



การพัฒนาสภาพแวดล้อมการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์โลก[†]
ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

เจนจิรา จุ้ยประโคน

การค้นคว้าอิสระนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตร์บัณฑิต
สาขาวิทยาศาสตร์ศึกษา คณะวิทยาศาสตร์
มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

พ.ศ. 2556

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยอุบลราชธานี



**DEVELOPING ACTIVE LEARNING ENVIRONMENT
ABOUT EARTH SCIENCE FOR HIGH SCHOOL STUDENTS**

JENJIRA JUIPRAKHON

**AN INDEPENDENT STUDY SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT
OF THE REQUIREMENTS FOR THE DEGREE OF MASTER OF SCIENCE
MAJOR IN SCIENCE EDUCATION
FACULTY OF SCIENCE
UBON RATCHATHANI UNIVERSITY
YEAR 2013
COPYRIGHT OF UBON RATCHATHANI UNIVERSITY**



ใบรับรองการค้นคว้าอิสระ^๑
มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี
ปริญญา วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาภาษาศาสตรศึกษา คณะวิทยาศาสตร์

เรื่อง การพัฒนาสภาพแวดล้อมแบบมีส่วนร่วมเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์โลก^๒
ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

ผู้วจัย นางสาวเจนจิรา จุ้ยประโคน

ได้พิจารณาเห็นชอบโดย

(ดร.สุรัชัย สุติพาน)

อาจารย์ที่ปรึกษา

กรรมการ

(ดร.ศักดิ์ศรี สุภายร)

กรรมการ

(ดร.โชคศิลป์ ชนเชื่อง)

คณบดี

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จันทร์เพ็ญ อินทราราประเสริฐ)

มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี รับรองแล้ว

(รองศาสตราจารย์ ดร.อุทธิศ อินทร์ประสีห์)

รองอธิการบดีฝ่ายวิชาการ

ปฏิบัติราชการแทนอธิการบดี มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

ปีการศึกษา 2556

กิตติกรรมประกาศ

การค้นคว้าอิสระฉบับนี้สำเร็จลงได้ด้วยดี เพราะได้รับความกรุณาอย่างดีเยี่ยมจาก ดร.สุระ วุฒิพรม ที่ให้คำปรึกษา แนะนำแก่ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ด้วยความเอาใจใส่ สนับสนุน ให้กำลังใจ และให้ความช่วยเหลือในการวิจัยแก่ผู้วิจัยมาโดยตลอด ขอกราบขอบพระคุณคณาจารย์ ทุกท่านที่กรุณาสละเวลาให้คำแนะนำ ทำให้การศึกษาค้นคว้าอิสระนี้มีคุณค่าและสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอขอบพระคุณผู้บริหาร คณะครุ-นักเรียน โรงเรียนพลับพลาซัพพิทยาคม ที่ให้คำปรึกษา แนะนำ พร้อมทั้งให้กำลังใจตลอดมา และขอขอบคุณมารดาและครอบครัวเป็นอย่างสูงที่ได้ให้ กำลังใจและให้การช่วยเหลือสนับสนุนด้านต่าง ๆ จนทำให้การค้นคว้าอิสระสำเร็จสมบูรณ์

คุณค่าอันเพิ่มของการค้นคว้าอิสระเล่มนี้ ขอมอบแด่บิรา มารดา ครู-อาจารย์ และญาติมิตร ที่มีส่วนช่วยเหลือและให้กำลังใจทุกคน

มน皮
(นางสาวเจนจิรา จุ้ยประโคน)
ผู้วิจัย

สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ก
บทคัดย่อภาษาไทย	ข
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ค
สารบัญ	ง
สารบัญตาราง	ด
บทที่	
1 บทนำ	
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์การวิจัย	2
1.3 สมมติฐานการวิจัย	3
1.4 ขอบเขตของการวิจัย	3
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัย	3
1.6 นิยามศัพท์เฉพาะ	4
2 เอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	
2.1 แนวทางในการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์	5
2.2 วิธีการสอนแบบมีส่วนร่วม (Active Learning)	6
2.3 ความก้าวหน้าทางการเรียน (Normalized Gain, <g>)	16
2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	17
3 วิธีดำเนินการวิจัย	
3.1 แบบแผนการวิจัย	18
3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	18
3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล	20
4 ผลการวิจัย และอภิปรายผล	
4.1 ประสิทธิภาพของแผนการการจัดการเรียนรู้ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความก้าวหน้าทางการเรียนเฉลี่ยทั้งชั้น	22

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
4 ผลการวิจัย และอภิปรายผล	
4.2 วิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนด้วยการขัดการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม	25
5 สรุปผล และข้อเสนอแนะ	
5.1 สรุปผลการวิจัย	27
เอกสารอ้างอิง	28
ภาคผนวก	
ก เครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล	32
ข การวิเคราะห์คุณภาพแบบทดสอบ	56
ค คะแนนและค่าสถิติที่เกี่ยวข้อง	62
ง รายชื่อผู้ชี้ขาดในกระบวนการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ	69
ประวัติผู้วิจัย	71

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
4.1 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบประสิทธิภาพการจัดกิจกรรมการเรียนรู้และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน รายวิชา โลก คาราคาสต์ และโอกาส เรื่อง โครงสร้างโลก แผ่นดิน ไฟว์ และภูเขาไฟ	21
4.2 ค่าเฉลี่ย ร้อยละและระดับความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม เรื่อง โครงสร้างโลก แผ่นดิน ไฟว์และภูเขาไฟ	25
ข.1 ผลการวิเคราะห์ค่าความยากรายข้อและค่าอำนาจจำแนกรายข้อของข้อสอบแบบอิงกลุ่ม 57	
ข.2 ค่าความยาก (p) ค่าอำนาจจำแนก (B) และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจำนวน 30 ข้อ	59
ข.3 ผลการพิจารณาความสอดคล้องของเนื้อหา ข้อคำถามกับชุดประสงค์การเรียนรู้ของผู้เขียนราย 3 คน	60
ค.1 ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าร้อยละคะแนนระหว่างเรียนด้วยแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม รายวิชา โลก คาราคาสต์ และโอกาส เรื่อง โครงสร้างโลก แผ่นดิน ไฟว์และภูเขาไฟ	63
ค.2 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนระหว่างคะแนนก่อนเรียน และหลังเรียน	66

บทคัดย่อ

ชื่อเรื่อง : การพัฒนาสภาพแวดล้อมการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์โลก
ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

โดย : เจนจิรา จุ้ยประโคน

ชื่อปริญญา : วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชา : วิทยาศาสตรศึกษา

ประธานกรรมการที่ปรึกษา : ดร.สุระ วุฒิพรหม

ศักยภาพสำคัญ : การจัดการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิทยาศาสตร์โลก

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาโลก คาราศาสตร์ และวิชาภาษาไทย โครงสร้างโลก แผ่นดินไหว และภูเขาไฟ ศัลยวิธีการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม 2) เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้กระบวนการจัดการเรียนการสอนแบบมีส่วนร่วม ตามเกณฑ์ 75/75 3) เพื่อศึกษาความก้าวหน้าทางการเรียนและ 4) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนแบบมีส่วนร่วม กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนพลับพลาชัยพิทยาคม จังหวัดบุรีรัมย์ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2555 จำนวน 47 คน การวิจัยเป็นแบบ one group pretest-postest design โดยใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบวัดความพึงพอใจ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ร้อยละ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน การทดสอบค่าที่ และศึกษาความก้าวหน้าทางการเรียน โดยใช้ normalized gain ผลการวิจัยพบว่า 1) นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 2) จากการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ มีประสิทธิภาพเท่ากับ $80.43/76.73$ ซึ่งมีค่าประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ 75/75 3) นักเรียนมีความก้าวหน้าทางการเรียนเฉลี่ยทั้งห้องเรียนอยู่ในระดับปานกลาง average normalized gain, $\langle g \rangle$ เท่ากับ 0.59 หรือร้อยละ 59 และ 4) นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบมีส่วนร่วม อยู่ในระดับมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 90.81 กล่าวโดยสรุปว่า การจัดการเรียนการสอนแบบมีส่วนร่วม ช่วยให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 สูงขึ้นได้

ABSTRACT

TITLE : DEVELOPING ACTIVE LEARNING ENVIRONMENT ABOUT EARTH SCIENCE FOR HIGH SCHOOL STUDENTS
BY : JENJIRA JUIPRAKHON
DEGREE : MASTER DEGREE OF SCIENCE
MAJOR : SCIENCE EDUCATION
CHAIR : SURA WUTTIPROM, Ph.D.

KEYWORDS : ACTIVE LEARNING / LEARNING ACHIEVEMENT / EARTH SCIENCE

The purposes of this research were 1) to develop student achievement in science regarding Earth structure Earthquake and volcano for grade 10 students using integrated with active learning, 2) to examine the efficiency of the learning activities plan based on the standard efficiency 75/75, 3) to examine normalized gain and 4) to examine the students' satisfaction toward learning instruction integrated with active learning. The samples of this study were a group of 47 students from grade 10 in Phlabphlachai Pittayakom School, Buriram during the first semester of the 2012 academic year. They were assigned by purposive sampling technique. The design of one group pretest-posttest was employed for the study. The instruments used in the investigation comprised 1) three learning activity plans on active learning, 2) thirty items of multiple choices pretest and posttest and 3) questionnaire on satisfaction. The results were found that 1) the students' learning achievement after studying was higher than before the treatment with statistical significance, at level .05, 2) the efficiency of the learning activities plan had the standard efficiency level at 80.43/76.73 which was higher than the standard level of 75/75, 3) the average normalized gain with 59.51% and 4) the students' satisfaction toward leaning through integrated with active learning was in the highest level with 90.81%. That seems to indicate that integrated with active leaning could develop learning achievement of the students grade 10.

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การพัฒนาให้นักเรียนเกิดทักษะการคิด กระบวนการคิดและการค้นคว้าด้วยตนเอง เป็นหัวใจสำคัญในการเรียนการสอน สถานศึกษาหรือครูผู้สอนจะต้องหากลวิธีหรือเทคนิคต่าง ๆ สำหรับจัดการเรียนการสอน เพื่อให้ผู้เรียนได้พัฒนาวิธีคิดคิดเป็นเหตุเป็นผลคิดสร้างสรรค์มีทักษะที่สำคัญในการค้นคว้าหาความรู้มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ สามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลหลากหลายและประจักษ์พยานที่ตรวจสอบได้วิทยาศาสตร์เป็นวัฒนธรรมของโลกสมัยใหม่ซึ่งเป็นสังคมแห่งความรู้ (knowledge based society) ทุกคนจึงจำเป็น ต้องได้รับการพัฒนาให้มีวิทยาศาสตร์ (Scientific literacy for all) เพื่อที่จะมีความรู้ความเข้าใจโลกธรรมชาติและเทคโนโลยีที่มีนุxyzัรังสรรค์ซึ่นและนำความรู้ไปใช้อย่างมีเหตุผลสร้างสรรค์มีคุณธรรมวิชาชีววิทยาศาสตร์เป็นวิชาหนึ่งที่เน้นการจัดการเรียนการสอน ให้นักเรียนคิดเป็น ทำเป็น คิดแก้ปัญหา ได้ การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ไม่ควรเน้นเฉพาะเนื้อหาความมีกิจกรรมและเทคนิคต่างๆ ที่หลากหลาย เพื่อส่งเสริมสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ที่เหมาะสมและเอื้อต่อการเรียนรู้ของนักเรียน

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมเป็นเทคนิคการเรียนการสอนที่ครูมีความกระตือรือร้นที่จะสอนและนักเรียนมีความกระตือรือร้นและพอยู่ที่จะเรียนรู้ เน้นที่นักเรียนเป็นผู้ค้นหาความรู้ แสวงหาคำตอบหรือข้อสงสัย รู้จักแลกเปลี่ยนประสบการณ์ความรู้ สามารถแสดงความคิดออกมากเป็นผลงานและมีการนำเสนอแนวคิดและผลงานต่าง ๆ การจัดการเรียนการสอนเพื่อสนับสนุนการจัดการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมสามารถสร้างให้เกิดขึ้นได้ทั้งในและนอกห้องเรียน รวมทั้งสามารถใช้ได้กับนักเรียนทุกรุ่น ทั้งการเรียนรู้เป็นรายบุคคล การเรียนรู้แบบกลุ่มเล็กและการเรียนรู้แบบกลุ่มใหญ่ ซึ่งจะส่งเสริมให้นักเรียนได้รับประสบการณ์ตรงและส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้สูงขึ้น (wareyruu' nuyuyingk, 2554 : บทคัดย่อ ; wathuyuuyu uuyivorn, 2553 : บทคัดย่อ) ตัวอย่างกลวิธีการสอนแบบการจัดการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม เช่น การสร้างสถานการณ์สมมติ จึงขอรีดเดนช์แลกเปลี่ยนเรียนรู้ และสถานการณ์จำลองเป็นต้น กลวิธีการสอนสามารถช่วยกระตุ้นความคิด

การตั้งค่าตาม และส่งเสริมให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการกิจกรรมการเรียนรู้อย่างจริงจังและทั่วถึง รวมทั้งเป็นการสร้างบรรยากาศแห่งการเรียนรู้ ให้นักเรียนเกิดความตื่นเต้น กระตือรือร้น และไม่เบื่อหน่าย (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2552)

จากการสอนวิชาโลก คุณภาพและอวากาศ ที่ผ่านมาพบว่านักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ต่ำกว่าเกณฑ์และมีปัญหาด้านผลการเรียน อาจเป็นเพราะเนื้อหาวิชาโลก คุณภาพและอวากาศเป็นเรื่องที่ซับซ้อน เน้นเนื้อหา ไม่ค่อยมีกิจกรรมการทดลอง จึงทำให้นักเรียนมีทัศนคติที่ไม่ดีต่อวิชาโลก คุณภาพและอวากาศ เกิดความเบื่อหน่าย ส่งผลให้ความตั้งใจเรียนลดลงและทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำกว่าเกณฑ์โดยเนื้อหารื่อง โครงสร้างโลก แผ่นดินไหวและภูเขาไฟ เป็นเนื้อหาที่นักเรียนต้องใช้จินตนาการ เป็นเรื่องเกี่ยวกับปรากฏการณ์ทางธรรมชาติ การใช้วิธีการสอนแบบบรรยาย ย้อนทำให้นักเรียนเกิดการเบื่อหน่ายครูจึงควรมีบทบาทน้อยลงและเพิ่มบทบาทให้นักเรียนมากขึ้น เพื่อให้นักเรียนเกิดประสบการณ์ต่างๆจากการทำงานร่วมกันและการปฏิบัติตัวยัตนเอง ครูจำต้องมีกลวิธีการสอนที่หลากหลายเพื่อให้เหมาะสมกับเนื้อหาและความสามารถของนักเรียน ซึ่งสอดคล้องกับพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 มาตรา 24 ที่ได้กล่าวไว้ว่า ควรใช้วิธีการสอนหลากหลาย แบบ เพื่อสนองความต้องการ ความสนใจ จะทำให้นักเรียนไม่เกิดความเบื่อหน่ายและยังทำให้เกิดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดีขึ้น

จากที่กล่าวแล้วข้างต้น ผู้วิจัยจึงสนใจพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนการสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ รายวิชาโลก คุณภาพและอวากาศ เรื่อง โครงสร้างโลก แผ่นดินไหวและภูเขาไฟกับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนให้สูงขึ้น

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.2.1 เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ รายวิชาโลก คุณภาพและอวากาศ เรื่อง โครงสร้างโลก แผ่นดินไหวและภูเขาไฟ ด้วยวิธีการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมตามเกณฑ์ 75/75

1.2.2 เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 รายวิชาโลก คุณภาพและอวากาศ เรื่อง โครงสร้างโลก แผ่นดินไหวและภูเขาไฟ ด้วยวิธีการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม

1.2.3 เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนรายวิชาโลก คุณภาพและอวากาศ เรื่อง โครงสร้างโลก แผ่นดินไหวและภูเขาไฟ ด้วยวิธีการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม

1.3 สมมติฐานการวิจัย

1.3.1 แผนการจัดการเรียนรู้รายวิชาโลก คุราสาสตร์และอวากาศ เรื่อง โครงสร้างโลก แผ่นดิน ไฟและภูเขาไฟ ด้วยวิธีการจัดการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมที่สร้างขึ้นนี้ประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75

1.3.2 นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนการสอน ด้วยวิธีการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

1.3.3 ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีต่อการจัดการเรียน โดยใช้กระบวนการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม เรื่อง โครงสร้างโลก แผ่นดิน ไฟและภูเขาไฟมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก

1.4 ขอบเขตของการวิจัย

1.4.1 ประชากรประชากรที่ใช้ในการศึกษาเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่กำลังศึกษาในปีการศึกษา 2555 จำนวน 242 คน 5 ห้องเรียน ของโรงเรียนพลับพลาซัพพิทยาคม อำเภอพลับพลาซัพ จังหวัดบุรีรัมย์

1.4.2 กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/1 ที่กำลังศึกษาในปีการศึกษา 2555 จำนวน 47 คนของโรงเรียนพลับพลาซัพพิทยาคม อำเภอพลับพลาซัพ จังหวัดบุรีรัมย์ ได้มาโดยวิธีการเลือกแบบเจาะจง

1.4.3 ระยะเวลา ใช้เวลาในการทดลองทั้งหมด 4 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 ชั่วโมง รวม 12 ชั่วโมง

1.4.4 เนื้อหา เป็นเนื้อหาในวิชาโลก คุราสาสตร์และอวากาศ สองคลื่นกับหลักสูตร สถานศึกษาขั้นพื้นฐาน โรงเรียนพลับพลาซัพพิทยาคม ฉบับปรับปรุง พุทธศักราช 2551

1.4.5 ตัวแปรที่ศึกษา ตัวแปรที่ศึกษามี 2 ชนิด คือ ตัวแปรต้น และตัวแปรตาม

ตัวแปรต้น คือ การจัดการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม

ตัวแปรตาม คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัย

1.5.1 เป็นประโยชน์แก่ครุผู้สอนวิชาโลก คุราสาสตร์และอวากาศในระดับ มัธยมศึกษาตอนปลาย ใช้เป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

1.5.2 เป็นประโยชน์แก่ผู้เรียนวิชาชีวภาพและการศาสตร์และอาชีวศึกษาในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ที่จะได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค維ใหม่ ๆ

1.5.3 เป็นประโยชน์แก่นักพัฒนาหลักสูตร ผู้บริหารการศึกษาและผู้ที่เกี่ยวข้องกับการจัดการศึกษากับการนำไปใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาหลักสูตรวิทยาศาสตร์

1.6 นิยามศัพท์เฉพาะ

1.6.1 การจัดการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม (Active Learning) คือกระบวนการในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผู้เรียนต้องได้มีโอกาสลงมือกระทำการฟังเพียงอย่างเดียวให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมในชั้นเรียน ต้องจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้เกิดการเรียนรู้ โดยการอ่าน การเขียน การโต้ตอบและการวิเคราะห์ปัญหา สร้างบรรยากาศของการมีส่วนร่วม และการเจรจา โต้ตอบที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์ที่ดีกับผู้สอนและเพื่อนในชั้นเรียน โดยใช้กลวิธีการสอนที่หลากหลาย ให้เหมาะสมกับแต่ละเนื้อหา เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้มากที่สุด โดยผู้เรียนจะถูกเปลี่ยนบทบาทจากผู้รับความรู้ ไปสู่การมีส่วนร่วมในการสร้างความรู้

1.6.2 ความก้าวหน้าทางการเรียน

Richard R. Hake (1998) ได้เสนอวิธีการประเมินผลการเรียนรู้จากการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน (post-test) โดยคำนึงถึง floor and ceiling effect (โอกาสได้คะแนนต่ำสุดไม่น้อยกว่า 0 เปอร์เซ็นต์ และโอกาสที่จะได้คะแนนสูงสุด ไม่เกิน 100 เปอร์เซ็นต์) เวียกว่า normalized gain (normalized เป็นค่าที่มาจากการคำนวณตั้งแต่ 0 ถึง 1) ซึ่งหมายถึงการทำให้มีโอกาสความเป็นไปได้เท่า ๆ กัน โดยมีค่าเป็นไปได้สูงสุดเท่ากับ 1 (เท่ากัน) โดยหาได้จาก อัตราส่วนของผลการเรียนรู้ที่เพิ่มขึ้นจริง (actual gain) หารด้วยผลการเรียนรู้สูงสุดที่มีโอกาสเพิ่มขึ้นได้ (maximum possible gain) เจียนเป็นความสัมพันธ์ได้ดังนี้

$$\frac{\langle g \rangle = (\%Posttest) - (\%Pretest)}{(100\%) - (\%Pretest)}$$

โดยที่	$\langle g \rangle$	คือ	ค่า Normalized gain
	% Posttest	คือ	ค่าเฉลี่ยของคะแนนสอบหลังเรียนเป็นเปอร์เซ็นต์
	% Pretest	คือ	ค่าเฉลี่ยของคะแนนสอบก่อนเรียนเป็นเปอร์เซ็นต์โดยคิดเฉพาะผู้เรียนที่สอบทั้งก่อนและหลังเรียนเท่านั้น

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ศึกษาแนวคิด ทฤษฎีต่าง ๆ ตลอดจนงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อให้เข้าใจในหลักการและผลการวิจัยต่าง ๆ ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการวิจัยลำดับการนำเสนอเริ่มจาก แนวทางในการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ วิธีการสอนแบบมีส่วนร่วมความก้าวหน้าทางการเรียน และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 แนวทางในการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์

2.1.1 ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์

ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ได้มาด้วยความพยายามของมนุษย์ที่ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (scientific process) ในการสืบเสาะหาความรู้ (scientific inquiry) การแก้ปัญหาโดยผ่านการสังเกต สำรวจตรวจสอบ (investigation) การศึกษาค้นคว้าอย่างเป็นระบบ และการสืบค้นข้อมูล ทำให้เกิดองค์ความรู้ใหม่เพิ่มพูนตลอดเวลา วิทยาศาสตร์เป็นเรื่องที่ทุกคนสามารถมีส่วนร่วมได้ไม่ว่าจะอยู่ในส่วนใดของโลกวิทยาศาสตร์ซึ่งเป็นผลจากการสร้างเสริมความรู้ของบุคคล การสื่อสาร และการเผยแพร่ข้อมูลเพื่อให้เกิดความคิดในเชิงวิเคราะห์วิจารณ์ มีผลทำให้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์เพิ่มขึ้นอย่างไม่หยุดยั้ง การศึกษาค้นคว้าและการใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ซึ่งต้องอยู่ภายใต้ขอบเขตคุณธรรม จริยธรรมเป็นที่ยอมรับของสังคม และเป็นการรักษาสิ่งแวดล้อมอย่างยั่งยืน (กรมวิชาการ, 2545)

2.1.2 แนวทางในการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์

2.1.2.1 วัตถุประสงค์ของการสอนวิทยาศาสตร์

วัตถุประสงค์ของการสอนวิทยาศาสตร์มีวัตถุประสงค์หลักอยู่ 2 ประการ (กพ เลขาฯ พยญลํย, 2540) ดังนี้

- 1) ด้านความรู้วิทยาศาสตร์ (scientific knowledge) ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาความรู้วิทยาศาสตร์เพียงพอที่จะใช้เป็นพื้นฐานในการศึกษาหาความรู้ต่อไป ช่วยให้เข้าใจปรากฏการณ์ทางธรรมชาติ ใช้ทรัพยากรธรรมชาติและป้องกันสิ่งแวดล้อม ได้อย่างเหมาะสมลดผลกระทบต่อทันทeki ในโลกโดยเลือกใช้เป็น ใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุด และมีไทยน้อยที่สุด

2) ด้านกระบวนการแสวงหาความรู้วิทยาศาสตร์ (scientific process) มุ่งศึกษาให้ผู้เรียนมีกระบวนการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์เพื่อที่จะนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้และนึกภาพและจิตวิญญาณในการแสวงหาความรู้เพิ่มเติม วินิจฉัยและแก้ปัญหา มีการตัดสินใจที่เหมาะสม ซึ่งประกอบด้วย วิธีการทางวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และเขตคติทางวิทยาศาสตร์

2.1.2.2 หลักการสอนวิทยาศาสตร์

การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ให้บรรลุตามวัตถุประสงค์อย่างมีประสิทธิภาพเพื่อเป็นแนวทางในการจัดการเรียนการสอนควรขึดหลัก(gap เลขา ไฟบูลย์, 2540) ดังนี้

- 1) การจัดการเรียนการสอนให้เหมือนกับสภาพชีวิตจริงเพื่อให้เด็กนำไปใช้ได้
- 2) เพื่อแก้ไขเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมให้ดีขึ้น
- 3) สอนให้เด็กเห็นความสัมพันธ์และความสำคัญของสิ่งต่าง ๆ ที่เรียนเพื่อปรับปรุงความเป็นอยู่ให้ดีขึ้น
- 4) สอนโดยให้เด็กมีส่วนร่วมในการวางแผนการสอน ค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเองและสามารถสรุปเป็นความรู้นำไปใช้ได้
- 5) สอนโดยเน้นให้ปฏิบัติจริงมากกว่าห้องจำถูเกณฑ์
- 6) สอนเพื่อปลูกฝังคุณลักษณะที่ดีงามต่าง ๆ ให้มีในตัวเด็ก
- 7) สอนเพื่อปูพื้นฐานทางประชาธิปไตยให้มีในตัวเด็ก และสามารถปฏิบัติคนให้เป็นพลเมืองดีของชาติ
- 8) สอนจากสิ่งที่เป็นปัญหาใกล้ตัวเด็กไปสู่สิ่งที่ไกลออกไปโดยใช้วิธีการสอนต่าง ๆ คือ การอภิปราย การซักถาม การศึกษาหาความรู้ด้วยตนเอง การทำงานร่วมกัน เป็นกลุ่ม การแก้ปัญหาและการปฏิบัติจริง ซึ่งวิธีการดังกล่าวเน้นช่วยส่งเสริมให้เด็กคิดเป็น ทำเป็น และแก้ปัญหาเป็น

2.2 วิธีการสอนแบบมีส่วนร่วม (Active Learning)

Active Learning คือ กระบวนการในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผู้เรียนต้องได้มีโอกาสลงมือกระทำการฟังเพียงอย่างเดียว ต้องจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้การเรียนรู้โดยการอ่าน การเขียน การโต้ตอบ และการวิเคราะห์ปัญหา อีกทั้งให้ผู้เรียนได้ใช้กระบวนการคิดขั้นสูง ได้แก่ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินค่า

2.2.1 ลักษณะของ Active Learning

ลักษณะสำคัญของการจัดการเรียนการสอนแบบ Active Learning (ณัชนัน แก้วชัยเจริญกิจ, 2556 : เว็บไซต์) ดังนี้

2.2.1.1 เป็นการเรียนการสอนที่พัฒนาศักยภาพทางสมอง ได้แก่ การคิด การแก้ปัญหา การแก้ปัญหาและการนำความรู้ไปประยุกต์ใช้

2.2.1.2 เป็นการเรียนการสอนที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนรู้สูงสุด

2.2.1.3 ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้และขั้นตอนการเรียนรู้ด้วยตนเอง

2.2.1.4 ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนการสอนทั้งในด้านการสร้างองค์ความรู้ การสร้างปฏิสัมพันธ์ร่วมกัน และร่วมมือกันมากกว่าการแบ่งขั้น

2.2.1.5 ผู้เรียนได้เรียนรู้ความรับผิดชอบร่วมกัน การมีวินัยในการทำงาน และ การแบ่งหน้าที่ความรับผิดชอบ

2.2.1.6 เป็นกระบวนการสร้างสถานการณ์ให้ผู้เรียนอ่าน พูด พิง คิดอย่างลุ่มลึก ผู้เรียนจะเป็นผู้จัดระบบการเรียนรู้ด้วยตนเอง

2.2.1.7 เป็นกิจกรรมการเรียนการสอนเน้นทักษะการคิดขั้นสูง

2.2.1.8 เป็นกิจกรรมที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนบูรณาการข้อมูล ข่าวสาร สารสนเทศ และหลักการสู่การสร้างความคิดรวบยอดความคิดรวบยอด

2.2.1.9 ผู้สอนจะเป็นผู้อำนวยความสะดวกในการจัดการเรียนรู้ เพื่อให้ผู้เรียน เป็นผู้ปฏิบัติตัวอย่างเอง

2.2.1.10 ความรู้เกิดจากประสบการณ์ การสร้างองค์ความรู้ และการสรุปทบทวน ของผู้เรียน

2.2.2 บทบาทของครู กับ Active Learning

บทบาทของครูผู้สอนในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทางของ Active Learning ดังนี้

2.2.2.1 จัดให้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางของการเรียนการสอน กิจกรรมต้องสะท้อน ความต้องการในการพัฒนาผู้เรียนและเน้นการนำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตจริงของผู้เรียน

2.2.2.2 สร้างบรรยายภาคของกรณีส่วนร่วม และการเจรจาโต้ตอบที่ส่งเสริมให้ ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์ที่ดีกับผู้สอนและเพื่อนในชั้นเรียน

2.2.2.3 จัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้เป็นพลวัต ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีส่วนร่วม ในทุกกิจกรรมรวมทั้งกระตุ้นให้ผู้เรียนประสบความสำเร็จในการเรียนรู้

2.2.2.4 จัดสภาพการเรียนรู้แบบร่วมมือ ส่งเสริมให้เกิดการร่วมมือในกลุ่มผู้เรียน

2.5.2.5 จัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้ท้าทาย และให้โอกาสผู้เรียนได้รับ

วิธีการสอนที่หลากหลาย

2.2.2.6 วางแผนเกี่ยวกับเวลาในจัดการเรียนการสอนอย่างชัดเจน ทั้งในส่วนของเนื้อหา และกิจกรรม

2.2.2.7 ครุพุ่งสอนต้องใจกว้าง ยอมรับในความสามารถในการแสดงออก และความคิดเห็นของที่ผู้เรียน

2.2.3 รูปแบบของ Active Learning

การจัดการเรียนการสอนเพื่อสนับสนุนการจัดการเรียนรู้แบบ Active Learning สามารถสร้างให้เกิดขึ้น ได้ทั้งในและนอกห้องเรียน รวมทั้งสามารถใช้ได้กับผู้เรียนทุกระดับ ทั้งการเรียนรู้เป็นรายบุคคล การเรียนรู้แบบกลุ่มเล็ก และการเรียนรู้แบบกลุ่มใหญ่ รูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้แบบ Active Learning ได้ดี ได้แก่

2.2.3.1 การเรียนรู้แบบแลกเปลี่ยนความคิด (Think-Pair-Share) คือการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนคิดเกี่ยวกับประเด็นที่กำหนดคนเดียว 2-3 นาที (Think) จากนั้นให้แลกเปลี่ยนความคิดกับเพื่อนอีกคน 3-5 นาที (Pair) และนำเสนอความคิดเห็นต่อผู้เรียนทั้งหมด (Share)

2.2.3.2 การเรียนรู้แบบร่วมมือ (Collaborative learning group) คือการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนได้ทำงานร่วมกับผู้อื่น โดยจัดกลุ่ม ๆ ละ 3-6 คน

2.2.3.3 การเรียนรู้แบบทบทวนโดยผู้เรียน (Student-led review sessions) คือการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ทบทวนความรู้และพิจารณาข้อสงสัยต่าง ๆ ในการปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ โดยครุยจะตอบข้อสงสัยเหลือกรณีที่มีปัญหา

2.2.3.4 การเรียนรู้แบบใช้เกม (Games) คือการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผู้สอนนำเกมเข้ามาร่วมการเรียนการสอน ซึ่งใช้ได้ทั้งในขั้นการนำเสนอสู่บทเรียน การสอน การมอบหมายงาน และหรือขั้นการประเมินผล

2.2.3.5 การเรียนรู้แบบวิเคราะห์รีดีโอ (Analysis or reactions to videos) คือการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนได้ดูวีดีโอ 5-20 นาที แล้วให้ผู้เรียนแสดงความคิดเห็น หรือสะท้อนความคิดเกี่ยวกับสิ่งที่ได้ดู อาจโดยวิธีการพูด โต้ตอบกัน การเขียน หรือ การร่วมกันสรุปเป็นรายกลุ่ม

2.2.3.6 การเรียนรู้แบบโตัวที (Student debates) คือการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่จัดให้ผู้เรียนได้นำเสนอข้อมูลที่ได้จากประสบการณ์และการเรียนรู้ เพื่อเป็นขั้นแนวคิดของตนเอง หรือกลุ่ม

2.2.3.7 การเรียนรู้แบบผู้เรียนสร้างแบบทดสอบ (Student generated exam questions) คือการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนสร้างแบบทดสอบจากสิ่งที่ได้เรียนรู้มาแล้ว

2.2.3.8 การเรียนรู้แบบกระบวนการวิจัย (Mini-research proposals or project) คือการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่อิงกระบวนการวิจัย โดยให้ผู้เรียนกำหนดหัวข้อที่ต้องการเรียนรู้ วางแผนการเรียน เรียนรู้ตามแผน สรุปความรู้หรือสร้างผลงาน และสะท้อนความคิดในสิ่งที่ได้เรียนรู้ หรืออาจเรียกว่าการสอนแบบโครงการ (project-based learning) หรือ การสอนแบบใช้ปัญหา เป็นฐาน (problem-based learning)

2.2.3.9 การเรียนรู้แบบกรณีศึกษา (Analyze case studies) คือการจัดกิจกรรม การเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนได้อ่านกรณีศึกษาตัวอย่างที่ต้องการศึกษา จากนั้นให้ผู้เรียนวิเคราะห์และแยกเปลี่ยน ความคิดเห็นหรือแนวทางแก้ปัญหาภายในกลุ่ม แล้วนำเสนอความคิดเห็นต่อผู้เรียนทั้งหมด

2.2.3.10 การเรียนรู้แบบการเขียนบันทึก (Keeping journals or logs) คือการ จัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผู้เรียนจะบันทึกเรื่องราวต่าง ๆ ที่ได้พบเห็น หรือเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นใน แต่ละวัน รวมทั้งเสนอความคิดเพิ่มเติมเกี่ยวกับบันทึกที่เขียน

2.2.3.11 การเรียนรู้แบบการเขียนจดหมายข่าว (Write and produce a newsletter) คือการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนร่วมกันผลิตจดหมายข่าว อันประกอบด้วย บทความ ข้อมูล สารสนเทศ ข่าวสาร และเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น แล้วแจกจ่ายไปยังบุคคลอื่น ๆ

2.2.3.12 การเรียนรู้แบบแผนผังความคิด (Concept mapping) คือการจัดกิจกรรม การเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนออกแบบแผนผังความคิด เพื่อนำเสนอความคิดรวบยอด และความเชื่อมโยง กันของกรอบความคิด โดยการใช้เส้นเป็นตัวเชื่อมโยง อาจจัดทำเป็นรายบุคคลหรืองานกลุ่ม แล้ว นำเสนอผลงานต่อผู้เรียนอื่น ๆ จากนั้นเปิดโอกาสให้ผู้เรียนคนอื่นได้ซักถามและแสดงความคิดเห็น เพิ่มเติม

2.2.4 กลวิธีการสอน (Teaching Strategies)

ในการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์แม้ว่าจะมีวิธีการและกิจกรรม ที่หลากหลายและเลือกใช้วิธีสอนที่เหมาะสมกับเนื้อหาตามมาตรฐานการเรียนรู้ของหลักสูตรแล้ว ครูจำเป็นต้องมีกลวิธี (เทคนิค + วิธีการ) ต่าง ๆ ในการจัดการเรียนการสอนเพื่อกระตุ้นความคิด การตั้งคำถาม และส่งเสริมให้นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้อย่างจริงจังและทั่วถึงรวมทั้ง เป็นการสร้างบรรยากาศแห่งการเรียนรู้ ให้นักเรียนเกิดความตื่นเต้น กระตือรือร้น และไม่น่าเบื่อ หน่วยอีกด้วยนักการศึกษาทั่วไปและนักการศึกษาวิทยาศาสตร์ได้ทำการวิจัยคิดค้นกลวิธีการสอน ไว้มากนัก เพื่อให้ครูนำไปใช้ประกอบในกิจกรรมการเรียนการสอน ซึ่งจะทำให้การทำการกิจกรรม

การเรียนรู้ของนักเรียนมีประสิทธิภาพและประสิทธิผลมากขึ้น อย่างไรก็ตามการจะเลือกกลวิธีใดมาใช้กับกิจกรรมการเรียนรู้ได้หรือขึ้นตอนใดของกิจกรรมนั้น ต้องพิจารณาให้เหมาะสม

การใช้กลวิธีที่หลากหลายในการจัดการเรียนรู้อย่างเหมาะสม มีประโยชน์ต่อผู้เรียน (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2552) ดังนี้

2.2.4.1 ใช้กระบวนการคิดมากขึ้นรวมทั้งได้ฝึกกระบวนการคิดระดับสูง

2.2.4.2 เข้าใจสาระ องค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์มากขึ้น

2.2.4.3 มีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมอย่างทั่วถึงและเท่าเทียมกัน

2.2.4.4 ได้งานที่มีคุณภาพมากขึ้น

2.2.4.5 เรียนอย่างสนุกสนาน เกิดแรงบันดาลใจในการศึกษา ค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติมกลวิธีการสอนที่เหมาะสมกับวิทยาศาสตร์บางกลวิธีสามารถนำไปใช้ในกิจกรรมการเรียนการสอน ดังต่อไปนี้

1) การเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมใจ (Cooperative Learning)

2) คิดเดี่ยว : คิดคู่ : แลกเปลี่ยนความคิด (Think Pair Share)

3) จิกซอว์ (Jigsaw)

4) สร้างผลสัมฤทธิ์ของทีม (Student Teams Achievement Division: STAD)

5) วงแหวนชาวประมง (Fisherman's ring)

6) การจัดระบบความคิดโดยใช้แผนผัง (Graphic Organizer)

7) เดินชมแลกเปลี่ยนเรียนรู้ (Gallery Walk)

8) น้ำหมุน (Carousel)

9) ทำนาย : สังเกต : อธิบาย (Predict Observe Explain : P O E)

10) รู้แล้ว : อายักรู้ : เรียนรู้ (Knowledge Want to know Learning: KWL)

11) ตัวออก (Exit ticket)

12) การระคุณความคิด (Brainstorming)

13) การอ่านและการเขียนอย่างมีศักยภาพ (Active reading & Writing)

14) บทบาทสมมติ (Role play)

15) สถานการณ์จำลอง (Simulation)

16) เกม (game)

2.2.5 ตัวอย่างกลวิธีการสอน

2.2.5.1 กลวิธี คิดเดี่ยว : คิดคู่ : แลกเปลี่ยนความคิด (Think – Pair – Share)

แนวคิด กลวิธี คิดเดี่ยว : คิดคู่ : แลกเปลี่ยนความคิดเป็นกลวิธีหนึ่งของ การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมใจ (Cooperation Learning) มีวัตถุประสงค์ให้ทุกคนมีส่วนร่วม ในการคิด โดยให้นักเรียนฝึกกระบวนการคิดคัวบุต人造 แล้วแลกเปลี่ยนความคิดกับเพื่อนเป็นคู่ แบ่งปันในกลุ่มของตัว และนำมาแบ่งปันให้เกิดการเรียนรู้ในกลุ่มใหญ่ โดยเริ่มจากให้นักเรียนคิด เป็นรายบุคคล แล้วนักเรียนจับคู่กันเพื่อแลกเปลี่ยนความคิดเห็นของกันและกัน ต่อไปอาจขยาย ขนาดกลุ่ม โดยการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นเพิ่มขึ้นทีละคู่ ตอนสุดท้ายจะต้องให้นักเรียนแสดงความ คิดเห็นร่วมกันทั้งห้องเรียน กลวิธีนี้ใช้เมื่อต้องการให้นักเรียนฝึกทักษะการคิดวิเคราะห์ คิดสังเคราะห์ คิดอย่างมีเหตุผล ฝึกทักษะการสื่อสารการแสดงออกและการยอมรับฟังความคิดเห็น ของผู้อื่น

วิธีการกลวิธี Think – Pair – Share ควรใช้ตอนเริ่มต้นบทเรียนเพื่อคึ่ง ความรู้เดิมของนักเรียนใช้ หลังจากนักเรียนได้ข้อมูลจากการสำรวจตรวจสอบแล้ว ตอนวิเคราะห์ ข้อมูลและนำเสนอข้อมูล และใช้ในตอนสรุปบทเรียน มีขั้นตอนในการดำเนินการ ดังนี้

- 1) ให้นักเรียนแต่ละคนคิดในประเด็นที่ครุกำหนดให้ บันทึกไว้
- 2) ให้นักเรียนจับคู่กับเพื่อนช่วยกันคิด บันทึกไว้
- 3) ให้นักเรียน 2 คู่ (4 คน) รวมเป็นกลุ่ม ร่วมกันคิด แบ่งปันและ แลกเปลี่ยนเรียนรู้ในกลุ่ม
- 4) ร่วมกัน อภิปราย สรุปความคิดเห็นของทั้งชั้นเรียน

2.2.5.2 กลวิธี ม้าหมุน (Carousel)

แนวคิดกลวิธีม้าหมุนหรือ Carousel เป็นกลวิธีที่กระศูนให้นักเรียนแสดง ความคิดเห็นต่อประเด็นหรือหัวข้อที่นักเรียนแต่ละกลุ่มได้รับไป เรียนบนกระดาษติดไว้บนผนัง ห้อง แล้วให้นักเรียนกลุ่มอื่น ๆ เวียนแสดงความคิดเห็นเพิ่มเติม หลังจากนั้นเข้าของกลุ่มกลับไป พิจารณาความคิดของกลุ่มและที่เพื่อนมาเพิ่มเติมเพื่ออภิปราย สรุปความคิดเห็นของกลุ่ม และ นำเสนอต่อชั้นเรียน และครุนำอภิปรายเพิ่มเติมเหมาะสมสำหรับการฝึกทักษะการศึกษาข้อมูล วิเคราะห์ ข้อมูล ทักษะการลงความคิดเห็นจากข้อมูล การแสดงออกและการยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น

วิธีการ

- 1) ครุกำหนดประเด็นคำถามที่แตกต่างกันเท่ากับจำนวนกลุ่มนักเรียน นำไปติดบอร์ดหรือผ้าพนังให้ระยะห่างกันพอสมควร
- 2) แจกปากกาสีต่างกันให้แต่ละกลุ่ม

3) ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มยืนที่ประเด็นคำถ้ามารอแลและรวมความคิด
เขียนลงบนกระดาษนั้น

4) เมื่อครูให้สัญญาณ ทุกกลุ่มเดินทิศทางตามเข็มนาฬิกาไปบังประเด็น
ตัดไป แล้วอ่านศึกษาข้อมูล วิเคราะห์ อกิจกรรมผลงานของกลุ่มอื่นที่เขียนไว้ และทำเครื่องหมายถูก[✓]
ในหัวข้อแนวความคิดที่กลุ่มเห็นด้วย รวมทั้งเพิ่มเติมข้อคิดเห็นและประเด็นต่าง ๆ จนครบทุกกลุ่ม

5) ตัวแทนกลุ่มน้ำเสนอพลาระดับความคิดประเด็นสุดท้ายที่กลุ่ม
ศึกษา

6) ทุกคนร่วมอภิปรายและสรุปแต่ละประเด็นโดยครูเป็นผู้นำ
การอภิปรายและใช้คำถ้ามารอให้เกิดการเรียนรู้ร่วมกัน และสรุปผลการอภิปรายของทั้งห้อง

2.2.5.3 กลวิธีจิ๊กซอว์ (Jigsaw)

วิธีการ

1) ครูแบ่งหัวข้อที่จะเรียนเป็นหัวข้อย่อย ๆ ให้เท่ากันจำนวนสามชิ้นของ
แต่ละคน

2) จัดกลุ่มนักเรียนโดยให้มีความสามารถคล้ายกันภายในกลุ่มเป็น
กลุ่มบ้าน (Home group) กลุ่มละ 3-4 คน สามารถแต่ละคนในกลุ่มอ่านเฉพาะหัวข้อย่อยที่ตนได้รับ
มอบหมายเท่านั้น

3) นักเรียนที่อ่านหัวข้อย่อยเดียวกันมากนั่นจึงต้องกันเพื่อทำงานชักถาม และ
ทำกิจกรรมในกลุ่มเชี่ยวชาญ (Expert group)

4) นักเรียนแต่ละคนในกลุ่ม Expert group กลับมาบังกลุ่มเดิม (Home
group) ของตนเอง แล้วผลักดันอธิบายให้เพื่อนสามชิ้กในกลุ่มฟัง เริ่มจากหัวข้อย่อยที่ 1 2 3 และ 4

5) ทำการทดสอบ (Quiz) หัวข้อย่อยที่ 1-4 แก่นักเรียนทุกคนทั้งห้อง
(สอบเดี่ยว) แล้วนำคะแนนของสามชิ้กแต่ละกลุ่มมารวมกันเป็นคะแนนกลุ่ม

6) กลุ่มที่ได้คะแนนสูงสุดในการสอบครั้งนี้ จะติดประกาศไว้ในป้าย
นิเทศของห้องหรือมุมจดหมายข่าวของห้อง

2.2.5.4 กลวิธีรู้แล้ว : อภากู้ : เรียนรู้ (Knowledge Want to know Learning: KWL)

แนวคิดกลวิธีรู้แล้ว : อภากู้ : เรียนรู้ หรือ K W L เป็นกลวิธีการเรียนรู้
สิ่งใหม่จากการเชื่อมโยงจากสิ่งที่นักเรียนได้เรียนรู้แล้ว หรือพื้นความรู้เดิมกับสิ่งที่ต้องการเรียนรู้
เพิ่มเติม และให้นักเรียนอธิบายความรู้ใหม่ หรือ สิ่งที่ได้จากการเรียนรู้แต่ละตัวอักษรของ
K W L มาจากความหมายดังนี้

K: What we know

W: What we want to know

L: What we learned

กลวิธี K W L ใช้เพื่อคึงความรู้เดิมของนักเรียนและสิ่งที่นักเรียนอยากรู้เกี่ยวกับสิ่งที่เรียน จะทำให้รู้ว่านักเรียนรู้อะไรมาบ้างและมีความเข้าใจคลาดเคลื่อนอะไรบ้าง และจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้สนองความต้องการของนักเรียนมากที่สุด ทั้งนี้เรื่องที่นักเรียนอยากรู้อาจจะจัดให้ไม่ได้ทันทีแต่อาจจัดการเรียนรู้โดยวิธีอื่นหลังจากนั้น

วิธีการ

- 1) เมื่อเริ่มการเรียนการสอนเรื่องใด เรื่องหนึ่ง ให้นักเรียนแต่ละคนเขียนในสิ่งที่เรียนรู้แล้วในเรื่องนั้นลงในกระดาษ นำไปปิดบบริเวณที่กำหนด
- 2) นักเรียนเขียนสิ่งที่อยากรู้ลงในกระดาษอีกแผ่น ว่ามีอะไรบ้างที่อยากรู้ กับสิ่งที่เรียนรู้แล้วที่ครูจะสอน แล้วนำไปปิดบบริเวณที่กำหนด
- 3) ครูให้นักเรียนทำกิจกรรมการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับจุดประสงค์ การเรียนรู้และความต้องการของนักเรียน โดยครูต้องเขื่อมโยงกิจกรรมที่เตรียมไว้กับสิ่งที่นักเรียนอยากรู้มากที่สุด
- 4) หลังจากจบบทเรียน ให้ทุกคนเขียนว่าได้เรียนรู้อะไรลงในกระดาษ และตรวจสอบกับความรู้เดิมว่านักเรียนรู้อะไรเพิ่มขึ้น รู้อะไรคลาดเคลื่อน มีอะไรที่ครูยังไม่จัดให้
- 5) ครูให้นักเรียนทำกิจกรรมเพิ่มเติมในประเด็นที่นักเรียนยังไม่ได้เรียนรู้ เช่น สืบค้นข้อมูล ทำโครงการวิทยาศาสตร์

2.2.5.5 กลวิธีตัวออก (Exit Ticket)

แนวคิด กลวิธีตัวออกหรือ Exit Ticket เป็นกลวิธีที่ให้นักเรียนทำกิจกรรมก่อนออกจากห้องเรียน โดยหลังจากจบบทเรียนแต่ละครั้ง อาจให้นักเรียนทำงาน เช่น แบบฝึก รายงานการทดลอง เขียนอนุทิน เพื่อบอกถึงสิ่งที่เข้าใจ และสิ่งที่ได้รับจากการเรียนรู้ (Got) และให้นักเรียนเขียนในสิ่งที่ต้องการเรียนรู้ (Need) ครูจะต้องนำงานของนักเรียนมาวิเคราะห์ เพื่อทราบว่านักเรียนเข้าใจสิ่งที่ครูสอนแค่ไหน ยังไม่เข้าใจอะไร และอยากรู้อะไรเพิ่มเติม และให้ข้อมูลข้อนกลับแก่นักเรียนในการเรียนการสอนครั้งต่อไป

วิธีการ

กลวิธีนี้ใช้ตอนท้ายช่วงของการสอนซึ่งจะช่วยประเมินผลการเรียน การสอนของครู และฝึกให้นักเรียนสรุปความรู้ โดย ให้นักเรียนแต่ละคนเขียนสิ่งที่ได้เรียนรู้

ได้เข้าใจในบทเรียนวันนี้และเขียนสิ่งที่อياกรู้สึกลงในกระดาษ มีอะไรบ้างที่อياกรีบัน โดยมีขั้นตอนในการดำเนินการดังนี้

- 1) ให้นักเรียนเขียนสิ่งที่ได้เรียนรู้และเข้าใจในบทเรียน ซึ่งอาจเขียนได้ในหลายรูปแบบ เช่น อนุทิน แผนผังความคิด แผนภาพ ความเรียงลงในบัตร หรือ กระดาษสี
- 2) เขียนสิ่งที่อياกรู้สึกลงในกระดาษ มีอะไรบ้างที่อياกรีบันลงในบัตร หรือกระดาษสี

- 3) นำสิ่งที่เขียนไปติดไว้ที่บอร์ด

2.2.5.6 กลวิธีเดินชมแลกเปลี่ยนเรียนรู้ (Gallery Walk)

แนวคิดกลวิธีเดินชมแลกเปลี่ยนเรียนรู้หรือ Gallery Walk เป็นกลวิธีที่ให้ผู้เรียนนำเสนอผลงานของกลุ่มในการศึกษาเรื่องเดียวกัน ภายหลังจบบทเรียน ให้กลุ่มอื่นมาชมแลกเปลี่ยนเรียนรู้ผลงาน แสดงความคิดเห็น อภิปรายภาษาในกลุ่ม โดยเขียนเครื่องหมาย/หน้าข้อความที่มีความเห็นเหมือนกัน และเขียนความคิดเห็นที่แตกต่างกัน ถ้าไม่แน่ใจในประเด็นที่เพื่อนนำเสนอให้ไถ่เครื่องหมายคำถามไว้ กลวิธีนี้ใช้เมื่อต้องการให้นักเรียนนำเสนอผลงานโดยทุกคนมีส่วนร่วม กลวิธีนี้ช่วยฝึกทักษะการคิดวิเคราะห์ การตั้งคำถาม การตอบคำถาม การสื่อสารและการยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น

วิธีการ

- 1) แบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม ๆ ละ 3 – 4 คน
- 2) ให้นักเรียนกันทำกิจกรรม อภิปราย และสรุปความคิดเห็นของกลุ่ม เขียนลงในกระดาษไปสเตอร์แล้วนำไปติดไว้ที่ผนัง ระยะห่างกันพอสมควร
- 3) แจกปากกาสีให้แต่ละกลุ่มอธิบายวิธีการเดินชมแลกเปลี่ยนเรียนรู้ ผลงานของกลุ่มอื่น
- 4) ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มยืนตรงไปสเตอร์ของตนเอง
- 5) ให้สัญญาณให้นักเรียนแต่ละกลุ่มเดินไปหยุดที่ไปสเตอร์ของกลุ่มตัวไป ศึกษาผลงานอภิปราย และสรุปความคิดเห็น ถ้าเห็นด้วยในประเด็นใดให้เขียนเครื่องหมาย/หน้าประเด็นนั้น ถ้าไม่เห็นด้วยในประเด็นใดให้เขียนความคิดเห็นของตนลงไว้ ถ้าไม่แน่ใจในประเด็นใดให้เขียนเครื่องหมายคำถาม
- 6) ให้นักเรียนทำกิจกรรมเช่นเดิมจนครบทุกไปสเตอร์ หรือ 2 – 3 ไปสเตอร์ตามเวลาที่มี
- 7) นำอภิปรายทั้งห้อง โดยครุ เพื่อสรุปความคิดเห็นของห้อง

2.2.5.7 การจัดการเรียนรู้แบบแสดงบทบาทสมมติ (Role Play)

การจัดการเรียนรู้แบบแสดงบทบาทสมมติ (Role Play) คือกระบวนการที่ผู้สอนใช้ในการช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนด โดยการให้ผู้เรียนสวมบทบาทในสถานการณ์จำลองซึ่งมีความใกล้เคียงกับความเป็นจริง และแสดงออกตามความรู้สึกนิยมคิดของตน และนำเอาการแสดงออกของผู้แสดง ทั้งทางด้านความรู้ ความคิด ความรู้สึกและพฤติกรรมที่สังเกตพบมาเป็นข้อมูลในการอภิปราย เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์

วัตถุประสงค์

- 1) เพื่อฝึกให้ผู้เรียนรู้และเข้าใจในความรู้สึกและพฤติกรรมทั้งของตนเองและผู้อื่น
- 2) เพื่อฝึกให้ผู้เรียนใช้ความรู้และทักษะในการแก้ปัญหาและการตัดสินใจในการเชิญสถานการณ์ต่าง ๆ
- 3) เพื่อให้ผู้เรียนปรับเปลี่ยนเจตคติ พฤติกรรมและการปฏิบัติดนในสังคมได้อย่างถูกต้องเหมาะสม
- 4) เพื่อให้ผู้เรียนได้มีส่วนในการเรียนรู้ มีโอกาสแสดงออกและได้เรียนรู้อย่างสนุกสนาน
- 5) เพื่อให้ผู้เรียนได้ฝึกการใช้ความรู้ความคิดในการแก้ปัญหา และการตัดสินใจ
- 6) เพื่อให้ผู้เรียนได้มีโอกาสแสดงออก ได้เรียนด้วยความเพลิดเพลิน
- 7) เพื่อให้การเรียนการสอนมีความใกล้เคียงกับสภาพความเป็นจริงมากขึ้น

วิธีการ

เริ่มต้นด้วยผู้จัดการแสดงอธิบายให้ผู้ศูนย์ทราบถึงวัตถุประสงค์ของการแสดงว่ามีอะไรบ้าง ต้องการให้ผู้ศูนย์ศึกษาอะไรจากการแสดง โครงเรื่องอย่างคร่าว ๆ สถานที่ที่สมมติขึ้นให้เป็นอะไร ที่ไหน ตัวแสดงจำนวนเท่าไร แต่ละคนมีลักษณะอย่างไร ข้อมูลเหล่านี้จะบอกแต่เท่าที่จำเป็นแก่การศึกษาวิเคราะห์เท่านั้น หลังจากนั้นจึงเริ่มการแสดง โดยการแสดงนี้อาจมีการซักซ้อมหรือเตรียมการกันมาล่วงหน้าแล้ว หรือใช้วิธีการเลือกตัวผู้แสดง และบอกรายละเอียดที่จำเป็นแก่การแสดงเดี่ยวนั้นเอง ได้รังสรรค์เหล่านี้ส่วนมากจะให้ผู้แสดงแสดงออกตามที่ตนคิด และรู้สึกในบทบาทและสถานการณ์นั้น ๆ เอง โดยไม่มีการกำหนดว่าจะให้แสดงความรู้สึกอย่างไร และไม่มีบทคำพูดที่ได้ตามปกติการแสดงจะอยู่ในช่วงเวลาระหว่าง 5-10 นาที

หลังจากการแสดงแล้ว ทั้งผู้เล่นและผู้ดูจะร่วมกันอภิปรายสิ่งที่เกิดขึ้น
ในการแสดง เพื่อตรวจสอบหาทางแก้ หรือวิเคราะห์ปัญหาตามวัตถุประสงค์ที่ได้วางไว้

2.3 ความก้าวหน้าทางการเรียน (Normalized Gain, $\langle g \rangle$)

Richard R. Hake นักพิสิกส์แห่ง University of Indiana (1988 อ้างอิงจาก อภิสิทธิ์ คงไชย และคณะ, 2550) ได้เสนอวิธีการประเมินผลการเรียนรู้จากการสอน Pre-test และ Post-test โดยมีวิธีการดังนี้

เนื่องจากในการสอบครั้งหนึ่ง ๆ มีข้อจำกัดในเรื่องคะแนนต่ำสุด (minimum or floor effect) ที่ทุกคนจะมีโอกาสได้คะแนนต่ำสุดไม่น้อยกว่า 0 เปอร์เซ็นต์ และโอกาสที่จะได้คะแนนสูงสุด (maximum or ceiling effect) ไม่เกิน 100 เปอร์เซ็นต์ หรือที่เรียกว่า floor and ceiling effect ด้วยปัญหานี้ Hake จึงได้เสนอวิธีการในการประเมินผลการเรียนรู้ที่เพิ่มขึ้น เรียกว่า normalized gain (normalized เป็นคำที่มาจากการคำศัพท์ทางคณิตศาสตร์ ซึ่งหมายถึงการทำให้มีโอกาสความเป็นไปได้เท่า ๆ กัน โดยมีความเป็นไปได้สูงสุดเท่ากับ 1 เท่ากัน) โดยหาได้จาก อัตราส่วนของผลการเรียนรู้ที่เพิ่มขึ้นจริง (Actual gain) ต่อผลการเรียนรู้สูงสุดที่มีโอกาสเพิ่มขึ้นได้ (Maximum possible gain)

ดังนั้น ความก้าวหน้าทางการเรียน (Normalized Gain, $\langle g \rangle$) หมายถึง อัตราส่วนของผลการเรียนรู้ที่เพิ่มขึ้นจริง (actual gain) ต่อผลการเรียนรู้สูงสุดที่มีโอกาสเพิ่มขึ้นได้ (Maximum possible gain) เขียนเป็นความสัมพันธ์ได้ดังนี้

$$\langle g \rangle = \frac{(\% \text{Posttest}) - (\% \text{Pretest})}{(100\%) - (\% \text{Pretest})}$$

โดยที่ $\langle g \rangle$ คือ ค่า Normalized gain

$\% \text{ Post-test}$ คือ ค่าเฉลี่ยของคะแนนสอบหลังเรียนเป็นเปอร์เซ็นต์*

$\% \text{ Pre-test}$ คือ ค่าเฉลี่ยของคะแนนสอบก่อนเรียนเป็นเปอร์เซ็นต์*

*หมายเหตุ คิดเฉพาะนักเรียนคนที่สอบทั้งก่อนและหลังเรียนเท่านั้น

ข้อสังเกต: การคำนวณหา Normalized gain นี้ไม่จำเป็นต้องใส่เป็นเปอร์เซ็นต์ได้ โดยให้ใช้คะแนนสอบจริงแทน โดย Pre-test คือ คะแนนสอบก่อนเรียน Post-test คือ คะแนนสอบหลังเรียน และ ใช้คะแนนเดิมของข้อสอบชุดนั้น แทน 100%

$\langle g \rangle$ หรือ normalized gain แปลความได้ว่า ผลการเรียนรู้ที่เพิ่มขึ้นจริงของนักเรียน (Actual gain = (% Post-test) - (% Pre-test)) คิดเป็นกี่เท่าของผลการเรียนรู้สูงสุดที่มีโอกาสเพิ่มขึ้นได้ (Maximum possible gain = (100 %) - (% Pre-test)) ซึ่งค่าที่ได้จะมีค่าอยู่ในช่วง 0.0 – 1.0

ค่าวิการประเมินชั้นนี้ทำให้สามารถแบ่งระดับ ของค่า normalized gain ออกเป็น กลุ่มได้เป็นสามระดับ คือ

- | | |
|-------------|--|
| High gain | เป็นชั้นเรียนที่ได้ค่า $\langle g \rangle \geq 0.7$ |
| Medium gain | เป็นชั้นเรียนที่ได้ค่า $0.7 \leq \langle g \rangle \geq 0.3$ |
| Low gain | เป็นชั้นเรียนที่ได้ค่า $0.0 \leq \langle g \rangle < 0.3$ |

2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้อง พบร่วมกันว่า การจัดการเรียนการสอนแบบมีส่วนร่วมช่วยส่งเสริมศักยภาพการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (วราษฎร์ บุญยงค์, 2554) ผลการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์แบบมีส่วนร่วมทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 (วทัญญา วุฒิวรรณ์, 2553)

ด้านเขตภาคต่อวิชาวิทยาศาสตร์ พบร่วมกันว่า นักเรียนที่เรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและมีเขตภาคต่อวิชาวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่เรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 (พรพรรณิกา กิจเอก, 2550 ; พจมาน วงศ์ทองแท้, 2547)

ด้านความก้าวหน้าทางการเรียน พบร่วมกันว่า ผลใช้ชุดกิจกรรมเทคนิคการสอนแบบมีส่วนร่วมที่ส่งเสริมศักยภาพการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ATLAS) ส่งผลให้นักเรียนมีความก้าวหน้าทางการเรียนรายชั้น (average noomalized gain, $\langle g \rangle$) อยู่ในระดับสูง (high gain) มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.85 (วราษฎร์ บุญยงค์, 2554) ผลการจัดการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม ทำให้กลุ่มนักเรียนที่ได้รับการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม มีค่า noomalized gain เฉลี่ยทั้งชั้นอนุปทานในระดับปานกลาง (0.39) ส่วนกลุ่มที่เรียนแบบเดิมมีค่า noomalized gain เฉลี่ยทั้งชั้นอนุปทานในระดับต่ำ (0.25) และนักเรียนที่ได้รับการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมมีความคงทนในการเรียนรู้สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการเรียนรู้แบบเดิมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 (ศรรยา ขันคำหมื่น, 2553)

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ด้วยวิธีการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอน ดังต่อไปนี้แบบแผนการวิจัย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย และการเก็บรวบรวมข้อมูล

3.1 แบบแผนการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (true experimental design) โดยใช้แบบแผนการวิจัยที่เรียกว่า แบบแผนการวิจัย one – group pretest & posttest design เป็นการทดลองที่มีการวัดก่อนการทดลอง 1 ครั้ง หลังการทดลอง 1 ครั้ง โดยเลือกกลุ่มตัวอย่าง มา 1 กลุ่ม ทำการทดสอบก่อน การทดลอง แล้วนำแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นไปใช้สอนกับนักเรียนกลุ่มนี้ เมื่อสอนจบตามแผนที่วางไว้ ทำการทดสอบอีกครั้งด้วยแบบทดสอบชุดเดิม เพื่อคุณลักษณะการสอน

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วย

3.2.1 แผนการจัดการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมผู้วิจัยดำเนินการสร้างตามขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1 ศึกษาหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ในหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 และคำอธิบายรายวิชาโลก คาราศาสตร์และอวภาคในหลักสูตรสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน โรงเรียนพลับพลาซัพพิทักษ์ ฉบับปรับปรุงพุทธศักราช 2555 และได้เลือกรายวิชาโลก คาราศาสตร์และอวภาค ซึ่งเป็นวิชาที่ผู้วิจัยสอนและพบว่านักเรียนมีปัญหาด้านผลการเรียน

ขั้นที่ 2 เลือกเนื้อหาที่จะนำมาใช้ให้เหมาะสมกับรูปแบบการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม ได้เนื้อหาเรื่อง โครงสร้างโลก แผ่นดินไหวและภูเขาไฟ ซึ่งเป็นเนื้อหาที่ต้องใช้จินตนาการและเป็นเรื่องเกี่ยวกับปรากฏการณ์ธรรมชาติ

ขั้นที่ 3 สร้างแผนการจัดการเรียนรู้จำนวน 3 แผน แผนละ 4 ชั่วโมง รวมจำนวน 12 ชั่วโมง ได้แก่ แผนที่ 1 เรื่อง โครงสร้างโลก แผนที่ 2 เรื่อง แผ่นดินไหวและแผนที่ 3

เรื่องกฎหมาย จากนั้นนำเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อพิจารณาตรวจสอบและแก้ไขข้อบกพร่อง
ขั้นที่ 4 ปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้แล้วนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง

ตารางที่ 3.1 จำนวนชั่วโมงและกิจกรรมการจัดการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม

แผนฯที่	เรื่อง	เทคนิคการสอน	จำนวนชั่วโมง
1	โครงสร้างโลก	- รู้แล้ว อยากรู้ เรียนรู้ (knowledge Want to know Learning: KWL) - การแสดงบทบาทสมมติ (Role play) - การทำงานเป็นกลุ่ม - เดินชมแลกเปลี่ยนเรียนรู้ (Gallery Walk) - คลิปตัวออก (Exit Ticket)	4
2	แผ่นดินไหว	- จิกซอว์ (Jigsaw) - สถานการณ์จำลอง (Simulation) - การทำงานเป็นกลุ่ม	4
3	กฎหมาย	- คิดเดี่ยว : คิดคู่ : แลกเปลี่ยนความคิด (Think Pair Share) - เดินชมแลกเปลี่ยนเรียนรู้ (Gallery Walk) - การทำงานเป็นกลุ่ม - แบบจำลอง (Model)	4

3.2.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นแบบชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก
จำนวน 30 ข้อ มีวิธีการสร้างตามขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1 ศึกษาวิธีการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ขั้นที่ 2 วิเคราะห์เนื้อหา ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังจากแผนการจัดการเรียนรู้
เพื่อสร้างแบบทดสอบ

ขั้นที่ 3 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก
ให้ครอบคลุมตามเนื้อหา ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง ทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน จำนวน 45 ข้อ

ขั้นที่ 4 นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อตรวจสอบความ
ตรงของข้อสอบและภาษาที่ใช้ แล้วนำไปแก้ไขปรับปรุง จากนั้นนำแบบทดสอบที่ผ่านการแก้ไข

ปรับปรุง ไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจ เพื่อคัดเลือกข้อสอบที่สอดคล้องกับเนื้อหา จนเหลือข้อสอบจำนวน 30 ข้อ

ขั้นที่ 5 นำแบบทดสอบที่ผ่านการปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/2 ปีการศึกษา 2555 โรงเรียนพลับพลาชัยพิทยาคม อำเภอพลับพลาชัย จังหวัด บุรีรัมย์ ที่ได้เรียนเรื่องนี้ผ่านมาแล้ว จำนวน 40 คนเพื่อปรับปรุงแก้ไขและหาคุณภาพของ แบบทดสอบ

ขั้นที่ 6 ตรวจให้คะแนนแบบทดสอบที่นักเรียนทำโดยให้คะแนน 1 คะแนน สำหรับข้อที่นักเรียนตอบถูก และให้ 0 คะแนน สำหรับข้อที่นักเรียนตอบผิด ไม่ตوبหรือตอบเกิน 1 ข้อ

ขั้นที่ 7 นำผลที่ได้จากการตรวจวิเคราะห์เพื่อหาความยาก (p) และค่าอำนาจ จำแนก (r) แล้วนำข้อสอบที่มีความยาก (p) ที่ไม่อยู่ในเกณฑ์ระหว่าง 0.20 – 0.80 และค่าอำนาจ จำแนก (r) น้อยกว่า 0.20 มาปรับปรุงใหม่ แล้วนำไปทดลองใช้อีกครั้งกับนักเรียนกลุ่มเดิม นำผลมา วิเคราะห์เพื่อหาความยาก (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) แล้วคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความยาก 0.20 – 0.80 และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป พร้อมทั้งหาความเที่ยงของแบบทดสอบทั้งฉบับ โดยใช้สูตรของคูเดอร์ริ查ร์ดสันที่ 20

3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ ใช้วิธีการศึกษากลุ่มทดลอง โดยวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและ หลังเรียน ซึ่งดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลตามขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1 เลือกกลุ่มตัวอย่าง โดยการเลือกแบบเจาะจง ได้กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/1 โรงเรียนพลับพลาชัยพิทยาคม อำเภอพลับพลาชัย จังหวัดบุรีรัมย์ ปีการศึกษา 2555 จำนวน 47 คน นี่องจากเป็นนักเรียนที่ผู้วิจัยทำการสอนอยู่

ขั้นที่ 2 ทำการทดสอบก่อนเรียนด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ใช้เวลาในการสอบ 45 นาทีและบันทึกผลการสอบไว้เป็นคะแนนสอบก่อนเรียน สำหรับวิเคราะห์ข้อมูล

ขั้นที่ 3 ดำเนินการทดลอง โดยกลุ่มตัวอย่างได้รับการจัดการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม

ขั้นที่ 4 หลังจากดำเนินการทดลองตามแผนการจัดการเรียนรู้แล้ว นำแบบทดสอบวัดผล สัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นทดสอบนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง แล้วตรวจคำตอบบันทึก ผลการสอบไว้เป็นคะแนนสอบหลังเรียนเพื่อนำไปวิเคราะห์ข้อมูล

บทที่ 4

ผลการวิจัยและอภิปรายผล

ผู้วิจัยได้แบ่งประเด็นในการนำเสนอผลการทดลองดังต่อไปนี้

4.1 ประสิทธิภาพของแผนการการจัดการเรียนรู้ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความก้าวหน้า ทางการเรียนเฉลี่ยทั้งชั้น

ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพ (E_1 / E_2) ของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชา โลก คุราสาสตร์และอวภาค เรื่อง โครงสร้างโลก แผ่นดินไหว และภูเขาไฟ ที่มีประสิทธิภาพ ตามเกณฑ์ 75/75 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ผลปรากฏดังตารางที่ 4.1

**ตารางที่ 4.1 ผลการวิเคราะห์เบริญเทียบประสิทธิภาพการจัดกิจกรรมการเรียนรู้และผลสัมฤทธิ์
ทางการเรียน รายวิชาโลก คุราสาสตร์ และอวภาค เรื่อง โครงสร้างโลก แผ่นดินไหว
และภูเขาไฟ**

สถิติ	คะแนนก่อนเรียน (30)	คะแนนระหว่างเรียน (E_1)			ค่าเฉลี่ย รวม	คะแนนหลังเรียน (E_2) (30คะแนน)
		แผน1 (10)	แผน2 (10)	แผน3 (10)		
ค่าเฉลี่ย	12.77	8.17	8.06	8.21	24.12	23.02
ร้อยละ	42.55	81.70	81.06	82.12	80.43	76.73
SD	2.64	0.98	0.96	0.99	2.21	2.48
t	29.98*					
	t .05 df 46= 1.679					

* มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

จากตารางที่ 4.1 พบว่า นักเรียนที่เรียนโดยการใช้แผนการจัดการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม ที่สร้างขึ้นได้คะแนนกิจกรรมระหว่างเรียนในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ คิดเป็นค่าเฉลี่ยรวม

ร้อยละ 80.43 และคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนคิดเป็นค่าเฉลี่ยรวม ร้อยละ 76.73 ซึ่งความหมายว่าประสิทธิภาพของกระบวนการมีค่าเท่ากับ 80.43 และประสิทธิภาพของผลลัพธ์มีค่าเท่ากับ 76.73 ดังนั้นค่าประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการจัดการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม E₁/E₂ มีค่าเท่ากับ 80.43/76.73 ซึ่งมีค่าประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ 75/75 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่กำหนดไว้ทั้งนี้เป็นเพราะ แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการจัดการเรียนการสอนแบบมีส่วนร่วมที่ผู้ศึกษาค้นคว้าสร้างขึ้น ได้ผ่านการพัฒนาอย่างเป็นระบบกล่าว คือ ผู้ศึกษาค้นคว้าได้ศึกษาวิเคราะห์หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 หลักสูตรสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ การจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ การวัดผลและประเมินผล เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ ทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้อย่างเป็นขั้นตอนตามรูปแบบของกิจกรรมการเรียนรู้ นักเรียนจะมีความรู้ความเข้าใจตรงตามจุดประสงค์ที่ตั้งไว้ จากการพิจารณาค่าคะแนนของนักเรียนระหว่างเรียน (E₁) ได้ร้อยละ 80.43 สูงกว่าคะแนนแบบทดสอบหลังเรียน (E₂) ได้ร้อยละ 76.73 อาจเป็น เพราะว่า การทำกิจกรรมระหว่างเรียน เป็นกิจกรรมกลุ่ม หรือจับคู่ ทำให้นักเรียนได้มีโอกาสแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกัน ช่วยเหลือกัน จนเกิดความเข้าใจที่ถูกต้อง และมีการทดสอบเก็บคะแนน หลังจากเรียนจบเนื้อหาโดยทันที ส่งผลให้นักเรียนทำแบบทดสอบได้ แต่ในการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียน ผู้เรียนไม่มีโอกาสได้แลกเปลี่ยนความคิดเห็น ต้องคิดและตัดสินใจด้วยตนเอง และเนื้อหาที่ใช้ออกข้อสอบ เป็นเรื่องที่นักเรียนเรียนผ่านมาแล้วเป็นเวลานาน นักเรียนไม่เกิดความคงทนในการเรียนรู้ จึงทำให้เกิดความผิดพลาดในการเลือกคำตอบ ด้วยเหตุนี้จึงทำให้ค่าคะแนนร้อยละของคะแนนระหว่างทำกิจกรรมสูงกว่าคะแนนร้อยละของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียน ซึ่งสอดคล้องกับ ปรีyanุช ทองสม (2547) ศึกษาพบว่า ประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้โดยใช้บุคลาศาสตร์การเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 70/70 โดยมีคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน ได้ร้อยละ 90.30 และมีคะแนนเฉลี่ยที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียน ได้ร้อยละ 71.63 เนื่องมาจาก ในการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน ผู้วัยรุ่นให้ผู้เรียนฝึกใช้บุคลาศาสตร์ตามลำดับขั้นจากง่ายไปยาก ใช้ภาพประกอบการวิจัย เพื่อคิงความสนใจของผู้เรียน ประกอบกับให้ผู้เรียนจับคู่กันทำงาน จึงทำให้คะแนนเฉลี่ยระหว่างเรียนสูงกว่า คะแนนการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียน ดังนั้นในการทำการวิจัยครั้งต่อไป ผู้วัยรุ่นควรศึกษาความคงทนในการเรียนรู้ด้วยกระบวนการจัดการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม และควรจัดกิจกรรมให้มีการบูรณาการร่วมกับวิชาอื่น ๆ เพื่อให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้อย่างกว้างขวางและต่อเนื่อง

จากคะแนนการทดสอบย่อยในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ พบว่า แผนการจัดการเรียนรู้เรื่อง กูเกาไฟมีคะแนนมากที่สุด รองลงมา คือ เรื่อง โครงสร้างโลก และ แผ่นดินไหว ทั้งนี้อาจเป็น เพราะการจัดกิจกรรมการสอนเรื่อง กูเกาไฟ ผู้สอนได้ใช้กระบวนการจัดการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม ที่มี

กลวิธีการสอนที่เหมาะสมกับเนื้อหา ได้แก่ กลวิธีคิดเดี่ยว : คิดคู่ : แลกเปลี่ยนความคิด (Think Pair Share) กลวิธีเดินชมแลกเปลี่ยนความรู้ (Gallery Walk) และการจำลองการเกิดภัยเข้าไฟระเบิด (Model) ซึ่งกระบวนการจัดการเรียนรู้ดังกล่าว เป็นกลวิธีที่ช่วยให้ผู้เรียนมีความสนใจและเกิดการเรียนรู้นักเรียนทุกคน ได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมอย่างจริงจังและทั่วถึง กลวิธีคิดเดี่ยว : คิดคู่ : แลกเปลี่ยนความคิด (Think Pair Share) เป็นกลวิธีที่นักเรียน ได้ฝึกกระบวนการคิดคุยคิด เนื่อง ได้ฝึกทักษะการคิดวิเคราะห์ คิดสังเคราะห์ และคิดอย่างมีเหตุผล กลวิธีเดินชมแลกเปลี่ยนความรู้ (Gallery Walk) เป็นการให้ผู้เรียนนำเสนอผลงานของกลุ่ม ภายหลังจบบทเรียน มีการแสดงความคิดเห็นและการอภิปรายในกลุ่ม กลวิธีนี้ช่วยให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะการคิดวิเคราะห์ การตั้งคำถาม การตอบคำถาม การสื่อสารและการขอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น การจำลองภัยเข้าไฟระเบิด สามารถสร้างบรรยากาศแห่งการเรียนรู้ ทำให้นักเรียนเกิดความรู้สึกตื่นเต้น กระตือรือร้น ไม่เมื่อยหน่ายการเรียน สามารถเข้าใจกระบวนการระเบิดภัยเข้าไฟจากแบบจำลองที่นักเรียนสร้างขึ้น จากการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ใช้กลวิธีการสอนที่หลากหลาย และเหมาะสมกับเนื้อหา จึงส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ และส่งผลให้มีคะแนนการทดสอบในเรื่องภัยเข้าไฟสูงที่สุดและในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม ครูผู้สอนควรควบคุมเวลาในการทำกิจกรรมต่าง ๆ ให้เป็นไปตามที่กำหนด เพื่อที่จะสามารถจัดกิจกรรมการเรียนการสอนได้ครบถ้วนเนื้อหาและทุกขั้นตอนของแผนการจัดการเรียนรู้ห้องที่ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ควรเป็นห้องที่กว้าง มีพื้นที่ในการจัดกิจกรรม มีคิชิต เพื่อป้องกันเสียงดังรบกวนห้องข้าง ๆ

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน รายวิชาโลกราศาสตร์และอวภาค เรื่อง โครงสร้างโลก แผ่นดินไหว และภัยไฟ เพื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนก่อนกับหลังการจัดการเรียนรู้ของกลุ่มตัวอย่าง ปรากฏว่า คะแนนเฉลี่ยหลังเรียน (23.02 หรือร้อยละ 76.73) สูงกว่าคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน (12.77 หรือ ร้อยละ 42.55) ซึ่งแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 แสดงให้เห็นว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นจริงตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ทั้งนี้เป็นเพราะการจัดการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้เกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง นอกจากนี้ผู้เรียนยังได้ร่วมกันกลุ่มการทำงานนักเรียนทุกกลุ่ม ได้มีส่วนร่วม มีส่วนช่วยเหลือกันด้านการเรียน และนักเรียนได้ร่วมกันคิดร่วมกันทำงาน และมีการช่วยเหลือกัน การที่นักเรียนได้เป็นผู้ลงมือปฏิบัติ ลงมือกระทำเอง ทำให้นักเรียนมีความกระตือรือร้น อย่างมีส่วนร่วมในทุกกิจกรรม และอย่างประสบความสำเร็จในการเรียนรู้บางกิจกรรม มีความสนุกสนาน สร้างความพึงพอใจให้กับนักเรียนและส่งผลให้เกิดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นตามมาซึ่งสอดคล้องกับ พรรภกิจเอก (2550) ศึกษาพบว่า นักเรียนที่เรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมมีผลสัมฤทธิ์

ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติและสอดคล้องกับ วัชญญา วุฒิวรณ์ (2553) ศึกษาพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังเรียน โดยการจัดการเรียนการสอนวิชาภาษาศาสตร์แบบมีส่วนร่วมสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

ผลการเปรียบเทียบคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนเพื่อวิเคราะห์ค่าความก้าวหน้าทางการเรียนเฉลี่ยทั้งชั้น (class average normalized gain) คะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน 12.77 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 42.55 คะแนนเฉลี่ยหลังเรียน 23.02 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 76.74 นำไปแทนค่าสูตร การหาค่าความก้าวหน้าทางการเรียน (Normalized gain, $\langle g \rangle$) ใช้สูตรคำนวณ ดังนี้ (อภิสิทธิ์ ชงไชย และคณะ, 2550) ผลปรากฏ ดังนี้

$$= \frac{76.74 - 42.55}{100 - 42.55}$$

$$= \frac{34.19}{57.45}$$

$$\langle g \rangle = 0.59$$

ความก้าวหน้าทางการเรียนเฉลี่ยของนักเรียนทั้งชั้นเท่ากับ 0.59 มีค่า normalized gain อยู่ในระดับปานกลาง แสดงว่า ผู้เรียนมีคะแนนสัมฤทธิ์หลังเรียนเพิ่มขึ้นคิดเป็นร้อยละ 59 อาจเนื่องมาจากการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการจัดการเรียนการสอนแบบมีส่วนร่วม มีการจัดกระบวนการเรียนรู้โดยให้นักเรียนเป็นผู้ลงมือปฏิบัติเอง พร้อมทั้งส่งเสริมให้นักเรียน มีปฏิสัมพันธ์ในการช่วยเหลือซึ่งกันและกัน ได้ร่วมมือในการทำงาน เปิดโอกาสให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการทำงานมากที่สุด จึงเป็นการกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสนใจ กระตือรือร้นและเข้าใจบทเรียนยิ่งขึ้น ผลจากการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนจึงทำให้มีผลการเรียนที่เพิ่มขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ วนิชญ์ บุญยงค์ (2554) ที่ได้ศึกษาความก้าวหน้าทางการเรียนเฉลี่ย ของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมเทคนิคการสอนแบบมีส่วนร่วมพบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมเทคนิคการสอนแบบมีส่วนร่วม มีความก้าวหน้าทางการเรียนเฉลี่ยสูงขึ้นทั้งชั้นเรียน เท่ากับ 0.85

4.2 วิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม

ผู้จัดได้ใช้แบบสอบถามความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม ในรายวิชา โลก ศาสนาและวัฒนาการ เรื่อง โครงสร้างโลก แผ่นดินไหวและภูเขาไฟ โดยหาค่าเฉลี่ย และค่าร้อยละ ผลที่ได้แสดงในตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 ค่าเฉลี่ย ร้อยละและระดับความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม เรื่อง โครงสร้างโลก แผ่นดินไหวและภูเขาไฟ

ข้อคำถาม	ความพึงพอใจ		
	\bar{X}	ร้อยละ	แปลผล
ด้านกิจกรรมการเรียนการสอน			
1. จัดกิจกรรมการเรียนการสอนมีลำดับขั้นตอน	4.72	94.46	มากที่สุด
2. จัดกิจกรรมการเรียนการสอนเหมาะสมกับเวลา	4.23	84.68	มาก
3. จัดกิจกรรมการเรียนการสอนหลากหลายวิธี หลากหลายรูปแบบ	4.61	92.34	มากที่สุด
4. ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอน	4.57	91.48	มากที่สุด
รวมเฉลี่ย	4.53	90.74	มากที่สุด
ด้านสื่อการเรียนการสอน			
5. สื่อการสอนมีความทันสมัย	4.40	88.08	มาก
6. สื่อการสอนมีความสอดคล้องกับเนื้อหา	4.48	89.78	มาก
7. สื่อการสอนดึงดูดความสนใจ	4.53	90.63	มากที่สุด
8. สื่อการสอนกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความคิดที่จะตั้งคำถาม	4.53	90.63	มากที่สุด
รวมเฉลี่ย	4.48	89.78	มาก
ด้านที่ 3 ด้านผู้สอน			
9. ผู้สอนมีความรู้เหมาะสมกับสาระการเรียนรู้ที่สอน	4.48	89.78	มาก
10. ผู้สอนมีเทคนิคการสอนให้เข้าใจง่าย	4.53	90.63	มากที่สุด
11. ผู้สอนฝึกให้ผู้เรียนรู้ขั้นคิดวิเคราะห์และแก้ปัญหา	4.61	92.34	มากที่สุด
12. ผู้สอนเปิดโอกาสหรือกระตุ้นให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียน	4.74	94.89	มากที่สุด
รวมเฉลี่ย	4.59	91.91	มากที่สุด
ผลรวมเฉลี่ย	4.53	90.81	มากที่สุด

จากตารางที่ 4.2 พบว่านักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม รายวิชาโลก คาราคาสต์และโอกาส เรื่อง โครงสร้างโลก แผ่นดินไหวและภูเขาไฟ โดยส่วนรวมอยู่ในระดับความพึงพอใจมากที่สุด ซึ่งระดับความพึงพอใจสูงที่สุดคือ ด้านผู้สอน คิดเป็นร้อยละ 91.91 รองลงมาคือ ด้านกิจกรรมการเรียนการสอน คิดเป็นร้อยละ 90.74 และระดับความพึงพอใจน้อยที่สุดคือ ด้านสื่อการเรียนการสอน ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 89.78 ทั้งนี้ อาจเป็นเพราะผู้เรียนได้มีโอกาสเป็นผู้ลังมือปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเอง การจัดกิจกรรมในชั้นเรียนเป็นบรรยากาศของการมีส่วนร่วม และการเจรจาโต้ตอบที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์ที่ดีกับผู้สอนและเพื่อนในชั้นเรียน และการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ท้าทาย และผู้เรียนได้รับวิธีการสอนที่หลากหลายจึงส่งผลให้ผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนการสอนในระดับมากที่สุด

จากการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยในแต่ละด้าน พบว่า ระดับความพึงพอใจในด้านผู้สอน มีระดับความพึงพอใจในระดับมากที่สุด อาจเนื่องมาจาก ผู้สอนได้เปิดโอกาสให้นักเรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเอง กระตุ้นให้นักเรียนกล้าคิด กล้าแสดงออกส่งเสริมให้นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์กับเพื่อนและครูผู้สอน และใช้เทคนิคที่หลากหลายในการจัดการเรียนการสอน จึงส่งผลให้นักเรียนเกิดความพึงพอใจในด้านผู้สอนมากที่สุด รองลงมา คือ ด้านกิจกรรมการเรียนการสอน เมื่อจากกิจกรรมในชั้นเรียน เป็นกิจกรรมที่เป็นลำดับขั้นตอน มีความเหมาะสมกับเวลา เป็นกิจกรรมที่ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมทุกกิจกรรม ไม่ว่าจะเป็นกิจกรรมกลุ่ม หรือ จับคู่ และเป็นกิจกรรมที่หลากหลายรูปแบบ จึงส่งผลให้ผู้เรียนมีความพึงพอใจ และระดับความพึงพอใจน้อยที่สุด คือ ด้านสื่อการสอน อาจเป็นเพราะสื่อที่ใช้ เป็นสื่อที่นักเรียนเคยเห็น หรือไม่ทันสมัย จึงไม่ดึงดูดความสนใจของนักเรียน

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย

5.1 สรุปผลการวิจัย

5.1.1 ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้กระบวนการจัดการเรียนรู้แบบ มีส่วนร่วม พบว่า นักเรียนได้คะแนนกิจกรรมระหว่างเรียนและคะแนนการทดสอบย่อยร้อยละ 80.43 นั้นคือ E_1 เท่ากับ 80.43 โดยมีคะแนนการทดสอบย่อยในแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง ภูเขาไฟ มากที่สุด รองลงมาเรื่อง โครงสร้างโลก และ แผ่นดินไหว โดยมีคะแนนเฉลี่ย 8.21, 8.17 และ 8.10 หรือ ร้อยละ 82.12, 81.70 และ 81.06 ตามลำดับ และประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้แบบ มีส่วนร่วมคะแนนหลังเรียนโดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คิดเป็นร้อยละ 76.73 นั้นคือ E_2 เท่ากับ 76.73 ดังนั้นค่าประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการจัดการเรียนการสอนแบบมีส่วนร่วม คือ $80.43/76.73$ ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

5.1.2 จากการวิเคราะห์คะแนนสอบก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มตัวอย่าง พบว่า คะแนนเฉลี่ยหลังเรียน (23.02 หรือ ร้อยละ 76.73) สูงกว่าคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน (12.77 หรือร้อยละ 42.55) ซึ่งแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 แสดงให้เห็นว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบ มีส่วนร่วม มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นจริง และความก้าวหน้าทางการเรียนเฉลี่ยทั้งชั้นมีค่าเท่ากับ 0.59 ซึ่งอยู่ในระดับ medium gain แสดงว่า การจัดการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม โดยภาพรวมของทั้งชั้นนั้น มีพัฒนาการขึ้นอยู่ในระดับปานกลาง

5.1.3 ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม นักเรียน มีความพึงพอใจโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด (ร้อยละ 90.8) จากการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยระดับความ พึงพอใจในแต่ละด้านพบว่า นักเรียนมีคะแนนระดับความพึงพอใจด้านผู้สอนมากที่สุด (ร้อยละ 91.91) รองลงมา คือ ด้านกิจกรรมการเรียนการสอน (ร้อยละ 90.74) และด้านสื่อการสอน (ร้อยละ 89.78)

เอกสารอ้างอิง

เอกสารอ้างอิง

กรมวิชาการ. การจัดทำหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ : กรมวิชาการ
กระทรวงศึกษาธิการ, 2545.

ณัชนัน แก้วสัยเจริญกิจ. “Active Learning”, บทบาทของครุกรกับ Active Learning.

<http://www.pochanukul.com/?p=169>. มีนาคม, 2556.

ปรีดาบุช ทองสม. การใช้บุคลากรในการเรียนรู้ทางปัญญาในการจัดการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมเพื่อพัฒนาความเข้าใจในการอ่านภาษาอังกฤษของนักเรียนระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานช่วงชั้นที่ 4. วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต : มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร, 2547.

พจนาน วงศ์ทองแท้. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิชาชีววิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเทพวิทยา จังหวัดราชบุรี ที่สอนโดยใช้วิธีสอนแบบมีส่วนร่วมกับวิธีสอนแบบปกติ. วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต : มหาวิทยาลัยราชภัฏหมู่บ้านจอมบึง, 2547.

พรรณนิภา กิจเอก. ผลการใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบกระบวนการเรียนรู้รีรันต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิชาเคมีของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จังหวัดปทุมธานี. วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต : มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม, 2550.

กพ เลอาห์พนูลย์. แนวการสอนวิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพาณิช, 2540.

วทัญญู วุฒิวรณ์. ผลการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์เชิงรุกเพื่อล่างเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยาศาสตร์ และความสามารถในการแก้ปัญหาสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต : มหาวิทยาลัยนูรูฟ่า, 2553.

วรชนย์ บุญยงค์. การพัฒนาความเข้าใจเรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างวัตถุในระบบสุริยะ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้ชุดกิจกรรมเทคโนโลยีการสอนเชิงรุกที่ล่างเสริมศักยภาพการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ATLAS). วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต : มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี, 2554.

ศราฐิ ขันคำหมื่น. การประยุกต์ใช้รูปแบบการเรียนรู้เชิงรุกวิชาฟิสิกส์ เรื่อง สภาพสมดุลสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต : มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, 2553.

เอกสารอ้างอิง (ต่อ)

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. เอกสารพัฒนาวิชาชีพครุวิทยาศาสตร์ กระบวนการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับเนื้อหาตามมาตรฐานหลักสูตร. กรุงเทพฯ :
สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2552. (อัคสำเนา)
อภิสิทธิ์ คงไชย และคณะ. “การประเมินผลการเรียนรู้แบบใหม่โดยการใช้ผลสอบก่อนเรียนและ
หลังเรียน”, วารสาร นสก. วิชาการ. 11(21) : 86-94, 2550.

Hake, R. R. “Interactive-engagement vs traditional methods: A six-thousand-student survey of mechanics test data for introductory physics courses”, American Journal of Physics. 61(1): 64-74, 1998.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก
เครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล



โรงเรียนพลับพลาชัยพิทยาคม

แผนการจัดการเรียนรู้

รายวิชา โลก ดาราศาสตร์และอวกาศ
หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 โครงสร้างของโลก
เรื่อง โครงสร้างโลก

รหัสวิชา ว 30104
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
เวลา 4 ชั่วโมง

1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

มาตรฐาน ว 6.1 เข้าใจกระบวนการคิดเชิงนิพิvoโลกและภายนอก ความสัมพันธ์ของกระบวนการคิดเชิงนิพิvoโลก ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ ภูมิประเทศ และสัมผานของโลก มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด

ว 6.1 ม.3/1 สร้างแบบจำลองและอธิบายโครงสร้างและส่วนประกอบของโลก

มาตรฐาน ว 8.1 ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอน สามารถอธิบายและตรวจสอบได้ ภายใต้ข้อมูลและเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลาหนึ่งๆ เข้าใจว่าวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อมมีความเกี่ยวข้องกัน

ตัวชี้วัด

ว 8.1 ม.3/1 ตั้งคำถามที่กำหนดประเด็น หรือตัวแปรที่สำคัญในการสำรวจตรวจสอบ หรือศึกษาค้นคว้าในเรื่องที่สนใจได้อย่างครอบคลุมและเชื่อถือได้

ว 8.2 ม.3/6 สร้างแบบจำลอง หรือรูปแบบที่อธิบายผลหรือแสดงผลของการสำรวจตรวจสอบ

ว 8.2 ม.3/7 สร้างคำถามที่นำไปสู่การสำรวจตรวจสอบในเรื่องที่เกี่ยวข้อง และนำความรู้ไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ หรืออธิบายเกี่ยวกับแนวคิด กระบวนการและผลของโครงงานหรือชีวงานให้ผู้อื่นเข้าใจ

ว 8.2 ม.3/8 บันทึกและอธิบายผลการสังเกต การสำรวจตรวจสอบ ค้นคว้าเพิ่มเติม จากแหล่งความรู้ต่างๆ ให้ได้ข้อมูลที่เชื่อถือได้ และยอมรับการเปลี่ยนแปลงความรู้ที่กันพบ เมื่อมีข้อมูลและประจักษ์พยานใหม่เพิ่มขึ้น หรือได้แบ่งจากเดิม

ว 8.2 ม.3/9 จัดแสดงหรือเขียนรายงานและ/หรืออธิบายเกี่ยวกับแนวคิด กระบวนการ และแสดงผลของโครงงานหรือขั้นงาน ให้ผู้อื่นเข้าใจ

2. สาระสำคัญ

โครงสร้างของโลก ประกอบด้วยชั้นเปลือกโลก ชั้นเนื้อโลก ชั้นแก่นโลก โครงสร้างแต่ละชั้นมีลักษณะและส่วนประกอบแตกต่างกัน

3. จุดประสงค์การเรียนรู้

ตัวนความรู้ความคิด

1. เขียนภาพแสดงสัดส่วนเปรียบเทียบความหนาของชั้นต่างๆของโลก
2. อธิบายโครงสร้างและส่วนประกอบของโลก
3. บอกวิธีการที่นักวิทยาศาสตร์ใช้ศึกษาโครงสร้างและส่วนประกอบของโลกได้

ตัวนทักษะ/กระบวนการ

1. ตั้งคำถามเกี่ยวกับโครงสร้างและส่วนประกอบของโลก
2. สืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะ และส่วนประกอบ ของชั้นต่างๆของโลก
3. วิเคราะห์ความเหมือนและความแตกต่างระหว่างแบบจำลองโครงสร้างของโลก และของจริง
4. สื่อสารสิ่งที่ได้เรียนรู้ต่อเพื่อนนักเรียนในชั้น

ตัวนคุณลักษณะของผู้เรียน

1. มีความสนใจฝึก
2. มีส่วนร่วมแสดงความคิดเห็น และยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น
3. มีเหตุผล
4. ทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์

4. คำานำสำคัญ

- 1) โครงสร้างภายในของโลกเป็นอย่างไร
- 2) ลักษณะและส่วนประกอบในโครงสร้างของโลกเป็นอย่างไร
- 3) เราเข้าโครงสร้างและส่วนประกอบของโลกได้อย่างไร
- 4) ทำไมเราจึงเชื่อว่าส่วนประกอบของโลกในแต่ละชั้นมีลักษณะเฉพาะ
- 5) ทำไมเราจึงต้องสนใจโครงสร้างภายในของโลก

5. การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน

ขั้นสร้างความสนใจ

- ครูนำสื่อมัลติมีเดียหรือวีดีทัศน์เกี่ยวกับภาษาไทยเบื้องต้นมาให้นักเรียนดู แล้วตั้งประเด็นคำถาม เช่น

- เมื่อภาษาไทยปะทุจะพ่นสิ่งใดออกมากบ้าง (ลาวา หิน เถ้าถ่าน)
- น้ำพุร้อนที่พุ่งขึ้นมาบนผิวโลกและสิ่งที่พ่นออกมายังจากภาษาไทย แสดงว่าภายในโลกของเรามีลักษณะใด (มีความร้อน และมีอุณหภูมิสูงมาก)

- พื้นผิวโลกภายนอกสามารถสังเกตและมองเห็นได้ แต่ภายในโลกไม่สามารถสังเกตได้ นักเรียนคิดว่านักวิทยาศาสตร์จะศึกษาโครงสร้างของโลกได้อย่างไร (ศึกษาจากส่วนประกอบของอุกกาบาตที่ตกลงมาบังพื้นโลก ชี้ส่วนที่พ่นออกมายังจากการปะทุของภาษาไทย ลักษณะของหินที่ขุดมาจากพื้นที่บริเวณใต้มหาสมุทร การเดินทางของคลื่นไหwaves ที่เอียนผ่านชั้นหินต่าง ๆ ภายในโลก)

- ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายจากแนวคิดของนักเรียน โดยครูยังไม่เน้นคำตอบที่ถูกต้อง และใช้กลวิธี KWL เพื่อตรวจสอบความรู้เดิมของนักเรียน และสิ่งที่อยากรู้

● ขั้นสำรวจและทันทนา

- ครูนำเสนอ กิจกรรมท่องเที่ยวเสมือนสู่โลกทางของโลก เลือกหัวหน้าคณะท่องเที่ยว พนักงานขับขานพาหนะเดินทาง และมัคคุเทศก์ประจำดูแลศึกษา (Role play)

- แบ่งนักท่องเที่ยวเป็น 10 กลุ่ม ให้มัคคุเทศก์อ่านใบความรู้ ณ จุดศึกษาที่รับผิดชอบ (Active Reading) เพื่อเตรียมการบรรยาย และหัวหน้าคณะอ่านสิ่งที่ต้องทำ

- หัวหน้าคณะนำคณะท่องเที่ยวไปยังจุดเดินทาง ซึ่งเตรียมไว้แล้ว โดยใช้มาตรฐาน 1 เมตรต่อ 100 กิโลเมตร

- เมื่อพร้อมแล้วเริ่มเดินทางท่องเที่ยวตามเส้นทางที่กำหนดไว้ เมื่อเสร็จแล้วกลับสู่ห้องเรียน

- ให้นักเรียนแต่ละคนอ่านหนังสือเรียนวิชาโลก คาราศาสตร์และอาณาจักร เกี่ยวกับโครงสร้างภายในของโลก (Active Reading) แล้วเขียนภาพแสดงโครงสร้างภายในของโลกในสมุด จะโดยใช้มาตรฐาน 1 เซนติเมตรต่อ 1,000 กิโลเมตร แล้วระบายสีโครงสร้างแต่ละชั้นให้แตกต่างกันพร้อมทั้งเขียนชื่อบอก

- ให้นักเรียนทำงานเป็นกลุ่ม บันลุกโลกให้มีโครงสร้างตามที่เขียนภาพไว้ แต่ลดสัดส่วนลงครึ่งหนึ่ง โดยใช้คินน้ำมันสีเดียวกับภาพวาด แล้วใช้มีดคัตเตอร์ผ่ารูปทรงของโลกเพื่อแสดงชั้นของโครงสร้างที่บันทึกไว้

- ครูให้นักเรียนทำขึ้นงานภาพเขียนโครงสร้างโลก และให้แต่ละกลุ่มนำเสนอผลงานที่เป็นภาพวาดและรูปปั้น โครงสร้างของโลกต่อเพื่อนทั้งชั้น นำไปติดบนรั้คหน้าห้องเรียน และอภิปรายแลกเปลี่ยนเรียนรู้ซึ่งกันและกัน (Gallery Walk)

- **ขั้นอธิบายและขั้นสรุป**

- ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายและสรุปความรู้เกี่ยวกับโครงสร้างของโลก ให้ได้ข้อสรุปว่า โครงสร้างของโลกแบ่งออกเป็น 3 ชั้น คือ ชั้นเปลือกโลก เนื้อโลก และแก่นโลก ซึ่งแต่ละชั้นมีลักษณะและองค์ประกอบแตกต่างกัน รวมทั้งอุณหภูมิและความกดดันและเปรียบเทียบความเหมือนและความแตกต่างระหว่างแบบจำลองกับของจริง

- **ขั้นขยายความรู้**

- ครูอธิบายเพิ่มเติมเกี่ยวกับลักษณะสำคัญของ โครงสร้างแต่ละชั้นและนำเสนอแผนภาพที่แสดงถึงชั้นธรณีภาคและฐานธรณีภาคมาประกอบการอธิบายให้นักเรียนเข้าใจ

- ครูตั้งคำถามว่า “นักวิทยาศาสตร์รู้โครงสร้าง และองค์ประกอบของโลกได้อย่างไร” และให้ความรู้เพิ่มเติมเกี่ยวกับการสำรวจโครงสร้างของโลกโดยใช้คลื่นไ Havas เทือน (Seismic wave) โดยใช้ Power Point และให้อ่านจากใบความรู้เพิ่มเติม

- ให้นักเรียนอภิปรายในประเด็นต่อไปนี้

(1) ทำไมเราจึงเชื่อว่าส่วนประกอบของโลกในแต่ละชั้นมีลักษณะเฉพาะ

(2) ทำไมเราจึงต้องสนใจ โครงสร้างภายในของโลก

- ครูแนะนำให้นักเรียนไปสืบค้นข้อมูลเพิ่มเติมเกี่ยวกับการเกิดสนานแม่เหล็กโลกทางอินเทอร์เน็ต หรือจากหนังสือในห้องสมุด

- **ขั้นประเมินผล**

- นักเรียนเขียน Exit Ticket (FA)

- นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน (SA)

- ตรวจขึ้นงานภาพเขียน โครงสร้างของโลก ตามรูบริกส์ที่กำหนดไว้ (SA)

- ประเมินผลงานของกลุ่มในการบัน្តอุปโครงสร้างของโลก ตามรูบริกส์ที่กำหนดไว้ (SA)

- สังเกตพฤติกรรมการเรียนของนักเรียน เพื่อประเมินและกระตุ้นความสนใจให้นักเรียนทุกคนมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมต่างๆ เช่น การใช้คำถาม การเข้าไปร่วมคุยกับกลุ่ม ในทุกขั้นตอนของการสอน (SA)

- ใช้ขึ้นงานเป็นรายบุคคล และสมุดจด ประกอบการประเมินคุณลักษณะของผู้เรียนตามชุดประสงค์ที่ตั้งไว้ (FA)

7. แบบประเมินผลและเกณฑ์การประเมินผลการเรียนรู้

7.1 วิธีการวัดและประเมินผลการเรียนรู้

1. ประเมินความรู้ความเข้าใจ
2. ประเมินชีนงานภาพเขียน โครงสร้างโลก
3. ประเมินการทำงานกลุ่ม

7.2 เครื่องมือการวัดและประเมินผลการเรียนรู้

1. แบบทดสอบหลังเรียน เรื่อง โครงสร้างโลก
2. แบบประเมินชีนงานภาพเขียน โครงสร้างโลก
3. แบบสังเกตพฤติกรรมกลุ่ม

7.3 เกณฑ์การวัดและประเมินผลการเรียนรู้

1. คะแนนการสอบ ผ่านเกณฑ์อย่างน้อย 70%
2. ความถูกต้องของชีนงาน อูฐในระดับดีขึ้นไป
3. คะแนนพฤติกรรมกลุ่มอูฐในระดับดีขึ้นไป

8. สื่อ/วัสดุอุปกรณ์

- คลิปวิดีทัศน์เรื่องภูเขาไฟและน้ำพุร้อน
- Power Point เรื่อง คลื่นไหwaves (Seismic wave)
- แผนภาพชั้นธรณีภาค และฐานธรณีภาค
- ใบความรู้
- แบบทดสอบหลังเรียน เรื่อง โครงสร้างโลก
- การคาย A4 สมุดคิดนักเรียน
- ดินน้ำบันสีต่างๆ 4 สี เท่าจำนวนกลุ่มของนักเรียน
- มีดคัตเตอร์
- สายวัดชนิด 100 เมตร

8. บันทึกหลังสอน

.....

.....

.....

.....

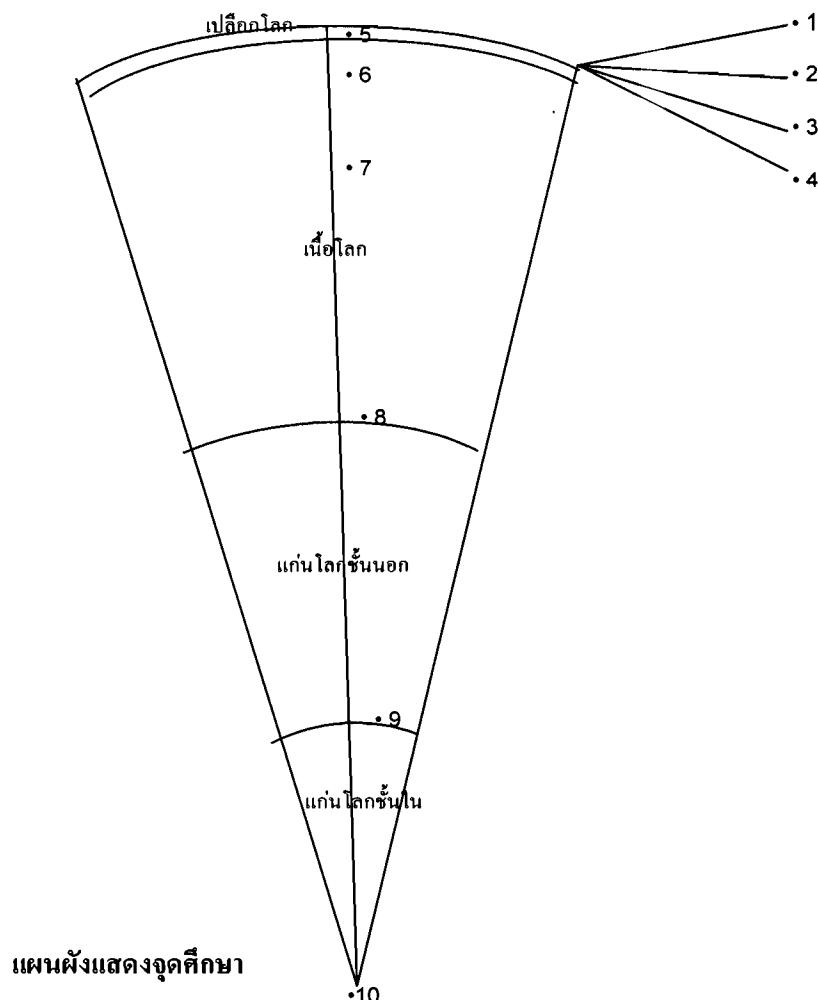
.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้สอน
(นางสาวเจนจิรา จุ้ยประโคน)



จุดศึกษาสำหรับการท่องเที่ยวสู่ใจกลางโลก



คำกล่าวของหัวหน้าคณะท่องเที่ยว

สวัสดีทุกท่าน ในนามของบริษัทเวอร์ชวลทัวร์ (Virtual Tour) ขอต้อนรับทุกท่านสู่การท่องเที่ยวไปยังใจกลางของโลก ก่อนอื่นของยังเรื่องความปลอดภัยเป็นสำคัญ อย่าออกไปตอนกลางคืน พาหนะเดินทางเป็นอันขาด ยานของเรามีระบบป้องกันความร้อนและปรับความดันอัตโนมัติ เพื่อความสบายของท่าน ด้านซ้ายและขวาของยานมีเทอร์มอมิเตอร์ สำหรับวัดอุณหภูมิ และบารอ米เตอร์วัดความดันติดไว้ เพื่อให้ท่านสังเกตุขณะเดินทาง นี่คือพนังงานขับขานของเรา ช่วยแนะนำตัวเองคือเรา เราจะมีจุดศึกษาที่น่าสนใจและเดินทางทั่วโลก 10 จุดด้วยกัน แต่ละจุดจะมีมัคคุเทศก์เชี่ยวชาญเป็นผู้บรรยาย ขอเชิญมัคคุเทศก์แนะนำตัวด้วย อย่าลืมนำสมุดบันทึกความรู้ ติดตัวไปด้วย ขอเชิญมัคคุเทศก์จุดศึกษาที่ 1 ต้อนรับนักท่องเที่ยวด้วย

ชุดศึกษา ที่	ความลึก (กิโลเมตร)	รายละเอียด
1	0	ขณะนี้เรารออยู่บนเปลือกโลกด้านสุด ที่อำเภอสีคิ้ว จังหวัดนครราชสีมา เราขึ้นอยู่ที่ริมฝั่งอ่างเก็บน้ำลำตะคอง เทือกเขาที่ท่านเห็นอยู่นั้นเป็นบริเวณ อุทยานแห่งชาติเขาใหญ่ ซึ่งเป็นภูเขาระยะ อุณหภูมิขณะนี้ 23 องศา เชลเซียต และความดัน 0.1 MPa (เมกะบาร์ascal) เรากำลังจะมุดลง ข้างล่างขอให้ทุกคนเตรียมพร้อม ... เริ่มได้
2	1	ที่นี่เป็นชุดศึกษาที่ 2 บริเวณนี้เป็นส่วนบนของหินฐานราก (Bed Rock) มี ความลึก 1 กิโลเมตร วัสดุที่ท่านเห็นอยู่รอบๆ เป็นหินตะกอน(เช่นหิน ทราย และหินปูน)ที่เกิดขึ้นไกด์ผิวโลก บางแห่งจะพบหินแกรนิต และหิน แปรปะปนอยู่ด้วย (16 องศาเชลเซียต, 2.0 MPa) รู้สึกอย่างไรบ้าง เช่น หรือร้อน เดินทางต่อไป.....
3	3.6	ชุดศึกษานี้มีความลึก 3.6 กิโลเมตร เป็นความลึกที่มักจะพบแร่ทองคำใน บางภูมิภาคของโลก เช่น ในประเทศไทยและฟิลิปปินส์ แต่สำหรับที่นี่ยังไม่ได้สำรวจ อาจพบทองคำบ้างก็ได้นะ หินที่ท่านเห็นรอบๆ มีส่วนประกอบ คล้ายหินแกรนิต ที่นี่มีอุณหภูมิ 50 องศาเชลเซียต และความดัน 100 MPa
4	10	ขณะนี้เรายังอยู่ที่เปลือกโลกตอนบน ซึ่งมีความลึก 10 กิโลเมตร อุณหภูมิ 180 องศาเชลเซียต และ ความดัน 100MPa หินที่ท่านเห็นอยู่รอบๆมี ส่วนประกอบคล้ายหินแกรนิต และมีหินตะกอนปะปนอยู่ ซึ่งเป็นบริเวณที่ อาจพบปิโตรเลียม 石油ที่ท่านอยู่นั้นเป็นหลุมจะสำรวจปิโตรเลียม
5	35	ที่นี่เป็นฐานของเปลือกโลก ซึ่งเป็นรอยต่อของชั้นเปลือกโลกและชั้นเนื้อ โลหะ หินที่ท่านเห็นอยู่รอบๆ เป็นหินเมฟิก (มีเหล็กและแมกนีเซียมเป็น องค์ประกอบหลัก) ท่านรู้สึกอย่างไรบ้างที่นี่ (อุณหภูมิ 600 องศาเชลเซียต , ความดัน 1,100MPa)
6	150	เรานำมาอยู่ในชั้นเนื้อโลกแล้ว ที่นี่มีความลึก 150 กิโลเมตร อุณหภูมิ 1,300 องศาC และความดัน 4,800 MPa ขอให้สังเกตวัสดุที่ประกอบอยู่ในชั้น นี้มีลักษณะเป็นหินที่มีความยืดหยุ่นคล้ายพลาสติก และยังคงแข็งแรงไว้ท่านจะ เห็นหินหลอมเหลว หรือที่เรียกว่าแมกนีเซียม เป็นอย่างมาก ซึ่งเป็นต้นเหตุของ ภูเขาไฟ

จุดศึกษา ที่	ความลึก (กิโลเมตร)	รายละเอียด
7	670	ที่นี่มีความลึก 670 กิโลเมตร อุณหภูมิ 1,700 องศาเซลเซียสและความดัน 23,800 MPa เป็นเนื้อโลกชั้นบนที่มีการเปลี่ยนแปลง เนื่องจากความร้อน และความดัน ทำให้เกิดแร่บางชนิด เช่น โอลิวิน(แมกนีเซียม และเหล็กซิลิกะ) เป็นบริเวณที่มีการมุคตัวของแผ่นธรณี และเป็นจุดที่เกิดแผ่นดินไหว ลึกที่สุด
8	2885	จุดนี้เป็นรอยต่อระหว่างชั้นเนื้อโลกและแก่นโลกด้านนอก มีความลึก 2,885 กิโลเมตร อุณหภูมิ 3,450 องศาเซลเซียส และความดัน 135,800 MPa เหตุที่อุณหภูมิบริเวณนี้สูงมากเนื่องจากมีสารกัมมันตรังสีสะสมอยู่มาก วัสดุที่อยู่ด้านบนเป็นหินซิลิกะ ส่วนด้านล่างเป็นเหล็กและนิกели มีสถานะเป็นของเหลว มีการไหลวนของของเหลวที่เป็นตัวนำไฟฟ้า ทำให้เกิดสนามแม่เหล็กของโลก
9	5155	ท่านเข้ามาสู่ร่องรอยต่อระหว่างแก่นโลกชั้นนอกและแก่นโลกด้านในซึ่งมีส่วนประกอบเป็นเหล็กและนิกелиที่มีสถานะเป็นของแข็ง อุณหภูมิที่จุดนี้ 4,700 องศาเซลเซียส และความดัน 329,000 MPa ยังเหลือระยะทางอีกเล็กน้อยراكีจะถึงจุดหมายปลายทางแล้ว ไปต่อ กันเถอะ
10	6371	ไฮโซ !! เราถึงจุดกึ่งกลางของโลกแล้ว รู้สึกอย่างไรบ้าง เราอยู่ที่ความลึก 6,371 กิโลเมตร อุณหภูมิ 4,800 องศาเซลเซียส และ ความดัน 364,000 MPa นานของเราร้อนมาก ต้องทนอุณหภูมิและความดันสูงสุด ดังขึ้นแล้ว!! รีบกลับกันเถอะ



คำชี้แจง ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดกลางในกระดาษคำตอบ

1. ข้อใดคือวิธีการศึกษาโครงสร้างของโลก

1. ศึกษาจากคลื่น ไฟฟ้าเทือน
2. ศึกษาจากคลื่นที่มนุษย์สร้างขึ้น
3. วัดค่าแรงโน้มถ่วงบริเวณผิวโลก
4. ทุกวิธีที่กล่าวมา

2. โครงสร้างโลกแบ่งตามลักษณะมวลสารได้เป็น ๓ ชั้น คือ ข้อใด

1. ชั้นเปลือกโลก ใต้เปลือกโลก แก่นโลก
2. ชั้นเปลือกโลก เนื้อโลก แก่นโลก
3. ชั้นเปลือกโลก เนื้อโลก ธรณีภาค
4. ชั้นเปลือกโลก เนื้อโลก หินหนืด

3. เปลือกโลกแบ่งออกได้เป็น 2 บริเวณ คือข้อใด

1. เปลือกโลกภาคพื้นทวีป เปลือกโลกภาคพื้นสมุทร
2. เปลือกโลกภาคพื้นดิน เปลือกโลกภาคพื้นสมุทร
3. เปลือกโลกชั้นนอก เปลือกโลกชั้นใน
4. เปลือกโลกภาคพื้นทวีป เปลือกโลกใต้มหาสมุทร

4. ชั้น “ฐานธรณีภาค” อยู่ตรงส่วนใดของโครงสร้างโลก

1. ชั้นเนื้อโลก
2. ชั้นเปลือกโลก
3. รอยต่อชั้นเปลือกโลกกับชั้นเนื้อโลก
4. รอยต่อชั้นเนื้อโลกกับชั้นแก่นโลก

5. ข้อใดคือความแตกต่างระหว่างคลื่น P กับคลื่น S

1. เป็นคลื่นในตัวกลาง
2. เป็นคลื่นไฟฟ้าเทือน
3. ใช้ศึกษาโครงสร้างของโลก
4. ประเภทของตัวกลางที่คลื่นเคลื่อนที่ผ่านได้



- 1) 4
- 2) 2
- 3) 1
- 4) 3
- 5) 4

แบบประเมินชิ้นงาน

ชิ้นงาน..... วิชา.....
 กลุ่ม..... ชั้น..... วันที่..... เดือน..... พ.ศ.....
 สมาชิกได้แก่ 1..... 2.....
 3..... 4.....
 5..... 6.....

หัวข้อ	ระดับคะแนน				
	5	4	3	2	1
1. รูปแบบ					
2. เนื้อหา					
3. เวลา					
	คะแนนรวม				
	ระดับคุณภาพเฉลี่ย				

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
13 – 15	ดีมาก
10 – 12	ดี
7 – 9	พอใช้
4 – 6	ควรปรับปรุง

เกณฑ์การประเมินแบบประเมินชิ้นงาน

ประเด็น ประเมิน	เกณฑ์การให้คะแนน				
	5	4	3	2	1
รูปแบบ	เขียน โครงสร้าง แสดงจำนวน ชั้นครบ 4 ชั้น และสัดส่วน ความหนาของ แต่ละชั้น ถูกต้อง	เขียนโครงสร้าง แสดงจำนวน ชั้น ครบ 4 ชั้น แต่สัดส่วน ความหนาของ แต่ละชั้นไม่ ถูกต้อง	เขียนโครงสร้าง แสดงจำนวน ชั้น 3 ชั้น และ สัดส่วนความ หนาของแต่ละ ชั้นถูกต้อง	เขียนโครงสร้าง แสดงจำนวนชั้น มากกว่า 3 ชั้น แต่สัดส่วนความ หนาของแต่ละชั้น ไม่ถูกต้อง	เขียนโครงสร้าง แสดงจำนวนชั้น น้อยกว่า 2 ชั้น และสัดส่วน ความหนาของ แต่ละชั้นไม่ ถูกต้อง
เนื้อหา	เขียนอธิบาย และบอกชื่อ [*] ส่วนประกอบ ถูกต้อง [*] ครบถ้วน	เขียนอธิบาย ถูกต้องแต่ บอกชื่อ [*] ส่วนประกอบ ไม่ครบถ้วน	เขียนอธิบาย ถูกต้องบางส่วน แต่บอกชื่อ [*] ส่วนประกอบ ไม่ครบถ้วน	เขียนอธิบาย [*] ถูกต้อง แต่บอก ส่วนประกอบ ครบถ้วน	เขียนอธิบาย [*] ไม่ถูกต้องและ บอก ส่วนประกอบ ไม่ครบถ้วน
เวลา	ส่งชิ้นงาน ภายในเวลา ที่กำหนด	ส่งชิ้นงานช้า กว่ากำหนด 5 นาที	ส่งงานช้าเกิน กว่ากำหนด 10 นาที	ส่งงานช้าเกิน กว่ากำหนด 15 นาที	ส่งงานช้าเกิน 20 นาทีขึ้นไป

แบบสังเกตพฤติกรรมกลุ่ม

เรื่อง.....
 กลุ่ม..... ชั้น..... วันที่ เดือน พ.ศ.
 สมาชิกได้แก่ 1..... 2.....
 3..... 4.....
 5..... 6.....

พฤติกรรม/ลักษณะบ่งชี้	ระดับคะแนน			
	4	3	2	1
1. ความร่วมมือ				
2. ความตั้งใจในการเรียน				
3. การแสดงความคิดเห็น				
4. ความรับผิดชอบและตรงต่อเวลา				
	คะแนนรวม			
	ระดับคุณภาพเฉลี่ย			

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
14 – 16	ดีมาก
10 – 13	ดี
7 – 9	พอใช้
4 – 6	ควรปรับปรุง

เกณฑ์การประเมินแบบสังเกตพฤติกรรมกลุ่ม

ประเด็นการประเมิน	เกณฑ์การให้คะแนน			
	4	3	2	1
1. ความร่วมมือ	สมาชิกในกลุ่มทุกคนร่วมมือกันทำงาน มีการประสานงานที่ดีมีส่วนร่วมในกิจกรรมตลอดเวลา	สมาชิกในกลุ่มทุกคนร่วมมือกันทำงาน ส่วนใหญ่มีการประสานงานที่ดีมีส่วนร่วมในกิจกรรมบางช่วงเวลา	สมาชิกในกลุ่มทุกคนทำงานตามที่ได้รับมอบหมายแต่ขาดการประสานงานที่ดีส่วนร่วมในกิจกรรมน้อย	สมาชิกในกลุ่มนบางคนไม่ทำงานกลุ่มขาดการประสานงานที่ดีไม่มีส่วนร่วมในกิจกรรม
2. ความตั้งใจเฝ้าระวังเรียน	มีความกระตือรือร้นในการค้นคว้าหาความรู้ดีมากและเปลี่ยนความรู้ภายในกลุ่มดีมาก	มีความกระตือรือร้นในการค้นคว้าหาความรู้ดีและเปลี่ยนความรู้ภายในกลุ่มน้อย	มีความกระตือรือร้นในการค้นคว้าหาความรู้แต่ไม่มีแลกเปลี่ยนความรู้ภายในกลุ่ม	ไม่มีความกระตือรือร้นและไม่มีแลกเปลี่ยนความรู้ภายในกลุ่ม
3. การแสดงความคิดเห็น	สมาชิกทุกคนร่วมแสดงความคิดเห็น	สมาชิกส่วนใหญ่ร่วมแสดงความคิดเห็น	สมาชิกบางคนร่วมแสดงความคิดเห็น	สมาชิกไม่ให้ความร่วมมือในการแสดงความคิดเห็น
4. ความรับผิดชอบและตรงต่อเวลา	ปฏิบัติกิจกรรมสำเร็จเสร็จสิ้นสมบูรณ์ ตรงต่อเวลา	ปฏิบัติกิจกรรมสำเร็จเสร็จสิ้นสมบูรณ์แต่ไม่ตรงต่อเวลา	ปฏิบัติกิจกรรมไม่เสร็จสิ้นและไม่ตรงต่อเวลา	ไม่ปฏิบัติกิจกรรมและไม่ตรงต่อเวลา

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

วิชาโลก คุราศาสตร์และอวภาค

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบฉบับนี้ เป็นปรนัย 4 ตัวเลือกจำนวน 30 ข้อ ใช้เวลาในการทำ 50 นาที
 2. เลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียวแล้วทำเครื่องหมายกาหนาท (X) ลงในกระดาษคำตอบ
 3. ถ้าต้องการเปลี่ยนคำตอบให้ทำเครื่องหมาย = ทับคำตอบเดิม
 4. ห้ามปิดเบียงหรือทำเครื่องหมายใดๆ ลงในข้อสอบ
-

1. ข้อใดเรียกว่าคำนับโครงสร้างของโลกจากผิวโลกไปยังศูนย์กลางได้ถูกต้อง

1. เปลือกโลก เนื้อโลก แมลงเทิด
2. เปลือกโลก เนื้อโลก แก่นโลก
3. ผิวเปลือกโลก เปลือกโลก แก่นโลก
4. เปลือกโลก แก่นโลกชั้นนอก แก่นโลกชั้นใน

2. ในการแบ่งชั้นของโลกตามลักษณะมวลสาร ชั้นเนื้อโลกส่วนใหญ่มีสถานะในข้อใด

1. แก๊ส
2. ของไหด
3. ของแข็ง
4. ของเหลว

3. ชั้น “ฐานธรณีภาค” อยู่ตรงส่วนใดของโครงสร้างโลก

1. ชั้นเนื้อโลก
2. ชั้นเปลือกโลก
3. รอยต่อชั้นเนื้อโลกกับชั้นแก่นโลก
4. รอยต่อชั้นเปลือกโลกกับชั้นเนื้อโลก

4. ข้อใดต่อไปนี้ กล่าวถูกต้อง

1. ส่วนประกอบของโลกส่วนบนสุดและแกนในสุดจะเป็นของแข็ง
2. ส่วนประกอบของโลกที่อยู่ใต้เปลือกโลกลงไปจะเป็นของเหลวและแก๊สที่ร้อนจัด
3. ส่วนประกอบของโลกส่วนบนสุดเป็นของแข็งถัดลงไปเป็นของเหลวและชั้นในสุดเป็นแก๊สร้อนจัด

4. ส่วนประกอบของโลกส่วนบนสุดเป็นของแข็ง ถัดลงไปเป็นของเหลวและแก๊สและชั้นในสุดเป็นของเหลวหนืด

5.แก่นโลกหมายถึง ข้อใด

1. ส่วนที่อยู่ชั้นในสุดของโลก
2. ส่วนของโลกที่มีความแข็งมากที่สุด
3. ส่วนที่อยู่ระหว่างชั้นเปลือกโลกกับชั้นเนื้อโลก
4. ส่วนของโลกที่เกิดการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา

6.เปลือกโลกภาคพื้นสมุทรประกอบด้วยชาตุใด

1. ซิลิกาและอะลูมินา
2. ซิลิกาและแมกนีเซียม
3. อะลูมินาและแมกนีเซียม
4. ซิลิกา แมกนีเซียม และอะลูมินา

7.คำกล่าวใด ผิด

1. แก่นโลกชั้นในเป็นของแข็ง
2. แก่นโลกชั้นนอกเป็นของเหลว
3. โลกคำนวณได้ประมาณ 4,600 ล้านปี
4. ทึ่งแก่นโลกชั้นนอกและชั้นในต่างเป็นของเหลว

8.นักวิทยาศาสตร์เชื่อว่า เราสามารถศึกษาลักษณะและส่วนประกอบของโลกของเรา เมื่อครั้งแรกเกิดขึ้นได้จากวัตถุในข้อใด

1. เพชร
2. อุลกมณี
3. อุกานาด
- 4.หิน bazalt

9.นักวิทยาศาสตร์ศึกษาโครงสร้างภายในพื้นโลกโดยวิธีใด

1. คลื่นไหวสะเทือน
2. คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า
3. ชากระดูกคำบรรพ์ (Fossil)
4. สัญญาณภาพผ่านความเที่ยบ

10.นักวิทยาศาสตร์ ไม่ได้ใช้ ข้อมูลหรือวิธีการใดในการศึกษาส่วนประกอบของโลก

1. การเจาะผิวโลกเข้าไปสำรวจโดยใช้ยานบังคับ
2. ชี้ส่วนของอุกกาบาตที่ตกผ่านชั้นบรรยากาศมาลงพื้นโลก
3. การเดินทางของคลื่นไฟฟ้าที่พ่นชั้นหินต่างๆภายในโลก
4. การปะทะของภูเขาไฟที่พ่นชั้นส่วนและวัตถุอวกาศสู่พื้นผิวโลก

11.ปัจจัยใด ไม่ใช่สาเหตุที่ก่อให้เกิดแผ่นดินไหว

1. การเกิดภูเขาไฟปะทุ
2. การผุพังทางเคมีของเปลือกโลก
3. การแปรสัณฐานของแผ่นธรณีภาค
4. การทดลองระเบิดปรมาณูใต้พื้นดิน

12.บริเวณใดมีโอกาสเกิดแผ่นดินไหวมากที่สุด

1. แนวภูเขาแอลป์-ทิمالัย
2. แนวถนนหมู่เกาะอันดามัน
3. แนวรอบมหาสมุทรแปซิฟิก
4. แนวเทือกเขากลางมหาสมุทรแอตแลนติก

13.ข้อความใดกล่าวถึงศูนย์กำเนิดแผ่นดินไหว ไม่ถูกต้อง

1. เป็นตำแหน่งที่อยู่ลึกลงไปใต้ผิวโลก
2. เป็นจุดที่ได้รับความเสียหายมากที่สุดในการเกิดแผ่นดินไหว
3. เป็นจุดกำเนิดคลื่นไหว้สะเทือนกระจายออกไปทุกทิศทุกทาง
4. เป็นตำแหน่งที่อาจเกิดขึ้นได้หลาย ๆ จุดในพื้นที่ตามแนวรอยเลื่อน

14.บริเวณอยู่ต่อของแผ่นธรณีภาคมีโอกาสเกิดแผ่นดินไหวได้มากกว่าบริเวณอื่นเพราเหตุใด

1. มีการเคลื่อนที่ของหินหนืด
2. โครงสร้างของหินมีความแตกต่างกันมาก
3. แผ่นธรณีภาคมีการเคลื่อนที่อยู่ตลอดเวลา
4. มีแรงสั่นสะเทือนจากการเกิดภูเขาไฟปะทุ

15.การเคลื่อนที่ของเปลือกโลกทำให้ชั้นหินขนาดใหญ่แตกหักและถ่ายโอน พลังงานอย่างรวดเร็ว
ให้กับชั้นหินที่อยู่ติดกันในรูปของ คลื่นทำให้เกิดแผ่นดินไหว คำที่ปัจจุบันได้หมายถึงข้อใด

- 1.พลังงานศักย์ คลื่นไหว้สะเทือน
- 2.พลังงานศักย์ คลื่นสั่นสะเทือน
- 3.พลังงานจลน์ คลื่นสั่นสะเทือน

4. พลังงานจนี คลื่นไหวสะเทือน

16. ข้อความใดบ่งบอกถึงขนาดของแผ่นดินไหวได้ถูกต้อง

1. มีหน่วยวัดเป็นมาตรฐานแมร์แคลลี
2. ค่าพลังงานที่ปลดปล่อยออกมานในการเกิดแผ่นดินไหว
3. ปริมาณความเสียหายอันเนื่องมาจากการเกิดแผ่นดินไหวนั้นโลก
4. วัดได้จากความเสียหายของอาคารบ้านเรือน และการบาดเจ็บชีวิตของผู้คน

17. ความรุนแรงของแผ่นดินไหวกำหนดจากสิ่งใด

1. พลกระแทบทึบหรือความเสียหายจากแผ่นดินไหวที่เกิดได้ผิวโลก
2. ปริมาณพลังงานที่ปลดปล่อยออกมารากศูนย์เกิดแผ่นดินไหว
3. ปริมาณพลังงานที่ปลดปล่อยออกมารากศูนย์เกิดแผ่นดินไหว
4. พลกระแทบทึบหรือความเสียหายจากแผ่นดินไหวที่เกิดบนผิวโลก ณ จุดสังเกต

18. ถ้าแผ่นดินไหวนำค 7.1 ริกเตอร์ จะเกิดผลในลักษณะใด

1. ตีกอาคารและสิ่งก่อสร้างพังทลาย
2. ภาพที่แขวนบนฝาผนังหล่นลงมาหน้าต่างพัง
3. ของเหลวในภาชนะจะกระฉอกและหลอกออกมานะ
4. คนเกือบยืนไม่อยู่ เครื่องตกแต่งบ้านแตกหักเสียหาย

19. ถ้าหากเกิดแผ่นดินไหวในขณะที่นักเรียนอยู่บนอาคารสูง ควรปฏิบัติคนอย่างไร

1. รีบวิ่งลงบันได
2. รีบลงชั้นล่างโดยใช้ลิฟต์
3. muc เข้าไปใต้โต๊ะภายในอาคาร
4. ไปที่หน้าต่าง เพื่อขอความช่วยเหลือ

20. แนวร้อยเลื่อนมีพลังในประเทศไทยส่วนใหญ่อยู่บริเวณใด

1. ภาคเหนือ
2. ภาคตะวันตก
3. ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ
4. ภูเขาทั้งข้อ ก และข

21. ภูเขาไฟมีพลัง มีลักษณะอย่างไร

1. ภูเขาไฟที่มีการระเบิดหลายครั้ง
2. ภูเขาไฟที่สงบไปแล้วแต่เกิดการคุกรุนเข้มมาใหม่
3. ภูเขาไฟลูกใหม่ที่อยู่ตรงกลางของภูเขาไฟลูกเก่า

4. กฎหมายที่บังคับรุนอยู่ตลอดเวลาอาจประทับบนมาเมื่อไรก็ได้

22.ข้อสรุปใดไม่ถูกต้องเกี่ยวกับกฎหมาย

1. ลักษณะการเกิดกฎหมายใหม่รูปแบบที่เหมือนกันหมด
2. แนวการเกิดกฎหมายกับแนวการเกิดแผ่นดินใหม่เป็นแนวเดียวกัน
3. กฎหมายใหม่พังค์คือกฎหมายที่มีการประทุค่อนข้างถี่และอาจมีการประทับบนมาอีก
4. กฎหมายที่ดับเบิลเป็นกฎหมายที่เกิดขึ้นนานมากอาจเป็นหลาบแสงหลายล้านปี

23.ก่อนการประทุของกฎหมายมักมีเสียงคล้ายเสียงฟ้าร้องติดต่อกันเป็นเวลานานเสียงนั้นเกิดจากสาเหตุใด

1. สภาพอากาศแปรปรวน
2. เปลือกโลกเกิดการเคลื่อนที่เพื่อปรับสมดุล
3. แผ่นดินไหวรอบๆกฎหมายเกิดการสั่นสะเทือน
4. การเคลื่อนไหวของแมกโนมาเก็ตต่างๆ และไอน้ำที่ถูกอัดไว้

24.กฎหมายของประเทศไทยมีปัจจัยใดเป็นกฎหมายประจำชาติ

1. โคมกฎหมาย
2. กฎหมายรูปโล่
3. กระยา舅กฎหมายสถาบัน
4. กฎหมายรูปกรวยครอบกฎหมาย

25.ปัจจุบันมีกฎหมายที่มีพลังอยู่บนโลกเป็นจำนวนประมาณเท่าใด

1. 100 ลูก
2. 1,000 ลูก
3. 10,000 ลูก
4. 1000,000 ลูก

26.เนื้อแท้ไม่มีรูปผลึกสีเข้มเป็นลักษณะของหินกฎหมายชนิดใด

- 1.หินฟี้
- 2.พัมนิช
- 3.สคอเรีย
- 4.ออบซิเดียน

27.หินที่เกิดจากการประทุของกฎหมายส่วนใหญ่จะมีลักษณะแบบใด

1. ไม่มีผลึก
2. ผลึกขนาดเล็กกระจายอยู่ทั่วเนื้อหิน

3. พลีกขนาดใหญ่กระชาวยื่นทั่วเนื้อหิน
4. พลีกขนาดใหญ่และพลีกขนาดเล็กปนอยู่ในเนื้อหิน

28.เนื้อหินมีรูพรุนมาก น้ำหนักเบา สามารถอยู่ได้ เป็นลักษณะของหินชนิดใด

- 1.หัฟฟ์
- 2.พัมมิช
3. ไรโอไลต์
4. ออบซิเดียน

29.บริเวณใดของประเทศไทยที่มีหลักฐานเกี่ยวกับภูเขาไฟ

1. ทางทิศตะวันตกของจังหวัดแพร่
2. ทางตอนใต้ของจังหวัดศรีสะเกษ
3. ทางทิศตะวันตกของภูกระดึงจังหวัดเลย
4. ถูกทุกข์อ

30.การพบหลักฐานใดที่แสดงว่าในอดีตประเทศไทยเคยมีภูเขาไฟในบางพื้นที่

1. ผ้าพรือน
2. หินแกรนิต
- 3.หิน bazalt
4. รอยแตกเลื่อนของชั้นหิน



- | | | |
|-------|-------|-------|
| 1) 2 | 11) 2 | 21) 4 |
| 2) 3 | 12) 3 | 22) 1 |
| 3) 4 | 13) 2 | 23) 4 |
| 4) 1 | 14) 3 | 24) 3 |
| 5) 1 | 15) 1 | 25) 3 |
| 6) 2 | 16) 2 | 26) 4 |
| 7) 4 | 17) 4 | 27) 1 |
| 8) 4 | 18) 1 | 28) 2 |
| 9) 1 | 19) 3 | 29) 4 |
| 10) 1 | 20) 4 | 30) 3 |

แบบสอบถามความพึงพอใจ

คำชี้แจงแบบสอบถามนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับความพึงพอใจของ นักเรียนที่ มีต่อการจัดการเรียนการสอนในวิชาโลก คุรุศาสตร์และอาชีวศึกษา ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย ✓ ลง ในช่องที่ตรงกับระดับความพึงพอใจ

ระดับความพึงพอใจ

5 = พึงพอใจในระดับมากที่สุด

4 = พึงพอใจในระดับมาก

3 = พึงพอใจในระดับปานกลาง

2 = พึงพอใจในระดับน้อย

1 = พึงพอใจในระดับน้อยที่สุด หรือต้องปรับปรุง

ข้อคำถาม	ระดับความพึงพอใจ				
	5	4	3	2	1
ด้านกิจกรรมการเรียนการสอน					
1. จัดกิจกรรมการเรียนการสอนมีลำดับ ขั้นตอน					
2. จัดกิจกรรมการเรียนการสอนเหมาะสมกับเวลา					
3. จัดกิจกรรมการเรียนการสอนหลากหลายวิธี หลากหลายแบบ					
4. ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนการสอน					
ด้านสื่อการเรียนการสอน					
5. สื่อการสอนมีความทันสมัย					
6. สื่อการสอนมีความสอดคล้องกับเนื้อหา					
7. สื่อการสอนดึงดูดความสนใจ					
8. สื่อการสอนกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความคิดที่จะตั้งคำถาม					
ด้านผู้สอน					
9. ผู้สอนมีความรู้เหมาะสมกับสาระการเรียนรู้ที่สอน					
10. ผู้สอนมีเทคนิคการสอนให้เข้าใจง่าย					
11. ผู้สอนฝึกให้ผู้เรียนรู้ขั้นคิดวิเคราะห์และแก้ปัญหา					
12. ผู้สอนเปิดโอกาสให้กระตุ้นให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียน					

ขอขอบคุณที่ให้ความร่วมมือ

ภาคผนวก ๖
การวิเคราะห์คุณภาพแบบทดสอบ

ตารางที่ บ.1 ผลการวิเคราะห์ค่าความข่ายรายข้อและค่าอำนาจจำแนกรายข้อของข้อสอบแบบอิงกลุ่ม

ข้อ ที่	ความยาก	แปลผล	อำนาจ จำแนก	Sig.	แปลผล	แปลผลคุณภาพของข้อสอบ
1	0.60	ใช้ได้	0.35 *	0.0268	ใช้ได้	ใช้ได้
2	0.58	ใช้ได้	0.38 *	0.0151	ใช้ได้	ใช้ได้
3	0.38	ใช้ได้	0.39 *	0.0127	ใช้ได้	ใช้ได้
4	0.60	ใช้ได้	0.56 *	0.0002	ใช้ได้	ใช้ได้
5	0.65	ใช้ได้	0.37 *	0.0182	ใช้ได้	ใช้ได้
6	0.35	ใช้ได้	-0.28	1.0000	ทึ้ง	ปรับปรุงหรือตัดทิ้ง
7	0.35	ใช้ได้	0.32 *	0.0423	ใช้ได้	ใช้ได้
8	0.50	ใช้ได้	0.70 *	0.0000	ใช้ได้	ใช้ได้
9	0.50	ใช้ได้	0.44 *	0.0049	ใช้ได้	ใช้ได้
10	0.28	ใช้ได้	-0.12	1.0000	ทึ้ง	ปรับปรุงหรือตัดทิ้ง
11	0.43	ใช้ได้	0.30	0.0568	ทึ้ง	ปรับปรุงหรือตัดทิ้ง
12	0.45	ใช้ได้	0.45 *	0.0033	ใช้ได้	ใช้ได้
13	0.75	ใช้ได้	0.61 *	0.0000	ใช้ได้	ใช้ได้
14	0.38	ใช้ได้	0.19	0.2302	ทึ้ง	ปรับปรุงหรือตัดทิ้ง
15	0.78	ใช้ได้	0.36 *	0.0210	ใช้ได้	ใช้ได้
16	0.60	ใช้ได้	0.40 *	0.0101	ใช้ได้	ใช้ได้
17	0.45	ใช้ได้	0.59 *	0.0001	ใช้ได้	ใช้ได้
18	0.55	ใช้ได้	0.50 *	0.0010	ใช้ได้	ใช้ได้
19	0.45	ใช้ได้	0.45 *	0.0033	ใช้ได้	ใช้ได้
20	0.83	ทึ้ง	0.18	0.2707	ทึ้ง	ปรับปรุงหรือตัดทิ้ง
21	0.43	ใช้ได้	0.52 *	0.0006	ใช้ได้	ใช้ได้
22	0.55	ใช้ได้	0.32 *	0.0460	ใช้ได้	ใช้ได้
23	0.40	ใช้ได้	0.29	0.0679	ทึ้ง	ปรับปรุงหรือตัดทิ้ง
24	0.65	ใช้ได้	0.33 *	0.0374	ใช้ได้	ใช้ได้
25	0.45	ใช้ได้	0.40 *	0.0114	ใช้ได้	ใช้ได้
26	0.60	ใช้ได้	0.44 *	0.0048	ใช้ได้	ใช้ได้

ตารางที่ ข.1 ผลการวิเคราะห์ค่าความยากง่ายข้อและค่าอำนาจจำแนกรายข้อของข้อสอบแบบอิงกลุ่ม
(ต่อ)

ข้อ ที่	ความยาก	แปลผล	อำนาจ จำแนก	Sig.	แปลผล	แปลผลคุณภาพของข้อสอบ
27	0.55	ใช้ได้	0.32	*	0.0460	ใช้ได้
28	0.50	ใช้ได้	0.43	*	0.0055	ใช้ได้
29	0.60	ใช้ได้	0.38	*	0.0159	ใช้ได้
30	0.65	ใช้ได้	0.40	*	0.0116	ใช้ได้
31	0.63	ใช้ได้	0.51	*	0.0007	ใช้ได้
32	0.48	ใช้ได้	0.38	*	0.0168	ใช้ได้
33	0.30	ใช้ได้	0.29		0.0717	ทึ้ง
34	0.33	ใช้ได้	0.37	*	0.0175	ใช้ได้
35	0.45	ใช้ได้	0.37	*	0.0176	ใช้ได้
36	0.30	ใช้ได้	0.33	*	0.0372	ใช้ได้
37	0.65	ใช้ได้	0.50	*	0.0011	ใช้ได้
38	0.45	ใช้ได้	0.45	*	0.0038	ใช้ได้
39	0.53	ใช้ได้	0.25		0.1203	ทึ้ง
40	0.38	ใช้ได้	0.26		0.1091	ทึ้ง
41	0.60	ใช้ได้	0.60	*	0.0000	ใช้ได้
42	0.58	ใช้ได้	0.38	*	0.0169	ใช้ได้
43	0.65	ใช้ได้	0.54	*	0.0003	ใช้ได้
44	0.63	ใช้ได้	0.51	*	0.0008	ใช้ได้
45	0.50	ใช้ได้	0.39	*	0.0141	ใช้ได้

ตารางที่ ข.2 ค่าความยาก (p) ค่าอำนาจจำแนก (B) และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผล
สัมฤทธิ์ทางการเรียนจำนวน 30 ข้อ

ข้อที่	ค่าความยาก (p)	ค่าอำนาจจำแนก (B)	ข้อที่	ค่าความยาก (p)	ค่าอำนาจจำแนก (B)
1	0.60	0.35	16	0.43	0.52
2	0.58	0.38	17	0.55	0.32
3	0.38	0.39	18	0.65	0.33
4	0.60	0.56	19	0.45	0.40
5	0.65	0.37	20	0.60	0.44
6	0.35	0.32	21	0.55	0.32
7	0.50	0.70	22	0.50	0.43
8	0.50	0.44	23	0.60	0.38
9	0.45	0.45	24	0.33	0.37
10	0.75	0.61	25	0.45	0.37
11	0.78	0.36	26	0.30	0.33
12	0.60	0.40	27	0.65	0.50
13	0.45	0.59	28	0.58	0.38
14	0.55	0.50	29	0.65	0.54
15	0.45	0.45	30	0.63	0.51
ค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ เท่ากับ 0.89					

ตารางที่ บ.3 ผลการพิจารณาความสอดคล้องของเนื้อหา ข้อคำถานกับจุดประสงค์การเรียนรู้
ของผู้เข้าวิชาชญาณ 3 คน

ข้อสอบ ข้อที่	คะแนนความคิดเห็นของผู้เข้าวิชาชญาณ			รวม	ค่าเฉลี่ย	สรุปผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
1	+1	+1	+1	3	1.00	ใช่ได้
2	+1	+1	0	2	0.67	ใช่ได้
3	+1	+1	+1	3	1.00	ใช่ได้
4	+1	+1	+1	3	1.00	ใช่ได้
5	+1	+1	+1	3	1.00	ใช่ได้
6	+1	+1	+1	3	1.00	ใช่ได้
7	+1	+1	+1	3	1.00	ใช่ได้
8	+1	+1	+1	3	1.00	ใช่ได้
9	+1	+1	+1	3	1.00	ใช่ได้
10	+1	+1	0	2	0.67	ใช่ได้
11	+1	+1	0	2	0.67	ใช่ได้
12	+1	+1	+1	3	1.00	ใช่ได้
13	+1	+1	+1	3	1.00	ใช่ได้
14	+1	+1	+1	3	1.00	ใช่ได้
15	+1	+1	+1	3	1.00	ใช่ได้
16	+1	0	-1	0	0.00	ใช่ไม่ได้
17	+1	+1	+1	3	1.00	ใช่ได้
18	+1	+1	+1	3	1.00	ใช่ได้
19	+1	+1	+1	3	1.00	ใช่ได้
20	+1	+1	+1	3	1.00	ใช่ได้
21	+1	+1	+1	3	1.00	ใช่ได้
22	+1	+1	+1	3	1.00	ใช่ได้
23	0	+1	+1	2	0.67	ใช่ได้
24	+1	+1	+1	3	1.00	ใช่ได้

ตารางที่ ข.3 ผลการพิจารณาความสอดคล้องของเนื้อหา ข้อคำถาณกับจุดประสงค์การเรียนรู้
ของผู้เชี่ยวชาญ 3 คน (ต่อ)

ข้อสอบ ข้อที่	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			รวม	ค่าเฉลี่ย	สรุปผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
25	+1	+1	+1	3	1.00	ใช่ได้
26	+1	+1	+1	3	1.00	ใช่ได้
27	+1	+1	+1	3	1.00	ใช่ได้
28	+1	+1	+1	3	1.00	ใช่ได้
29	+1	+1	+1	3	1.00	ใช่ได้
30	+1	+1	0	2	0.67	ใช่ได้
31	+1	+1	+1	3	1.00	ใช่ได้
32	+1	+1	+1	3	1.00	ใช่ได้
33	+1	+1	+1	3	1.00	ใช่ได้
34	0	+1	0	1	0.33	ใช่ไม่ได้
35	+1	+1	+1	3	1.00	ใช่ได้
36	+1	+1	+1	3	1.00	ใช่ได้
37	+1	+1	0	2	0.67	ใช่ได้
38	+1	+1	0	2	0.67	ใช่ได้
39	+1	+1	+1	3	1.00	ใช่ได้
40	+1	+1	+1	3	1.00	ใช่ได้
41	+1	+1	+1	3	1.00	ใช่ได้
42	+1	+1	+1	3	1.00	ใช่ได้
43	+1	+1	+1	3	1.00	ใช่ได้
44	+1	+1	+1	3	1.00	ใช่ได้
45	+1	+1	+1	3	1.00	ใช่ได้

ภาคผนวก ค
คะแนนและค่าสถิติที่เกี่ยวข้อง

**ตารางที่ ค.1 ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าร้อยละคะแนนระหว่างเรียนคัวยแ芬
การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม รายวิชาโลก คุราศาสตร์และอาชีว
เรื่อง โครงสร้างโลก แผ่นดินไหวและภูเขาไฟ**

เลขที่	คะแนนก่อนเรียน	แผนการจัดการเรียนรู้						คะแนนหลังเรียน	
		แผนที่ 1		แผนที่ 2		แผนที่ 3			
		ทดสอบอย่าง	หมาย	ทดสอบอย่าง	หมาย	ทดสอบอย่าง	หมาย		
		30	5	5	5	5	5	30	30
1	13	5	4	4	4	5	4	26	24
2	14	5	4	4	4	4	4	25	21
3	11	4	4	5	4	4	4	25	21
4	15	4	4	5	4	4	3	24	22
5	10	3	4	4	4	4	3	22	22
6	9	4	4	5	4	4	4	25	21
7	14	4	3	4	3	3	4	21	22
8	7	3	4	4	3	3	3	20	18
9	13	5	4	4	4	5	5	27	25
10	15	5	4	5	4	5	4	27	26
11	17	5	5	4	5	5	4	28	25
12	14	3	4	5	4	4	4	24	23
13	12	4	4	3	4	4	4	23	22
14	13	4	4	3	4	3	4	22	24
15	13	5	5	5	5	4	5	29	29
16	14	5	5	4	4	4	4	26	28
17	11	3	4	4	4	4	3	22	21
18	15	4	4	3	4	3	4	22	22
19	10	4	4	3	4	5	5	25	23

ตารางที่ ค.1 ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าร้อยละคะแนนระหว่างเรียนด้วยแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม รายวิชาโลก ตามศาสตร์และอาชีวศึกษา โครงการสร้างโลก แผ่นดินไหวและภูเขาไฟ (ต่อ)

เลขที่	คะแนนก่อนเรียน	แผนการจัดการเรียนรู้						ผล	คะแนนหลังเรียน		
		แผนที่ 1		แผนที่ 2		แผนที่ 3					
		ทดสอบยอด	หมาย	ทดสอบยอด	หมาย	ทดสอบยอด	หมาย				
30	5	5	5	5	5	5	5	30	30		
20	9	4	5	4	4	3	4	24	24		
21	14	5	4	4	5	4	4	26	24		
22	17	3	4	5	5	4	4	25	26		
23	17	3	4	4	4	4	4	23	22		
24	11	4	4	5	4	4	5	26	24		
25	12	4	5	4	5	3	4	25	26		
26	11	5	4	4	3	5	4	25	23		
27	11	3	5	3	4	4	5	24	28		
28	17	4	5	3	4	4	4	24	22		
29	11	4	4	3	4	4	3	22	23		
30	13	3	4	4	3	4	4	22	23		
31	12	3	3	3	4	4	3	20	24		
32	6	3	4	3	4	4	4	22	17		
33	18	4	4	4	4	5	4	25	23		
34	14	3	5	3	4	4	4	23	23		
35	15	3	4	4	5	4	5	25	21		
36	13	4	5	5	4	4	4	26	22		
37	16	4	3	3	4	3	4	21	23		
38	12	4	3	2	4	3	3	19	21		
39	13	4	4	4	3	5	4	24	17		

ตารางที่ ค.1 ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าร้อยละคะแนนระหว่างเรียนด้วยแผน (ต่อ)

ตารางที่ ค.2 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนระหว่างคะแนนก่อนเรียน และ หลังเรียน

เลขที่	คะแนนทดสอบก่อนเรียน (30 คะแนน)		คะแนนทดสอบหลังเรียน (30 คะแนน)		คะแนน ความก้าวหน้า	คะแนน ความก้าวหน้า ยกกำลังสอง
	X_1	X_1^2	X_2	X_2^2	(D)	(D ²)
1	13	169	24	576	11	121
2	14	196	21	441	7	49
3	11	121	21	441	10	100
4	15	225	22	484	7	49
5	10	100	22	484	12	144
6	9	81	21	441	12	144
7	14	196	22	484	8	64
8	7	49	18	324	11	121
9	13	169	25	625	12	144
10	15	225	26	676	11	121
11	17	289	25	625	8	64
12	14	196	23	529	9	81
13	12	144	22	484	10	100
14	13	169	24	576	11	121
15	17	289	29	841	12	144
16	17	289	28	784	11	121
17	11	121	21	441	10	100
18	12	144	22	484	10	100
19	11	121	23	529	12	144
20	11	121	24	576	13	169
21	17	289	26	676	9	81
22	11	121	22	484	11	121
23	13	169	24	576	11	121

ตารางที่ ค.2 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนระหว่างคะแนนก่อนเรียน และ หลังเรียน (ต่อ)

เลขที่	คะแนนทดสอบก่อนเรียน (30 คะแนน)		คะแนนทดสอบหลัง เรียน (30 คะแนน)		คะแนน ความก้าวหน้า	คะแนน ความก้าวหน้า ยกกำลังสอง
	X_1	X_1^2	X_2	X_2^2	(D)	(D ²)
24	12	144	26	676	14	196
25	6	36	23	529	17	289
26	18	324	28	784	10	100
27	14	196	22	484	8	64
28	15	225	23	529	8	64
29	13	169	23	529	10	100
30	16	256	24	576	8	64
31	12	144	17	289	5	25
32	13	169	23	529	10	100
33	12	144	23	529	11	121
34	13	169	21	441	8	64
35	10	100	22	484	12	144
36	11	121	23	529	12	144
37	11	121	21	441	10	100
38	10	100	17	289	7	49
39	11	121	23	529	12	144
40	17	289	24	576	7	49
41	14	196	24	576	10	100
42	15	225	25	625	10	100
43	14	196	23	529	9	81
44	14	196	20	400	6	36
45	11	121	26	676	15	225
46	9	81	21	441	12	144

ตารางที่ ก.2 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนระหัวงค์คะแนนก่อนเรียน และ หลังเรียน
(ต่อ)

เลขที่	คะแนนทดสอบก่อนเรียน (30 คะแนน)		คะแนนทดสอบหลัง เรียน (30 คะแนน)		คะแนน ความก้าวหน้า ยกกำลังสอง (D ²)		
	X ₁	X ₁ ²	X ₂	X ₂ ²			
47	12	144	25	625	13		
รวม	600	7980	1082	25196	482		
\bar{X}	12.77	169.79	23.02	536.09	10.26		
SD	2.64		2.50		2.34		
t	29.98*						
$t_{.05 \text{ df} 46}$	$= 1.679$						

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ภาคผนวก ๑

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

รายชื่อผู้เขี่ยวน้ำใน การตรวจสอบคุณภาพเครื่องนึ่ง

1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศักดิ์ชาย เพชรช่วย
อาจารย์ประจำภาควิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต
2. นางอนุรักษ์ สาระสิงห์
ครุժนานามุกการ โรงเรียนพลับพลาชัยพิทยาคม
3. นางฉวีวรรณ เพ็งคี
ครุժนานามุกการพิเศษ โรงเรียนบ้านโคงชุม

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ	นางสาวเจนจิรา จี้ยประโคน
ประวัติการศึกษา	มหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต, พ.ศ. 2547 – 2552 ครุศาสตรบัณฑิต (วิทยาศาสตร์ทั่วไป)
ประวัติการทำงาน	พ.ศ. 2552 – ปัจจุบัน โรงเรียนพลับพลาชัยพิทยาคม
ตำแหน่งและสถานที่ทำงานปัจจุบัน	ครู โรงเรียนพลับพลาชัยพิทยาคม อำเภอพลับพลาชัย จังหวัดบุรีรัมย์ อีเมลล์: jane_ppk@hotmail.com