. (วัดผลการศึกษา) จากมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ