

ชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
เรื่อง การสำรวจทรัพยากรธรณี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
โรงเรียนท่าม่วงราษฎร์บำรุง จังหวัดกาญจนบุรี

นางสาวพริยามรณ์ เชาว์ฉลาด



การศึกษาค้นคว้าอิสระนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต
แขนงวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
พ.ศ. 2556

Experience-Based Instructional Packages in the Science Learning
Area on the Survey of Mineral Resources Topic
for Mathayom Suksa II Students of
Thamuang Rajbumrung School
in Kanchanaburi Province

Miss Phiriyaphorn Chaochalard



An Independent Study Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements for
the Degree of Master of Education in Educational Technology and Communications
School of Educational Studies
Sukhothai Thammathirat Open University

2013

หัวข้อการศึกษาค้นคว้าอิสระ ชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ กลุ่มสาระการเรียนรู้
วิทยาศาสตร์ เรื่อง การสำรวจทรัพยากรธรณีสำหรับนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนท่าม่วงราษฎร์บำรุง
จังหวัดกาญจนบุรี

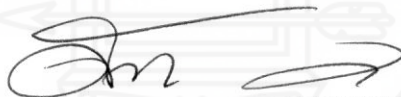
ชื่อและนามสกุล นางสาวพริยามภรณ์ เชาว์ฉลาด
แขนงวิชา เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา
สาขาวิชา ศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
อาจารย์ที่ปรึกษา รองศาสตราจารย์ ดร. วาสนา ทวีกุลทรัพย์

การศึกษาค้นคว้าอิสระนี้ ได้รับความเห็นชอบให้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรระดับปริญญาโท เมื่อวันที่ 22 สิงหาคม 2557

คณะกรรมการสอบการศึกษาค้นคว้าอิสระ



..... ประธานกรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร. วาสนา ทวีกุลทรัพย์)



..... กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ศันสนีย์ สังสรรค์อนันต์)



.....
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. อรรณพ จินะวัฒน์)
ประธานกรรมการประจำสาขาวิชาศึกษาศาสตร์

ชื่อการศึกษาค้นคว้าอิสระ ชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
เรื่อง การสำรวจทรัพยากรธรณี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
โรงเรียนท่าม่วงราษฎร์บำรุง จังหวัดกาญจนบุรี

ผู้ศึกษา นางสาวพริยาภรณ์ เชาวน์ฉลาด **รหัสนักศึกษา** 2552700193

ปริญญา ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต (เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา)

อาจารย์ที่ปรึกษา รองศาสตราจารย์ ดร. วาสนา ทวีกุลทรัพย์ **ปีการศึกษา** 2556

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) พัฒนาชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง การสำรวจทรัพยากรธรณี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด (2) ศึกษาความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ และ (3) ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์

กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนท่าม่วงราษฎร์บำรุง จังหวัดกาญจนบุรี ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2556 จำนวน 36 คน ได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย (1) ชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องการสำรวจทรัพยากรธรณี (2) แบบทดสอบก่อนและหลังเผชิญประสบการณ์ แบบคู่ขนาน และ (3) แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนเกี่ยวกับชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าประสิทธิภาพ E_1/E_2 การทดสอบค่าที่ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัยพบว่า (1) ชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ เรื่อง การสำรวจทรัพยากรธรณี มีประสิทธิภาพ 78.51/77.77 เป็นไปตามเกณฑ์ 80/80 (2) นักเรียนที่เรียนด้วยชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ เรื่อง การสำรวจทรัพยากรธรณี มีความก้าวหน้าทางการเรียนเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ (3) นักเรียนมีความพึงพอใจต่อชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ เรื่อง การสำรวจทรัพยากรธรณี ในระดับมาก

คำสำคัญ ชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ ทรัพยากรธรณี มัธยมศึกษา

Independent Study title: Experience-Based Instructional Packages in the Science Learning Area on the Survey of Mineral Resources Topic for Mathayom Suksa II Students of Thamuang Rajbumrung School in Kanchanaburi Province

Author: Miss Phiriyaphorn Chaochalard; **ID:** 2552700193;

Degree: Master of Education (Educational Technology and Communications);

Independent Study advisor: Dr. Wasana Taweekulasap, Associate Professor;

Academic year: 2013

Abstract

The purposes of this research were (1) to develop experience-based instructional packages in the Science Learning Area on the Survey of Mineral Resources topic for Mathayom Suksa II based on the set efficiency criterion; (2) to study the learning progress of students who learned from the experience-based instructional packages; and (3) to study the students' satisfaction with the experience-based instructional packages.

The research sample consisted of 36 Mathayom Suksa II students studying in the second semester of the 2013 academic year at Thamuang Rajbumrung School in Kanchanaburi province, obtained by cluster sampling. The research instruments comprised (1) Experience Unit 8: Survey of Mineral Resources of the experience-based instructional packages in the Science Learning Area on the Survey of Mineral Resources topic; (2) two parallel forms of an achievement test for pre-testing and post-testing; and (3) a questionnaire on student's satisfaction with the experience-based instructional packages. Statistics for data analysis were the E_1/E_2 efficiency index, t-test, mean, and standard deviation.

Research findings were that (1) the experience-based instructional packages on the Survey of Mineral Resources was efficient at 78.51/77.77, thus meeting the set 80/80 efficiency criterion; (2) the students learning from the experience-based instructional packages on the Survey of Mineral Resources Topic achieved learning progress significantly at the .05 level; and (3) the students were satisfied with the experience-based instructional packages on the Survey of Mineral Resources Topic at the high level.

Keywords: Experience-based instructional package, Mineral Resources, Mathayom Suksa

กิตติกรรมประกาศ

การศึกษาค้นคว้าอิสระ เรื่องชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ เรื่องการสำรวจทรัพยากร
ธรณี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนท่าม่วงราษฎร์บำรุง ฉบับนี้ ผู้วิจัยได้รับความ
อนุเคราะห์อย่างยิ่งจากรองศาสตราจารย์ ดร. วาสนา ทวีกุลทรัพย์ ที่เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาการศึกษา
ค้นคว้าอิสระ รวมทั้งให้คำแนะนำให้กำลังใจ ติดตามและตรวจสอบการศึกษาค้นคว้าอิสระตั้งแต่
เริ่มต้นจนเรียบร้อยเสร็จสมบูรณ์

ขอขอบพระคุณผู้ทรงคุณวุฒิที่กรุณาตรวจสอบแก้ไข และประเมินคุณภาพของเครื่องมือ
ที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ดวงเดือน พิณสุวรรณ ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา
อาจารย์วาณี บุญยะไวโรจน์ ผู้ทรงคุณวุฒิด้านวัดผลและประเมินผล และอาจารย์เพายุพา จันทระ
ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคโนโลยีการศึกษา

ขอขอบพระคุณผู้ให้การสนับสนุนช่วยเหลือให้กำลังใจด้านการทำงานประกอบด้วย
ผู้อำนวยการประยูร สุธาบูรณ์ คุณครูศยามล มีช้าง คุณครูสาธิตี ไตลังคะ คุณครูอำพันธ์
สมบูรณ์ คณะครูและนักเรียนโรงเรียนท่าม่วงราษฎร์บำรุง จังหวัดกาญจนบุรี

ขอขอบพระคุณผู้ให้การสนับสนุนช่วยเหลือในการทดลองใช้เครื่องมือประกอบด้วย
คุณครูศิริมา สุธาสันติรักษ์ คุณครูหทัยรัตน์ อุ่มอารมณ์ พร้อมทั้งพี่ๆและน้อง ๆ ที่เรียนร่วมรุ่น
ด้วยกันที่คอยให้กำลังใจ

ท้ายสุดนี้ ขอขอบพระคุณอย่างสูงสุด คือ คุณแม่มณฑา เขาว์ฉลาด ที่เคารพให้การ
สนับสนุน และเป็นกำลังใจที่สำคัญ ญาติพี่น้องทุกคนที่คอยให้กำลังใจและสนับสนุนในการศึกษา

ประโยชน์ที่เกิดจากการทำวิจัยในครั้งนี้ ขอน้อมระลึกถึงพระคุณของบุพการีและคณะครู
ที่ให้การสนับสนุน ช่วยเหลือ ส่งเสริมและให้กำลังใจแก่ผู้วิจัยเสมอมาจนสำเร็จการศึกษา

พริยาภรณ์ เขาว์ฉลาด

สิงหาคม 2557

สารบัญ

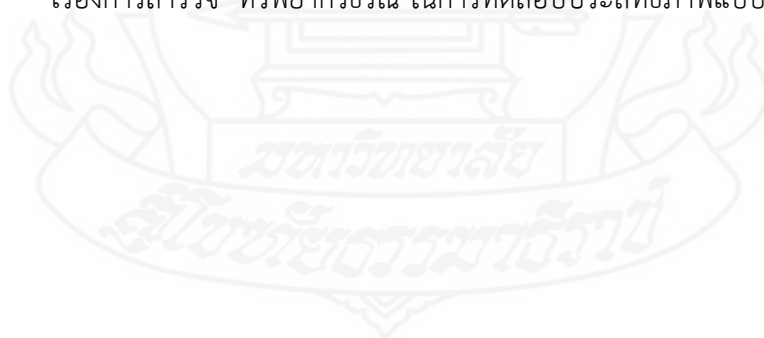
	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญตาราง.....	ญ
สารบัญภาพ.....	ฎ
บทที่ 1 บทนำ.....	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	8
สมมติฐานการวิจัย.....	8
ขอบเขตของการวิจัย.....	8
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	9
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	10
บทที่ 2 วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง.....	11
ชุดการสอน.....	11
ชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์.....	19
สื่อที่ใช้ในชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์.....	24
การสอนแบบอิงประสบการณ์.....	29
การทดสอบประสิทธิภาพ.....	37
การเรียนการสอนในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์.....	40
ความพึงพอใจ.....	43
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	46
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	48
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	48
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	49
การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	61
การวิเคราะห์ข้อมูล.....	63
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	66
ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์การทดสอบประสิทธิภาพของชุดการสอน แบบอิงประสบการณ์.....	66
ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์หาความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียนที่เรียน ด้วยชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์.....	69
ตอนที่ 3 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุดการสอน แบบอิงประสบการณ์.....	69

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 5 ต้นแบบชิ้นงาน.....	72
ภาคที่ 1 บทนำ.....	73
ภาคที่ 2 รายละเอียดประสบการณ์.....	82
หน่วยประสบการณ์ที่ 8	105
ภาคที่ 3 คู่มือเผชิญประสบการณ์ (สำหรับนักเรียน).....	150
บทที่ 6 สรุปการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	186
สรุปการวิจัย.....	186
อภิปรายผล.....	188
ข้อเสนอแนะ.....	189
บรรณานุกรม.....	190
ภาคผนวก.....	196
ก รายชื่อผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบเครื่องมือวิจัย.....	197
ข แบบประเมินคุณภาพชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์.....	199
ค ตารางวิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม.....	204
ง ตารางค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเที่ยงของแบบทดสอบก่อน และหลังเผชิญประสบการณ์.....	206
จ ตารางคะแนนก่อนเผชิญประสบการณ์ ระหว่างเผชิญประสบการณ์และหลังเผชิญ ประสบการณ์ ในการทดสอบแบบเดี่ยว แบบกลุ่มและแบบภาคสนาม.....	112
ฉ ตารางคะแนนความก้าวหน้าของนักเรียน.....	118
ช ตารางแสดงความถี่คะแนนความพึงพอใจของนักเรียน.....	222
ซ แบบสัมภาษณ์และแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียน.....	225
ประวัติผู้ศึกษา.....	231

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 3.1	การจำแนกกลุ่มเนื้อหา หน่วยเนื้อหา และประเภทเนื้อหา.....50
ตารางที่ 3.2	การจำแนกหน่วยเนื้อหา และหน่วยประสบการณ์.....51
ตารางที่ 3.3	การจำแนกประสบการณ์หลักและประสบการณ์รองหน่วยประสบการณ์ที่ 6.....52
ตารางที่ 3.4	แผนการสอนประกอบชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์.....54
ตารางที่ 3.5	การตรวจสอบคุณภาพของชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์.....57
ตารางที่ 3.6	วิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัยและทักษะพิสัย.....58
ตารางที่ 3.7	ค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ.....59
ตารางที่ 3.8	ค่าความเที่ยงของแบบทดสอบก่อนและหลังเผชิญประสบการณ์.....60
ตารางที่ 3.9	วัน เวลาในการทดสอบประสิทธิภาพ.....62
ตารางที่ 4.1	ประสิทธิภาพของชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์จากการทดสอบ ประสิทธิภาพแบบเดี่ยว.....66
ตารางที่ 4.2	ประสิทธิภาพของชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์จากการทดสอบ ประสิทธิภาพแบบกลุ่ม.....67
ตารางที่ 4.3	ประสิทธิภาพของชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์จากการทดสอบ ประสิทธิภาพแบบภาคสนาม.....68
ตารางที่ 4.4	ความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดการสอน แบบอิงประสบการณ์ จากการทดสอบประสิทธิภาพแบบภาคสนาม.....69
ตารางที่ 4.5	ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ เรื่องการสำรวจ ทรัพยากรธรณี ในการทดสอบประสิทธิภาพแบบภาคสนาม.....70



ญ

สารบัญญภาพ

ภาพที่ 3.1 แผนผังการจัดชั้นเรียน.....	หน้า 56
---------------------------------------	------------



บทที่ 1

บทนำ

1. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การจัดการหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์พุทธศักราช 2551 มุ่งหวังให้ผู้เรียนได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เน้นการเชื่อมโยงความรู้กับกระบวนการ มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าและในการสร้างองค์ความรู้โดยใช้กระบวนการในการสืบเสาะหาความรู้ และการแก้ปัญหาที่หลากหลาย ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ทุกขั้นตอน มีการลงมือทำกิจกรรมด้วยการปฏิบัติจริง (กระทรวงศึกษาธิการ 2551:75)

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ได้กำหนดเป้าหมายของการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ เพื่อให้สอดคล้องกับการจัดหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ไว้ดังนี้ คือ สาระที่ 6 กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก อยู่ใน มาตรฐาน ว 6.1 เข้าใจกระบวนการต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นบนผิวโลกและภายในโลก ความสัมพันธ์ของกระบวนการต่าง ๆ ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ ภูมิประเทศ และสัณฐานของโลก มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ โดยมีจุดประสงค์การเรียนรู้ คือ (1) เพื่ออธิบายกระบวนการเกิด และลักษณะองค์ประกอบของหิน และ(2)สังเกตองค์ประกอบและสมบัติของหิน เพื่อจำแนกประเภทของหิน และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ได้ (กระทรวงศึกษาธิการ 2551:128-129) ผลของความรู้ทางวิทยาศาสตร์เมื่อผสมผสานกับความคิดสร้างสรรค์และศาสตร์อื่น ๆ วิทยาศาสตร์ช่วยให้มนุษย์ได้พัฒนาวิธีคิดทั้งความคิดเป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์ คิดวิจารณ์ มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าหาความรู้ มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ สามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลที่หลากหลายและมีประสิทธิภาพที่ตรวจสอบได้ วิทยาศาสตร์จึงเป็นวัฒนธรรมของโลกสมัยใหม่ ซึ่งเป็นสังคมแห่งการเรียนรู้ (Know ledge – based Society) ดังนั้น ทุกคนจึงจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาให้มีความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์ เพื่อที่จะมีความรู้ความเข้าใจในธรรมชาติและเทคโนโลยีที่มนุษย์สร้างสรรค์ขึ้น สามารถนำความรู้ไปใช้อย่างมีเหตุผล สร้างสรรค์ และมีคุณธรรม (กระทรวงศึกษาธิการ 2551:1)

1.1 สภาพที่พึงประสงค์

สภาพที่พึงประสงค์ในการจัดการเรียนการสอนในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีสภาพที่พึงประสงค์หลายประการ ครอบคลุม (1) วิธีการเรียนการสอนที่พึงประสงค์ (2) สื่อการเรียนการสอนที่พึงประสงค์ (3) สภาพแวดล้อมที่พึงประสงค์ และ(4) การประเมินที่พึงประสงค์

1.1.1 วิธีการเรียนการสอนที่พึงประสงค์ การเรียนการสอนในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีวิธีการเรียนการสอนที่พึงประสงค์ ดังนี้ (1) วิธีการเรียนการสอนแบบแบ่งกลุ่มกิจกรรม เป็นการที่ครูมอบหมายให้นักเรียนทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม

ช่วยกันค้นคว้าหรือการทำกิจกรรมที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จ เพื่อช่วยให้เกิดความรู้ความเข้าใจในบทเรียนยิ่งขึ้น (อาภรณ์ ใจเที่ยง 2540:108) (2) วิธีการเรียนการสอนแบบทดลอง เน้นกระบวนการสอนที่ใช้ประสบการณ์ตรงเกี่ยวกับวัสดุหรือโดยการสอบสวน ค้นคว้า และการทดลองด้วยตัวนักเรียนเอง เพื่อให้ได้ผลผลิตหรือข้อเท็จจริงเป็นวิธีการที่ส่งเสริมให้นักเรียนได้เกิดการเรียนรู้จากการค้นพบ โดยวิธีปฏิบัติการในห้องทดลอง นักเรียนจะได้รับความรู้จากประสบการณ์ตรง โดยการสังเกตและการทดลองเป็นรายบุคคลหรือเป็นกลุ่ม (จินตนา สุขมาก 2537:217) (3) วิธีการเรียนการสอนแบบสาธิต เป็นการแสดงหรือกระทำพร้อม ๆ กับการบอกหรือ อธิบายเพื่อให้นักเรียนได้ประสบการณ์ตรงในเชิงรูปธรรมซึ่งทำให้เข้าใจแนวคิดและหลักการได้ดียิ่งขึ้น (พันทิพา อุทัยสุข และสิริวรรณ ศรีพล 2540:78) (4) วิธีการเรียนการสอนโดยการลงมือปฏิบัติ เป็นการสอนที่ให้ประสบการณ์ตรงกับนักเรียน โดยการลงมือปฏิบัติจริงเป็นการสอนที่มุ่งผสมผสานระหว่างทฤษฎีและภาคปฏิบัติ (สุพิน บุญชูวงศ์ 2544:40) และ(5) วิธีการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ เป็นการสอนที่ผู้สอนต้องจัดสถานการณ์ที่เป็นปัญหาให้นักเรียนสืบสวนสอบสวนหาสาเหตุของปัญหาและหาคำตอบโดยการทดลอง (ประจวบจิตร คำจัตุรัส 2537:35)

1.1.2 สื่อการเรียนการสอนที่พึงประสงค์ สื่อที่ใช้ในกระบวนการเรียนการ

สอนของกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ครูต้องเลือกสื่อการเรียนที่เหมาะสมและเอื้อต่อกระบวนการเรียนการสอน สื่อการเรียนการสอนที่พึงประสงค์ครอบคลุม (1) สื่อบุคคล ได้แก่ ครู (2) สื่อประสม ได้แก่ ประมวลสาระ สไลด์คอมพิวเตอร์ แบบฝึกปฏิบัติ ของจริง และ(3) สื่อวิธีการ ได้แก่ การสำรวจ การทดลอง เพื่อให้นักเรียนได้เสมือนอยู่ในประสบการณ์ตรง และช่วยให้นักเรียนเข้าใจทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เพิ่มมากขึ้น

1.1.3 สภาพแวดล้อมที่พึงประสงค์ สภาพแวดล้อมที่พึงประสงค์ของกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ที่เอื้อต่อการจัดการเรียนการสอน คือ ต้องจูงใจให้นักเรียนใฝ่หาความรู้ เกิดความอยากเรียน อยากรู้และอยากเห็น อย่างมีประสิทธิภาพ (ไชยยศ เรืองสุวรรณและปรีชา วิหคโต 2541:246-248) ผู้สอนจะต้องจัดเตรียมห้องเรียนให้เป็นแหล่งความรู้ในการเรียน ได้แก่ ห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ มุมหนังสือ มุมวัสดุอุปกรณ์ มุมแสดงผลงาน มุมความสนใจ เป็นแหล่งให้นักเรียนได้เผชิญปัญหา (วาสนา ทวีกุลทรัพย์ 2541:231)

1.1.4 การประเมินที่พึงประสงค์ การเรียนรู้ในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เป็นการเรียนรู้ที่มุ่งพัฒนาให้นักเรียนได้ใช้ศักยภาพของตนเองให้มากที่สุด ดังนั้น การวัดผลประเมินผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ จำแนกได้เป็น 3 ด้าน ดังนี้ (1) ด้านความรู้ ความคิด ครอบคลุมพฤติกรรมการแสดงออกของนักเรียน ได้แก่ ความรู้ ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินค่า (2) ด้านกระบวนการเรียนรู้ ครอบคลุม การสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา การสื่อสาร และการนำความรู้ไปใช้ประเมินได้จากพฤติกรรมการแสดงออกของนักเรียน และ(3)ด้านเจตคติ ควรได้รับการประเมิน 2 ส่วน คือ เจตคติทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 2546 : 11-13) นอกจากนี้ควรมีการประเมินครบวงจร คือ การประเมินก่อนเรียน การประเมินระหว่างเรียน และการประเมินหลังเรียน

1.2 สภาพที่เป็นอยู่ปัจจุบัน

การเรียนการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนท่าม่วงราษฎร์บำรุง จังหวัดกาญจนบุรี มีสภาพที่เป็นปัจจุบันครอบคลุม (1) วิธีการเรียนการสอน (2) สื่อการเรียนการสอน (3) สภาพแวดล้อม และ (4) การประเมิน จากการสัมภาษณ์ครูผู้สอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนท่าม่วงราษฎร์บำรุง จำนวน 3 คน สรุปผลการสัมภาษณ์ดังนี้ (สัมภาษณ์ : เมื่อวันที่ 7 สิงหาคม 2556)

1.2.1 วิธีการเรียนการสอนที่เป็นปัจจุบัน ครูถ่ายทอดเนื้อหาแบบบรรยาย และอภิปรายร่วมกันกับนักเรียน และการสาธิตในกิจกรรมการทดลอง เนื่องจากมีเนื้อหาเป็นจำนวนมาก และเวลาในการเรียนไม่เพียงพอ ส่วนใหญ่ครูจึงต้องใช้วิธีการสอนที่ยึดครูเป็นศูนย์กลาง เพื่อสอนให้ครบเนื้อหาตามหลักสูตร นอกจากนี้ ครูยังสอนโดยใช้วิธีการสาธิตและการทดลองที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาสาระในกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

1.2.2 สื่อการเรียนการสอนที่เป็นปัจจุบัน (1) การสอนแบบบรรยาย ครูใช้ภาพประกอบการศึกษา ใบความรู้ ใบงาน แบบฝึกหัด ประมวลสาระ และแบบเรียน และ(2) การสอนโดยวิธีการสาธิต ครูใช้อุปกรณ์การทดลองที่มีอยู่ในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ สื่อของจริงและแบบจำลอง

1.2.3 สภาพแวดล้อมที่เป็นปัจจุบัน การจัดสภาพแวดล้อมในห้องเรียน มีการจัดโต๊ะเรียนแบบนั่งหันหน้าเข้าหาชั้นเรียน แต่ยังคงขาดแหล่งการเรียนรู้ในห้องเรียน ส่วนการสอนแบบสาธิต มีการจัดโต๊ะเรียนเป็นกลุ่มในห้องปฏิบัติการ

1.2.4 การประเมินที่เป็นอยู่ปัจจุบัน ครูมีการประเมินด้านพุทธิพิสัย ได้แก่ ความรู้ ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินค่า ซึ่งเป็นการประเมินในช่วงการสอบปลายภาคเรียน และมีการประเมินระหว่างเรียนเป็นคะแนนเก็บ เช่น การทำรายงาน การนำเสนอผลงานหน้าชั้นเรียน และการสังเกตพฤติกรรมนักเรียนในการประกอบกิจกรรมการเรียนการสอน

1.3 สภาพปัญหาที่เกิดขึ้น

จากสภาพที่พึงประสงค์ที่กล่าวมาข้างต้น เมื่อเปรียบเทียบกับสภาพที่เป็นอยู่ปัจจุบัน ทำให้เกิดปัญหาในการจัดการเรียนการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนท่าม่วงราษฎร์บำรุง จังหวัดกาญจนบุรี มีดังนี้

1.3.1 ปัญหาด้านวิธีการเรียนการสอน ครูใช้วิธีการเรียนการสอนโดยยึดครูเป็นศูนย์กลาง ทำให้เกิดปัญหาการสอน คือ (1) ขาดวิธีการเรียนการสอนที่เน้นแบบแบ่งกลุ่มกิจกรรม เนื่องจากนักเรียนบางคนไม่ให้ความสนใจ คอยและเล่นกันภายในกลุ่ม (2) ขาดวิธีการเรียนการสอนที่เน้นแบบทดลอง เนื่องจากอุปกรณ์การทดลองไม่เพียงพอ มีบางส่วนชำรุด เสียหาย (3) ขาดวิธีการเรียนการสอนที่เน้นแบบการสาธิต เนื่องจากครูไม่เข้าใจวิธีการปฏิบัติขั้นตอนการสอน และ นักเรียนบางส่วนไม่ได้ให้ความสนใจในกระบวนการเรียนการสอน (4) ขาดวิธีการเรียนการสอนที่เน้นแบบการสืบเสาะหาความรู้ เนื่องจากเวลาในการเรียนการสอนมีจำกัด และ(5) ขาดวิธีการเรียนการสอนที่เน้นการลงมือปฏิบัติ เนื่องจากมีกิจกรรมแทรกเข้ามาในช่วงที่มีกิจกรรมการเรียนการสอน จึงไม่สามารถลงมือปฏิบัติได้ในเวลาที่กำหนด และครูต้องทำภาระอื่นแทน

1.3.2 ปัญหาด้านสื่อการเรียนการสอน (1) สื่อบุคคล ได้แก่ ครูมีจำนวนน้อย และครูไปราชการจากการอบรม ประชุม สัมมนาต่างๆ (2) สื่อประสม ได้แก่ ประมวลสาระ สไลด์ คอมพิวเตอร์ และแบบฝึกปฏิบัติ สื่อส่วนใหญ่ที่ครูใช้ประกอบการบรรยาย ประกอบด้วย เอกสารประกอบการเรียนการสอน และแบบเรียน ทำให้นักเรียนรู้สึกเบื่อหน่าย ขาดความกระตือรือร้นในการเรียน และ (3) สื่อที่ครูใช้ประกอบการสาธิตและการทดลอง ประกอบด้วยอุปกรณ์การทดลอง ของจริง แต่อาจมีจำนวนไม่เพียงพอ อุปกรณ์ชำรุด ทำให้ไม่สามารถลงมือปฏิบัติได้

1.3.3 ปัญหาด้านสภาพแวดล้อม ครูควรจัดเตรียมห้องเรียนให้เป็นแหล่งการเรียนรู้ มีการจัดป้ายนิเทศให้เป็นแหล่งเรียนรู้ในห้องเรียน มีการเพิ่มมุมแสดงผลงาน มุมความรู้ เพื่อช่วยให้นักเรียนเกิดความรู้ อยากเห็น และอยากเรียนเพิ่มมากขึ้น

1.3.4 ปัญหาด้านการประเมิน ในการเรียนการสอนในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ ผู้สอนยังขาดการประเมินก่อนและหลังเรียน

1.4 ความพยายามในการแก้ปัญหา

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 8 ได้ดำเนินการฝึกอบรมครูกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เพื่อเพิ่มศักยภาพของครูกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ในปีการศึกษา 2555-2556 มีหัวข้อการอบรมดังนี้ (1) การอบรมเชิงปฏิบัติการพัฒนาการเรียนรู้สู่กระบวนการคิด (2) การอบรมเพื่อการพัฒนาการจัดการเรียนการสอนแบบการรู้สำรวจ ตรวจสอบเพื่อการส่งเสริมการเรียนการสอน (3) การอบรมเชิงปฏิบัติการขับเคลื่อนจุดเน้นในการพัฒนาคุณภาพผู้เรียน (4) การอบรมเชิงปฏิบัติการพัฒนาครูผู้ต้นแบบการเรียนรู้ และ (5) การอบรมเพื่อการเรียนการสอนเครื่องมือวัดสำหรับครูวิทยาศาสตร์/อาชีวศึกษา

นอกจากนี้ ได้มีงานวิจัยที่พยายามแก้ไขปัญหาการเรียนการสอนในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในระหว่างปี 2546-2553 ดังนี้

1.4.1 งานวิจัยเกี่ยวกับวิธีการเรียนการสอนและกิจกรรมที่ใช้ในการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ได้แก่

มัลลิกา มีหิรัญ (2546) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์จากการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามแบบ 4 MAT ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลการวิจัยพบว่า (1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ที่ได้รับการสอนแบบการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบ 4 MAT อยู่ในระดับปานกลาง ส่วนนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบปกติอยู่ในระดับพอใช้ (2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ที่ได้รับการสอนแบบการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามแบบ 4 MAT หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05 และ (3) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ที่ได้รับการสอนแบบการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามแบบ 4 MAT สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

บุญเกิด ไชยวงศ์ (2549) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้แผนผังมโนทัศน์ ผลการวิจัยพบว่า (1) นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้แผนผังมโนทัศน์มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.01

(2) นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้แผนผังมโนทัศน์มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนตามปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.1

อัจฉรา ลุนจักร (2549) ได้ทำการวิจัยเรื่องการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิทยาศาสตร์และค่านิยมด้านการมีเหตุผลของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนด้วยชุดกิจกรรม ส่งเสริมศักยภาพการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ผลการวิจัยพบว่า (1) นักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรม ส่งเสริมศักยภาพการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่า ก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และ (2) นักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมส่งเสริม ศักยภาพการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์มีค่านิยมด้านการมีเหตุผลหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมี นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ศุภวรรณ ศุภกิจวัฒนา (2550) ได้ทำการวิจัยเรื่องการศึกษาผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และคุณธรรม จริยธรรมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการสอน แบบโยนิโสมนสิการโดยเน้นวิธีคิดแบบแยกแยะส่วนประกอบ ผลการวิจัยพบว่า (1) นักเรียนที่ได้รับ การสอนแบบโยนิโสมนสิการโดยเน้นวิธีคิดแบบแยกแยะส่วนประกอบ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิทยาศาสตร์สูงขึ้น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.01 และ (2) นักเรียนที่ได้รับการสอนแบบโยนิโส มนสิการโดยเน้นวิธีคิดแบบแยกแยะ ส่วนประกอบ มีคุณธรรมจริยธรรมสูงขึ้น อย่างมีนัยสำคัญทาง สถิติที่ระดับ .01

อัครศาสตร์ ศาสตร์สูงเนิน (2550) ได้ทำการวิจัยเรื่องการศึกษาผลสัมฤทธิ์ ในการเรียนและความพึงพอใจในการเรียนด้วยบทเรียนออนไลน์ที่ออกแบบตามแนวคิดการสร้าง ความรู้ด้วยตนเองวิชาวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนปริยัติสามัญ นครราชสีมา ผลการวิจัยพบว่า (1) บทเรียนออนไลน์ที่ออกแบบตามแนวคิดการสร้างความรู้ด้วยตนเองวิชา วิทยาศาสตร์ที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ 80.0/80.75 โดยพิจารณาเปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 80/80 (2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และ (3) ความพึงพอใจต่อรูปแบบการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ด้วยบทเรียนออนไลน์อยู่ในระดับปาน กลาง

โดยสรุปจากผลการวิจัยเกี่ยวกับวิธีการเรียนการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ใช้วิธีการสอน (1) การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตาม แบบ 4 MAT (2) การสอนโดยใช้แผนผังมโนทัศน์ (3) ชุดกิจกรรมส่งเสริมศักยภาพการเรียนรู้ทาง วิทยาศาสตร์ (4) การสอนแบบโยนิโสมนสิการโดยเน้นวิธีคิดแบบแยกแยะส่วนประกอบ และ(5)การ เรียนด้วยบทเรียนออนไลน์ที่ออกแบบตามแนวคิดการสร้างความรู้ด้วยตนเองวิชาวิทยาศาสตร์ มี ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

1.4.2 งานวิจัยเกี่ยวกับสื่อการเรียนการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ได้แก่

1) สื่อการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ที่เน้นประสบการณ์และวิธีการนิลวรรณ เกษมโคธน์ (2552) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาชุดการ

สอนแบบใช้วิจัยเป็นพื้นฐานวิชาวิทยาศาสตร์เรื่อง สารและการเปลี่ยนแปลง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลการวิจัย พบว่า (1) ประสิทธิภาพของชุดการสอนแบบใช้วิจัยเป็นพื้นฐาน วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องสารและการเปลี่ยนแปลง สำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เท่ากับ 81.12/89.84 ซึ่งมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ (2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของชุดการสอนแบบใช้วิจัยเป็นพื้นฐาน พบว่าคะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และ (3) ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุดการสอนแบบใช้วิจัยเป็นพื้นฐาน วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องสารและการเปลี่ยนแปลง พบว่าโดยภาพรวมมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก

พูนศิริ ศรีโพธิ์เผือก (2550) ได้ทำการวิจัยเรื่องการพัฒนาชุดการสอน เรื่องการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบ้านลำตะคร้อ ตำบลกันจู่ อำเภอบึงสามพัน จังหวัดเพชรบูรณ์ ผลการวิจัยพบว่า (1) ชุดการสอน เรื่องการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม มีประสิทธิภาพเท่ากับ 81.26/84.11 ซึ่งสอดคล้องกับเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือ 80/80 และ(2) นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

อุทัย ปัญญาบุญ (2551) ได้ทำการวิจัยเรื่องผลการใช้ชุดฝึกสมาธิก่อนเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องชีวิตสัตว์ ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนประเสริฐอิสลาม ผลการวิจัยพบว่า (1) ค่าดัชนีประสิทธิผลการเรียนรู้ ที่เรียนด้วยการใช้ชุดฝึกสมาธิก่อนเรียนในรายวิชาวิทยาศาสตร์เรื่องชีวิตสัตว์ (2) การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเมื่อใช้ชุดฝึกสมาธิก่อนเรียนกลุ่มทดลองอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 มีคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มควบคุมแตกต่างกัน และ (3) ความคิดเห็นของนักเรียนกลุ่มทดลองต่อการใช้ชุดฝึกสมาธิก่อนเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับมาก

สุดา ธนพิบูลกุล (2552) ได้ทำการวิจัยเรื่องการสร้างชุดการสอนสาระ การเรียนรู้วิทยาศาสตร์เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของโลก สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลการวิจัยพบว่า (1) ชุดการสอนสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก มีประสิทธิภาพ 93.77/84.62 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 และ(2) นักเรียนที่เรียนด้วยชุดการสอนสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลกสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และจิตวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

พิมพ์พัชร พรสวรรค์ (2552) ได้ทำการวิจัยเรื่องการพัฒนาสื่อการเรียนรู้เชิงวัตถุรูปแบบจำลองสถานการณ์ในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลการวิจัยพบว่า (1) สื่อการเรียนรู้เชิงวัตถุรูปแบบจำลองสถานการณ์ในการเรียนวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ $E_1/E_2 = 84.40/83.13$ ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 (2) นักเรียนกลุ่มตัวอย่างสอบได้คะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (3) นักเรียนกลุ่มตัวอย่างสอบได้คะแนนหลังเรียนโดยรวมสูงกว่าคะแนนของกลุ่มที่เรียนโดยใช้วิธีปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ (4) ผู้เรียนมีความพึงพอใจในการเรียนด้วยสื่อการเรียนรู้เชิงวัตถุรูปแบบจำลองสถานการณ์ อยู่ในระดับมากที่สุดโดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.51 ซึ่งสูงกว่าสมมติฐานที่ตั้งไว้

2) สื่ออิเล็กทรอนิกส์สำหรับการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์

กัลยาณี สีดา (2553) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องร่างกายของเรา กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลการวิจัยพบว่า (1) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประกอบการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน เรื่องร่างกายของเรา กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 82.22/84.14 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐาน คือ 80/80 และ(2) ผลการเรียนรู้ หลังเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมากกว่าก่อนเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากผลการวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาสื่อการเรียนการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ใช้สื่อการสอน มีดังนี้ คือ (1)การพัฒนาชุดการสอนแบบใช้วิจัยเป็นพื้นฐานวิชาวิทยาศาสตร์เรื่อง สารและการเปลี่ยนแปลง (2) การพัฒนาชุดการสอน เรื่องการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม (3) การวิจัยเรื่องผลการใช้ชุดฝึกสมาธิก่อนเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องชีวิตสัตว์(4) การสร้างชุดการสอนสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของโลก (5)การพัฒนาสื่อการเรียนรู้เชิงวัตถุประสงค์รูปแบบจำลองสถานการณ์ในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ และ (6)การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องร่างกายของเรา พบว่าประสิทธิภาพของการพัฒนาสื่อการเรียนการสอนสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 80/80

งานวิจัยที่เกี่ยวกับสภาพแวดล้อมที่เป็นปัจจุบันและการประเมินที่เป็นปัจจุบัน พบว่ายังไม่มีการสร้างนวัตกรรมมาใช้ในการแก้ปัญหา

1.5 แนวทางในการแก้ปัญหา

จากการศึกษาสภาพปัญหาที่เกิดขึ้นและจากการศึกษางานวิจัยต่างๆ ที่เกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผู้วิจัยจึงใช้ชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ เป็นสื่อเพื่อให้นักเรียนได้ฝึกปฏิบัติ มุ่งให้นักเรียนได้เรียนรู้เพื่อนำความรู้ที่ได้ไปใช้ให้เกิดประโยชน์ และช่วยแก้ปัญหาในการจัดการเรียนการสอนในด้าน (1)วิธีการเรียนการสอน ข้อดีของชุดอิงประสบการณ์ เป็นวิธีการเรียนที่ใช้วิธีการเผชิญประสบการณ์ที่หลากหลาย ได้แก่ วิธีการเรียนการสอนแบบแบ่งกลุ่มกิจกรรม วิธีการเรียนการสอนแบบทดลอง วิธีการเรียนการสอนแบบสาธิต วิธีการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ วิธีการเรียนการสอนโดยการลงมือปฏิบัติ (2) สื่อการเรียนการสอน ข้อดีของชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ประกอบด้วยสื่อที่หลากหลาย ได้แก่ ประมวลสาระ สไลด์คอมพิวเตอร์ และคู่มือเผชิญประสบการณ์ (3) สภาพแวดล้อม ชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์เน้นการจัดสภาพแวดล้อมในห้องเรียนเหมือนห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ที่ประกอบด้วยอุปกรณ์ต่างๆ ครบถ้วน ไม่ว่าจะเป็นมุมสื่อ มุมความรู้ มุมวัสดุอุปกรณ์ และมุมแสดงผลงาน และ (4) การประเมิน การประเมินในชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์จะประเมินผลตามสภาพจริง ได้แก่ การประเมินก่อนเผชิญประสบการณ์ การประเมินระหว่างเผชิญประสบการณ์ และการประเมินหลังเผชิญประสบการณ์

ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้พัฒนาชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนท่าม่วงราษฎร์บำรุง สำนักงานเขตการศึกษามัธยมศึกษาเขต 8 เพื่อใช้แก้ปัญหาในการจัดการเรียนการสอน เพื่อหาประสิทธิภาพของชุด

การสอนแบบอิงประสบการณ์ ศึกษาความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียน และศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

2.1 วัตถุประสงค์ทั่วไป

เพื่อพัฒนาชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง การสำรวจทรัพยากรธรณี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

2.2 วัตถุประสงค์เฉพาะ

2.2.1 เพื่อพัฒนาชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง การสำรวจทรัพยากรธรณี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

2.2.2 เพื่อศึกษาความก้าวหน้าของนักเรียน ที่เรียนด้วยชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ เรื่อง การสำรวจทรัพยากรธรณี

2.2.3 เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียน ที่เรียนด้วยชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ เรื่อง การสำรวจทรัพยากรธรณี

3. สมมติฐานการวิจัย

3.1 ชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง การสำรวจทรัพยากรธรณี มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80

3.2 นักเรียนที่เรียนด้วยชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ เรื่อง การสำรวจทรัพยากรธรณี มีความก้าวหน้าทางการเรียนเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3.3 นักเรียนมีความพึงพอใจต่อชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ เรื่อง การสำรวจทรัพยากรธรณี ในระดับพึงพอใจมาก

4. ขอบเขตของการวิจัย

4.1 รูปแบบการวิจัย เป็นการวิจัยเชิงวิจัยและพัฒนา

4.2 ขอบเขตของประชากร ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 350 คน จำนวน 10 ห้องเรียน ที่เรียนในโรงเรียนท่าม่วงราษฎร์บำรุง จังหวัดกาญจนบุรี

4.3 ขอบเขตด้านเนื้อหาสาระ ได้แก่ เนื้อหาที่ใช้ในการพัฒนาชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่อง การสำรวจทรัพยากรธรณี มีจำนวน 1 หน่วยประสบการณ์ ได้แก่ การสำรวจทรัพยากรหิน

4.4 เครื่องมือในการวิจัย ประกอบด้วย (1) ชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง การสำรวจทรัพยากรธรณี ยี่ดระบบการผลิตชุดการสอนแบบอิง

ประสบการณ์ของศาสตราจารย์ดร.ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2) แบบทดสอบก่อนและหลังเผชิญประสบการณ์ และ (3) แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียน

4.5 ระยะเวลาในการวิจัย ใช้ระยะเวลาการวิจัย ปีการศึกษา 2556

5. นิยามศัพท์เฉพาะ

5.1 ชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ หมายถึง ชุดสื่อประสมที่จัดเตรียมไว้สำหรับกำหนดแนวทางการเผชิญประสบการณ์ เพื่อให้ผู้เรียนทราบประสบการณ์หลัก ประสบการณ์รอง ภารกิจ งาน และรายละเอียดขั้นตอนที่กำหนดไว้ในแผนเผชิญประสบการณ์ โดยใช้ความรู้ข้อมูลจากประมวลสาระ แบบฝึกปฏิบัติ สไลด์คอมพิวเตอร์ และสื่อของจริงจากบริษัทที่เตรียมไว้ ได้แก่ มุมความรู้ มุมสื่อ มุมแสดงผลงาน และมุมวัสดุอุปกรณ์ เพื่อให้การเผชิญประสบการณ์สำเร็จลุล่วงตามวัตถุประสงค์ของการสอนแบบอิงประสบการณ์ โดยมีเนื้อหา 1 หน่วยประสบการณ์ คือ การสำรวจทรัพยากรหิน

5.2 การสอนแบบอิงประสบการณ์ หมายถึง การสอนที่กำหนดประสบการณ์การสอนที่คาดหวังให้ผู้เรียนได้เผชิญ ผจญ และเผชิญประสบการณ์ด้วยการเสาะแสวงหาความรู้จากประมวลสาระ สำหรับประกอบภารกิจและงานและทักษะความชำนาญจากแหล่งวิทยาการที่ได้มีการจัดเตรียมไว้ในชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ การสอนแบบอิงประสบการณ์มี 7 ขั้นตอน คือ (1) ประเมินก่อนเผชิญประสบการณ์ (2) ปฐมนิเทศประสบการณ์ (3) เผชิญประสบการณ์ (4) รายงานความก้าวหน้า (5) รายงานผลการเผชิญประสบการณ์ (6) สรุปผลการเผชิญประสบการณ์ และ (7) ประเมินหลังเผชิญประสบการณ์

5.3 เกณฑ์ประสิทธิภาพ 80/80 หมายถึง ระดับประสิทธิภาพของชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ เรื่องการสำรวจทรัพยากรธรณี ช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ที่ได้จากการประเมินกระบวนการและการประเมินผลลัพธ์ ค่า 80 ตัวแรก หมายถึง คะแนนร้อยละของประสิทธิภาพของกระบวนการที่ได้จากงานที่กำหนดให้ทำ ค่า 80 ตัวหลัง หมายถึง คะแนนร้อยละของประสิทธิภาพของผลลัพธ์ที่ได้จากการทำแบบทดสอบหลังเผชิญประสบการณ์

5.4 ความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียน หมายถึง การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนก่อนเผชิญประสบการณ์กับคะแนนหลังเผชิญประสบการณ์ โดยเป็นผลจากการเรียนด้วยชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ เรื่องการสำรวจทรัพยากรธรณี ในระดับพุทธิพิสัยของนักเรียนที่เรียน

5.5 ความพึงพอใจของนักเรียน หมายถึง อารมณ์ การแสดง ความรู้สึกหรือทัศนคติที่ดีมีความสุขของนักเรียนที่เกิดจากการใช้ชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ โดยแบ่งความพึงพอใจออกเป็น (1) องค์ประกอบของชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ และ (2) ประโยชน์ที่ได้รับจากการเรียนด้วยชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์

5.6 ทรัพยากรธรณี หมายถึง เนื้อหาสาระในหลักสูตรการจัดการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 สิ่งที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติ ได้แก่ ดิน หิน แร่ธาตุ ซึ่งมนุษย์สามารถนำมาใช้ประโยชน์ในรูปแบบต่างๆ ได้ มีความสำคัญต่อการยังชีพและการเจริญเติบโตของสิ่งมีชีวิต

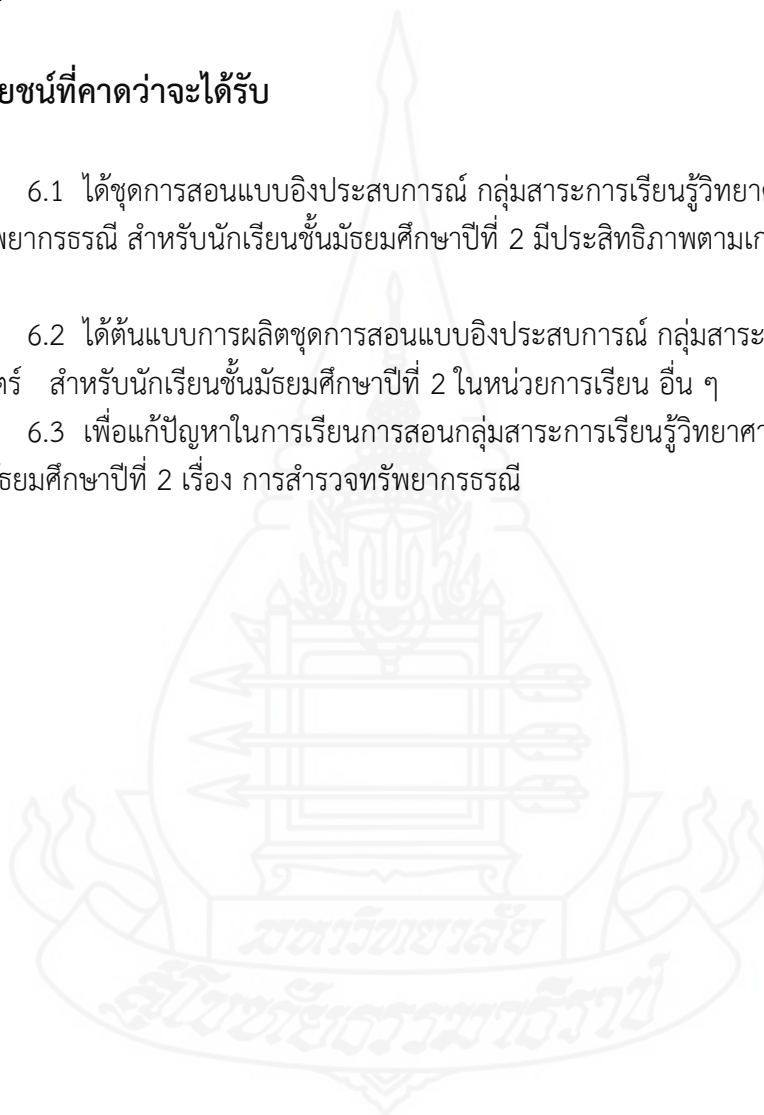
5.7 โรงเรียนท่าม่วงราษฎร์บำรุง หมายถึง โรงเรียนที่จัดการเรียนการสอนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-6 จัดเป็นสถานศึกษาขนาดใหญ่ มีนักเรียนที่ศึกษาอยู่ในโรงเรียน ประมาณ 2,000 คน ตั้งอยู่ที่ 141 หมู่ 1 ตำบลท่าม่วง อำเภอท่าม่วง จังหวัดกาญจนบุรี เป็นโรงเรียนที่อยู่ในชุมชนค่อนข้างหนาแน่น ใกล้วัด ตลาด สถานที่ราชการ เช่น ที่ว่าการอำเภอท่าม่วง สถานีตำรวจภูธรอำเภอท่าม่วง ที่ทำการไปรษณีย์อำเภอท่าม่วง โรงพยาบาลท่าม่วง วิทยาลัยการอาชีพวังขนาย เขื่อนแม่กลอง ฯลฯ

6. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

6.1 ได้ชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง การสำรวจทรัพยากรธรณี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80

6.2 ได้ต้นแบบการผลิตชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในหน่วยการเรียนรู้ อื่น ๆ

6.3 เพื่อแก้ปัญหาในการเรียนการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่อง การสำรวจทรัพยากรธรณี



บทที่ 2 วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง การสำรวจทรัพยากรธรณี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผู้วิจัยได้ทำการค้นคว้าเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังนี้ (1) ชุดการสอน (2) ชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ (3) สื่อที่ใช้ในชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ (4) การสอนแบบอิงประสบการณ์ (5) การทดสอบประสิทธิภาพ (6) การเรียนการสอนในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (7) ความพึงพอใจ และ (8) งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. ชุดการสอน

วรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับชุดการสอนครอบคลุมรายละเอียด ดังนี้ (1) ความหมายของชุดการสอน (2) คุณค่าและประโยชน์ของชุดการสอน (3) หลักการและทฤษฎีที่นำมาใช้ในชุดการสอน (4) ประเภทของชุดการสอน และ (5) ระบบการผลิตชุดการสอนแผนจุฬา

1.1 ความหมายของชุดการสอน

ชุดการสอน เป็นสื่อที่ครูนำมาใช้ประกอบการสอน ซึ่งมีนักการศึกษาได้ให้ความหมายไว้ดังนี้

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2536: 118) ได้กล่าวว่า ชุดการสอน หมายถึง สื่อการสอนประเภทหนึ่ง ซึ่งมีจุดมุ่งหมายเฉพาะที่จะสอน โดยมีระบบการผลิตและการนำสื่อการสอนที่สอดคล้องกับวิชา หน่วย หัวเรื่องและวัตถุประสงค์เพื่อช่วยให้เกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการเรียนรู้มีประสิทธิภาพ

บุญเกื้อ ควรหาเวช (2543: 91) ได้ให้ความหมายสอดคล้องกับ ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2536: 118) ว่า ชุดการสอนหรือชุดการเรียน มาจากคำว่า Instructional Package หรือ Learning package เป็นนวัตกรรมทางการศึกษาชนิดหนึ่งของไทย บางคนเรียกว่า ชุดการเรียนชุดการสอนเป็นชุดของสื่อประสม (multi-media) ที่มีการนำสื่อการสอนตั้งแต่สองชนิดขึ้นไปมาใช้ร่วมกัน เพื่อให้ผู้เรียนได้รับความรู้ตามที่ต้องการ เป็นสื่อที่จัดขึ้นสำหรับหน่วยการเรียนรู้ตามหัวข้อเนื้อหา และประสบการณ์ของแต่ละหน่วยที่ต้องการให้ผู้เรียนได้รับ โดยจัดไว้เป็นชุดๆ บรรจุในซอง กล่อง หรือกระเป๋า

สุวิทย์ มูลคำ และ อรทัย มูลคำ (2545: 51) ได้กล่าวว่า ชุดการสอนเป็นสื่อการสอนชนิดหนึ่งที่เป็นลักษณะของสื่อประสม (multi-media) เป็นการใช้สื่อตั้งแต่สองชนิดขึ้นไปร่วมกัน เพื่อให้ผู้เรียนรับความรู้ที่ต้องการ โดยอาจจัดขึ้นสำหรับหน่วยการเรียนรู้ตามหัวข้อเนื้อหา และประสบการณ์ของแต่ละหน่วยที่ต้องการจะให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ อาจจัดเอาไว้เป็นชุด ๆ บรรจุในซอง กล่อง หรือกระเป๋า ชุดการสอนแต่ละชุดประกอบด้วยเนื้อหาสาระ บัตรคำสั่ง ใบงาน การทำ

กิจกรรม วัสดุอุปกรณ์ เอกสาร ใบความรู้ เครื่องมือหรือสื่อที่จำเป็นสำหรับกิจกรรมต่างๆ รวมทั้ง แบบวัดประเมินผลการเรียนรู้

ซัยยงค์ พรหมวงศ์ และวาสนา ทวีกุลทรัพย์ (2551:72) ให้ความหมายชุดการสอนว่า เป็นสื่อประสม (Multiple Media) ด้วยการนำเอาสื่อการสอนหลาย ๆ อย่างมาสัมพันธ์กัน และมีคุณค่าที่ส่งเสริมซึ่งกันและกัน นำมาจัดเนื้อหาสาระ กิจกรรมการเรียนให้มีความสอดคล้องกัน โดยเสนอเนื้อหาสาระเฉพาะเรื่อง และมีความสมบูรณ์เบ็ดเสร็จในตัวเอง

ฮุสตัน และคนอื่นๆ (Houston and others. 1972: 10-15) ได้กล่าวว่า ชุดการสอน เป็นชุดของประสบการณ์ที่จะอำนวยความสะดวกให้กับผู้เรียน เพื่อให้สัมฤทธิ์ผลตาม จุดมุ่งหมายเฉพาะ ซึ่งอาจมีรูปแบบต่าง ๆ กัน

บราวน์ และคนอื่นๆ (Brown and others. 1973 : 338) ได้กล่าวว่า ชุดการสอน เป็นชุดของสื่อประสมที่สร้างขึ้นเพื่อช่วยเหลือครูให้สามารถสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ ในชุดหรือกล่องมักประกอบด้วยสิ่งของหลายอย่าง เช่นภาพโปร่งใส ฟิล์มสตริป ภาพเหมือน ภาพโปสเตอร์ สไลด์ และแผนภูมิ บางชุดอาจประกอบด้วยเอกสารเพียงอย่างเดียว บางชุดอาจเป็น โปรแกรมที่มีบัตรคำสั่งให้ผู้เรียนได้เรียนด้วยตนเอง

โดยสรุป ชุดการสอน เป็นสื่อประสมที่มีการจัดระบบเนื้อหาสาระและกิจกรรมการเรียนให้สอดคล้องกัน มีเนื้อหาสาระเฉพาะเรื่อง มีจุดมุ่งหมายที่แน่ชัดมีระบบ มีลำดับขั้นตอน มีวัตถุประสงค์ที่ชัดเจน เพื่ออำนวยความสะดวกให้แก่ครูและนักเรียน ช่วยให้เกิดพฤติกรรมการเรียนตามจุดมุ่งหมายอย่างมีประสิทธิภาพ

1.2 คุณค่าและประโยชน์ของชุดการสอน

คุณค่าและประโยชน์ของชุดการสอน มีต่อการจัดการเรียนการสอนอย่างมาก เพราะชุดการสอนเป็นนวัตกรรมที่สอดคล้องกับแนวคิดในการจัดการศึกษาในปัจจุบันที่ยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ซึ่งนักการศึกษา กล่าวถึงคุณค่าและประโยชน์ของชุดการสอนไว้ดังนี้

บุญเกื้อ ครุหาเวช (2542: 110) ได้กล่าวถึงคุณค่าและประโยชน์ของชุดการสอนไว้ดังนี้

1. ส่งเสริมการเรียนการสอนรายบุคคล ผู้เรียนได้เรียนตามความสามารถที่เหมาะสมของแต่ละคน

2. ช่วยขจัดปัญหาการขาดแคลนครู เพราะผู้เรียนต้องการความช่วยเหลือจากผู้สอนเพียงเล็กน้อย

3. ช่วยในการศึกษานอกระบบโรงเรียน เพราะผู้เรียนสามารถนำชุดการสอนที่จัดทำขึ้นมาไปใช้ได้ทุกที่และทุกเวลา

- 3.1 ช่วยลดภาระและสร้างความมั่นใจให้ครู
- 3.2 เป็นประโยชน์ในการสอนแบบศูนย์การเรียน
- 3.3 ช่วยครูวัดผลได้ตรงตามจุดมุ่งหมาย
- 3.4 เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้แสดงความคิดเห็น
- 3.5 ช่วยให้ผู้เรียนจำนวนมากได้รับความรู้แนวเดียวกันอย่างมีประสิทธิภาพ
- 3.6 ช่วยให้ผู้เรียนเคารพความคิดเห็นของผู้อื่น

สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ (2545: 57 – 58) ได้กล่าวถึงคุณค่าและประโยชน์ของชุดการสอน ไว้ดังนี้

1. ส่งเสริมการเรียนรู้เป็นรายบุคคล โดยผู้เรียนสามารถเรียนได้ตามความสามารถ ความสนใจ ตามเวลา และโอกาสที่เหมาะสมของแต่ละบุคคล
 2. แก้ปัญหาการขาดแคลนครูผู้สอน เพราะชุดการสอนช่วยให้ผู้เรียนสามารถเรียนได้ด้วยตนเอง และต้องการความช่วยเหลือของครูผู้สอนไม่มากนัก
 3. ส่งเสริมการจัดการศึกษาออกโรงเรียนและการจัดการศึกษาตลอดชีวิต เพราะผู้เรียนสามารถนำชุดการสอนไปเรียนรู้ได้ในทุกสถานที่และทุกเวลา ไม่จำกัดชั้นเรียน
 4. สร้างความมั่นใจและช่วยลดภาระของผู้สอน เพราะการผลิตชุดการสอนเตรียมไว้ครบจำนวนหน่วยการเรียนรู้ และจัดไว้เป็นหมวดหมู่ทำให้ผู้เรียนสามารถนำไปใช้ได้ทันที
 5. ผู้เรียนสามารถแสวงหาความรู้ได้ด้วยตนเอง มีโอกาสฝึกการตัดสินใจและการทำงานร่วมกับกลุ่ม
 6. ช่วยให้ผู้เรียนจำนวนมากได้รับความรู้แนวเดียวกันอย่างมีประสิทธิภาพ
- โดยสรุป คุณค่าและประโยชน์ของชุดการสอนมีต่อการจัดการเรียนการสอนอย่างมากมาย เช่น ส่งเสริมการเรียนการสอนแบบรายบุคคล ช่วยลดปัญหาการขาดแคลนครู ช่วยลดภาระและสร้างความมั่นใจให้ครู ช่วยให้ผู้เรียนจำนวนมากได้รับความรู้แนวเดียวกันอย่างมีประสิทธิภาพ

1.3 หลักการและทฤษฎีที่นำมาใช้ในการผลิตชุดการสอน

หลักการและทฤษฎีที่นำมาใช้ในการผลิตชุดการสอน เป็นแนวคิดที่จะช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเองอย่างมีประสิทธิภาพ พร้อมทั้งปรับเปลี่ยนพฤติกรรมตามจุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้ ซึ่งนักการศึกษาได้นำเสนอหลักการและทฤษฎีที่นำมาใช้ในการผลิตชุดการสอน โดยสรุปดังนี้

หลักการนำเอาชุดการสอนมาใช้ในกระบวนการศึกษา

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2540: 36-38) เสนอหลักการใช้จิตวิทยาการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับการใช้ชุดการสอนที่ครูควรคำนึง ดังนี้

1. หลีกเลี่ยงความแตกต่างระหว่างบุคคล ครูต้องตระหนักว่า ผู้เรียนแต่ละคนไม่เหมือนกันครูไม่ควรนำผลการเรียนคนหนึ่งไปเปรียบเทียบกับอีกคนหนึ่ง ครูควรรู้จักผู้เรียนทุกๆ คน
2. หลีกเลี่ยงความสนใจ ครูควรชี้แจงถึงวัตถุประสงค์และประโยชน์ของการเรียนที่จุดประกายความอยากรู้อยากเรียน ครูควรจัดกิจกรรมสร้างความสนใจทุกครั้งก่อนสอน
3. หลักการมีส่วนร่วม การให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนอย่างกระฉับกระเฉง ประยุกต์จากแนวคิดของกลุ่มเกสตัลท์ที่สรุปว่า การเรียนรู้จะเกิดขึ้นเมื่อผู้เรียนอยู่ในสถานการณ์ต่อไปนี้
 - 3.1 พบปัญหา และมีความจำเป็นต้องแก้ปัญหาเพื่อความอยู่รอด
 - 3.2 ได้ลงมือปฏิบัติเพื่อนำไปสู่ทักษะการแก้ปัญหาในอนาคต
 - 3.3 อยู่ในสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมในการให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้
 ครูต้องพิจารณาสภาพแวดล้อมควบคู่กับการใช้สื่อการสอน

4. หลักการได้รับคำติชม หรือผลย้อนกลับทันที หลักการนี้ประยุกต์จากทฤษฎีการเรียนรู้ของกลุ่มเชื่อมโยงนิยมที่มีการสนองตอบต่อสิ่งเร้า เป็นกระบวนการที่มุ่งให้ผู้เรียนทราบผลของการกระทำ ว่าผิดหรือถูกอย่างไร มีอะไรต้องแก้ไข

5. หลักการสร้างบรรยากาศให้ผู้เรียนภูมิใจในความสำเร็จ หลักการนี้เป็นผลมาจากการให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรม ได้ทราบผลการประกอบกิจกรรม เมื่อถูก หรือทำสำเร็จก็มี ความภาคภูมิใจ ครูควรสร้างบรรยากาศให้เกิดความพึงพอใจ

6. หลักการให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ ใคร่ครวญต่อเนื่องไปที่ละน้อย ตามลำดับขั้นการเรียนรู้ โนคติต่างๆ จำเป็นต้องเริ่มจากมโนคติพื้นฐาน การสอนที่ดีจึงควรมีการวิเคราะห์งานที่ผู้เรียน ต้องทำตามลำดับ จากง่ายไปหายาก เพื่อให้ผู้เรียนค่อยก้าวไปตามความสามารถของตน

7. หลักการจัดประสบการณ์สำเร็จรูป การจัดประสบการณ์สำเร็จรูปตามแนวคิดของกลุ่มมนุษยนิยม เป็นการเตรียมสภาพแวดล้อมทางการเรียนให้พร้อม เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการ เรียนรู้ได้ด้วยตนเองให้มากที่สุด โดยการเตรียมเค้าโครงของสิ่งที่เรียนให้ทราบล่วงหน้าในรูปของ แผนการสอนและมีสื่อประสมที่สัมพันธ์กับเรื่องที่จะเรียน โดยจัดในรูปชุดการสอน ซึ่งจะกำหนดมโน ติจากกว้างไปหาแคบคือ กำหนดหน่วยก่อน แล้วจึงแบ่งเป็นตอน และหัวเรื่อง หรือตามด้วย เนื้อหา ความรู้ใหม่จะกลมกลืนกับความรู้เก่าโดยอาศัยความต่อเนื่องเชื่อมโยงของการแยกข้อ แตกต่างระหว่างสิ่งที่ได้เรียนรู้ใหม่กับความรู้เก่า

โดยสรุป หลักการที่นำมาใช้ในการผลิตชุดการสอน จะต้องคำนึงถึงความต้องการ ความถนัด และความสนใจของผู้เรียนเป็นสำคัญ เน้นที่นักเรียนเป็นศูนย์กลางของการเรียน (Student centered) นักเรียนสามารถที่จะค้นคว้าได้ด้วยตนเองจากนวัตกรรมและแหล่งการเรียนรู้ ที่หลากหลายมากขึ้น มีการนำเอาสื่อประสมมาใช้ ซึ่งหมายถึงการนำเอาสื่อการสอนหลายๆ อย่าง มาสัมพันธ์กันและมีคุณค่าที่ส่งเสริมซึ่งกันและกันอย่างมีระบบ เปิดโอกาสให้ผู้เรียนประกอบกิจกรรม ร่วมกัน การจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ได้ยึดหลักจิตวิทยาการเรียนมาใช้ในการสอนที่เปิดโอกาสให้ นักเรียนเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนด้วยตนเอง ทราบผลการเรียนของตนเองทันทีและมีการนำเอาวิธี วิเคราะห์ระบบ (System analysis) มาใช้ในการผลิตชุดการสอน

บุญเกื้อ ควรหาเวช (2542 : 92) ได้เสนอแนวคิดและหลักการนำเอาชุดการสอน มาใช้ในกระบวนการศึกษา ได้แก่ การประยุกต์ทฤษฎีความแตกต่างระหว่างบุคคล ความพยายามที่จะเปลี่ยนการเรียนการสอนไปจากเดิมที่เคยยึดครูเป็นแหล่งความรู้หลัก เปลี่ยนมาเป็นการจัด ประสบการณ์ให้ผู้เรียนด้วยการใช้แหล่งความรู้จากสื่อการสอน การใช้โสตทัศนูปกรณ์ได้เปลี่ยนและ ขยายตัวออกไปเป็นสื่อการสอน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียน นักเรียนกับนักเรียน และ นักเรียนกับสภาพแวดล้อม และการจัดสภาพแวดล้อมการเรียนนั้นได้ยึดหลักจิตวิทยาการเรียน

1. การประยุกต์ทฤษฎีความแตกต่างระหว่างบุคคล ต้องคำนึงถึงความต้องการ ความถนัด และความสนใจของผู้เรียนเป็นสำคัญ วิธีการสอนที่เหมาะสมที่สุดก็คือ การจัดการสอน รายบุคคลหรือการศึกษาตามเอกัตภาพและการศึกษาด้วยตนเอง ซึ่งจะเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีอิสระใน การเรียนตามระดับสติปัญญาความสามารถและความสนใจ โดยครูคอยแนะนำช่วยเหลือตามความ เหมาะสม

2. ความพยายามที่จะเปลี่ยนการเรียนการสอนไปจากเดิมที่เคยยึดครูเป็นแหล่งความรู้หลัก เปลี่ยนมาเป็นการจัดประสบการณ์ให้ผู้เรียนเรียนเอง โดยการใช้แหล่งความรู้จากสื่อหรือวิธีการต่าง ๆ การนำสื่อการสอนมาใช้จะต้องจัดให้ตรงกับเนื้อหาและประสบการณ์ตามหน่วยการสอนของวิชาต่าง ๆ โดยนิยมจัดในรูปของชุดการสอน การเรียนในลักษณะนี้ผู้เรียนจะเรียนจากครูเพียงประมาณ 1 ใน 4 ส่วน ที่เหลือผู้เรียนจะเรียนจากสื่อด้วยตนเอง

3. การใช้วัสดุทัศนูปกรณ์ได้เปลี่ยนและขยายตัวออกไปเป็นสื่อการสอน ในปัจจุบันการใช้สื่อการสอนได้ครอบคลุมไปถึงการใช้วัสดุสิ้นเปลือง เครื่องมือต่างๆ รวมทั้งได้มีวิธีและกระบวนการและกิจกรรมต่างๆ แต่เดิมนั้นการผลิตและการใช้มักจะทำออกมาในรูปต่างคนต่างผลิตต่างคนต่างใช้เป็นสื่อเดี่ยวๆ มิได้มีการจัดระบบการใช้สื่อหลายอย่างผสมผสานกันให้เหมาะสมและใช้เป็นแหล่งความรู้สำหรับผู้เรียนแทนการใช้ครูเป็นผู้ถ่ายทอดความรู้ให้แก่ผู้เรียนตลอดเวลา แนวโน้มใหม่จึงเป็นการผลิตสื่อการสอนที่มีลักษณะแบบประสมให้เป็นชุดการสอน อันจะมีผลต่อการใช้ของครู คือ เปลี่ยนจากการใช้สื่อเพื่อช่วยครูสอนคือครูเป็นผู้หยิบอุปกรณ์ต่าง ๆ มาเป็นสื่อการสอน เพื่อช่วยเหลือผู้เรียนคือ ให้ผู้เรียนหยิบและใช้สื่อการสอนต่าง ๆ ด้วยตนเองโดยอยู่ในรูปของชุดการสอน

4. ปฏิสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียน นักเรียนกับนักเรียน และนักเรียนกับสภาพแวดล้อม แนวโน้มในปัจจุบันและอนาคตของกระบวนการเรียนรู้จึงต้องนำเอากระบวนการกลุ่มสัมพันธ์มาใช้ในการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนประกอบกิจกรรมร่วมกัน ทฤษฎีกระบวนการกลุ่มจึงเป็นแนวคิดทางพฤติกรรมศาสตร์ซึ่งนำมาสู่การจัดระบบการผลิตสื่อออกในรูปของชุดการสอน

5. การจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ที่ได้ยึดหลักจิตวิทยาการเรียนรู้ มาใช้ โดยจัดให้มีสภาพการณ์ออกมาเป็นการสอนแบบโปรแกรม หมายถึงระบบการเรียนการสอนที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีโอกาสร่วมในกิจกรรมการเรียนด้วยตนเอง มีทางทราบว่า การตัดสินใจหรือการทำงานของตนถูกหรือผิดอย่างไร มีการเสริมแรงบวกที่ทำให้ผู้เรียนภาคภูมิใจที่ได้ทำถูกหรือคิดถูก อันจะทำให้พฤติกรรมนั้นเกิดซ้ำอีกในอนาคต และให้ค่อยเรียนรู้ไปที่ละขั้นตอนตามความสามารถและความสนใจของผู้เรียน

1.4 ประเภทของชุดการสอน

ปัจจุบันชุดการสอนได้รับการพัฒนาที่มีการผลิตและนำไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนตามจุดมุ่งหมายที่แตกต่างกันไป ซึ่งนักการศึกษาได้แบ่งประเภทของชุดการสอนดังนี้

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2536:78-79) ได้แบ่งประเภทชุดการสอนไว้ 5 ประเภท คือ

1. ชุดการสอนประกอบการบรรยาย เป็นชุดการสอนที่ยึดครูเป็นศูนย์กลางมุ่งช่วยขยายเนื้อหาสาระการสอนแบบบรรยายให้ชัดเจนขึ้น ช่วยให้ผู้สอนพูดน้อยลง สื่อมักนิยมใช้แผ่นใส คอมพิวเตอร์ หรือสไลด์คอมพิวเตอร์ประกอบการบรรยาย

2. ชุดการสอนแบบกลุ่มกิจกรรม เป็นชุดการสอนที่ยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลางยึดกลุ่มปรัชญาการศึกษาที่พัฒนาการนิยม คือ มุ่งให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้จากการลงมือทำกิจกรรม มุ่งให้ผู้เรียนได้ประกอบกิจกรรมกลุ่ม

3. ชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ ที่ยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง และยึดผู้สอนเป็นศูนย์กลาง เป็นชุดที่พัฒนาขึ้นต่อยอดจากชุดการสอนแบบกลุ่มกิจกรรม ดังนั้น ชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์มุ่งเน้นการเรียนกับครู การเรียนกับเพื่อน และการเรียนด้วยตนเอง จากสื่อและแหล่ง

ความรู้ต่าง ๆ ที่ได้จัดเตรียมไว้ให้ผู้เรียนได้เผชิญ ผจญ เผด็จ ทั้งประสบการณ์ทางอ้อมและ ประสบการณ์ทางตรง

4. ชุดการสอนตามเอกัตภาพหรือชุดการสอนรายบุคคล เป็นชุดการสอนที่ยึด ผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง มุ่งให้ผู้เรียนศึกษาหาความรู้ด้วยตนเอง โดยยึดปรัชญาการศึกษาของกลุ่มสวภาพ นิยม คือยึดความแตกต่างระหว่างบุคคล ในด้านความต้องการ ความพร้อม ความสนใจ ฯลฯ ชุดการสอนรายบุคคล อาจออกมาในรูปของหน่วยการสอนย่อย หรือ “โมดูล”

5. ชุดการสอนทางไกล เป็นชุดการสอนที่ผู้สอนและผู้เรียนอยู่ต่างถิ่นต่างเวลากัน มุ่งสอนให้ผู้เรียนศึกษาด้วยตนเอง โดยไม่ต้องเข้าชั้นเรียน ประกอบด้วย สื่อหลักและสื่อเสริม บุญเกื้อ ครุหาเวช (2543: 94-95) จำแนกชุดการสอนตามลักษณะการใช้ ออกเป็น 3 ประเภท ดังนี้

1. ชุดการสอนแบบบรรยาย เป็นชุดการสอนสำหรับผู้สอน จะใช้สอนผู้เรียนเป็น กลุ่มใหญ่ หรือเป็นการสอนที่ต้องการปูพื้นฐานให้ผู้เรียนส่วนใหญ่รู้ และเข้าใจในเวลาเดียวกัน มุ่งในการขยายเนื้อหาสาระให้ชัดเจนยิ่งขึ้น ชุดการสอนแบบนี้จะช่วยลดการพูดให้น้อยลง และใช้สื่อการสอนที่มีพร้อมอยู่ในชุดการสอนในการเสนอเนื้อหามากขึ้น สื่อที่ใช้อาจได้แก่ แผ่นคำสอน สไลด์ ประกอบเสียงบรรยายในเทป แผนภูมิ แผนภาพ รูปภาพ फिल्मสตริป ภาพยนตร์ เทปบันทึกเสียง หรือกิจกรรมที่กำหนดไว้ เป็นต้น

2. ชุดการสอนสำหรับกิจกรรมกลุ่ม หรือชุดการสอนแบบกลุ่มกิจกรรม เป็น ชุดการสอนสำหรับผู้เรียนเรียนร่วมกันเป็นกลุ่มเล็ก ๆ ประมาณ 5-7 คน โดยสื่อการสอนที่บรรจุไว้ในชุดการสอนแต่ละชุด มุ่งที่จะฝึกทักษะเนื้อหาวิชาที่เรียน และให้ผู้เรียนมีโอกาสทำงานร่วมกันใน ลักษณะกิจกรรมกลุ่ม ที่ประกอบด้วยสื่อ หรือบทเรียนครบชุดตามจำนวนนักเรียน การสอนแบบ ศูนย์การเรียน การสอนแบบกลุ่มสัมพันธ์ก็ใช้ชุดการสอนเป็นเครื่องมือเช่นกันในแต่ละศูนย์กิจกรรม จะมีสื่อประสมจัดให้ครบ อาจใช้เป็นสื่อรายบุคคล หรือสื่อสำหรับกลุ่มนักเรียนทั้งศูนย์จะใช้ร่วมกัน ได้

3. ชุดการสอนรายบุคคล หรือชุดการสอนตามเอกัตภาพ เป็นชุดการสอนที่ จัดระบบขึ้นเพื่อให้นักเรียนเรียนด้วยตนเองตามลำดับขั้นที่ระบุไว้ ผู้เรียนจะต้องศึกษาหาความรู้ตาม ความสามารถ และความสนใจของตนเอง จะเรียนที่โรงเรียนหรือที่บ้านก็ได้ ส่วนมากจะมุ่งให้ ผู้เรียนได้ทำความเข้าใจในเนื้อหาวิชาที่เรียนเพิ่มเติม ผู้เรียนสามารถประเมินผลการเรียนด้วยตนเอง ชุดการสอนนี้อาจจะจัดในลักษณะของหน่วยการสอนย่อย หรือโมดูลก็ได้

สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ (2545: 52) ได้แบ่งชุดการสอนเป็น 3 ประเภท ดังนี้

1. ชุดการสอนประกอบคำบรรยายของครู เป็นชุดการสอนสำหรับผู้เรียนกลุ่ม ใหญ่หรือเป็นการสอนที่มุ่งเน้นการปูพื้นฐานให้ทุกคนรับรู้และเข้าใจในเวลาเดียวกัน มุ่งในการขยาย เนื้อหาสาระให้ชัดเจนยิ่งขึ้น โดยใช้สื่อที่มีอยู่พร้อมในชุดการสอน ในการนำเสนอเนื้อหาต่างๆ สิ่ง สำคัญคือสื่อที่นำมาใช้จะต้องให้ผู้เรียนได้เห็นชัดเจนทุกคนและมีโอกาสได้ใช้ครบทุกคนหรือทุกกลุ่ม

2. ชุดการสอนแบบกลุ่มกิจกรรม หรือชุดการสอนสำหรับการเรียนรู้แบบกลุ่มย่อยเป็นชุดการสอนโดยใช้สื่อการสอนต่าง ๆ ที่บรรจุไว้ในชุดการสอนแต่ละชุด มุ่งที่จะฝึกทักษะในเนื้อหาวิชาที่เรียนโดยให้ผู้เรียนมีโอกาสทำงานร่วมกัน ชุดการสอนชนิดนี้มุ่งที่จะฝึกทักษะในเนื้อหาวิชาที่เรียน โดยให้ผู้เรียนมีโอกาสทำงานร่วมกัน ชุดการสอนชนิดนี้มักใช้ในการสอนแบบกิจกรรมกลุ่ม เช่นการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ การสอนแบบกลุ่มสัมพันธ์ เป็นต้น

3. ชุดการสอนรายบุคคลหรือชุดการสอนตามเอกัตภาพ เป็นชุดการสอนสำหรับเรียนด้วยตนเองเป็นรายบุคคล คือผู้เรียนจะต้องศึกษาหาความรู้ตามความต้องการและความสนใจของตนเอง อาจเรียนที่โรงเรียนหรือที่บ้านก็ได้ จุดประสงค์หลัก คือมุ่งทำความเข้าใจกับเนื้อหาวิชาเพิ่มเติมผู้เรียนสามารถประเมินผลการเรียนด้วยตนเองได้ ชุดการสอนชนิดนี้ส่วนใหญ่จัดในลักษณะของหน่วยการสอนย่อยหรือ โมดูลเช่นชุดวิชาต่างๆของมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

โดยสรุป ชุดการสอนแบ่งเป็น 5 ประเภทหลัก คือ (1) ชุดการสอนประกอบการบรรยาย (2) ชุดการสอนแบบกลุ่มกิจกรรม (3) ชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ (4) ชุดการสอนตามเอกัตภาพหรือชุดการสอนรายบุคคล (5) ชุดการสอนทางไกล

1.5 ระบบการผลิตชุดการสอนแผนจุฬา

ระบบการผลิตชุดการสอนแผนจุฬา ได้พัฒนาขึ้นโดยศาสตราจารย์ดร.ชัยยงค์ พรหมวงศ์ เมื่อปี 2516 เป็นนวัตกรรมการศึกษาที่ใช้ได้ทั้งระบบการศึกษาแบบปิด และระบบการศึกษาแบบเปิด การเรียนการสอนแผนจุฬาจะคำนึงถึงความแตกต่างของผู้เรียนเป็นสำคัญและจะต้องมีเครื่องมือช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2520: 48-52) ได้แบ่งระบบการผลิตชุดการสอนแผนจุฬามี 10 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 การกำหนดหมวดหมู่เนื้อหาประสบการณ์ เป็นการกำหนดหมวดหมู่เนื้อหาประสบการณ์ อาจกำหนดเป็นหมวดวิชาหรือบูรณาการเป็นแบบสหวิทยาการตามที่เหมาะสม โดยทั่วไปแล้วทุกวิชาสามารถใช้ชุดการสอนถ่ายทอดเนื้อหาและประสบการณ์ อย่างไรก็ตาม ในการกำหนดวิชาที่จะมาผลิตชุดการสอนมีสิ่งที่จะต้องคำนึงถึง คือ วิชาที่มีเนื้อหาและประสบการณ์ที่มีลักษณะซับซ้อนและมีความเป็นนามธรรมสูง หากถ่ายทอดเนื้อหาประสบการณ์ในรูปแบบชุดการสอนจะช่วยทำหน้าที่สอนแทนครูได้

ขั้นที่ 2 การกำหนดหน่วยการสอน เป็นการแบ่งเนื้อหาวิชาออกเป็นหน่วยการสอนโดยประมาณ เนื้อหาวิชาที่จะให้ครูสามารถถ่ายทอดความรู้แก่นักเรียนได้ในหนึ่งสัปดาห์ หรือหนึ่งครั้ง การกำหนดหน่วยการสอนจากหลักสูตรหรือเป็นการสอนของหลักสูตร มีแนวทางที่จะต้องดำเนินการ ดังนี้คือ (1) ศึกษาคำอธิบายรายวิชาเพื่อดูเค้าโครงและขอบเขตของเนื้อหาสาระอย่างละเอียด (2) ศึกษาวัตถุประสงค์และเปรียบเทียบวัตถุประสงค์กับเนื้อหา ได้มีการกำหนดวัตถุประสงค์ครอบคลุมเนื้อหาหรือไม่ และ(3) แบ่งเนื้อหาโดยพิจารณาจากคำอธิบายหรือแผนการสอนของหลักสูตรสำหรับเนื้อหาในแผนการสอนของหลักสูตรแม้แบ่งเป็นเนื้อหาย่อยแล้ว แต่เนื้อหาย่อยยังมีขนาดใหญ่มากจึงต้องแบ่งเนื้อหาย่อยลงไปอีก

ขั้นที่ 3 การกำหนดหัวเรื่อง เป็นการกำหนดหน่วยย่อยของหน่วยการสอน การกำหนดหัวเรื่องมีแนวทางที่ต้องดำเนินการ ดังนี้ คือการแบ่งหัวเรื่องและจำนวนหัวเรื่อง (1) การ

แบ่งหัวเรื่องอาจแบ่งได้ตามแบบใดแบบหนึ่งต่อไปนี้คือ หัวเรื่องแบบง่าย แบบตายตัว แบบยี่ระดับสติปัญญา และแบบบูรณาการ และ (2) จำนวนหัวเรื่อง การผลิตชุดการสอนแบบอิงเนื้อหาจะมีจำนวนหัวเรื่องตั้งแต่ 4 หัวเรื่องแต่ไม่เกิน 6 หัวเรื่อง

ขั้นที่ 4 การกำหนดมโนทัศน์ และหลักการ มโนทัศน์และหลักการที่กำหนดขึ้นจะต้องสอดคล้องกับหน่วยและหัวเรื่อง โดยสรุปแนวคิด สาร และหลักเกณฑ์ที่สำคัญไว้เพื่อเป็นแนวทางการจัดเนื้อหาการสอนให้สอดคล้องกัน

1. วิธีการเขียนมโนทัศน์หรือความคิดรวบยอด มีดังนี้

(1) กำหนดลักษณะเด่นของวัตถุหรือเหตุการณ์ที่เขียนมโนทัศน์แยกเป็น 2 ประเภท คือ ลักษณะจำเพาะ และลักษณะประกอบ

(2) เตรียมตัวอย่างวัตถุและเหตุการณ์รวมทั้งสิ่งที่ไม่ใช่ตัวอย่าง

2. รูปแบบการเขียนมโนทัศน์มี 2 รูปแบบคือ

(1) เขียนแบบเรียงความ เป็นการสรุปลักษณะจำเพาะก่อนแล้วตามด้วยลักษณะประกอบ

(2) แบบแบ่งเป็นหัวข้อย่อยอาจมีข้อปลีกย่อยลงไปอีก

ขั้นที่ 5 การกำหนดวัตถุประสงค์ ต้องกำหนดวัตถุประสงค์ให้สอดคล้องกับหัวเรื่องและแนวคิด โดยกำหนดเป็นวัตถุประสงค์ทั่วไปก่อนแล้วจึงเขียนวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมซึ่งต้องกำหนดเงื่อนไขหรือสภาวะการณ์และกำหนดมาตรฐานหรือเกณฑ์ที่ยอมรับไว้ทุกครั้ง

ขั้นที่ 6 การกำหนดกิจกรรมการเรียนรู้ ควรกำหนดให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมซึ่งจะเป็นแนวทางการเลือกและการผลิตสื่อการสอน กิจกรรมการเรียนรู้ หมายถึง กิจกรรมทุกอย่างที่ผู้เรียนปฏิบัติ เช่น การอ่านบัตรคำสั่ง ตอบคำถาม เขียนภาพ การทำการทดลองทางวิทยาศาสตร์ และเล่นเกม เป็นต้น ลักษณะของกิจกรรมควรมีดังนี้ (1) กิจกรรมที่ต้องกำหนดสอดคล้องสัมพันธ์กับการวิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม กล่าวคือ การกำหนดกิจกรรมควรใช้ผลการวิเคราะห์วัตถุประสงค์เป็นหลัก (2) กิจกรรมที่กำหนดนั้นนักศึกษาสามารถปฏิบัติได้จริงโดยไม่ต้องให้ครูมายุ่งเกี่ยว (3) กิจกรรมที่กำหนดขึ้นต้องมีน้ำหนักพฤติกรรมที่พึงประสงค์อยู่ในระดับสูงน่าพึงพอใจ (4) กิจกรรมที่กำหนดขึ้นตอนควรกำหนดระยะเวลาในการทำให้ชัดเจน (5) มีระบบการแนะนำวิธีการประกอบกิจกรรมไว้เด่นชัด นักเรียนสามารถเข้าใจได้เอง และ (6) กิจกรรมที่กำหนดควรมีลักษณะแตกต่างกันคือ มีทั้งกิจกรรมที่ต้องใช้วัสดุอุปกรณ์และกิจกรรมที่เป็นวิธีการ

ขั้นที่ 7 การกำหนดแบบประเมินผล เป็นการระบุแนวทางการประเมินไว้ 2 ระดับคือ (1) การประเมินพฤติกรรมต่อเนื่องหรือการประเมินกระบวนการ เป็นการประเมินพฤติกรรมย่อยๆ พฤติกรรมเรียกว่า กระบวนการของนักเรียนจากการประกอบกิจกรรม และงานที่ครูกำหนดไว้ ในการประเมินพฤติกรรมต่อเนื่อง หรือการประเมินกระบวนการกิจกรรมที่ครูกำหนดไว้ให้นักศึกษาทำต้องสอดคล้องกับวัตถุประสงค์แต่ละหัวเรื่องและระดับพฤติกรรม ต้องวัดในระดับเดียวกันกับการประเมินจากการทดสอบหลังเผชิญประสบการณ์ และ (2) การประเมินพฤติกรรมขั้นสุดท้าย เป็นการประเมินผลลัพธ์ของนักเรียน โดยพิจารณาจากการทดสอบหลังเผชิญประสบการณ์

ขั้นที่ 8 การกำหนดสื่อการสอน วัสดุ อุปกรณ์และวิธีการที่ครูใช้ ถือเป็นสื่อการสอนทั้งสิ้น เมื่อผลิตสื่อการสอนของแต่ละหัวเรื่องและก็จัดสื่อการสอนเหล่านั้นไว้เป็นหมวดหมู่ในกล่องที่เตรียมไว้ก่อนนำไปทดลองหาประสิทธิภาพ เรียกชุดการสอน

การกำหนดสื่อการสอนมีสิ่งต้องคำนึงถึง ดังนี้ (1) สื่อการสอนต้องสอดคล้องกับหัวเรื่อง วัตถุประสงค์โดยพิจารณาจากวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่กำหนดไว้ (2) เนื้อหาสาระในสื่อการสอนต้องเหมาะสมในแง่ความถูกต้อง ความยากง่าย และประโยชน์ที่ผู้เรียนได้รับ (3) สื่อการสอนต้องชัดเจนในการเสนอเนื้อหาพิจารณาในแง่เทคนิค วิธีการ และการใช้ภาษาที่ทำให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาได้ดี (4) สื่อการสอนนั้นต้องส่งผลกระทบต่อพฤติกรรมของผู้เรียน คือ การแสดงออกที่ดีของผู้เรียนหลังจากใช้สื่อการสอน (5) ความใช้ง่ายของสื่อ หมายถึงความสะดวกที่จะนำสื่อมาใช้พิจารณาในเรื่องของความพร้อม ด้านผู้เรียน ผู้สอน สภาพแวดล้อมและสิ่งอำนวยความสะดวกหากยุ่งยากเกินไปก็จะเป็นอุปสรรคต่อประสิทธิภาพที่จะนำไปใช้ในการสอนได้ เพราะผู้เรียนจะเป็นผู้ใช้เครื่องมือ (วาสนา ทวีกุลทรัพย์ 2540: 73)

ขั้นที่ 9 การหาประสิทธิภาพของชุดการสอน การประกันว่า ชุดการสอนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพในการสอน ผู้สร้างจำเป็นต้องกำหนดเกณฑ์ขึ้น โดยคำนึงถึงกระบวนการและผลลัพธ์กำหนดตัวเลขเป็นร้อยละของคะแนนเฉลี่ยมีค่าเป็น E_1 / E_2 (ชัยยงค์ พรหมวงศ์ 2521 : 10)

ขั้นที่ 10 การใช้ชุดการสอน ชุดการสอนที่ได้ปรับปรุงและมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้แล้วสามารถนำไปสอนนักเรียน ได้ตามประเภทของชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ และตามระดับการศึกษา โดยกำหนดขั้นตอน 5 ขั้นตอน คือ (1) ทำแบบทดสอบก่อนเผชิญประสบการณ์เพื่อพิจารณาพื้นความรู้เดิม (2) ชี้นำเข้าสู่เรื่องที่สอน (3) ชั้นประกอบกิจกรรมการเรียนรู้การสอน (4) ชั้นสรุปการสอนแบบอิงประสบการณ์ และ(5) การทดสอบหลังเผชิญประสบการณ์ เพื่อดูพฤติกรรมการเรียนการสอนที่เปลี่ยนไปว่านักเรียนมีการพัฒนาการมากขึ้นเพียงใด

โดยสรุป ระบบการผลิตชุดการสอนแผนจุฬามี 10 ขั้นตอน ได้แก่ (1) การกำหนดหมวดหมู่เนื้อหาประสบการณ์ (2) การกำหนดหน่วยการสอน (3)การกำหนดหัวเรื่อง (4) การกำหนดต้นโต้นและหลักการ (5) การกำหนดวัตถุประสงค์ (6) การกำหนดกิจกรรมการเรียนรู้ (7) การกำหนดแบบประเมินผล (8) การกำหนดสื่อการสอน (9) การหาประสิทธิภาพของชุดการสอน และ (10) การใช้ชุดการสอน

2. ชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์

ชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ ครอบคลุม (1) ความหมายของชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ (2) องค์ประกอบของชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ และ (3) ขั้นตอนการผลิตชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์

2.1 ความหมายของชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์

ชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ เป็นชุดสื่อประสมที่จัดเตรียมไว้สำหรับ กำหนดแนวทางเผชิญประสบการณ์ เพื่อให้นักเรียนได้ทราบประสบการณ์หลัก ประสบการณ์รอง ภารกิจและงาน ขั้นตอนที่กำหนดไว้ในแผนเผชิญประสบการณ์ โดยใช้ความรู้ข้อมูลจากเอกสาร ประมวลสาระและแหล่งความรู้ในรูปแบบต่างๆ เพื่อให้การเผชิญประสบการณ์สำเร็จลุล่วง (วาสนา ทวีกุลทรัพย์ 2541: 224)

โดยสรุป ชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ เป็นสื่อประสมที่จัดเตรียมไว้ เพื่อให้ นักเรียนทราบรายละเอียด ขั้นตอนที่กำหนดไว้ในแผนเผชิญประสบการณ์ เพื่อให้การเผชิญ ประสบการณ์สำเร็จลุล่วง

2.2 องค์ประกอบของชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์

ชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ ประกอบด้วย คู่มือการใช้ชุดการสอน แบบอิงประสบการณ์ ประมวลสาระและสื่ออื่น ๆ และคู่มือเผชิญประสบการณ์ (วาสนา ทวีกุล ทรัพย์ 2541: 231)

2.2.1 คู่มือการใช้ชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ เป็นการชี้แนะแนวทางในการ ใช้ชุดให้ผู้ใช้ทราบ ประกอบด้วย 3 ภาค คือ

ภาค 1 บทนำ ประกอบด้วย วัตถุประสงค์ของการใช้ชุดการสอนแบบอิง ประสบการณ์รายละเอียดวิชาในหลักสูตร การเตรียมตัวของครูและนักเรียน แผนผังการจัดห้องเรียน บริบทและสิ่งที่ต้องการเตรียมตัวล่วงหน้า

ภาค 2 รายละเอียดประสบการณ์ ประกอบด้วย แผนการสอนแบบอิง ประสบการณ์ แผนเผชิญประสบการณ์ แผนกำกับประสบการณ์ แผนผลิตสื่อ ชุดประสบการณ์ เครื่องมือประเมินประสบการณ์ เช่นแบบสังเกต แบบสอบถามความคิดเห็น และภาคผนวก

ภาค 3 คู่มือเผชิญประสบการณ์ (สำหรับนักเรียน) ประกอบด้วยแบบ ประเมินก่อนเผชิญประสบการณ์พร้อมเฉลย แผนเผชิญประสบการณ์ แบบฝึกปฏิบัติพร้อมเฉลย แบบประเมินหลังเผชิญประสบการณ์พร้อมเฉลย และภาคผนวก (ถ้ามี)

2.2.2 ประมวลสาระและสื่ออื่น ๆ ประกอบด้วย แผนผังแนวคิด ส่วนนำ ความจำเป็นที่ต้องเรียน ขอบข่ายสาระ วัตถุประสงค์ เนื้อหาตามหัวเรื่อง ภาพประกอบ และสื่อ อื่นๆ ที่ใช้เป็นสื่อหลัก ได้แก่ประมวลสาระ และคู่มือเผชิญประสบการณ์ สื่อเสริม ได้แก่ สไลด์ คอมพิวเตอร์ประกอบการเผชิญประสบการณ์

2.2.3 คู่มือเผชิญประสบการณ์ (สำหรับนักเรียน) ประกอบด้วย แบบประเมิน ก่อนเผชิญประสบการณ์ แผนเผชิญประสบการณ์ แบบฝึกปฏิบัติ / พร้อมเฉลย แบบประเมินหลัง เผชิญประสบการณ์ และภาคผนวก (ถ้ามี)

โดยสรุป องค์ประกอบของชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ ประกอบด้วย (1) คู่มือการใช้ชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ (2) ประมวลสาระและสื่ออื่นๆ และ (3) คู่มือเผชิญ ประสบการณ์

2.3 ขั้นตอนการผลิตชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์

ขั้นตอนการผลิตชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ มีขั้นตอนในการผลิต 11 ขั้น ดังนี้ (วาสนา ทวีกุลทรัพย์ 2541 : 225-228)

ขั้นที่ 1 การวิเคราะห์เนื้อหา (หลักสูตร / วิชา) เป็นการแบ่งเนื้อหาออกเป็นหน่วยอย่างน้อย 15 หน่วย ใช้เวลาในการเรียนเท่ากับ 1 สัปดาห์ สำหรับในภาคการศึกษา

ขั้นที่ 2 การกำหนดชุดประสบการณ์ เป็นการกำหนดหน่วยประสบการณ์เป็น 15 หน่วยประสบการณ์ ซึ่งมีวิธีการ และข้อค่านึง ดังนี้

2.1 วิธีการกำหนดประสบการณ์

1) การอิงหน่วยเนื้อหา โดยการเติมอาการนาม (การ+ คำกริยา) ไว้หน้าเนื้อหา เช่น การศึกษาประโยชน์ชนิดต่างๆ การงอกของเมล็ด ฯลฯ หรือบูรณาการประสบการณ์ใหม่ที่มีอาการนำหน้า

2) เมื่อได้หน่วยประสบการณ์ทั้ง 15 หน่วยแล้ว แยกหน่วยประสบการณ์เป็นหน่วยประสบการณ์หลักอย่างน้อย 2 ประสบการณ์หลัก

3) พิจารณาแต่ละหน่วยประสบการณ์หลักแล้วแยกประสบการณ์รองอย่างน้อย 2 ประสบการณ์รอง

4) ใส่รหัสหมายเลขของหน่วยประสบการณ์ ประสบการณ์หลัก และประสบการณ์รอง

2.2 ข้อค่านึงในการกำหนดหน่วยประสบการณ์ มีดังนี้

1) ชื่อหน่วยประสบการณ์ อาจซ้ำกับหน่วยเนื้อหา แต่ควรเปลี่ยนเป็นการกระทำ (Action Word)

2) ชื่อประสบการณ์หลักและประสบการณ์รองต้องมีคำกริยานำหน้า

3) ต้องมีการกำหนดหน่วยประสบการณ์ ประสบการณ์หลัก ประสบการณ์รอง

4) ควรใส่รหัสประสบการณ์ โดยยึดหมายเลขหน่วยประสบการณ์เป็นหลัก 5.1.1 หมายถึง หน่วยประสบการณ์ที่ 5 ประสบการณ์หลักที่ 1 ประสบการณ์รองที่ 1

5) ชื่อหน่วยประสบการณ์ ประสบการณ์หลัก และประสบการณ์รอง ไม่ควรใช้ชื่อเดียวกัน

ขั้นที่ 3 การวิเคราะห์และกำหนดภารกิจ / งาน เป็นการนำประสบการณ์รองมาแยกเป็นขั้นตอนย่อย 2 ระดับ คือ ภารกิจ และงาน

3.1 ภารกิจ (Job) เป็นกิจกรรมหลักที่ต้องทำตามลำดับตั้งแต่ต้นไปจนจบ การกำหนดภารกิจให้กำหนดภารกิจ 1 2 3 หรือ (1) Job (2) Job (3) Job.....(N)

3.2 งาน (Task) เป็นกิจกรรมย่อยที่ต้องทำ เพื่อให้บรรลุแต่ละภารกิจ การกำหนดงานให้ระบุกิจกรรมที่ผู้เรียนต้องทำตามลำดับ เป็นงาน 1 2 3 หรือ Task (1)Task (2) Task (3).....Task (N) ในการเขียนภารกิจ และงาน ให้ใช้คำกริยา โดยไม่ต้องมีอาการนามประกอบ

ขั้นที่ 4 การวิเคราะห์และกำหนดเนื้อหาสาระสำหรับแต่ละภารกิจและงาน เป็นการจำแนกเนื้อหาเป็นหัวข้อย่อย ตามภารกิจและงาน

ขั้นที่ 5 การเลือกรูปแบบและวิธีการให้ประสบการณ์ เป็นการกำหนดรูปแบบและวิธีการให้ประสบการณ์ให้สอดคล้องกับภารกิจและบ้าน

5.1 รูปแบบการให้ประสบการณ์ มี 3 รูปแบบ คือ (1) การเรียนกับครู หรือ TDL (Teacher – Directed Learning) (2) การเรียนกับเพื่อนหรือ PDL (Peer – Directed Learning) และ (3) การเรียนด้วยตนเอง หรือ SDL (Self – Directed Learning)

5.2 วิธีการให้ประสบการณ์ มีวิธีการให้ประสบการณ์ที่หลากหลาย ได้แก่ กลุ่มสัมพันธ์ (Group Process) สถานการณ์จำลอง (Simulation) เกม (Game) วิทยากรณี (Case Studies) การสอนแบบอิงปัญหา (Problem – Based Teaching) การทดลอง (Experiment) การสอนแบบโครงการ (Projects Teaching) การฝึกงาน (On The Job Training) และการปฏิบัติงานจริง (Real Life Practice)

ขั้นที่ 6 การกำหนดบริบทและสถานการณ์สำหรับเผชิญประสบการณ์ เป็นการระบุบริบทและสถานการณ์ในหน่วยประสบการณ์ ประสบการณ์หลัก และประสบการณ์รอง

บริบท (Setting) เป็นเงื่อนไข ผู้ที่เกี่ยวข้อง สิ่งที่ต้องมี สถานที่ เวลา ประสบการณ์จะต้องเกิดขึ้น (อะไร ใคร ที่ไหน อย่างไร)

สถานการณ์ (Situation) เป็นเหตุการณ์เรื่องย่อ ที่เกี่ยวข้องหรือนำไปสู่ประสบการณ์ (การผูกเรื่องต้องสอดคล้องกับความจริง)

การกำหนดบริบทและสถานการณ์ มีแนวทางดังนี้

- 1) การกำหนดบริบทและสถานการณ์หน่วยประสบการณ์ ให้กำหนดบริบทและสถานการณ์ของหน่วยประสบการณ์ และเขียนแผนการสอนอิงประสบการณ์
- 2) กำหนดบริบทและสถานการณ์สำหรับประสบการณ์หลัก ให้กำหนดบริบท และสถานการณ์ของประสบการณ์หลักในแผนเผชิญประสบการณ์ โดยเขียนบรรยายสั้น ๆ เพื่อแสดงว่านักเรียนต้องทำอะไร (ในประสบการณ์รอง) มีรายละเอียดอย่างไร (ภารกิจ / งาน) ที่ไหน เมื่อไร และต้องเตรียมการอย่างไร
- 3) การกำหนดบริบทและสถานการณ์สำหรับประสบการณ์รอง ให้สรุปบริบทและสถานการณ์อย่างย่อ โดยเขียนเวลา และสถานที่เผชิญประสบการณ์อย่างเดียวในแผนเผชิญประสบการณ์

ขั้นที่ 7 การเลือกและผลิตสื่อสำหรับชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ สื่อสำหรับชุดประสบการณ์ ประกอบด้วยสื่อหลัก และสื่อเสริม สื่อหลัก ได้แก่ สื่อสิ่งพิมพ์ สื่อเสริม ได้แก่ สไลด์คอมพิวเตอร์ และตัวอย่างชิ้นงาน ก่อนเลือกและผลิตสื่อควรจะศึกษาทบทวนภารกิจและงาน และกำหนดเนื้อหาสื่อหลักและสื่อเสริม ในแต่ละภารกิจและงาน จากนั้นจึงเลือกผลิตสื่อหลักและสื่อเสริมในแต่ละหน่วย

การผลิตสื่อสำหรับชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ เป็นการระบุสื่อที่ใช้ในประสบการณ์ว่าเป็นสื่อประเภทใด และระบุว่า เป็นสื่อที่มีอยู่แล้วหรือต้องผลิตใหม่

ขั้นที่ 8 การเขียนแผนเผชิญประสบการณ์ แผนการสอนแบบอิงประสบการณ์ แผนกำกับประสบการณ์ และแผนผลิตสื่อการสอน

8.1 การเขียนแผนการสอนแบบอิงประสบการณ์ เป็นการเขียนแผนหน่วยประสบการณ์ที่ได้ศึกษามาวิเคราะห์แล้วให้อยู่ในรูปสิ่งจัดแนวคิดล่วงหน้าประกอบด้วย หน่วยประสบการณ์ ประสบการณ์หลัก ประสบการณ์รอง วัตถุประสงค์ บริบท และสถานการณ์ ขั้นตอน การเผชิญ ประสบการณ์ สื่อ แหล่งประสบการณ์ และการประเมิน

การเขียนแผนเผชิญประสบการณ์ เป็นการเขียนแผนเผชิญประสบการณ์ ประกอบด้วย วัตถุประสงค์ ประสบการณ์ และบริบท รายละเอียดของการเผชิญประสบการณ์ ครอบคลุมประสบการณ์รอง ภารกิจ งาน ขั้นตอน / วิธีการ เนื้อหา / ข้อมูล บริบท สื่อ / และ แหล่งการเรียนรู้ สิ่งอำนวยความสะดวก และประเมิน

8.2 การเขียนแผนกำกับประสบการณ์ เป็นการระบุขั้นตอนการสอนอิงประสบการณ์ มี 7 ขั้นตอน (1) ประเมินก่อนเผชิญประสบการณ์ (2) ปฐมนิเทศประสบการณ์ (3) เผชิญประสบการณ์ (4) รายงานความก้าวหน้า (5) รายงานผลการเผชิญประสบการณ์ (6) สรุปผลการเผชิญประสบการณ์ และ (7) ประเมินหลังเผชิญประสบการณ์

8.3 การเขียนแผนผลิตสื่อการสอน เป็นการระบุรายละเอียดของสื่อการสอนที่มีอยู่แล้ว หรือต้องผลิตใหม่ที่ครอบคลุมประเภทสื่อ ชื่อเรื่อง ความยาวของสื่อ วัตถุประสงค์ สรุปเนื้อหา (Synopsis) แหล่ง / ที่มาของสื่อ ขั้นตอนการผลิต และทรัพยากรที่ต้องใช้ผลิตสื่อการสอน

ขั้นที่ 9 การจัดสิ่งอำนวยความสะดวก เส้นทางการเรียน และการออกแบบสถานที่เผชิญประสบการณ์

9.1 สิ่งอำนวยความสะดวก หมายถึง สิ่งที่ช่วยให้การเผชิญประสบการณ์บรรลุผลตามที่ตั้งไว้ ได้แก่ เครื่องคอมพิวเตอร์ เครื่องโปรเจคเตอร์ ปลั๊กไฟ ฯลฯ

9.2 เส้นทางการเรียน เป็นการลำดับขั้นการเรียนรู้ที่ผู้เรียนต้องผ่านการเผชิญประสบการณ์ต่างๆ มักเขียนในรูปแผนภูมิ (Flowchart)

9.3 การออกแบบสถานที่เผชิญประสบการณ์ เป็นการกำหนดสถานที่เผชิญประสบการณ์ การเขียนแผนที่เส้นทางการเรียนของอาคารที่เกี่ยวข้อง และการเขียนแผนผังการจัดชั้นเรียน

1) การกำหนดสถานที่เผชิญประสบการณ์ ได้แก่ ห้องเรียน ห้องสมุด ห้องปฏิบัติการ ฯลฯ

2) การเขียนแผนที่เส้นทางการเรียนของอาคารที่เกี่ยวข้อง เป็นการเขียนอาคารที่ห้องเรียนตั้งอยู่และอาคารอื่นที่นักเรียนต้องออกไปค้นคว้าตามสื่อและแหล่งความรู้ที่กำหนดไว้ในแผนเผชิญประสบการณ์ โดยเขียนเส้นทาง ถนน ชื่ออาคาร และลูกศรอย่างชัดเจน

3) การเขียนแผนผังการจัดชั้นเรียน เป็นการเขียนแผนผังแสดงห้องเรียนประกอบด้วย ระเบียบ ประตูเข้าออก หน้าต่าง กระดานดำ โต๊ะครู มุมหนังสือ หิ้งหนังสือ โต๊ะปฏิบัติการ ฯลฯ และตำแหน่งของการเผชิญประสบการณ์แบบเดี่ยว (SDL) แบบกลุ่ม (PDL) และเรียนกับครู (TDL) รวมทั้งชุดประกอบกิจกรรมอื่น ๆ ที่ระบุไว้ในแผนเผชิญประสบการณ์

ขั้นที่ 10 การทดสอบประสิทธิภาพชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ เป็นกระบวนการนำชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ที่สร้างขึ้นไปทดลองใช้ในสถานการณ์ที่ใกล้เคียงกับสถานการณ์จริง เพื่อให้ทราบว่าชุดการสอนมีคุณภาพ ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้เพิ่มขึ้น

ขั้นที่ 11 การปรับปรุงชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ เป็นการนำชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ที่ได้ผ่านการทดสอบประสิทธิภาพแล้ว ปรับปรุงในด้านประสบการณ์ร่องภารกิจ งาน สื่อ เพื่อให้ชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์มีคุณภาพสูงขึ้น

โดยสรุป ขั้นตอน การผลิตชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ มีขั้นตอนที่สำคัญ 11 ขั้นตอน ดังนี้ (1) การวิเคราะห์เนื้อหา (หลักสูตร / วิชา) (2) การกำหนดชุดประสบการณ์ที่คาดหวัง (3) วิเคราะห์และกำหนดภารกิจ / งาน (4) การวิเคราะห์และกำหนดเนื้อหาสาระสำหรับแต่ละภารกิจและงาน (5) การเลือกรูปแบบและวิธีการให้ประสบการณ์ (6) การกำหนดบริบทและสถานการณ์สำหรับเผชิญประสบการณ์ (7) การเลือกและผลิตสื่อสำหรับชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ (8) การเขียนแผนเผชิญประสบการณ์ (9) การจัดสิ่งอำนวยความสะดวก เส้นทาง การเรียน และการออกแบบสถานที่เผชิญประสบการณ์ (10) การทดสอบประสิทธิภาพชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ และ (11) การปรับปรุงชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์

3. สื่อที่ใช้ในชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์

วรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับสื่อที่ใช้ในชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ ครอบคลุม สื่อสิ่งพิมพ์เป็นสื่อหลักได้แก่ (1) ประมวลสาระ (2) แบบฝึกปฏิบัติ และสื่อเสริมได้แก่ (3) สไลด์ คอมพิวเตอร์

3.1 ประมวลสาระ

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2540: 220) ได้กำหนดส่วนประกอบของประมวลสาระของชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ ดังนี้ (1) คำนำ (2) เนื้อหาสาระ ประกอบด้วยแผนผังแนวคิด ส่วนนำ ความจำเป็นที่ต้องเรียน ขอบข่ายสาระ วัตถุประสงค์ เนื้อหาตามหัวเรื่องพร้อมภาพประกอบและส่วนสรุป

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2540: 168) ผู้พัฒนาตำราทางไกล ของมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ได้กำหนดส่วนประกอบตำราทางไกลหรือประมวลสาระไว้ ดังนี้ (1) แผนการสอนระดับหน่วย ประกอบด้วยชื่อชุดวิชาและชื่อหน่วย ชื่อตอน แนวคิด วัตถุประสงค์ กิจกรรม สื่อการสอน และการประเมิน (2) แผนการสอนระดับตอน ประกอบด้วย ชื่อชุดวิชาและชื่อหน่วย ตอนและเลขหมาย และ (3) เนื้อหาสาระ

การเขียนประมวลสาระในการวิจัยครั้งนี้ ได้ยึดแนวทางการเขียนของศาสตราจารย์ ดร. ชัยยงค์ พรหมวงศ์ คือ (1) ความหมายของประมวลสาระ (2) ความสำคัญของประมวลสาระ และ (3) การผลิตประมวลสาระ

3.1.1 ความหมายของประมวลสาระ หรือตำราทางไกลเป็นสื่อสิ่งพิมพ์ที่ออกแบบให้ผู้เรียนเรียนได้ตามลำพัง ด้วยการลงมือปฏิบัติกิจกรรมต่างๆ ที่กำหนดให้ส่วนหนึ่งส่วนใดหรือท้ายสุดของเรื่อง ให้ได้รับแนวตอบที่เป็นผลย้อนกลับทันที ได้รับการเสริมแรงและ

ประสบการณ์ที่เป็นความภาคภูมิใจในการศึกษา และให้นักเรียนได้เรียนรู้ไปทีละน้อยตามลำดับขั้น (ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และวาสนา ทวีกุลทรัพย์ 2540: 161)

โดยสรุป ประมวลสาระคือสื่อสิ่งพิมพ์ที่ออกแบบให้นักเรียนเรียนได้โดยลำพัง ด้วยการลงมือปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ ที่กำหนดให้ และได้รับแนวตอบที่เป็นผลย้อนกลับทันทีที่และเรียนรู้ทีละน้อยตามลำดับขั้น

3.1.2 ความสำคัญของประมวลสาระ ช่วยให้นักเรียนสามารถศึกษาหาความรู้ด้วยตนเองอย่างมีประสิทธิภาพและพึ่งพาครูน้อยที่สุด ช่วยให้นักเรียนได้รับความรู้ครบถ้วนตามที่กำหนดไว้ในหลักสูตร (ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และวาสนา ทวีกุลทรัพย์ 2540 : 148)

โดยสรุป ประมวลสาระมีความสำคัญที่ช่วยให้นักเรียนสามารถเรียนรู้ด้วยตนเองอย่างมีประสิทธิภาพโดยพึ่งพาความช่วยเหลือจากครูน้อยที่สุด

3.1.3 การผลิตประมวลสาระ ประกอบด้วย การเขียนแผนผังแนวคิด การเขียนแผนการสอน การเขียนเนื้อหาสาระ และการกำหนดภาพประกอบในประมวลสาระ

การเขียนแผนผังแนวคิด ครอบคลุม (1) ความจำเป็นในการเขียนแผนผังแนวคิด เพื่อช่วยให้นักเรียนสามารถเสนอเนื้อหาสาระที่ครบถ้วน (2) ความหมายของแผนผังแนวคิด เป็นแผนผังแสดงความสัมพันธ์ของแนวคิดในตอนเดียวกันและความสัมพันธ์กับแนวคิดในตอนอื่น ๆ เพื่อแสดงลำดับและความต่อเนื่องของแนวคิด และ (3) วิธีเขียนแผนผังแนวคิด โดยนำเรื่องที่เขียนเป็นหน่วย มาแบ่งเป็นเรื่องที่แยกย่อยลงไป แล้วกำหนดให้มีชื่อแทนแนวคิดของเรื่องย่อย ซึ่งเรื่องย่อยที่แยกออกมาจะเริ่มจากชื่อหน่วยลงมาจนถึงชื่อตอนหัวเรื่อง หัวเรื่องย่อย และหัวข้อต่างๆ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และวาสนา ทวีกุลทรัพย์ 2540 : 172 – 175)

1) การเขียนแผนการสอน เป็นการกำหนดขั้นตอนการสอน เพื่อให้ครูสามารถถ่ายทอดเนื้อหาสาระแก่นักเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ มี 2 ประเภท คือ (1) แผนการสอนระดับหน่วย มีองค์ประกอบ คือ ชุดวิชา กลุ่มสาระการเรียนรู้ ชื่อหน่วย ชื่อตอน แนวคิด วัตถุประสงค์ กิจกรรม สื่อการสอนและการประเมิน (2) แผนการสอนระดับตอน เป็นส่วนนำของแต่ละตอน โดยบรรจุหัวเรื่อง แนวคิด และวัตถุประสงค์ของตอนเพื่อให้นักเรียนทราบขอบเขตของเรื่องที่จะเรียนได้ล่วงหน้า องค์ประกอบของแผนการสอนระดับตอน ประกอบด้วยชื่อชุดวิชา หน่วย ตอน ตอนที่และเลขหมาย แนวทางการเขียนแผนการสอนระดับตอนมีสิ่งที่ควรคำนึง คือ การเขียนหัวเรื่องแต่ละตอนอาจแบ่งเป็น 2 – 6 หัวเรื่อง เป็นแบบง่าย แบบตายตัว แบบบูรณาการ หรือแบบยี่ตระดับสติปัญญา การเขียนแนวคิดควรให้มี 1 หัวเรื่อง มีแนวคิดอย่างน้อย 1 แนวคิด และการเขียนวัตถุประสงค์ต้องเป็นวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม เป็นวัตถุประสงค์ที่สังเกตหรือวัดได้ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และวาสนา ทวีกุลทรัพย์ 2540 : 168 – 169)

2) การเขียนเนื้อหาสาระ ครอบคลุม การเกริ่นนำ เป็นการดึงความสนใจของนักเรียนสู่เรื่องที่จะเรียน การเสนอเนื้อหา เป็นการนำเสนอเนื้อหาตามลำดับหัวเรื่อง หรือหัวข้อย่อย และ (3) การสรุปเนื้อหา เป็นการทบทวนเนื้อหาที่ได้อ่านไปแล้ว แต่มีข้อควรระวังคือ ไม่นำสิ่งที่ไม่ได้สอนหรือเสนอมาใส่ไว้ในสรุปเนื้อหา (ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และวาสนา ทวีกุลทรัพย์ 2540 : 128 – 129)

3) การกำหนดภาพประกอบในประมวลสาระ หมายถึงภาพถ่ายภาพเขียนหรืองานลายเส้นในรูปแบบต่าง ๆ โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อช่วยให้นักเรียนได้เข้าใจแนวคิด และเนื้อหาสาระชัดเจนยิ่งขึ้น วัตถุประสงค์การใช้ภาพประกอบ เพื่อให้เห็นลักษณะรูปร่างของสิ่งที่กล่าวถึง ช่วยบรรยายลักษณะให้เด่นชัดขึ้น ระวังให้เกิดความสนใจ และคล้อยตามสิ่งที่เขียน ขนาดและการให้รายละเอียดของภาพประกอบ โดยทั่วไปกำหนดขนาดมาตรฐานของภาพไว้ 4 ขนาด คือ ภาพเต็มหน้า ภาพครึ่งหน้าแนวนอน ภาพ $\frac{1}{3}$ ของหน้าแนวนอน และภาพ $\frac{1}{4}$ ของหน้าแนวตั้ง และแนวทางการกำหนดภาพประกอบ ทำได้ 2 แนวทาง คือ กำหนดภาพพร้อมกับเขียนเรื่องนั้น หมายถึงขณะที่เขียนก็นึกถึงภาพประกอบไปพร้อมกัน และเว้นที่ไว้ตามขนาดที่ต้องการ พร้อมกับเขียนคำอธิบายภาพ โดยให้มีคำว่า “ภาพที่” หรือ “รูปที่” ตามด้วยหมายเลขลำดับภาพและคำอธิบายภาพ และเขียนหน่วยเสร็จเรียบร้อยก่อนแล้วจึงกำหนดภาพ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และวาสนา ทวีกุลทรัพย์ 2540 : 195 - 197)

โดยสรุป การผลิตประมวลสาระ ครอบคลุม การเขียนแผนผังแนวคิด การเขียนแผนการสอน การเขียนเนื้อหาสาระ และการกำหนดภาพประกอบในประมวลสาระ

3.2 แบบฝึกปฏิบัติ

3.2.1 ความหมายของแบบฝึกปฏิบัติ แบบฝึกปฏิบัติ หรือ Work Book เป็นเอกสาร ที่ให้นักเรียนได้ศึกษาควบคู่กับประมวลสาระ เพื่อประเมินตนเองก่อนเรียน บันทึกสาระสำคัญแต่ละหัวเรื่อง ทำกิจกรรมที่กำหนดให้ เขียนรายงานผลกิจกรรมภาคปฏิบัติ และทำแบบประเมินตนเองหลังเรียน (ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และวาสนา ทวีกุลทรัพย์ 2540 : 163)

โดยสรุป แบบฝึกปฏิบัติ เป็นเอกสารที่นักเรียนศึกษาควบคู่กับประมวลสาระในแต่ละหน่วยประสบการณ์ เพื่อให้นักเรียนได้ทำกิจกรรมตามที่กำหนดให้

3.2.2 ความสำคัญของแบบฝึกปฏิบัติ เมื่อศึกษาประมวลสาระแล้ว นักเรียนควรบันทึกสาระสำคัญของเนื้อหาที่เรียน เพื่อให้เกิดความรู้ความเข้าใจมากขึ้น การที่จะให้นักเรียนมีส่วนร่วมอย่างกระฉับกระเฉง ต้องใช้แบบฝึกปฏิบัติเป็นเครื่องมือที่จะเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ “ลงมือทำ” กิจกรรมต่างๆ เพื่อให้ตรวจสอบคำตอบในตอนหลังได้ การแยกประมวลสาระและแบบฝึกปฏิบัติออกจากกัน เพื่อให้แบบฝึกปฏิบัติเป็นสมบัติส่วนตัวของนักเรียน มิให้คนอื่นหยิบยืม และสามารถปรับปรุงแบบฝึกปฏิบัติโดยไม่ต้องรื้อโครงสร้างของประมวลสาระ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และวาสนา ทวีกุลทรัพย์ 2540: 162 - 163)

โดยสรุป แบบฝึกปฏิบัติ เป็นเครื่องมือสำคัญในการเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ลงมือทำกิจกรรมต่างๆ เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหามากยิ่งขึ้น

3.2.3 องค์ประกอบของแบบฝึกปฏิบัติ มีองค์ประกอบที่สำคัญ คือ คำชี้แจง การใช้แบบฝึกปฏิบัติ แบบประเมินตนเองก่อนเรียน กระดาษคำตอบแบบประเมินตนเองก่อนเรียน และหลังเรียนที่อยู่ในแผ่นเดียวกัน การบันทึกสาระสำคัญและกิจกรรม โดยเว้นที่ว่างไว้ให้นักเรียนบันทึกทางซ้ายมือและทำกิจกรรมทางขวามือ หรือวันที่บันทึกสาระสำคัญก่อนแล้วตามด้วยกิจกรรมแบบประเมินตนเองหลังเรียน และเฉลยแบบประเมินตนเองก่อนและหลังเรียน

โดยสรุป องค์ประกอบของแบบฝึกปฏิบัติ ครอบคลุม คำชี้แจง แบบประเมินก่อนเรียน กระดาษคำตอบ การบันทึกสาระสำคัญ แบบประเมินหลังเรียน และแบบเฉลยแบบประเมินก่อนเรียนและหลังเรียน

3.2.4 แนวทางในการกำหนดเนื้อหาที่บันทึกสาระสำคัญและการกำหนดที่ให้นักเรียนตอบภารกิจและงาน (ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และวาสนา ทวีกุลทรัพย์ 2540: 163 – 164)

1) แนวทางในการกำหนดเนื้อหาที่บันทึกสาระสำคัญ อาจกำหนดให้นักเรียนบันทึกสาระสำคัญของแต่ละหัวเรื่อง โดยมีแนวปฏิบัติ คือ (1) ให้เขียนเรื่องที่ และชื่อหัวเรื่องกำกับไว้ทุกครั้ง (2) ให้มีข้อความ “บันทึกสาระสำคัญ” หลังจากชื่อหัวเรื่อง (3) แต่ละหัวเรื่องอาจมีหัวข้อย่อยลงไปอีก จึงควรเว้นที่บันทึกสาระสำคัญให้พอเหมาะแล้วเขียนหัวข้อย่อยกำกับไว้ และ (4) ไม่ควรเว้นเนื้อที่ไว้มากเกินไป แต่ละหัวเรื่องควรเว้นที่บันทึกสาระสำคัญเพียง 1 – 2 คอลัมน์ หรือไม่เกิน 1 หน้ากระดาษ

2) แนวทางในการกำหนดเนื้อหาที่ให้นักเรียนตอบภารกิจและงาน มีแนวปฏิบัติ คือ (1) ควรมีข้อความชี้แนะลักษณะภารกิจและงานที่ทำโดยลอกคำสั่งของภารกิจและงานที่เขียนไว้ในประมวลสาระ แล้วเว้นที่ตีเส้นให้นักเรียนตอบ ในกรณีที่หัวเรื่องเดียวมีมากกว่า 1 ภารกิจและงาน อาจมีการแบ่งส่วนกัน หรือเพิ่มคอลัมน์ในหน้าถัดไป (2) ในแต่ละภารกิจและงาน หากมีมากกว่าหนึ่งข้อควรเขียนข้อกำกับไว้ (3) กำหนดเนื้อหาที่พอเหมาะกับที่ให้นักเรียนตอบ และ (4) ภารกิจและงานที่นักเรียนต้องทำรายงาน ควรมีสำเนาให้นักเรียนเพื่อให้ครู 1 ชุด

โดยสรุป แนวทางในการกำหนดเนื้อหาในการบันทึกสาระสำคัญและการตอบภารกิจและงาน ควรมีข้อความชี้แนะภารกิจและงานไว้อย่างชัดเจน และมีที่ว่างสำหรับการบันทึกสาระสำคัญที่พอเหมาะ

3.3 สไลด์คอมพิวเตอร์

3.3.1 ความหมายของสไลด์คอมพิวเตอร์

สไลด์คอมพิวเตอร์ หมายถึง การเสนอข้อความ หรือรูปภาพประกอบกันหลายๆ ภาพ โดยนำเสนอเรื่องราวผ่านหน้าจอคอมพิวเตอร์ หรือผ่านจอภาพอื่น ๆ เพื่อใช้ประกอบการบรรยายสำหรับเรื่องราวที่นำเสนอ นั้นเราจะเรียกว่า Presentation (นิวัตติ โชติวงษ์ 2540 : 19)

3.3.2 คุณลักษณะของสไลด์คอมพิวเตอร์

สไลด์คอมพิวเตอร์ ควรมีคุณลักษณะดังนี้

- 1) นำเสนอได้ทั้งข้อความ เสียง และภาพที่เหมือนจริง
- 2) ย่อหรือขยายภาพได้
- 3) เพิ่มหรือลดจำนวนสไลด์ขณะนำเสนอได้

3.3.3 รูปแบบการนำเสนอสไลด์คอมพิวเตอร์

สไลด์คอมพิวเตอร์ มีรูปแบบการนำเสนอ ดังนี้

1) กำหนดเวลาในการนำเสนอ สไลด์คอมพิวเตอร์สามารถกำหนดเวลาในการนำเสนอในแต่ละสไลด์ได้โดยการกำหนดเป็นวินาที/ภาพ

2) ไม่กำหนดเวลาในการนำเสนอ สไลด์คอมพิวเตอร์สามารถเลื่อนภาพได้ตามที่ผู้ใช้ต้องการ

3.3.4 การผลิตสไลด์คอมพิวเตอร์

นิวัตติ์ โชติวงษ์ (2540: 51 - 53) ได้กล่าวถึงการผลิตสไลด์คอมพิวเตอร์ โดยใช้โปรแกรม Microsoft PowerPoint ไว้ 2 ลักษณะ คือ สร้างตามแม่แบบสำเร็จรูป และสร้างบนสไลด์ว่าง

1. สร้างตามแม่แบบสำเร็จรูป คือ การนำเอารูปแบบที่มีอยู่แล้วมาใช้งาน ผู้ใช้จะกำหนดรายละเอียดต่าง ๆ เช่น ชนิดตัวหนังสือ ขนาดข้อความ การจัดวางตำแหน่งข้อความ สีของข้อความ สีพื้น ลวดลายหลายแบบสามารถเลือกได้จากแม่แบบสำเร็จรูป

2. สร้างสไลด์ว่าง คือ สไลด์ที่ว่างไม่ได้มีการกำหนดสีพื้น หรือลวดลายใดๆ บนสไลด์ ผู้ใช้ต้องสร้างสรรค์งานทุกอย่างด้วยตนเอง ออกแบบงานเอง

วาสนา ทวีกุลทรัพย์ (2552: 4) ได้กล่าวถึงข้อควรคำนึงในการผลิตสไลด์คอมพิวเตอร์ ดังนี้

1. สีพื้นกับตัวอักษรไม่ควรกลมกลืนกัน เช่น พื้นสีม่วงตัวอักษรไม่ควรใช้สีชมพูอ่อน

2. พื้นสีไม่ควรใส่ลวดลาย ทำให้รก

3. ตัวอักษรควรมีขนาดใหญ่ และมีความแตกต่างกัน หัวเรื่องต้องไม่ใหญ่กว่าข้อความ

4. ทุกแผ่นสไลด์คอมพิวเตอร์ควรมีชื่อหัวเรื่อง

5. ไม่ควรถ่ายข้อความ/ตัวอักษรทั้งหน้ามาเป็นสไลด์คอมพิวเตอร์

6. ควรนำเฉพาะคำสำคัญ (Keywords) มาแสดง

7. ตัวอักษรไม่ควรมีมาก ไม่น่าสนใจ

8. ควรอยู่ในรูปของแผนภูมิ แผนภาพ และกราฟ

9. ควรมีภาพประกอบ เพื่ออธิบายเนื้อหาให้เข้าใจยิ่งขึ้น

10. ใช้เครื่องมือ Sing post ในการอธิบายภาพ

11. ข้อความที่อยู่บนสไลด์คอมพิวเตอร์ ต้องสะกดและเว้นวรรคถูกต้อง

12. วางตำแหน่งของภาพประกอบให้เหมาะสมกับข้อความ

13. ภาพประกอบต้องตรงกับเนื้อหา และช่วยอธิบายเนื้อหาให้เข้าใจ

14. เทคนิคที่นำมาใช้อย่าทำให้ขาดความสนใจ

โดยสรุป การผลิตสไลด์คอมพิวเตอร์ มี 2 แนวทาง คือ สร้างตามแม่แบบสำเร็จรูป และสร้างตามสไลด์ว่าง แต่มีข้อควรคำนึง คือ พื้นสีและตัวอักษรไม่กลมกลืนกัน พื้นสีไม่ควรมีลวดลาย ตัวอักษรควรมีขนาดใหญ่พอเหมาะ ควรมีชื่อหัวเรื่องทุกแผ่น ควรนำเฉพาะคำสำคัญมาแสดง การนำเสนอควรอยู่ในรูปแผนภูมิ แผนภาพ กราฟ ควรมีภาพประกอบ ควรมีเครื่องมือ Sign post ในการอธิบาย ข้อความต้องสะกดและเว้นวรรคให้ถูกต้อง และวางตำแหน่งของภาพประกอบให้เหมาะสม ตรงตามเนื้อหา

4. การสอนแบบอิงประสบการณ์

วรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับการสอนแบบอิงประสบการณ์ ครอบคลุมรายละเอียด ดังนี้

- (1) ความหมายของการสอนแบบอิงประสบการณ์ (2) ความเป็นมาของการสอนแบบอิงประสบการณ์
- (3) ปรัชญาและจิตวิทยาที่ใช้ในการสอนแบบอิงประสบการณ์ (4) รูปแบบของการสอนแบบอิงประสบการณ์
- (5) ขั้นตอนการสอนแบบอิงประสบการณ์ (6) วิธีการสอนแบบอิงประสบการณ์ และ
- (7) ผลกระทบจากการสอนแบบอิงประสบการณ์

4.1 ความหมายของการสอนแบบอิงประสบการณ์

การสอนแบบอิงประสบการณ์ (Experience – Base Approach : EBA) หมายถึง วิธีการสอนที่กำหนดประสบการณ์ที่คาดหวัง เพื่อให้นักเรียนได้เผชิญ ผจญ และเผชิญ ประสบการณ์ด้วยการแสวงหาความรู้ ที่เป็นเนื้อหาสาระสำคัญ ประกอบ ภารกิจ งานและทักษะ ความชำนาญจากแหล่งวิทยาการ ที่ได้มีการชี้แนะแหล่ง หรือจัดเตรียมไว้ให้บรรลุประสบการณ์ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์ 2545:148)

โดยสรุปการสอนแบบอิงประสบการณ์วิธีการสอนที่นักเรียนได้แสวงหาความรู้ ที่เป็นเนื้อหาสาระสำคัญ ประกอบภารกิจ งานและทักษะความชำนาญจากแหล่งวิทยาการที่จัดเตรียมไว้ให้บรรลุประสบการณ์

4.2 ความเป็นมาของการสอนแบบอิงประสบการณ์

วาสนา ทวีกุลทรัพย์ (2541 : 224) กล่าวถึง ความเป็นมาของการสอนแบบอิงประสบการณ์ ไว้ว่า วิธีการสอนแบบอิงประสบการณ์ (Experience-Based Approach-EBA) เป็นวิธีการสอนที่ศาสตราจารย์ ดร. ชัยยงค์ พรหมวงศ์ พัฒนาขึ้นเมื่อ พ.ศ. 2540 ที่สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช เพื่อเป็นวิธีการสอนเต็มรูปแบบ ที่ต่อยอดจากวิธีการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ที่เน้นการสอนแบบกลุ่มอย่างเดี่ยว ส่วนการสอนแบบ EBA ใช้รูปแบบการสอนที่ครูกำกับ (Teacher Directed Learning - TDL) การสอนที่เพื่อนกำกับ (Peer Directed Learning - PDL) และการสอนที่นักเรียนกำกับการเรียนรู้เอง (Self -Directed Learning - SDL) โดยทดลองใช้ครั้งแรกที่โรงเรียนกรุงเทพคริสเตียนวิทยาลัย การสอนแบบอิงประสบการณ์เป็นการสอนที่กำหนดประสบการณ์ (แทนที่จะกำหนดชุดเนื้อหา) ที่คาดหวังให้นักเรียนได้เผชิญ ผจญ และเผชิญ ประสบการณ์ ตามแนวทางบริบท/สถานการณ์ เส้นทางความรู้/ข้อมูล และสื่อที่กำหนดเพื่อให้ นักเรียน “ทำได้” มากกว่า “ให้รู้” โดยใช้ชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์เป็นเครื่องมือ

โดยสรุป ความเป็นมาของการสอนแบบอิงประสบการณ์ เป็นวิธีการสอนที่ ศาสตราจารย์ ดร. ชัยยงค์ พรหมวงศ์ ได้พัฒนาขึ้นต่อยอดจากวิธีการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการสอน 3 ประเภท ได้แก่ (1) รูปแบบการเรียนรู้กับครู (2) รูปแบบการเรียนรู้กับเพื่อน และ (3) รูปแบบการเรียนรู้ด้วยตนเอง

4.2 ปรัชญาและจิตวิทยาที่ใช้ในการสอนแบบอิงประสบการณ์

4.2.1 ปรัชญาสำหรับการสอนแบบอิงประสบการณ์ การสอนแบบอิงประสบการณ์ ยึดปรัชญากลุ่มพัฒนาการนิยม (Progressivism) และกลุ่มสภาวะนิยม (Existentialism) โดยมีกลุ่มสารนิยม (Essentialism) และกลุ่มจริย-สุนทรียนิยม (Perennialism) สนับสนุนดังนี้

ศาสตราจารย์ ดร.ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2538: 181 – 183) ได้กล่าวไว้ดังนี้ คือ ในการศึกษาเกี่ยวกับการสอนแบบอิงประสบการณ์ ยึดหลักปรัชญาที่ใช้การสอนแบบอิงประสบการณ์ ดังนี้ (1) กลุ่มสารนิยม (2) กลุ่มจริย-สุนทรียนิยม (3) กลุ่มพัฒนาการนิยม และ (4) กลุ่มสภาพนิยม

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2541 : 42) กล่าวว่า ความเชื่อในปรัชญาการศึกษาของบุคลากรมีอิทธิพลต่อทัศนคติและความต้องการใช้เทคโนโลยีทางการศึกษา ผู้มีความเชื่อในปรัชญาการศึกษาของกลุ่มใด ทัศนคติและความต้องการเกี่ยวกับการใช้เทคโนโลยีการศึกษาก็จะแสดงออกอย่างเห็นได้ชัดไว้ดังนี้

1. กลุ่มสารนิยมหรือสารัตถวาท ครูในกลุ่มนี้เชื่อว่าเนื้อหาสาระในวิชาต่างๆ มีความสำคัญมาก ครูมีหน้าที่และความรับผิดชอบที่จะสอนให้นักเรียนมีความรู้มากที่สุด พฤติกรรมการสอนของครู (1) ครูสอนด้วยการพูดหรือเขียนให้ลอกตามกระดานดำ ครูเป็นผู้รอบรู้ทุกอย่างและครูผิดไม่ได้ (2) ครูมักวางอำนาจในห้องเรียน นักเรียนถูกบังคับให้เรียงแถวหันหน้าเข้าหาครู และตั้งใจฟังครู (3) ครูมีสิทธิ์ลงโทษคุณานักเรียนคนใดก็ได้ ทำหน้าที่เคร่งเครียดและพูดเสียงดัง (4) ครูชอบยืนอยู่หน้าชั้นเรียนตลอดเวลา ชอบถือไม้เรียวและการลงโทษแบบอื่น ๆ (5) สื่อการสอนที่ใช้มาก คือแบบเรียนและชอล์กกับกระดานดำ (6) ลักษณะสภาพห้องเรียนส่วนใหญ่จำกัดอยู่ในห้องสี่เหลี่ยม ไม่มีการจัดป้ายนิเทศหรือตกแต่งห้องเรียนให้น่าอยู่ (7) บรรยากาศทางจิตภาพของห้องเรียนส่วนใหญ่เคร่งเครียด ครูไม่ชอบคุยกับนักเรียน และ(8) การประเมินผลมักเน้นความจำมากกว่ามากกว่าความสามารถในด้านอื่นๆ ครูถือว่าคะแนนสอบไล่สำคัญที่สุด

2. กลุ่มจริย-สุนทรียนิยมหรือนิรันดรวาท ครูในกลุ่มนี้เชื่อว่าการศึกษาคือความรู้ทำให้นักเรียนเป็นคนดี มีศีลธรรม มีระเบียบวินัย เพื่อจะนำไปสู่ความสุขนิรันดร พฤติกรรมการสอนของครู (1) ครูเน้นความเป็นระเบียบเรียบร้อยของห้องเรียนและนักเรียน (2) ครูพยายามสอนนักเรียนให้เป็นคนดีและปฏิบัติตามคำสั่งสอนของศาสดาในศาสนาต่าง ๆ (3) ครูพยายามสอนให้นักเรียนชื่นชมศิลปะดนตรีทุกรูปแบบ และ(4) ครูในกลุ่มนี้เชื่อว่าการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพควรเกิดจากการลงมือปฏิบัติใคร่ครวญจนเกิดความรู้เฉพาะตน

3. กลุ่มพัฒนาการนิยมหรือพิพัฒนาวาท ครูในกลุ่มนี้เชื่อว่าการศึกษาคือเน้นประสบการณ์ตรงจากการที่ลงมือกระทำกิจกรรมด้วยตนเอง เรียนเนื้อหาแต่พอควร เน้นการปฏิบัติ พฤติกรรมการสอนของครู (1) เปิดโอกาสให้นักเรียนได้เรียนรู้โดยลงมือประกอบกิจกรรมด้วยตนเองเป็นรายบุคคลหรือเป็นรายกลุ่ม (2) จัดกิจกรรมการเรียนตามความสนใจและความพร้อมของนักเรียน (3) ครูไม่เชื่อว่าสอนนักเรียนได้ทุกอย่าง จึงพยายามกระตุ้นให้นักเรียนได้มีโอกาสเรียนรู้ร่วมกันเป็นกลุ่ม (4) ครูไม่เน้นเนื้อหาวิชา จะสอนเฉพาะสิ่งที่นักเรียนไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้ (5) จัดสื่อในรูปชุดการสอนเน้นชุดการสอนประเภทกิจกรรมกลุ่มและชุดการสอนรายบุคคล (6) จัดบรรยากาศในชั้นเรียนอย่างมีอิสระ เปิดโอกาสให้นักเรียนทำงานแลกเปลี่ยนความคิดเห็นได้อย่างเต็มที่ และ(7) จัดห้องเรียนให้น่าอยู่ นำเรียนด้วยการจัดมุมหนังสือและมุมต่าง ๆ ที่เอื้อต่อการเสริมความรู้ของนักเรียน

4. กลุ่มสภาพนิยม หรืออัตถวาท ครูในกลุ่มนี้ยึดความแตกต่างระหว่างบุคคล จัดสอนในระดับเปิดให้นักเรียนก้าวหน้าไปตามความสามารถ ความสนใจ และความพร้อมของนักเรียนแต่ละคน พฤติกรรมการสอนของครู (1) จัดการสอนตามอัตภาพ ไม่บังคับนักเรียนให้เรียนแต่

เตรียมสื่อการเรียนรายบุคคลให้ (2) ไม่จำกัดการเรียนเพียงแคในห้องเรียนหรือโรงเรียนถือว่าการเรียนรู้เกิดขึ้นได้ทุกเวลาและทุกสถานที่ (3) ไม่กำหนดชั้นแต่เปิดโอกาสให้นักเรียนเรียนไปเรื่อย ๆ จนครบเนื้อหาตามหลักสูตรที่กำหนด (4) ไม่กำหนดระเบียบวินัยแต่ให้นักเรียนช่วยกันกำหนดระเบียบข้อบังคับและบทลงโทษเอง (5) จัดเนื้อหาสาระให้อยู่ในรูปของโมดูล หรือชุดการสอนหน่วยย่อยเน้นการเรียนรู้ด้วยตนเองโดยครูให้ความช่วยเหลือน้อยที่สุด (6) จัดชั้นเรียนให้เป็นแบบเปิด จัดโรงเรียนแบบเปิดโล่ง และจัดศูนย์การเรียนรู้ไว้ให้นักเรียนได้ศึกษา หาความรู้ความสนใจของนักเรียนเอง (7) ครูมีหน้าที่เป็นผู้แนะนำมากกว่าที่จะบอกความรู้ให้นักเรียน และ(8) จัดบรรยากาศการเรียนแบบอิสระเสรี ครูเป็นกันเองกับนักเรียนและคอยช่วยเหลือกันเหมือนพี่ – น้อง

โดยสรุป การสอนแบบอิงประสบการณ์ ยึดหลักปรัชญากลุ่มพัฒนาการนิยม เน้นให้นักเรียน ได้รับประสบการณ์ตรงจากการลงมือกระทำกิจกรรมด้วยตนเอง กลุ่มสวภาพนิยมเน้นให้นักเรียนก้าวหน้าไปตามความสามารถ ความสนใจ และความพร้อมของนักเรียน กลุ่มสาระนิยมเน้นเนื้อหา ครูเป็นแหล่งความรู้หลัก และกลุ่มจริย – สุนทรียนิยมเน้นให้นักเรียนเป็นคนดี มีศีลธรรม และมีระเบียบวินัยในตนเอง

4.3.2 จิตวิทยาสำหรับการสอนแบบอิงประสบการณ์

การสอนแบบอิงประสบการณ์ ยึดหลักจิตวิทยาผสมผสานกันระหว่างกลุ่มเชื่อมโยงนิยม กลุ่มประสบการณ์นิยม ดังรายละเอียดต่อไปนี้ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และวาสนา ทวีกุลทรัพย์ 2539: 55 - 60) โดยแบ่งเป็น (1) จิตวิทยากลุ่มเชื่อมโยงนิยม การเรียนรู้เกิดขึ้นเมื่อนักเรียนได้รับสิ่งเร้า และได้รับการเสริมแรง โดยครูมีหน้าที่หาสิ่งเร้าด้วยการพูด หรือบรรยายให้นักเรียนฟัง ครูสอนโดยการบรรยายล้วน ไม่มีสื่อการสอน และ(2)จิตวิทยากลุ่มประสบการณ์นิยม การเรียนรู้เกิดขึ้นเมื่อนักเรียนมีปัญหาและมีความจำเป็นที่จะต้องเรียน ด้วยการลงมือปฏิบัติหรือประกอบกิจกรรม ในสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมทั้งทางกายภาพ จิตภาพและทางสังคม

โดยสรุป การสอนแบบอิงประสบการณ์ ยึดหลักจิตวิทยากลุ่มเชื่อมโยงนิยม ที่ให้นักเรียนได้รับสิ่งเร้าและการเสริมแรง และกลุ่มประสบการณ์นิยมที่ให้นักเรียนเรียนด้วยการลงมือปฏิบัติหรือประกอบกิจกรรมภายใต้สภาพแวดล้อมที่เหมาะสม

4.4 รูปแบบการสอนแบบอิงประสบการณ์

รูปแบบของการสอนแบบอิงประสบการณ์ ได้กำหนดรูปแบบการให้ประสบการณ์ในการสอนโดยใช้วิธีการผสมผสาน 3 รูปแบบ คือ (1) การเรียนกับครู (Teacher Directed learning-TDL) (2) การเรียนกับเพื่อน (Peer Directed learning-PDL) และ (3) การเรียนด้วยตนเอง (Self Directed Learning-SDL) (วาสนา ทวีกุลทรัพย์2541 : 224)

4.4.1 การเรียนกับครู

1) ความหมายของการเรียนกับครู

การเรียนกับครู เป็นวิธีการเรียนการสอนที่ยึดครูเป็นศูนย์กลาง ครูเป็นแหล่งความรู้หลัก มีบทบาทสำคัญในการถ่ายทอดความรู้ กำกับดูแลให้การเรียนการสอนดำเนินไปตามขั้นตอนที่ควรจะเป็น คือ การวางแผน การกำกับควบคุม การประสานงาน การได้รับการสนับสนุนจากผู้บริหาร และการประเมินผลการเรียนการสอน (ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และวาสนา ทวีกุลทรัพย์ 2539 : 53-54)

2) ความสำคัญของการเรียนกับครู

การเรียนกับครู มีความสำคัญดังนี้ (1) เป็นวิธีการเรียนการสอน ที่สอนนักเรียนได้จำนวนมากๆ พร้อมกัน ถ้าครูเตรียมการสอนอย่างดีจะช่วยให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพ (2) เป็นวิธีการเรียนการสอนที่เหมาะสมสำหรับถ่ายทอดเนื้อหาสาระด้านพุทธิพิสัยที่มีปริมาณมาก แต่มีเวลาสอนจำกัด (3) ครูสามารถควบคุมการเสนอเนื้อหาสาระได้ตามความต้องการ และปรับเปลี่ยนอัตราไปตามลักษณะของกลุ่มเรียน (4) นักเรียนทั้งกลุ่มสามารถรับเนื้อหาสาระได้พร้อมกัน การอธิบายประเด็นต่างๆ ทำได้ในเวลาเดียวกัน และ (5) ครูสามารถใช้วิธีการบรรยายให้นักเรียนเกิดความเข้าใจคล้อยตาม หรือมีความคิดเห็นโต้แย้ง และศึกษาเพิ่มเติมต่อไปได้ (ประสัคดิ์ หอมสนิท 2539: 251-252)

ข้อจำกัดของการเรียนกับครู มีดังนี้ (1) เป็นการสื่อสารทางเดียว นักเรียนมีคำถามหรือแสดงความคิดเห็นน้อย (2) ครูและนักเรียนมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างกันน้อย (3) การตรวจสอบความรู้ความเข้าใจนักเรียนได้ไม่ทั่วถึง และ (4) เป็นวิธีการที่ไม่คำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล เพราะนักเรียนต้องรับรู้และเรียนเนื้อหาสาระในเวลาเดียวกัน (ประสัคดิ์ หอมสนิท 2539 : 251-252)

4.4.2 การเรียนกับเพื่อน

1) ความหมายของการเรียนกับเพื่อน

การเรียนกับเพื่อน เป็นวิธีการเรียนการสอนที่นักเรียนจะต้องช่วยกันแสวงหาแลกเปลี่ยนความรู้เนื้อหาสาระตามที่กำหนดให้ ประกอบกิจกรรมเป็นรายบุคคลหรือเป็นกลุ่ม โดยครูเป็นผู้อำนวยความสะดวก และประสานการเรียนการสอน ดังนั้น การเรียนการสอนยึดนักเรียนเป็นศูนย์กลาง จึงมีการวางแผนให้นักเรียนมีส่วนร่วมมากที่สุด ด้วยการดำเนินการสอนตามขั้นตอน ดังนี้ (1) ทดสอบก่อนเรียน (2) นำเข้าสู่บทเรียน (3) ทำการสอน (4) สรุปบทเรียน และ (5) ทดสอบหลังเรียน (ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และวาสนา ทวีกุลทรัพย์ 2539 : 58-59)

2) ความสำคัญของการเรียนกับเพื่อน

การเรียนกับเพื่อนช่วยให้นักเรียนเกิดความเข้าใจและเรียนรู้ที่จะปรับตัวให้ทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ ช่วยให้นักเรียนเกิดความพร้อม กระตือรือร้นที่จะเรียน ค้นหาและพบคำตอบได้ด้วยตนเอง (ประสัคดิ์ หอมสนิท 2539 : 254)

โดยสรุปการเรียนกับเพื่อน เป็นวิธีการเรียนการสอนที่ยึดนักเรียนเป็นศูนย์กลาง มีการวางแผนให้นักเรียนมีส่วนร่วมมากที่สุดในการประกอบกิจกรรมกลุ่ม

4.4.3 การเรียนด้วยตนเอง

1) ความหมายการเรียนด้วยตนเอง

การเรียนด้วยตนเอง เปิดโอกาสให้นักเรียนสามารถกำหนดวัตถุประสงค์ของการเรียนรู้ ตลอดจนวิธีการบรรลุวัตถุประสงค์เหล่านั้นด้วยตนเอง กิจกรรมที่จัดขึ้นมุ่งส่งเสริมให้นักเรียนเกิดความคิดสร้างสรรค์ ครูเป็นเพียงผู้คอยแนะนำและจัดเตรียมอุปกรณ์ตลอดจนสถานที่ศึกษาค้นคว้าไว้ให้พร้อม การเรียนการสอนควรคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล ในด้านความสามารถ สติปัญญา ความต้องการ และความสนใจ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์ 2540 : 30)

2) ความสำคัญของการเรียนด้วยตนเอง

การเรียนด้วยตนเอง มีความสำคัญดังนี้ (1) ส่งเสริมให้นักเรียนได้เรียนอย่างอิสระ มีความรับผิดชอบ และมีวินัยในตนเอง (2) ทำให้นักเรียนประสบความสำเร็จในการเรียนตามวิธีการที่ตนเองเป็นผู้เลือก เกิดความภาคภูมิใจ ทำให้นักเรียนแสวงหาความรู้อยู่เสมอ (3) ช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ตามความสามารถและประสบการณ์เดิม (4) เปิดโอกาสให้นักเรียนเรียนรู้ตามความสามารถของตนเอง (5) นักเรียนมีความแตกต่างกันด้านสถานภาพทางสังคมสามารถเรียนรู้ได้เหมือนกัน และ (6) มีกระบวนการวัดและประเมินผลความรู้อย่างเที่ยงตรงและชัดเจน (ประสัคดี หอมสนิท 2539: 226)

โดยสรุป การเรียนด้วยตนเอง เน้นการเรียนที่นักเรียนกำกับการเรียนด้วยตนเอง กิจกรรมที่จัดขึ้นมุ่งส่งเสริมให้นักเรียนเกิดความคิดสร้างสรรค์ ครูเป็นผู้คอยแนะนำ จัดเตรียมอุปกรณ์ตลอดจนสถานที่ศึกษาค้นคว้าไว้ให้พร้อม ข้อจำกัด คือ นักเรียนเลือกวิธีการเรียนของตนเอง หากเป็นวิธีการที่ไม่เหมาะสม ย่อมส่งผลต่อการเรียนรู้ของนักเรียน

4.4 ขั้นตอนการสอนแบบอิงประสบการณ์

ขั้นตอนการสอนแบบอิงประสบการณ์

วาสนา ทวีกุลทรัพย์ (2541 : 228) ได้แบ่งขั้นตอนการสอนแบบอิงประสบการณ์ไว้ ดังนี้

ขั้นที่ 1 ประเมินก่อนเผชิญประสบการณ์ เป็นการศึกษาประสบการณ์เดิมของนักเรียนก่อนที่จะเผชิญประสบการณ์ โดยให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบก่อนเผชิญประสบการณ์

ขั้นที่ 2 ปฐมนิเทศประสบการณ์ ในการปฐมนิเทศประสบการณ์ครูเป็นผู้อธิบายถึงวัตถุประสงค์ของประสบการณ์ เสนอประสบการณ์ที่คาดหวังให้เกิดขึ้นกับนักเรียน

ขั้นที่ 3 เผชิญประสบการณ์ เป็นการเข้าสู่กระบวนการเผชิญประสบการณ์ด้วยการดำเนินการตามขั้นตอนหลักของการเผชิญ ผลถูก เผด็จ จนกระทั่งเกิดประสบการณ์สมบูรณ์ขึ้น

ขั้นที่ 4 รายงานความก้าวหน้า เป็นการทำให้ทราบว่าภารกิจที่นักเรียนทำในขั้นเผชิญประสบการณ์แต่ละประสบการณ์ได้ดำเนินการในขั้นตอนใด และมีปัญหาอุปสรรคอย่างไร

ขั้นที่ 5 รายงานผลการเผชิญประสบการณ์ เป็นการรายงานผลงานที่นักเรียนได้เผชิญประสบการณ์แต่ละประสบการณ์

ขั้นที่ 6 สรุปผลการเผชิญประสบการณ์ เป็นการสรุปการเผชิญประสบการณ์ โดยครูและนักเรียนช่วยกันสรุป

ขั้นที่ 7 ประเมินหลังเผชิญประสบการณ์ เป็นการศึกษาความก้าวหน้าของนักเรียนโดยการทำแบบทดสอบหลังเผชิญประสบการณ์

โดยสรุป ขั้นตอนการสอนแบบอิงประสบการณ์มี 7 ขั้นตอน คือ (1) ประเมินก่อนเผชิญประสบการณ์ (2) ปฐมนิเทศประสบการณ์ (3) เผชิญประสบการณ์ (4) รายงานความก้าวหน้า (5) รายงานผลการเผชิญประสบการณ์ (6) สรุปผลการเผชิญประสบการณ์ และ (7) ประเมินหลังเผชิญประสบการณ์

4.5 วิธีการสอนแบบอิงประสบการณ์

วิธีการสอนแบบอิงประสบการณ์ วิธีการให้ประสบการณ์ในการสอนแบบอิงประสบการณ์มีหลากหลายวิธี คือ แบบกลุ่มสัมพันธ์ สถานการณ์จำลอง เกม รายกรณี การสอนแบบโครงการ การสอบแบบอิงปัญหา การฝึกงาน การทดลอง และการปฏิบัติงานจริง (วาสนา ทวีกุลทรัพย์ 2541: 226)

4.5.1 การสอนแบบกลุ่มกิจกรรม

1) ความหมายของการสอนแบบกลุ่มกิจกรรม

การสอนแบบกลุ่มกิจกรรมหมายถึง การเรียนการสอนที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ประกอบกิจกรรมร่วมกัน โดยเน้นการสอนที่ยึดนักเรียนเป็นศูนย์กลาง (วาสนา ทวีกุลทรัพย์ 2540 : 60) ในที่นี้ผู้วิจัยใช้การสอนแบบกลุ่มกิจกรรม และการสอนแบบฝึกปฏิบัติ

2) ความสำคัญของการสอนแบบกลุ่มกิจกรรม

การสอนแบบกลุ่มกิจกรรมช่วยสร้างบรรยากาศที่ดีในการเรียนรู้ นักเรียนรู้จักการทำงานกลุ่ม มีโอกาสแสดงความคิดเห็น รู้จักตัดสินใจอย่างมีเหตุผลมากขึ้น และมีระเบียบวินัยในตนเองมากขึ้น (วาสนา ทวีกุลทรัพย์ 2540 : 60)

3) หลักการจัดกิจกรรมการสอนแบบกลุ่ม

ควรเป็นกิจกรรมที่เปิดโอกาสให้ผู้เข้าร่วมกิจกรรมการเรียนการสอนอย่างทั่วถึง เป็นกิจกรรมที่เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลาง มีลักษณะดังนี้ (1) ส่งเสริมให้นักเรียนได้ค้นพบและสร้างความรู้ด้วยตนเองจากแหล่งความรู้ต่างๆ (2) ส่งเสริมให้นักเรียนได้ค้นพบ และสร้างความรู้ด้วยตัวเองจากแหล่งความรู้ต่างๆ (2) ส่งเสริมให้นักเรียนได้คิด ทำ และแสดงออกเพื่อแก้ปัญหาหรือสร้างผลงาน (3) ส่งเสริมให้นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์กับเพื่อนหรือกลุ่ม ได้เรียนและแลกเปลี่ยนความรู้และประสบการณ์แก่กันและกันให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ (4) ส่งเสริมให้นักเรียนเรียนรู้และปฏิบัติอย่างมีขั้นตอน (5) ส่งเสริมให้นักเรียนมีผลงานจากการปฏิบัติ (6) ส่งเสริมให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการประเมินตนเองและเพื่อน และ (7) ส่งเสริมให้นักเรียนได้นำความรู้ไปใช้ประโยชน์ (วิวัฒนาพร ระงับทุกข์ 2542: 268)

โดยสรุป การสอนแบบกิจกรรมกลุ่ม เป็นการสอนที่ยึดนักเรียนเป็นศูนย์กลางเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ประกอบกิจกรรมร่วมกัน มีความสำคัญช่วยการเรียนการสอนมีประสิทธิภาพ นักเรียนรู้จักการทำงานกลุ่ม มีโอกาสแสดงความคิดเห็นและยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น มีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมายร่วมกัน และเป็นการส่งเสริมให้ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองจากแหล่งความรู้ต่าง ๆ ที่จัดเตรียมไว้เพื่อแก้ปัญหาร่วมกัน และมีส่วนร่วมในการเรียน

4.5.2 การสอนแบบฝึกปฏิบัติ

1) ความหมายของการสอนแบบฝึกปฏิบัติ

การสอนแบบฝึกปฏิบัติ หมายถึง การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ฝึกทักษะนักเรียนที่ยังทำงานไม่เป็น และฝึกฝนนักเรียนที่ทำงานเป็นแล้วให้เกิดความชำนาญยิ่งขึ้น เป็นการให้ประสบการณ์ตรงกับนักเรียน ที่มุ่งให้เกิดการผสมผสานกันระหว่างภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ (กรมวิชาการ 2527 : 1)

2) ความสำคัญของการสอนแบบฝึกปฏิบัติ

การสอนแบบฝึกปฏิบัติ ช่วยกระตุ้นให้นักเรียนอยากเรียนรู้ ฝึกฝนและปฏิบัติตามความรู้ ความเข้าใจ เกิดทักษะในการทำงาน นำความรู้ไปประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ได้ (กรมวิชาการ 2527 : 1)

1) ข้อดีของการสอนด้วยวิธีการฝึกปฏิบัติ

เป็นการให้ความรู้ขั้นพื้นฐาน เพื่อการศึกษาเพิ่มเติม ไปประยุกต์ใช้ใน ชีวิตจริง ส่งเสริมให้นักเรียนเกิดความสนใจ มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ และมีความสุข สนุกสนาน เพลิดเพลิน ไม่เกิดความเบื่อหน่ายเพราะลงมือปฏิบัติจริง นักเรียนมีโอกาสพบปัญหา และรู้จักคิด แก้ปัญหาด้วยตนเอง ฝึกนิสัยที่ดีในการทำงาน เช่น ความรับผิดชอบ ความเพียรพยายาม ความสามัคคี ความเอื้อเฟื้อเผื่อแผ่ ความประหยัด การยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น และเป็นการ ส่งเสริมให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาสาระได้ดี จากการได้ปฏิบัติจริง ทำให้จดจำไปนาน

2) ข้อจำกัดของการสอนด้วยวิธีการฝึกปฏิบัติ

ผู้สอนจะต้องกำหนดจุดมุ่งหมายให้แน่นอน และจัดขั้นตอน การปฏิบัติให้สอดคล้องกับจุดประสงค์ ควรเลือกเนื้อหาสาระให้เหมาะสมกับการปฏิบัติแต่ละแบบ (กรมวิชาการ 2527: 4)

โดยสรุป การสอนแบบฝึกปฏิบัติเป็นการสอนทักษะมุ่งให้นักเรียนเกิด ความชำนาญ สามารถนำไปประยุกต์ใช้ใน ชีวิตจริงได้ แต่ผู้สอนต้องกำหนดจุดมุ่งหมายให้แน่นอน และขั้นตอนการปฏิบัติให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์

4.5.3 รูปแบบของการสอนแบบฝึกปฏิบัติ มี 3 รูปแบบได้แก่ สอนทฤษฎีก่อน ปฏิบัติ สอนปฏิบัติก่อนทฤษฎี และสอนทฤษฎีและปฏิบัติพร้อมๆ กัน (นวลจิตต์ เขาวีรติพงศ์ 2544 : 210-211)

1) สอนทฤษฎีก่อนปฏิบัติ มีลักษณะดังนี้

- (1) เนื้อหาของงานมีลักษณะซับซ้อน นักเรียนจำเป็นต้องมีความรู้ความ เข้าใจในหลักพื้นฐาน ความเป็นเหตุเป็นผลซึ่งจะส่งผลให้เกิดความเข้าใจเพื่อนำไปสู่การเรียนงาน ปฏิบัติได้ผลดี
- (2) ลักษณะเนื้อหาการสอนภาคทฤษฎีสามารถแยกออกจากส่วนที่เป็น เนื้อหาภาคปฏิบัติได้ชัดเจน
- (3) ผู้สอนต้องการให้นักเรียนเรียนรู้ผลงานปฏิบัติเพื่อยืนยันความรู้ทาง ทฤษฎี
- (4) งานปฏิบัติที่ผู้สอนต้องการเป็นเรื่องใหม่ที่นักเรียนไม่เคยเรียนรู้มาก่อน หรืองานที่มีระดับความยากสูงกว่าความรู้ที่นักเรียนมีอยู่เดิม

2) สอนปฏิบัติก่อนทฤษฎี มีลักษณะดังนี้

- (1) เนื้อหาของงานปฏิบัติมีลักษณะไม่ซับซ้อนหรือเป็นงานปฏิบัติที่นักเรียน เคยมีประสบการณ์มาบ้างแล้ว
- (2) ผู้สอนต้องการให้นักเรียนได้ค้นพบความรู้โดยการให้นักเรียนได้ลงมือ ปฏิบัติงานด้วยตนเองก่อน แล้วจึงเชื่อมโยงให้เกิดความรู้ ความเข้าใจทางทฤษฎีได้ชัดเจนภายหลัง

(3) ผู้สอนต้องการให้นักเรียนแสดงฝีมือ ผลงาน หรือความคิดสร้างสรรค์ของตนเองอย่างมีอิสระเต็มที่ก่อนที่จะได้รับข้อมูลเกี่ยวกับเนื้อหาความรู้จากผู้สอน

3) สอนทฤษฎีและปฏิบัติพร้อมๆ กัน มีลักษณะดังนี้

(1) นักเรียนที่ต้องการสอนมีลักษณะเนื้อหาทฤษฎี และปฏิบัติไม่สามารถแยกออกจากกันอย่างชัดเจน

(2) เนื้อหาทฤษฎีมีความซับซ้อน ไม่สามารถแยกงานปฏิบัติเป็นงานย่อยๆ ได้ชัดเจน หรืองานที่ต้องใช้เวลาทำอย่างต่อเนื่องจนผู้สอนไม่สามารถบริหารจัดการทำงานตั้งแต่ต้นจนจบได้ หรือเป็นงานที่ต้องใช้วัสดุฝึกจำนวนมาก มีจำกัด ราคาแพง และเป็นวัสดุอุปกรณ์ที่ต้องใช้ความระมัดระวังเป็นพิเศษ

(3) นักเรียนมีพื้นฐานความรู้ทฤษฎีงานปฏิบัติเกี่ยวกับเรื่องนั้น ๆ มาบ้างแล้ว แต่ยังไม่สามารถลงมือปฏิบัติงานได้

(4) มีลักษณะของการสอน การทำงานภายในกลุ่มย่อย เป็นงานเฉพาะกิจที่ผู้สอนและนักเรียนได้รับรู้ลักษณะงานหรือปัญหาในเวลาเดียวกัน ต้องช่วยกันทำงานหรือแก้ปัญหาหนึ่งไปพร้อมๆ กัน

โดยสรุป รูปแบบการสอนด้วยวิธีการฝึกปฏิบัติ มี 3 รูปแบบ คือ สอนทฤษฎีก่อนปฏิบัติ สอนปฏิบัติก่อนทฤษฎี และสอนทฤษฎีและปฏิบัติพร้อมๆ กัน

4.6 ผลกระทบจากการสอนแบบอิงประสบการณ์

ผลกระทบจากการสอนแบบอิงประสบการณ์ มีดังนี้

1. ทำให้ผู้เรียนได้รับประสบการณ์ที่สามารถนำไปใช้ในการดำเนินชีวิตและการทำงานโดยมุ่งให้ “ทำได้” มากกว่า “มุ่งให้รู้” แต่ไม่มีเป้าหมายเด่นชัดว่านำความรู้ไปทำอะไร เป็นการเลียนแบบระบบธรรมชาติของชีวิตจริง ที่เมื่อมีปัญหที่ต้องประสบ ผู้เรียนก็จะชวนหาความรู้จากแหล่งต่าง ๆ มาใช้ในการแก้ปัญหา ทำให้ได้กระบวนการในการทำงานที่สามารถนำติดตัวไปใช้ได้

2. สร้างคุณลักษณะที่สำคัญในการเป็นสมาชิก คือ ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น มีความเชื่อมั่นในตนเอง รู้จักแสวงหาความรู้ รู้จักตัดสินใจ และการทำงานเป็นกลุ่ม โดยเฉพาะอย่างยิ่งจะทำให้คิดและทำอย่างเป็นมืออาชีพ

3. บทบาทของผู้สอนจะเปลี่ยนไป
บทบาทของผู้เรียน จะต้องรับผิดชอบในการแสวงหาความรู้ มาใช้ในการเผชิญประสบการณ์จากผู้รู้และแหล่งความรู้ต่าง ๆ
บทบาทของผู้สอน จะทำหน้าที่เกื้อกูล อำนวยความสะดวกในการเรียน เป็นผู้ประสาน ให้กำลังใจ ให้คำปรึกษา และให้ข้อมูลตามที่คุณเรียนร้องขอ และทำหน้าที่ประเมินการเรียนรู้อาจจากประสบการณ์ที่กำหนดให้นักเรียนทำ

4. ระบบการเรียนแบบอิงประสบการณ์ จะเป็นระบบที่เป็นสากล และเป็นระบบแห่งอนาคต

โดยสรุป ผลกระทบจากการสอนแบบอิงประสบการณ์ (1) ทำให้ผู้เรียนได้รับประสบการณ์ที่สามารถนำไปใช้ในการดำเนินชีวิตและการทำงาน (2) เป็นการเลียนแบบระบบ

ธรรมชาติของชีวิตจริง (3) ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น มีความเชื่อมั่นในตนเอง รู้จักเสาะแสวงหาความรู้ รู้จักตัดสินใจ และการทำงานเป็นกลุ่ม (4) บทบาทของผู้สอนจะเปลี่ยนไป และ(5) ระบบการเรียนแบบอิงประสบการณ์ จะเป็นระบบที่เป็นสากล และเป็นระบบแห่งอนาคต

5. การทดสอบประสิทธิภาพ

ชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้น ใช้กระบวนการทดสอบประสิทธิภาพของศาสตราจารย์ ดร. ชัยยงค์ พรหมวงศ์ วรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับการทดสอบประสิทธิภาพ ครอบคลุม (1) ความหมายของการทดสอบประสิทธิภาพ (2) การกำหนดเกณฑ์การทดสอบประสิทธิภาพ (3) วิธีการคำนวณหาประสิทธิภาพ (4) ขั้นตอนการทดสอบประสิทธิภาพ และ (5) การยอมรับหรือไม่ยอมรับประสิทธิภาพ

5.1 ความหมายของการทดสอบประสิทธิภาพ

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ สมเชาว์ เนตรประเสริฐ และสุดา สินสกุล (2520: 134) ได้ให้ความหมายของการทดสอบประสิทธิภาพชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ว่า เป็นการตรวจสอบคุณภาพของชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ เพื่อให้ทราบว่ามีความคุณภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้หรือไม่ โดยการนำไปทดลองใช้เบื้องต้น ปรับปรุงและนำไปใช้จริงจนแน่ใจว่ามีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด

การทดลองใช้เบื้องต้น หมายถึง การนำชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ที่ผลิตขึ้นเป็นต้นแบบ (Prototype) ไปทดลองใช้ตามขั้นตอนที่กำหนดไว้ในแต่ละระบบ เพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพเท่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้

การทดลองใช้จริง หมายถึงการนำชุดการสอนอิงประสบการณ์ที่ได้ทดลองใช้และปรับปรุงแล้วทุกหน่วยในแต่ละวิชาไปสอนในชั้นเรียน หรือในสถานการณ์การเรียนที่แท้จริงเป็นเวลา 1 ภาคการศึกษาเป็นอย่างน้อย

โดยสรุป การทดสอบประสิทธิภาพชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ เป็นการตรวจสอบคุณภาพของชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ว่ามีความคุณภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้หรือไม่ โดยนำไปทดลองใช้เบื้องต้น ปรับปรุง และนำไปใช้สอนจริง

5.2 การกำหนดเกณฑ์การทดสอบประสิทธิภาพ

เกณฑ์การทดสอบประสิทธิภาพ หมายถึง ระดับประสิทธิภาพของชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ ที่จะช่วยให้แก่นักเรียนเกิดการเรียนรู้ เป็นระดับที่ผู้ผลิตพึงพอใจว่า หากชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์มีประสิทธิภาพถึงระดับนั้นแล้ว ชุดการสอนนั้นก็มีความคุ้มค่าที่จะนำไปสอนนักเรียน และคุ้มค่าแก่การลงทุนผลิตออกมาเป็นจำนวนมาก (ชัยยงค์ พรหมวงศ์ 2541: 494 – 495)

การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพกระทำได้โดยการประเมินผลพฤติกรรมของนักเรียน 2 ประเภทคือ พฤติกรรมต่อเนื่อง (กระบวนการ) และพฤติกรรมขั้นสุดท้าย (ผลลัพธ์) โดยกำหนดค่าประสิทธิภาพเป็น E_1 (ประสิทธิภาพของกระบวนการ) และ E_2 (ประสิทธิภาพของผลลัพธ์)

5.2.1 ประเมินพฤติกรรมต่อเนื่อง (Transitional Behavior) คือ ประเมินผลต่อเนื่อง ประกอบด้วยพฤติกรรมย่อย หลาย ๆ พฤติกรรม เรียกว่า “กระบวนการ” (Process) ของนักเรียนที่สังเกตจากการประกอบกิจกรรมกลุ่ม (รายงานของกลุ่ม) และรายงานบุคคล ได้แก่ งานที่มอบหมายและกิจกรรมอื่นใดที่ผู้สอนกำหนดไว้

5.2.2 ประเมินพฤติกรรมขั้นสุดท้าย (Terminal Behavior) คือ ประเมินผลลัพธ์ (Products) ของนักเรียน โดยพิจารณาจากการสอบหลังเรียนและการสอบไล่

ประสิทธิภาพของชุดการสอนจะกำหนดเป็นเกณฑ์ที่ผู้สอนคาดหวังว่า นักเรียนจะเปลี่ยนพฤติกรรมเป็นที่พึงพอใจ โดยกำหนดให้เป็นเปอร์เซ็นต์ของผลทดสอบหลังเรียนของนักเรียนทั้งหมด นั่นคือ E_1 / E_2 คือ ประสิทธิภาพของกระบวนการ/ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ตัวอย่าง 80/80 หมายความว่าเมื่อเรียนจากชุดการสอนแล้ว นักเรียนจะสามารถทำแบบฝึกหัด หรืองานได้ผลเฉลี่ย 80% และทดสอบหลังเรียนได้ผลเฉลี่ย 80%

การที่จะกำหนดเกณฑ์ E_1 / E_2 ให้มีค่าเท่าใดนั้นให้ผู้สอนเป็นผู้พิจารณาตามความพอใจ โดยปกติเนื้อหาที่เป็นความรู้ความจำ มักจะตั้งไว้ 80/80, 85/85 หรือ 90/90 ส่วนเนื้อหาที่เป็นทักษะตั้งไว้ต่ำกว่านี้ เช่น 75/75 เป็นต้น อย่างไรก็ตาม ไม่ควรตั้งเกณฑ์ไว้ต่ำเพราะตั้งเกณฑ์ไว้เท่าใดก็มักจะได้ผลเท่านั้น

โดยสรุป การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ เป็นเกณฑ์ที่ผู้วิจัยกำหนดขึ้นโดยพิจารณาจากลักษณะของเนื้อหาสาระของชุดการสอน ที่ทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ และการประเมินพฤติกรรมของนักเรียนมี 2 ประเภทคือ พฤติกรรมต่อเนื่อง และพฤติกรรมขั้นสุดท้าย

5.3 วิธีการคำนวณหาประสิทธิภาพ

5.3.1 โดยใช้สูตร กระทำได้โดยใช้สูตร ดังนี้ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์ 2541 : 495)

$$\text{สูตรที่ 1} \quad E_1 = \frac{\left[\frac{\sum X}{N} \right]}{A} \times 100$$

เมื่อ E_1 คือ ประสิทธิภาพของกระบวนการ

$\sum X$ คือ คะแนนรวมของภารกิจและงาน

A คือ คะแนนเต็มของภารกิจและงาน

N คือ จำนวนนักเรียน

$$\text{สูตรที่ 2} \quad E_2 = \frac{\left[\frac{\sum F}{N} \right]}{B} \times 100$$

เมื่อ E_2 คือ ประสิทธิภาพของผลลัพธ์

$\sum F$ คือ คะแนนรวมของการทดสอบหลังเผชิญประสบการณ์

B คือ คะแนนเต็มของการทดสอบหลังเผชิญประสบการณ์

N คือ จำนวนนักเรียน

การคำนวณหาประสิทธิภาพโดยใช้สูตร จะมีการนำคะแนนแบบฝึกปฏิบัติหรือผลงานในขณะประกอบกิจกรรมกลุ่ม/เดี่ยว และคะแนนทดสอบหลังเรียนมาเข้าตารางแล้วจึงคำนวณหาค่า E_1 / E_2

5.3.2 การคำนวณโดยใช้วิธีการคำนวณธรรมดา ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2541 : 495) กล่าวว่า หากไม่ใช้สูตรก็สามารถใช้วิธีการคำนวณธรรมดาหาค่า E_1 / E_2 ได้ สำหรับค่า E_1 ของแต่ละชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ ไม่ปัญหาในการคำนวณมากนัก เพราะอาจทำได้โดยการเอาคะแนนของนักเรียนทั้งหมดรวมกัน หาค่าเฉลี่ยแล้วเทียบส่วนร้อยเพื่อหาค่าร้อยละสำหรับค่า E_1 คือค่าประสิทธิภาพของงานและแบบฝึกปฏิบัตินั้น กระทำได้โดยการเอาคะแนนงานทุกชิ้นของนักเรียนแต่ละคนมารวมกันแล้วหาค่าเฉลี่ยและเทียบส่วนโดยเป็นร้อยละหลังจากคำนวณหาค่า E_1 และ E_2 แล้วผลลัพธ์ที่ได้มักจะไม่ใกล้เคียงกันและห่างกันไม่เกิน $\pm 2.5\%$ ซึ่งเป็นตัวชี้ที่ยืนยันได้ว่านักเรียนได้มีการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมอย่างต่อเนื่องตามลำดับขั้นหรือไม่ ก่อนจะมีการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมขั้นสุดท้าย

โดยสรุป วิธีการคำนวณหาประสิทธิภาพมี 2 วิธี คือ การใช้สูตรในการคำนวณ และการใช้วิธีการคำนวณธรรมดา

5.4 ขั้นตอนการทดสอบประสิทธิภาพ

เมื่อผลิตชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ขึ้นเป็นต้นแบบแล้ว ต้องนำชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ไปทดสอบประสิทธิภาพตามขั้นตอนต่อไปนี้ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์ 2541 : 496 – 497)

5.4.1 1:1 (แบบเดี่ยว) เป็นการทดลองกับนักเรียน 1 – 3 คน โดยใช้เด็กก่อนเด็กปานกลาง และเด็กเก่ง คำนวณหาประสิทธิภาพแล้วปรับปรุงให้ดีขึ้น โดยปกติคะแนนที่ได้จากการทดลองแบบเดี่ยวจะได้คะแนนต่ำกว่าเกณฑ์มาก เมื่อปรับปรุงแล้วจะสูงขึ้นมากก่อนนำไปทดลองแบบกลุ่ม ในขั้นนี้ E_1 / E_2 ที่ได้จะมีค่าประมาณ 60/60

5.4.2 1:10 (แบบกลุ่ม) เป็นการทดลองกับนักเรียน 6-10 คน (คณะนักเรียนที่เก่งกับอ่อน) คำนวณหาประสิทธิภาพแล้วทำการปรับปรุง ในคราวนี้คะแนนของนักเรียนจะเพิ่มขึ้นอีกเกือบเท่าเกณฑ์โดยเฉลี่ยจะห่างจากเกณฑ์ประมาณ 10% นั่นคือ E_1 / E_2 ที่ได้จะมีค่าประมาณ 70/70

5.4.3 1:100 (ภาคสนาม) เป็นการทดลองกับนักเรียนทั้งสิ้น 40 – 100 คน คำนวณหาประสิทธิภาพแล้วปรับปรุงผลลัพธ์ที่ได้ควรใกล้เคียงกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้ หากต่ำกว่าเกณฑ์ไม่เกิน $\pm 2.5\%$ ก็ให้ยอมรับ หากแตกต่างกันมากผู้สอนต้องกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ใหม่ โดยยึดสภาพความจริงเป็นเกณฑ์ สมมุติเมื่อทดลองหาประสิทธิภาพแล้วได้ 83.5/85.4 แสดงว่าชุดการสอนนั้นมีประสิทธิภาพใกล้เคียงกับเกณฑ์ 85/85 ที่ตั้งไว้ แต่ถ้าตั้งเกณฑ์ไว้ 75/75 เมื่อผลการทดลองเป็น 83.5/85.4 ก็อาจเลื่อนเกณฑ์ขึ้นมาเป็น 85/85 ได้

โดยสรุป การทดสอบประสิทธิภาพชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ มี 3 ขั้นตอน คือ การทดสอบแบบเดี่ยว การทดสอบแบบกลุ่ม และการทดสอบภาคสนาม

5.5 การยอมรับหรือไม่ยอมรับประสิทธิภาพ

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ สมเชาว์ เนตรประเสริฐ และสุดา สิ้นสกุล (2520 : 142) กล่าวถึงการยอมรับประสิทธิภาพชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ให้ถือว่า ความคลาดเคลื่อนที่ระดับ .05 นั่นคือ ประสิทธิภาพชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ไม่ควรต่ำหรือสูงกว่า $\pm 2.5\%$ การยอมรับประสิทธิภาพชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์จะยอมรับได้เมื่อมีค่าเท่ากับเกณฑ์หรือสูงกว่าเกณฑ์ไม่เกิน 2.5% กำหนดไว้ 3 ระดับ คือ

5.5.1 สูงกว่าเกณฑ์ เมื่อประสิทธิภาพของชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์สูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ไม่เกิน 2.5% ขึ้นไป ต้องปรับกิจกรรมและแบบทดสอบแล้วทดลองใหม่ หากค่ายังสูงเกิน 2.5% ต้องปรับเกณฑ์ให้สูงขึ้น

5.5.2 เท่ากับเกณฑ์ เมื่อประสิทธิภาพของชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์เท่ากับหรือสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ ไม่เกิน 2.5%

5.5.3 ต่ำกว่าเกณฑ์ เมื่อประสิทธิภาพของชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ต่ำกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้มีค่าต่ำกว่า 2.5%

โดยสรุป การยอมรับหรือไม่ยอมรับประสิทธิภาพ เป็นการเทียบค่า E_1 / E_2 ที่หาได้จากชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ กับค่า E_1 / E_2 ของเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ในระดับ $\pm 2.5\%$ หมายความว่าต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ไม่เกิน 2.5 และสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ไม่เกิน 2.5

6. การเรียนการสอนในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

วรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ครอบคลุม (1) สาระและมาตรฐานการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (2) สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องกระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก (3) คำอธิบายรายวิชาวิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 และ (4) ตัวชี้วัดรายวิชาวิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้นำเสนอวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ในสาระที่ 6 กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก

6.1 สาระและมาตรฐานการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

สาระที่ 1 : สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต

มาตรฐาน ว 1.1 เข้าใจหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของโครงสร้าง และหน้าที่ของระบบต่างๆ ของสิ่งมีชีวิตที่ทำงานสัมพันธ์กัน มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตของตนเองและดูแลสิ่งมีชีวิต

มาตรฐาน ว 1.2 เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม วิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพ การใช้เทคโนโลยีชีวภาพที่มีผลกระทบต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสาร สิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 2 : ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม

มาตรฐาน ว 2.1 เข้าใจสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งแวดล้อมกับสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตต่างๆ ในระบบนิเวศ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 2.2 เข้าใจความสำคัญของทรัพยากรธรรมชาติ การใช้ทรัพยากรธรรมชาติในระดับท้องถิ่น ประเทศ และโลก นำความรู้ไปใช้ในการจัดการทรัพยากรธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นอย่างยั่งยืน

สาระที่ 3 : สารและสมบัติของสาร

มาตรฐาน ว 3.1 เข้าใจสมบัติของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ นำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 3.2 เข้าใจหลักการและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสารการเกิดสารละลาย การเกิดปฏิกิริยา มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 4 : แรงและการเคลื่อนที่

มาตรฐาน ว 4.1 เข้าใจธรรมชาติของแรงแม่เหล็กไฟฟ้า แรงโน้มถ่วง และแรงนิวเคลียร์ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์อย่างถูกต้องและมีคุณธรรม

มาตรฐาน ว 4.2 เข้าใจลักษณะการเคลื่อนที่แบบต่างๆ ของวัตถุในธรรมชาติมีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 5 : พลังงาน

มาตรฐาน ว 5.1 เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานกับการดำรงชีวิต การเปลี่ยนรูปพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารและพลังงาน ผลของการใช้พลังงานต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 6 : กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก

มาตรฐาน ว 6.1 เข้าใจกระบวนการต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นบนผิวโลกและภายในโลก ความสัมพันธ์ของกระบวนการต่าง ๆ ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ ภูมิประเทศ และสัณฐานของโลก มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 7 : ดาราศาสตร์และอวกาศ

มาตรฐาน ว 7.1 เข้าใจวิวัฒนาการของระบบสุริยะ กาแล็กซีและเอกภพ การปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะและผลต่อสิ่งมีชีวิตบนโลก มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ การสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 7.2 เข้าใจความสำคัญของเทคโนโลยีอวกาศที่นำมาใช้ในการสำรวจอวกาศและทรัพยากรธรรมชาติ ด้านการเกษตรและการสื่อสาร มีกระบวนการสืบเสาะหา

ความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์อย่างมีคุณธรรมต่อชีวิต และสิ่งแวดล้อม

สาระที่ 8 : ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มาตรฐาน ว 8. 1 ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอน สามารถอธิบายและตรวจสอบได้ ภายใต้อุปกรณ์และเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้นๆ เข้าใจว่า วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อม มีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

6.2 สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก

เป็นสาระหลักของการเรียนการสอนในรายวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ซึ่งนักเรียนทุกคนจะต้องเรียน มีเวลาเรียน 3 ชั่วโมง ต่อ สัปดาห์ หรือ 60 ชั่วโมง ต่อภาคเรียน คิดเป็น 1.5 หน่วยการเรียนรู้

6.3 คำอธิบายรายวิชาวิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ศึกษา วิเคราะห์ การแยกของผสม สารประกอบและธาตุ สมบัติของธาตุโลหะ ธาตุอโลหะ ธาตุกึ่งโลหะ และธาตุกัมมันตรังสี การเกิดปฏิกิริยาเคมี ปฏิกิริยาเคมีและสมการเคมี สารเคมี ปฏิกิริยาเคมีต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม กระบวนการเกิดดิน หน้าตัดข้างของดิน ปัจจัยในการเกิดดิน สมบัติบางประการของดิน การใช้และการปรับปรุงคุณภาพของดิน กระบวนการเกิด ลักษณะ และสมบัติของหิน ชนิด แหล่งที่พบ และประโยชน์ของหิน วัฏจักรหิน ลักษณะและสมบัติทางกายภาพของแร่ ชนิด แหล่งที่พบ และประโยชน์ของแร่ กระบวนการเกิด แหล่งสำรวจในประเทศ และการนำไปใช้ประโยชน์ของปิโตรเลียม ถ่านหิน ก๊าซธรรมชาติ ลักษณะและการเกิดแหล่งน้ำผิวดิน น้ำใต้ดิน การใช้ประโยชน์และการอนุรักษ์แหล่งน้ำในท้องถิ่น ธรณีพิบัติภัย ลักษณะโครงสร้างโลก ความสัมพันธ์ของระบบโลก กระบวนการเปลี่ยนแปลงทางธรณีวิทยาบนเปลือกโลก แรงที่กระทำต่อวัตถุ ขนาดและทิศทางของแรง แรงลัพธ์และผลของแรง

โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การสำรวจตรวจสอบ การสืบค้นข้อมูลและการอภิปราย เพื่อให้เกิดความรู้ ความคิด ความเข้าใจ สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ มีความสามารถในการตัดสินใจ นำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรม และค่านิยมที่เหมาะสม

6.4 ตัวชี้วัดรายวิชาวิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551

6.4.1 สำรวจและอธิบายองค์ประกอบ สมบัติของธาตุและสารประกอบ

6.4.2 สืบค้นข้อมูลและเปรียบเทียบสมบัติของธาตุโลหะ ธาตุอโลหะ ธาตุกึ่งโลหะ และธาตุกัมมันตรังสีและนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

6.4.3 ทดลองและอธิบายการหลักการแยกสารด้วยวิธีการกรอง การตกผลึก การสกัด การกลั่น และโครมาโทกราฟี และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

6.4.4 ทดลองและอธิบายการเปลี่ยนแปลงสมบัติ มวลและพลังงานเมื่อสารเกิดปฏิกิริยาเคมี รวมทั้งอธิบายปัจจัยที่มีผลต่อการเกิดปฏิกิริยาเคมี

6.4.5 ทดลอง อธิบายและเขียนสมการเคมีของปฏิกิริยาของสารต่าง ๆ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

6.4.6 สืบค้นข้อมูลและอภิปรายผลของสารเคมี ปฏิกิริยาเคมีต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

6.4.7 สืบค้นข้อมูลและอธิบายการใช้สารเคมีอย่างถูกต้อง ปลอดภัย วิธีป้องกันและแก้ไขอันตรายที่เกิดขึ้นจากการใช้สารเคมี

6.4.8 สำรวจ ทดลองและอธิบายลักษณะของชั้นหน้าตัดดิน สมบัติของดิน และกระบวนการเกิดดิน

6.4.9 สำรวจ วิเคราะห์และอธิบายการใช้ประโยชน์และการปรับปรุงคุณภาพของดิน

6.4.10 ทดลองเลียนแบบเพื่ออธิบายกระบวนการเกิดและลักษณะองค์ประกอบของหิน

6.4.11 ทดสอบ และสังเกตองค์ประกอบและสมบัติของหิน เพื่อจำแนกประเภทของหิน และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

6.4.12 ตรวจสอบและอธิบาย ลักษณะทางกายภาพของแร่ และการนำไปใช้ประโยชน์

6.4.13 สืบค้นและอธิบายกระบวนการเกิด ลักษณะและสมบัติของปิโตรเลียม ถ่านหิน หินน้ำมัน และการนำไปใช้ประโยชน์

6.4.14 สำรวจและอธิบายลักษณะแหล่งน้ำธรรมชาติ การใช้ประโยชน์และการอนุรักษ์แหล่งน้ำในท้องถิ่น

6.4.15 ทดลองเลียนแบบ และอธิบาย การเกิดแหล่งน้ำบนดิน แหล่งน้ำใต้ดิน

6.4.16 ทดลองเลียนแบบและอธิบายกระบวนการผุพังอยู่กับที่ การกร่อน การพัดพา การทับถม การตกผลึกและผลของกระบวนการดังกล่าว

6.4.17 สืบค้น สร้างแบบจำลอง และ อธิบายโครงสร้างและองค์ประกอบของโลก

6.4.18 ทดลองและอธิบายการหาแรงลัพธ์ของแรงหลายแรง ในระนาบเดียวกันที่กระทำต่อวัตถุ

6.4.19 อธิบายแรงลัพธ์ที่กระทำต่อวัตถุที่หยุดนิ่งหรือวัตถุเคลื่อนที่ ด้วยความเร่งคงตัว

7. ความพึงพอใจ

วรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับความพึงพอใจของนักเรียนในการเรียนด้วยชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ครอบคลุม (1) ความหมายของความพึงพอใจ (2) แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับความพึงพอใจ และ(3) การวัดความพึงพอใจ

7.1 ความหมายของความพึงพอใจ

ความพึงพอใจ (gratification) ตามความหมายของพจนานุกรมทางด้านพฤติกรรม ได้ให้ความจำกัดความไว้ว่าหมายถึง ความรู้สึกที่ดีมีความสุข เมื่อคนเราได้รับผลสำเร็จ ตามความมุ่งหมาย (goals) ความต้องการ (need) หรือแรงจูงใจ (motivation) (Wolman, 1973)

นักวิชาการได้ให้ความหมาย "ความพึงพอใจ" ไว้หลายประการดังนี้ วอลเลอร์สแตน (Wallerstein. 1971:256 อ้างถึงใน นาริรัตน์ กว้างขวาง. 2547:24) ได้ให้ความหมายของความพึงพอใจว่า หมายถึง ความรู้สึกที่เกิดขึ้นเมื่อได้รับผลสำเร็จ ตามความมุ่งหมาย ความพึงพอใจ เป็นกระบวนการทางจิตวิทยา ไม่สามารถมองเห็นได้ชัดเจน แต่สามารถคาดคะเนได้ว่ามีหรือไม่มี

จากความคิดเห็นของนักวิชาการ ได้กล่าวถึงสิ่งที่สร้างความพึงพอใจสรุปได้ว่าความพึงพอใจจะทำให้บุคคลเกิดความสบายใจหรือสนองความต้องการทำให้เกิดความสุขเป็นผลดีต่อการปฏิบัติงาน

โดยสรุป ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกที่ดี ที่มีความสุข เมื่อเราได้รับผลสำเร็จ ตามความมุ่งหมายและความต้องการ

7.2 แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวกับความพึงพอใจ

นฤมล มีชัย (2535: 15) กล่าวว่า ความพึงพอใจเป็นความรู้สึกหรือเจตคติที่ดีต่อการปฏิบัติงานตามภาระหน้าที่ และความรับผิดชอบนั้นๆ ด้วยใจรัก มีความกระตือรือร้นในการทำงานพยายามตั้งใจทำงานให้บรรลุเป้าหมาย และมีประสิทธิภาพสูงสุด มีความสุขกับงานที่ทำ และมีความพอใจ เมื่องานนั้นได้ผลประโยชน์ตอบแทน

จรรยา ทองถาวร (2536: 222-24 อ้างถึงใน นริษา นราศรี 2544. หน้า 28) ได้กล่าวถึง ความต้องการพื้นฐานของมนุษย์ โดยได้สรุปเนื้อความมาจากแนวคิดของมาสโลว์ (Maslow) สรุปได้ว่า ความต้องการพื้นฐานของมนุษย์แบ่งเป็น 5 ระดับ ดังนี้

1. ความต้องการทางร่างกาย เป็นความต้องการพื้นฐาน ได้แก่ ความต้องการอาหาร เครื่องนุ่งห่ม ที่อยู่อาศัย และยารักษาโรค
 2. ความต้องการมั่นคงและปลอดภัย ได้แก่ ความต้องการมีความเป็นอยู่อย่างมั่นคงมีความปลอดภัยในร่างกายและทรัพย์สิน มีความมั่นคงในการทำงาน และมีชีวิตอยู่อย่างมั่นคงในสังคม
 3. ความต้องการทางสังคม ได้แก่ ความต้องการความรัก ความต้องการเป็นส่วนหนึ่งของสังคม
 4. ความต้องการเกียรติยศชื่อเสียง ได้แก่ ความภูมิใจ การได้รับความยกย่องจากบุคคลอื่น
 5. ความต้องการความสำเร็จแห่งตน เป็นความต้องการระดับสูงสุด เป็นความต้องการระดับสูง เป็นความต้องการที่อยากจะทำให้เกิดความสำเร็จทุกอย่างตามความคิดของตน
- สแตส์ และเซเลย์ (Strauss and Sayles, 1960. P. 119-121) กล่าวว่า ความรู้สึกพอใจในงานที่ทำและเต็มใจที่จะปฏิบัติงานนั้นให้บรรลุวัตถุประสงค์ขององค์กร คนที่จะพอใจในงานที่ทำเมื่องานนั้นให้ผลประโยชน์ตอบแทนด้านวัตถุและจิตใจ ซึ่งสามารถสนองความต้องการขั้นพื้นฐานของเขาได้

โวลแมน (Wolman, 1973. p. 95) ให้ความหมายของความพึงพอใจว่า ความพึงพอใจคือความรู้สึกมีความสุข เมื่อได้รับผลสำเร็จตามความมุ่งหมาย ต้องการ หรือ แรงจูงใจ

โดยสรุป แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวกับความพึงพอใจ มีมูลเหตุความต้องการ 2 ประการ คือ ความต้องการทางร่างกาย และความต้องการทางจิตใจ การทำงานพยายามตั้งใจทำงานให้บรรลุเป้าหมาย และมีประสิทธิภาพสูงสุด มีความสุขกับงานที่ทำและมีความพอใจ เมื่องานนั้นได้ผลประโยชน์ตอบแทน

7.3 การวัดความพึงพอใจ

ถวัลย์ ธาราโกชน (2536: 77 อ้างถึงในปัญญา ทรายแก้ว 2552 : 41) กล่าวว่า การวัดความพึงพอใจเป็นการวัดความรู้สึกที่จะวัดออกมาในลักษณะของทิศทาง ซึ่งมีอยู่ 2 ทิศทาง คือ ทางบวกหรือทางลบ และการวัดในลักษณะปริมาณ ซึ่งเป็นความเข้มข้นหรือความรุนแรงนั่นเอง ซึ่งวิธีวัดมีอยู่หลายวิธี เช่น การใช้แบบสอบถาม การสัมภาษณ์ และการสังเกต ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้

1. การใช้แบบสอบถาม เป็นการใช้แบบสอบถามที่มีคำอธิบายไว้เรียบร้อยแล้ว เพื่อให้ทุกคนตอบออกมาเป็นแนวเดียวกัน วิธีนี้เป็นที่นิยมมากที่สุดในการวัดความพึงพอใจ มาตรฐานที่นิยมและใช้อยู่ในปัจจุบัน คือ มาตรฐานส่วนประมาณค่าลิเคิร์ต (Likert) ซึ่งประกอบด้วยข้อความที่แสดงถึงความพึงพอใจของบุคคลที่มีต่อสิ่งเร้าอย่างใดอย่างหนึ่ง มีระดับความพึงพอใจอยู่ 5 ระดับ คือ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด

2. การสัมภาษณ์ เป็นวิธีการวัดความพึงพอใจทางตรงทางหนึ่ง ซึ่งต้องอาศัยเทคนิคและวิธีการที่ดีจึงจะทำให้ได้ข้อมูลที่เป็นจริง

3. การสังเกต เป็นวิธีการวัดความพึงพอใจ โดยสังเกตพฤติกรรมของบุคคลเป้าหมาย ไม่ว่าจะแสดงออกด้วยการพูด กิริยาท่าทาง วิธีนี้ต้องอาศัยการกระทำอย่างจริงจังและการสังเกตอย่างมีระเบียบแบบแผน

หทัยรัตน์ ประทุมสูตร (2542: 14) กล่าวว่า การวัดความพึงพอใจ เป็นเรื่องที่ยากเปรียบเทียบกับความเข้าใจทั่วไป ซึ่งปกติจะวัดได้โดยการสอบถามจากบุคคลที่ต้องการจะถาม มีเครื่องมือที่ต้องการจะใช้ในการวิจัยหลายๆ อย่าง อย่างไรก็ตามถึงแม้ว่าจะมีการวัดอยู่หลายแนวทางแต่การศึกษาความพึงพอใจอาจแยกตามแนวทางวัด ได้สองแนวคิดตามความคิดเห็นของ ซาลีซนิกค์ คริสเทนส์ กล่าวคือ

1. วัดจากสภาพทั้งหมดของแต่ละบุคคล เช่น ที่ทำงาน ที่บ้านและทุก ๆ อย่างที่เกี่ยวข้องกับชีวิต การศึกษาตามแนวทางนี้จะได้ข้อมูลที่สมบูรณ์ แต่ทำให้เกิดความยุ่งยากกับการที่จะวัดและเปรียบเทียบ

2. วัดได้โดยแยกออกเป็นองค์ประกอบ เช่น องค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับงาน การนิเทศงานเกี่ยวกับนายจ้าง

โดยสรุป การวัดความพึงพอใจ เป็นการประเมินค่าความพึงพอใจของบุคคลที่มีต่อสิ่งเร้าว่าอยู่ในระดับใด ส่วนใหญ่ที่นิยมใช้จะเป็นมาตรฐานส่วนประมาณค่าลิเคิร์ต (Likert) ที่มีระดับความพึงพอใจอยู่ 5 ระดับ คือ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด โดยวิธีการวัดความพึงพอใจอาจเป็นการใช้แบบสอบถาม การสัมภาษณ์ และการสังเกต สำหรับงานวิจัยของ

ผู้วิจัย จะใช้แบบสอบถามแบบมาตราประมาณค่า 5 ระดับ เป็นเครื่องมือในการวัดความพึงพอใจของนักเรียน

8. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยเกี่ยวกับชุดการเรียนการสอนแบบอิงประสบการณ์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ครอบคลุม (1) งานวิจัยเกี่ยวกับวิธีการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ และ (2) งานวิจัยเกี่ยวกับสื่อการเรียนการสอน

8.1 งานวิจัยเกี่ยวกับวิธีการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์

อภิธร แก้วอุดร(2551) ได้ทำการวิจัยเรื่อง ชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ กลุ่มสาระการเรียนรู้งานอาชีพและเทคโนโลยี วิชางานช่าง เรื่อง การออกแบบและปฏิบัติงานไม้ สำหรับนักศึกษาชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เขตพื้นที่การศึกษาอุทัยธานี ผลการวิจัยพบว่า (1) ชุดการสอนที่พัฒนาขึ้นทั้ง 3 หน่วยประสบการณ์มีประสิทธิภาพตามลำดับ ดังนี้ 80.60/81.23 ,79.29/80.15 และ 81.78/80.65 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 (2) ผู้เรียนที่เรียนจากชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์มีความก้าวหน้าในการเรียนเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ (3) ผู้เรียนมีความคิดเห็นเกี่ยวกับชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ว่ามีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก

นิลวรรณ เกษมโศชน (2552) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาชุดการสอนแบบใช้วิจัยเป็นฐานวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารและการเปลี่ยนแปลง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลการวิจัย พบว่า (1) ประสิทธิภาพของชุดการสอนแบบใช้วิจัยเป็นฐาน วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารและการเปลี่ยนแปลงสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เท่ากับ 81.12/89.84 ซึ่งมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ (2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของชุดการสอนแบบใช้วิจัยเป็นฐาน พบว่าคะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนด้วยชุดการสอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จินดา ประกอบธรรม (2553) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การสร้างชุดการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เรื่องอาหาร ที่เน้นกิจกรรมการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลการวิจัยพบว่า (1) ชุดการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้ เรื่องอาหาร ที่เน้นกิจกรรมการทำโครงงานวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีประสิทธิภาพ 90.26/90.91 สูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 (2) นักเรียนที่เรียนด้วยชุดการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้ เรื่องอาหาร ที่เน้นกิจกรรมการทำโครงงานวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีผลสัมฤทธิ์การทำโครงงานวิทยาศาสตร์ผ่านเกณฑ์ประเมิน ร้อยละ 100

โดยสรุป จากผลงานวิจัยเกี่ยวกับวิธีการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ (1) วิธีการเรียนการสอนโดยใช้ชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ พบว่า ผู้เรียนมีความก้าวหน้าทางการเรียนเพิ่มขึ้น และมีความคิดเห็นเกี่ยวกับการสอนด้วยชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ อยู่ในระดับมาก (2) วิธีการสอนโดยใช้วิจัยเป็นฐาน พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสูงขึ้น และ(3) วิธีการสอนโดยใช้ชุดการสอน ที่เน้นการทำกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ พบว่า มีผลสัมฤทธิ์ทางการทำโครงงานผ่านเกณฑ์การประเมิน

8.2 งานวิจัยเกี่ยวกับสื่อการเรียนการสอน

อุทัย ปัญญาบุญ (2551) ได้ทำการวิจัยเรื่อง ผลการใช้ชุดฝึกสมาธิก่อนเรียน รายวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องชีวิตสัตว์ ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนประเสริฐอิสลาม ผลการวิจัยพบว่า การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเมื่อใช้ชุดฝึกสมาธิก่อนเรียนกลุ่มทดลองอย่างน้อยมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.01 ,มีคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สูงกว่าคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ของกลุ่มควบคุม

พิมพ์พัชร พรสวรรค์ (2552) ได้ทำการวิจัยเรื่องการพัฒนาสื่อการเรียนรู้เชิงวัตถุรูปแบบจำลองสถานการณ์ในการเรียนวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลการวิจัยพบว่า (1) สื่อการเรียนรู้เชิงวัตถุรูปแบบจำลองสถานการณ์ในการเรียนวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นนี้มีประสิทธิภาพ $E_1/E_2 = 84.40/83.13$ ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 นักเรียนกลุ่มตัวอย่างสอบได้คะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างน้อยมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 มีคะแนนหลังการเรียนโดยรวมสูงกว่านักเรียนกลุ่มที่เรียนโดยใช้วิธีปกติอย่างน้อยมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สุดา ธนพิบูลกุล (2552) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การสร้างชุดการสอนสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลการวิจัยพบว่า (1) ชุดการสอนสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีประสิทธิภาพ 93.77/84.62 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 และ (2) นักเรียนที่เรียนด้วยชุดการสอนสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และจิตวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างน้อยมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

กัลยาณี สีดา (2553) ได้ทำการวิจัย เรื่อง การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ร่างกายของเรา กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลการวิจัยพบว่า (1) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประกอบการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน เรื่อง ร่างกายของเรา กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 82.24/84.14 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐาน คือ 80/80 และ (2) ผลการเรียน หลังเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมากกว่าก่อนเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอย่างน้อยมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

โดยสรุป ผลจากการวิจัยเกี่ยวกับสื่อการเรียนการสอน (1) การใช้ชุดฝึกสมาธิก่อนเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องชีวิตสัตว์ พบว่า ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น (2) การพัฒนาสื่อการเรียนรู้เชิงวัตถุรูปแบบจำลองสถานการณ์ในการเรียนวิทยาศาสตร์ พบว่า นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน (3) การสร้างชุดการสอนสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และจิตวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และ (4)การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง ร่างกายของเรา พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง การสำรวจทรัพยากรธรณี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) พัฒนาชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด (2) ศึกษาความก้าวหน้าของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ และ (3) ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ ในการดำเนินการวิจัย ครอบคลุมหัวข้อ ดังนี้ คือ (1) การกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง (2) การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย (3) การรวบรวมข้อมูล และ (4) การวิเคราะห์ข้อมูล

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากร ที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนท่าม่วงราษฎร์บำรุง จังหวัดกาญจนบุรี มีจำนวนนักเรียน 350 คน จำนวน 10 ห้องเรียน

1.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนท่าม่วงราษฎร์บำรุง จังหวัดกาญจนบุรี ที่ศึกษาในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2556 จำนวน 36 คน มีขั้นตอน ดังนี้

1.2.1 *สุ่มห้องเรียน* ได้ห้องเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/2 จากจำนวนห้องเรียนทั้งหมด 10 ห้องเรียน และมีนักเรียนจำนวน 36 คน

1.2.2 *จำแนกนักเรียน* ที่เรียนในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/2 ออกเป็น 3 กลุ่ม โดยใช้ระดับผลการเรียนเฉลี่ยในรายวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2556 ผลการเรียนของนักเรียนที่เรียนเก่งอยู่ในระดับ 3.01-3.56 ผลการเรียนของนักเรียนที่เรียนปานกลาง อยู่ในระดับ 2.62 – 2.97 และผลการเรียนของนักเรียนที่เรียนอ่อนอยู่ในระดับ 2.03-2.46 (ตามเกณฑ์การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ตามหลักสูตรแกนกลาง 2551) จัดเรียงตามลำดับผลการเรียนของนักเรียนในแต่ละกลุ่ม ดังนี้

ระดับผลการเรียน	จำนวนนักเรียน (คน)
เก่ง	12
ปานกลาง	13
อ่อน	10

1.2.3 สุ่มนักเรียนที่จำแนกผลการเรียนเข้ากลุ่มทดลองเพื่อทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว ได้นักเรียนจำนวน 3 คน ที่มีระดับผลการเรียนดังนี้

ระดับผลการเรียน	จำนวนนักเรียน (คน)
เก่ง	1
ปานกลาง	1
อ่อน	1

1.2.4 สุ่มนักเรียนที่จำแนกผลการเรียนเข้ากลุ่มทดลองเพื่อทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่ม ได้นักเรียนจำนวน 6 คน ที่มีระดับผลการเรียนดังนี้

ระดับผลการเรียน	จำนวนนักเรียน (คน)
เก่ง	2
ปานกลาง	2
อ่อน	2

1.2.5 เหลือนักเรียนเข้ากลุ่มทดลองเพื่อทดสอบประสิทธิภาพแบบภาคสนาม เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/2 มีจำนวนนักเรียน 27 คน นักเรียนมีระดับผลการเรียน ดังนี้

ระดับผลการเรียน	จำนวนนักเรียน (คน)
เก่ง	9
ปานกลาง	11
อ่อน	7

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้มี 3 ประเภท ได้แก่ (1) ชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ (2) แบบทดสอบก่อนและหลังเผชิญประสบการณ์ และ (3) แบบสอบถามความพึงพอใจนักเรียนที่มีต่อชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์

2.1 ชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ เรื่องการสำรวจทรัพยากรธรณี โดยยึดระบบการผลิตชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ ของศาสตราจารย์ ดร.ชัยยงค์ พรหมวงศ์ มี 1 หน่วยประสบการณ์ คือ หน่วยประสบการณ์ที่ 8 การสำรวจทรัพยากรหิน ซึ่งผู้วิจัยได้สร้างขึ้น มีขั้นตอนดังต่อไปนี้

ขั้นที่ 1 ศึกษาเอกสารและตำรา ผู้วิจัยได้ศึกษาหลักการและทฤษฎีเกี่ยวกับการผลิตชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ และเนื้อหาสาระกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ขั้นที่ 2 ผลิตชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ ผู้วิจัยได้ผลิตชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ของศาสตราจารย์ดร.ชัยยงค์ พรหมวงศ์ ซึ่งมีขั้นตอนการผลิตชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ ดังนี้

1) วิเคราะห์เนื้อหา (หลักสูตร/ กลุ่มสาระการเรียนรู้) โดยนำเนื้อหามาจำแนกเนื้อหาได้ 5 สาระ ดังนี้

ตารางที่ 3.1 การจำแนกสาระ หน่วยเนื้อหา และประเภทเนื้อหา

สาระ	หน่วยเนื้อหา	ประเภทเนื้อหา
สารและสมบัติของสาร	1. การแยกสารผสม	พุทธิพิสัย
	2. สารประกอบและธาตุ	พุทธิพิสัย ทักษะพิสัย
	3. สมการเคมี	พุทธิพิสัย
	4. มวล และพลังงานกับการเกิดปฏิกิริยาเคมี	พุทธิพิสัย
	5. ปัจจัยที่มีผลต่อการเกิดปฏิกิริยาเคมี	พุทธิพิสัย
	6. ปฏิกิริยาเคมีต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม	พุทธิพิสัย
กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก	7. ดิน	พุทธิพิสัย
	8. หิน	พุทธิพิสัย
	9. แร่	พุทธิพิสัย
	10. เชื้อเพลิงธรรมชาติ	พุทธิพิสัย
	11. แหล่งน้ำ	พุทธิพิสัย
	12. โครงสร้างของโลก	พุทธิพิสัย
แรงและการเคลื่อนที่	13. กระบวนการเปลี่ยนแปลงทางธรณีวิทยาของโลก	พุทธิพิสัย ทักษะพิสัย
	14. แรงที่กระทำต่อวัตถุ	พุทธิพิสัย ทักษะพิสัย
	15. ขนาดและทิศทางของแรง	พุทธิพิสัย ทักษะพิสัย
	16. ผลที่เกิดขึ้นกับวัตถุเมื่อแรงลัพธ์ที่กระทำต่อวัตถุเท่ากับศูนย์	พุทธิพิสัย ทักษะพิสัย

2) กำหนดชุดประสบการณ์ โดยนำกลุ่มเนื้อหามาจำแนกเป็น 16 หน่วยเนื้อหาและกำหนดให้เป็นหน่วยประสบการณ์ ดังนี้

ตารางที่ 3.2 การจำแนกหน่วยเนื้อหาและหน่วยประสบการณ์

รายชื่อหน่วยเนื้อหา	รายชื่อหน่วยประสบการณ์
1. การแยกสารผสม	1. การทดลองเรื่องการแยกสารผสม
2. สารประกอบและธาตุ	2. การแยกองค์ประกอบของสารประกอบและธาตุ
3. สมการเคมี	3. การฝึกคำนวณเกี่ยวกับสมการเคมี
4. มวล พลังงานกับการเกิดปฏิกิริยาเคมี	4. การทดลองเรื่องมวลกับการเกิดปฏิกิริยา
5. ปัจจัยที่มีผลต่อการเกิดปฏิกิริยาเคมี	5. การทดลองชนิดของสารกับการเกิดปฏิกิริยา
6. ปฏิกิริยาเคมีต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม	6. การทดลองและอภิปรายเกี่ยวกับข้อดีและข้อเสียของปฏิกิริยาเคมีที่มีต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม
7. ดิน	7. การจำแนกองค์ประกอบของดิน
8. หิน	8. การสำรวจทรัพยากรหิน
9. แร่	9. การจำแนกชนิดของแร่
10. เชื้อเพลิงธรรมชาติ	10. การจัดป้ายนิเทศเรื่องการใช้ประโยชน์จากน้ำมันดิบ
11. แหล่งน้ำ	11. การเขียนแบบจำลองวัฏจักรน้ำ
12. โครงสร้างของโลก	12. การจัดป้ายนิเทศเรื่องโครงสร้างของโลก
13. กระบวนการเปลี่ยนแปลงทางธรณีวิทยาของเปลือกโลก	13. การสร้างแผนภาพกระบวนการเปลี่ยนแปลงทางธรณีวิทยานบนเปลือกโลก
14. แรงที่กระทำต่อวัตถุ	14. การจำลองสถานการณ์ของแรงที่กระทำต่อวัตถุ
15. ขนาดและทิศทางของแรง	15. การทดลองเรื่องของแรงในลักษณะต่าง ๆ
16. ผลที่เกิดขึ้นกับวัตถุเมื่อแรงลัพธ์ที่กระทำต่อวัตถุเท่ากับศูนย์	16. การทดลอง เรื่อง การดิ่งถ่วงทรายจากหยุดนึ่งให้เคลื่อนที่ด้วยความเร็วคงที่

ผู้วิจัยได้เลือกหน่วยประสบการณ์มา 1 หน่วยประสบการณ์ คือ หน่วยประสบการณ์ที่ 8 การสำรวจทรัพยากรหิน โดยการเลือกแบบสุ่มอย่างง่ายแบบจับฉลากจากนั้นจึงนำหน่วยประสบการณ์มากำหนดเป็นประสบการณ์หลักและประสบการณ์รอง ใช้เวลาในการเรียน 3 ชั่วโมง

ตารางที่ 3.3 การจำแนกประสบการณ์หลักและประสบการณ์รอง หน่วยประสบการณ์ที่ 8

หน่วยประสบการณ์	ประสบการณ์หลัก	ประสบการณ์รอง
8 การสำรวจทรัพยากรหิน	8.1 การเตรียมการสำรวจทรัพยากรหิน	8.1.1 การรวบรวมข้อมูลต่าง ๆ เพื่อสำรวจทรัพยากรหิน
		8.1.2 การสร้างแบบสำรวจทรัพยากรหิน
	8.2 การดำเนินการสำรวจทรัพยากรหิน	8.2.1 การปฏิบัติการสำรวจทรัพยากรหิน
		8.2.2 การเขียนรายงานผลการสำรวจทรัพยากรหิน

วิเคราะห์และกำหนดภารกิจ/งาน ใน 1 หน่วยประสบการณ์ จะมีภารกิจอย่างน้อย 2-3 ภารกิจ

หน่วยประสบการณ์ที่ 8 การสำรวจทรัพยากรหิน

ประสบการณ์หลักที่ 8.1 การเตรียมการสำรวจทรัพยากรหิน มีภารกิจและงาน ดังนี้

ภารกิจ ได้แก่ (1) รวบรวมและศึกษาค้นคว้าเรื่องกระบวนการเกิดและชนิดของหิน (2) รวบรวมและศึกษาค้นคว้าเรื่องลักษณะของเนื้อหินและแหล่งที่พบหิน (3) รวบรวมและศึกษาค้นคว้าเรื่องประโยชน์ของหินแต่ละประเภท (4) ออกแบบสำรวจ และ (5) ดำเนินการสร้างแบบสำรวจงาน ได้แก่ (1) อ่านประมวลสาระเรื่องกระบวนการเกิดหินและชนิดของหิน พร้อมทั้งบันทึกสาระสำคัญ (2) ชมสไลด์คอมพิวเตอร์ประกอบการเผชิญประสบการณ์ “มารู้จักหินกันเถอะ” พร้อมทั้งเขียนตารางเปรียบเทียบการเกิดหิน (3) อ่านประมวลสาระเรื่องลักษณะของเนื้อหินและแหล่งที่พบหิน พร้อมทั้งบันทึกสาระสำคัญ (4) อ่านประมวลสาระเรื่องประโยชน์ของหินอัคนี พร้อมทั้งบันทึกสาระสำคัญ (5) ชมสไลด์คอมพิวเตอร์ประกอบการเผชิญประสบการณ์ เรื่องประโยชน์ของหินตะกอน (6) เขียนรายงานเรื่องประโยชน์ของหินแปร (7) กำหนดประเด็นหัวข้อในแบบสำรวจให้ครอบคลุมข้อมูลต่างๆ กำหนดรูปแบบของแบบสำรวจ กำหนดสถานที่ในการสำรวจ และกำหนดระยะเวลาในการสำรวจ (8) เตรียมวัสดุ ทบทวนประเด็นหัวข้อที่สำรวจ ตีตารางหัวข้อที่สำรวจ เขียนหัวข้อที่สำรวจ ตีช่องของตาราง (9) เขียนส่วนหัวของแบบสำรวจ ซึ่งประกอบด้วย ชื่อแบบสำรวจ กลุ่มที่สำรวจ รายชื่อสมาชิกในกลุ่ม สถานที่สำรวจ วันเวลาที่สำรวจ และ(10) ตรวจสอบความเรียบร้อยและจัดพิมพ์แบบสำรวจ

ประสบการณ์ที่ 8.2 การดำเนินการสำรวจทรัพยากรหิน มีภารกิจและงาน ดังนี้

ภารกิจ ได้แก่ (1) การเตรียมการสำรวจทรัพยากรหิน (2) สำรวจทรัพยากรหิน

(3) สรุปผลการสำรวจทรัพยากรหิน และ(4) นำเสนอผลงานการสำรวจทรัพยากรหิน

งาน ได้แก่ (1) ประชุมกลุ่ม มอบหมายหน้าที่กับสมาชิกของกลุ่ม (2) กำหนดสถานที่ที่สำรวจ (3) เตรียมอุปกรณ์ที่ใช้ในการสำรวจ ได้แก่ กระจาด ดินสอ ปากกา ยางลบ ไม้บรรทัด และแว่นขยาย (4) ค้นหากินที่จะทำการสำรวจ นำก้อนหินมาสำรวจ (5) วัดขนาดของก้อนหิน ตรวจสอบ

รูปร่าง สี เนื้อหิน ตรวจสอบซากดึกดำบรรพ์ที่มีในเนื้อหิน และสรุปชื่อหิน (6) จัดหมวดหมู่ของก้อนหิน เขียนสรุปจากแบบสำรวจ จัดพิมพ์และสรุปการสำรวจ และ(7) รายงานผลจากการสำรวจ วิพากษ์ผล และสรุปผลการรายงาน

3) วิเคราะห์และกำหนดเนื้อหาสาระ โดยกำหนดให้สอดคล้องกับภารกิจ และงาน ผู้วิจัยได้กำหนดเนื้อหาสาระในประมวลสาระเป็นหน่วยเนื้อหาของหน่วยประสบการณ์ที่ 8 เรื่อง การสำรวจทรัพยากรหิน ประกอบด้วย 3 หัวเรื่อง คือ หินอัคนี หินตะกอน และหินแปร

4) เลือกรูปแบบและวิธีการให้ประสบการณ์ ใช้รูปแบบในการให้ประสบการณ์ 3 รูปแบบ คือ (1) การเรียนกับครู หรือ TDL (Teacher Directed Learning) (2) การเรียนกับเพื่อน หรือ PDL (Peer Directed Learning) และ(3) การเรียนด้วยตนเอง หรือ SDL (Self Directed Learning) การเรียนกับครู หรือ TDL ได้แก่ การให้คำแนะนำในขณะที่นักเรียนปฏิบัติแต่ละภารกิจและงาน การสังเกตพฤติกรรม การทำงานกลุ่ม การวิพากษ์ผล การสรุปผลการทำรายงาน การตรวจแบบฝึกหัดงานที่ได้รับมอบหมาย การเรียนกับเพื่อน หรือ PDL ได้แก่ การดำเนินการสร้างแบบสำรวจ การออกแบบสำรวจ การเตรียมการสำรวจ การปฏิบัติการสำรวจทรัพยากรหิน การสรุปผลการสำรวจ และการนำเสนอผลงานการเรียนด้วยตนเอง หรือ SDL ได้แก่ การศึกษาจากประมวลสาระ การบันทึกสาระสำคัญ การเขียนรายงาน การชมสไลด์คอมพิวเตอร์ประกอบการเผชิญประสบการณ์ การทดสอบก่อนและหลังการเผชิญประสบการณ์ และการทำแบบฝึกปฏิบัติสำหรับวิธีการให้ประสบการณ์ในชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ ส่วนวิธีการให้ประสบการณ์ที่หลากหลาย ได้แก่ การสำรวจ การปฏิบัติกิจกรรมกลุ่ม และการฝึกปฏิบัติ

5) กำหนดบริบทและสถานการณ์สำหรับเผชิญประสบการณ์ บริบทที่ใช้ ได้แก่ ห้องเรียน และอาคาร 4 ในห้องเรียนประกอบด้วยมุมต่างๆ เพื่อให้นักเรียนเผชิญประสบการณ์ ดังนี้

(1) มุมสื่อ เป็นมุมที่จัดไว้เพื่อวางประมวลสาระ สไลด์คอมพิวเตอร์ ประกอบการเรียน และเครื่องคอมพิวเตอร์ เพื่ออำนวยความสะดวก

(2) มุมความรู้ เป็นแหล่งความรู้ที่อยู่ในรูปแบบสื่อต่าง ๆ ตัวอย่างแบบสำรวจทรัพยากรหิน และหนังสือที่เกี่ยวกับทรัพยากรหิน

(3) มุมวัสดุอุปกรณ์ เป็นมุมที่จัดไว้เพื่ออำนวยความสะดวกให้กับนักเรียนที่ต้องการใช้วัสดุอุปกรณ์ที่จำเป็น เช่น กระดาษ ปากกา ไม้บรรทัด ดินสอ ยางลบ เป็นต้น

(4) มุมแสดงผลงาน เป็นมุมที่จัดไว้เพื่อแสดงผลงานนักเรียน เช่น แบบสำรวจทรัพยากรหิน รูปลักษณะของหินแต่ละชนิด ประโยชน์ของหินแต่ละชนิด เป็นต้น

สถานการณ์ ได้กำหนดให้นักเรียนมีฐานะตามรูปแบบของการเผชิญประสบการณ์ โดยหน่วยประสบการณ์ที่ 8 นักเรียนในฐานะเป็นนักสำรวจน้อยได้รับมอบหมายจากหัวหน้าชุมนุมนักสำรวจน้อยให้ดำเนินการสำรวจทรัพยากรหิน

6) จัดทำแผนการเผชิญประสบการณ์ ได้แก่ แผนการสอนแบบอิงประสบการณ์ แผนเผชิญประสบการณ์ และแผนกำกับประสบการณ์ ซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้าง ดังนี้

ตารางที่ 3.4 แผนการสอนประกอบชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์

แผนการสอนแบบอิงประสบการณ์	แผนเผชิญประสบการณ์	แผนกำกับประสบการณ์
มี 1 แผน ได้แก่ 1.แผนการสอนแบบอิงประสบการณ์ หน่วยประสบการณ์ที่ 8 เรื่อง การสำรวจทรัพยากรหิน	มี 2 แผน ได้แก่ 1. แผนเผชิญประสบการณ์ หลักที่ 8.1 การเตรียมการสำรวจทรัพยากรหิน 2.แผนเผชิญประสบการณ์ หลักที่ 8.2 การดำเนินการสำรวจทรัพยากรหิน	มี 2 แผน ได้แก่ 1.แผนกำกับประสบการณ์ หลักที่ 8.1 การเตรียมการสำรวจทรัพยากรหิน 2.แผนกำกับประสบการณ์ หลักที่ 8.2 การดำเนินการสำรวจทรัพยากรหิน

(1) เขียนแผนการสอนแบบอิงประสบการณ์ เป็นแผนหลักของการสอนแบบอิงประสบการณ์ ประกอบด้วย หน่วยประสบการณ์ ประสบการณ์หลัก ประสบการณ์รอง วัตถุประสงค์ บริบทและสถานการณ์ ขั้นตอนการเผชิญประสบการณ์ สื่อและแหล่งประสบการณ์ และการประเมิน

(2) เขียนแผนเผชิญประสบการณ์ เป็นการกำหนดรายละเอียดในการเผชิญประสบการณ์หลัก และประสบการณ์รอง ประกอบด้วย วัตถุประสงค์ บริบทและสถานการณ์ และสิ่งที่พึงระวังในการเผชิญประสบการณ์

(3) เขียนแผนกำกับประสบการณ์ เป็นการระบุขั้นตอนการสอนแบบอิงประสบการณ์ มี 7 ขั้นตอน คือ (1) ประเมินก่อนเผชิญประสบการณ์ (2) ปฐมนิเทศประสบการณ์ (3) เผชิญประสบการณ์ (4) รายงานความก้าวหน้า (5) รายงานผลการเผชิญประสบการณ์ (6) สรุปผลการเผชิญประสบการณ์ และ (7) ประเมินหลังเผชิญประสบการณ์ ในแต่ละขั้นตอนมีการระบุสื่อสถานที่ และระยะเวลากำกับ

7) ผลิตสื่อสำหรับชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ ผู้วิจัยได้ผลิตสื่อสำหรับชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ คือ (1) ประมวลสาระ และ (2) สไลด์คอมพิวเตอร์ประกอบการเผชิญประสบการณ์

(1) การผลิตประมวลสาระ ประมวลสาระเป็นสื่อหลักในชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ มีจำนวน 1 เล่ม คือ หน่วยที่ 8 เรื่อง การสำรวจทรัพยากรหิน จำนวน 22 หน้า

การผลิตประมวลสาระ มีวิธีการผลิต ดังนี้ (1) เขียนแผนผังแนวคิดในรูปแผนภูมิ ประกอบด้วย ชื่อหน่วยหัวเรื่อง (2) เขียนแผนการสอนประจำหัวเรื่อง ประกอบด้วย หัวเรื่องแนวคิด และวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม (3) เขียนเนื้อหาสาระ ประกอบด้วย การเกริ่นนำ รายละเอียดเนื้อหาสาระ และการสรุปเนื้อหา (4) กำหนดภาพประกอบและคำอธิบายรายละเอียดของภาพประกอบ (5) ตรวจสอบความถูกต้องของตัวสะกดและวรรคตอน และ (6) จัดพิมพ์และเข้ารูปเล่ม

(2) การผลิตสไลด์คอมพิวเตอร์

สไลด์คอมพิวเตอร์เป็นสื่อเสริมที่ใช้ในการประกอบการเผชิญ
ประสบการณ์ ซึ่งมีจำนวน 1 เรื่อง คือ การสำรวจทรัพยากรหิน จำนวน 20 นาที

การผลิตสไลด์คอมพิวเตอร์ มีวิธีการผลิต ดังนี้(1) เขียนบทสไลด์
คอมพิวเตอร์ (2) จัดทำภาพ (3) สร้างข้อความ (4) บันทึกเสียง (5) ทำการผสมเสียงและภาพลงใน
สไลด์และกำหนดเทคนิคการนำเสนอ (6) ตรวจสอบความชัดเจนของภาพและเสียง (7) สำเนาสไลด์
คอมพิวเตอร์ที่ผลิตเสร็จลงในแผ่นซีดีรอม และ(8) จัดเตรียมสถานที่สำหรับการเผชิญประสบการณ์
ดังนี้

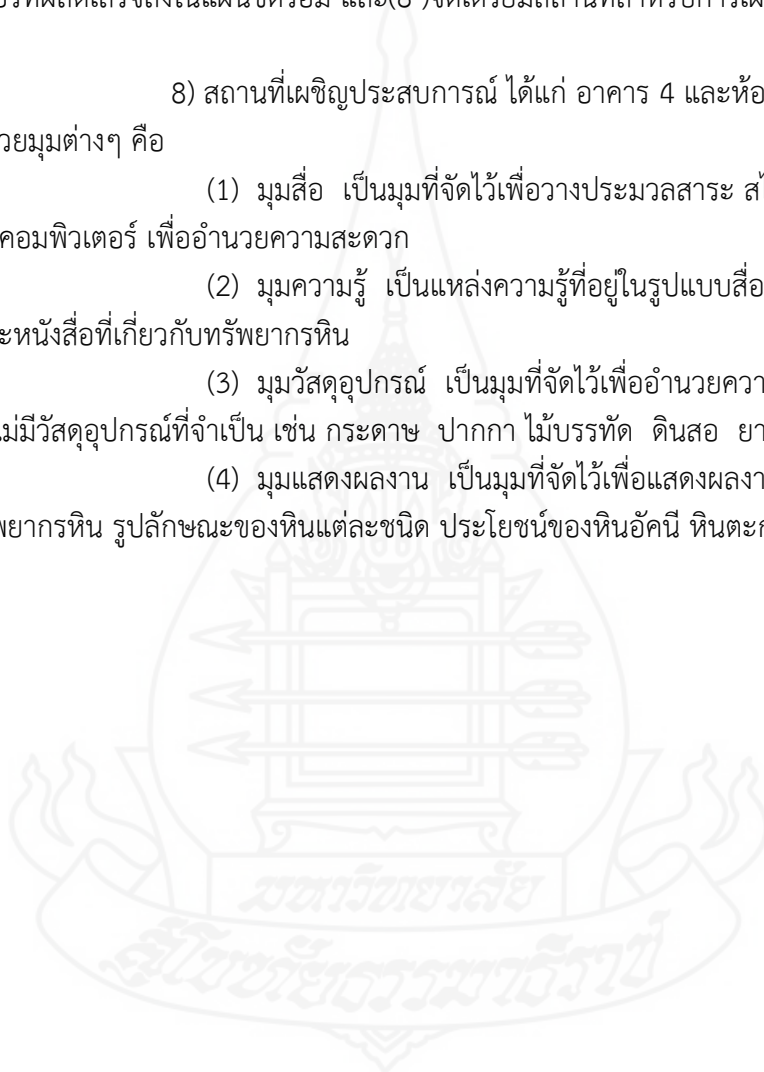
8) สถานที่เผชิญประสบการณ์ ได้แก่ อาคาร 4 และห้องเรียนที่
ประกอบด้วยมุมต่างๆ คือ

(1) มุมสื่อ เป็นมุมที่จัดไว้เพื่อวางประมวลสาระ สไลด์คอมพิวเตอร์
และเครื่องคอมพิวเตอร์ เพื่ออำนวยความสะดวก

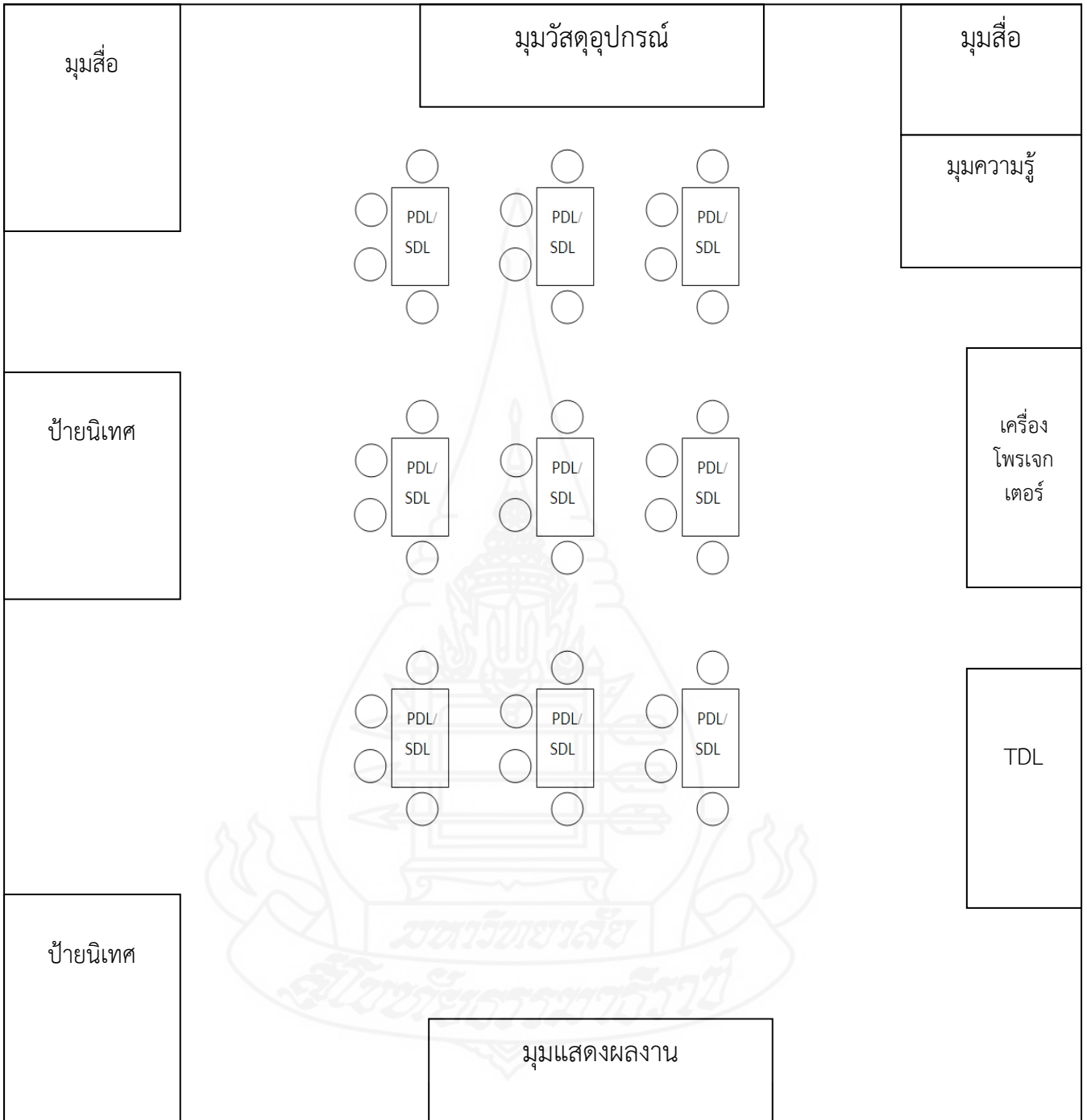
(2) มุมความรู้ เป็นแหล่งความรู้ที่อยู่ในรูปแบบสื่อต่าง ๆ ตัวอย่างแบบ
สำรวจ และหนังสือที่เกี่ยวกับทรัพยากรหิน

(3) มุมวัสดุอุปกรณ์ เป็นมุมที่จัดไว้เพื่ออำนวยความสะดวกให้กับ
นักเรียนที่ไม่มีวัสดุอุปกรณ์ที่จำเป็น เช่น กระดาษ ปากกา ไม้บรรทัด ดินสอ ยางลบ



(4) มุมแสดงผลงาน เป็นมุมที่จัดไว้เพื่อแสดงผลงานนักเรียน เช่น แบบ
สำรวจทรัพยากรหิน รูปลักษณะของหินแต่ละชนิด ประโยชน์ของหินอัคนี หินตะกอนและหินแปร



แผนผังการจัดชั้นเรียน



ภาพที่ 3.1 แผนผังการจัดชั้นเรียน

<p>หมายเหตุ</p> <p>PDL</p> <p>SDL</p> <p>TDL</p> <p></p> <p></p>	<p>หมายถึง</p> <p>หมายถึง</p> <p>หมายถึง</p> <p>หมายถึง</p> <p>หมายถึง</p>	<p>หมายถึง</p> <p>หมายถึง</p> <p>หมายถึง</p> <p>หมายถึง</p> <p>หมายถึง</p>	<p>การเผชิญประสบการณ์แบบเรียนกับเพื่อน</p> <p>การเผชิญประสบการณ์แบบเรียนด้วยตนเอง</p> <p>การเผชิญประสบการณ์แบบเรียนกับครู</p> <p>โต๊ะปฏิบัติงานที่จัดไว้เป็นกลุ่ม ๆ</p> <p>เก้าอี้นั่งปฏิบัติงานของสมาชิกในกลุ่ม</p>
---	--	--	--

9) การทดสอบประสิทธิภาพชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ ผู้วิจัยได้ทดสอบประสิทธิภาพชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ในชั้นทดลองใช้เบื้องต้นมี 3 ขั้นตอน ได้แก่ การทดลองแบบเดี่ยว การทดลองแบบกลุ่ม และการทดลองแบบภาคสนาม

10) ปรับปรุงชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ เมื่อผู้วิจัยได้ดำเนินการทดสอบประสิทธิภาพชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์

ขั้นที่ 3 การตรวจสอบและปรับปรุง ผู้วิจัยได้ตรวจสอบและปรับปรุงก่อนการทดสอบประสิทธิภาพชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ ดังนี้

1. ผู้วิจัยได้นำชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ให้ผู้ทรงวุฒิ จำนวน 3 ท่าน ประกอบด้วยผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา 1 ท่าน ผู้ทรงคุณวุฒิด้านวัดและประเมินผล จำนวน 1 ท่าน และผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคโนโลยีการศึกษา จำนวน 1 ท่าน (รายชื่อผู้ทรงคุณวุฒิแสดงไว้ในภาคผนวก ก) ผลการประเมินคุณภาพของชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ เรื่อง การสำรวจทรัพยากรธรณี มีคุณภาพอยู่ในระดับ ดี (แบบประเมินคุณภาพแสดงไว้ในภาคผนวก ข) และได้ให้ข้อเสนอแนะ ผู้วิจัยได้นำข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิมาปรับปรุงชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ หน่วยประสบการณ์ที่ 8 การสำรวจทรัพยากรหิน ดังนี้

ตารางที่ 3.5 การตรวจสอบคุณภาพของชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ หน่วยประสบการณ์ที่ 8 เรื่องการสำรวจทรัพยากรหิน

ที่	ชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์	ข้อเสนอแนะ/สิ่งที่แก้ไข	ปรับปรุง
1.	ประมวลสาระ	คำอธิบายภาพประกอบไม่ชัดเจน	ได้ปรับคำอธิบายภาพประกอบใหม่
2.	แบบทดสอบก่อนและหลังเผชิญประสบการณ์	การวิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมในแบบทดสอบ	ได้ปรับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมในแบบทดสอบ
3.	คู่มือเผชิญประสบการณ์	-	-
4.	สไลด์คอมพิวเตอร์	ความเร็วของภาพและเสียงเร็วเกินไป และเสียงบรรยายเบา การเลือกรูปภาพมีหลายแนวเกินไป	ได้ปรับความเร็วภาพและเสียงให้ไปพร้อมกัน ได้ปรับระดับเสียงให้ดังเพิ่มมากขึ้น และได้ปรับการเลือกรูปภาพให้ไปในแนวเดียวกัน

ขั้นที่ 4 ทดสอบประสิทธิภาพชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ ผู้วิจัยได้ทดสอบประสิทธิภาพในชั้นทดลองใช้เบื้องต้น ขั้นตอนการทดลองใช้เบื้องต้นของชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ มี 3 ขั้นตอน ได้แก่ (1) การทดลองแบบเดี่ยว (2) การทดลองแบบกลุ่มและ (3) การทดลองแบบภาคสนาม (ผลการทดลองแสดงในบทที่ 4)

ขั้นที่ 5 ปรับปรุงชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ เมื่อผู้วิจัยได้ดำเนินการทดสอบประสิทธิภาพชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์แล้ว ได้นำมาปรับปรุงก่อนนำไปใช้ทดลองจริงต่อไป

2.2 แบบทดสอบก่อนและหลังเผชิญประสบการณ์

แบบทดสอบก่อนและหลังเผชิญประสบการณ์ เป็นแบบทดสอบภาคทฤษฎี วัดพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัย เป็นข้อสอบแบบปรนัย 4 ตัวเลือก แบบคู่ขนาน ผู้วิจัยได้สร้างแบบทดสอบก่อนและหลังเผชิญประสบการณ์เพื่อวัดพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัย มีขั้นตอนการสร้าง 8 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 สร้างตารางวิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัย โดยยึดรูปแบบของเบนจามิน บลูม มี 6 ระดับ คือ ความรู้ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินค่า สำหรับแบบทดสอบที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้มี 5 ระดับ คือ ความรู้ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ และการสังเคราะห์ (ตารางวิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมแสดงในภาคผนวก ค)

ตารางที่ 3.6 วิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัย

หน่วย	พุทธิพิสัย						รวม
	ความรู้ความจำ	ความเข้าใจ	การนำไปใช้	การวิเคราะห์	การสังเคราะห์	การประเมินค่า	
8	2	2	2	3	1	-	10

ขั้นที่ 2 ศึกษาตำราและเอกสารเกี่ยวกับการสร้างแบบทดสอบ และเนื้อหาที่ใช้สร้างแบบทดสอบ เพื่อนำมากำหนดรูปแบบของแบบทดสอบ และวิธีการสร้างแบบทดสอบแบบคู่ขนานที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

ขั้นที่ 3 กำหนดรูปแบบของแบบทดสอบก่อนและหลังเผชิญประสบการณ์ ได้กำหนดรูปแบบของแบบทดสอบเป็นแบบปรนัยเลือกตอบ 4 ตัวเลือก และเป็นแบบคู่ขนาน

ขั้นที่ 4 เขียนแบบทดสอบก่อนและหลังเผชิญประสบการณ์เป็นรายข้อ ผู้วิจัยได้สร้างแบบทดสอบก่อนและหลังเผชิญประสบการณ์ เป็นแบบปรนัยเลือกตอบ จำนวน 4 ตัวเลือก เป็นแบบคู่ขนาน แบ่งเป็นแบบทดสอบก่อนเผชิญประสบการณ์ จำนวน 20 ข้อ และแบบทดสอบหลังเผชิญประสบการณ์ จำนวน 20 ข้อ รวม 1 หน่วยประสบการณ์ 40 ข้อ

ขั้นที่ 5 ตรวจสอบคุณภาพโดยผู้ทรงคุณวุฒิและปรับปรุงแก้ไข ผู้วิจัยได้นำแบบทดสอบที่สร้างเสร็จให้ผู้ทรงคุณวุฒิด้านวัดและประเมินผลตรวจสอบ และให้ผู้ทรงคุณวุฒิประเมินคุณภาพของแบบทดสอบจากแบบประเมินคุณภาพ ผู้ทรงคุณวุฒิได้ให้ปรับข้อความของแบบทดสอบบางข้อที่ไม่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ผู้วิจัยได้นำมาปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิ

ขั้นที่ 6 ทดลองใช้แบบทดสอบกับกลุ่มตัวแทนกลุ่มตัวอย่าง ผู้วิจัยได้ทดลองใช้แบบทดสอบกับกลุ่มตัวแทนกลุ่มตัวอย่างในระหว่างวันที่ 31 กรกฎาคม – 2 สิงหาคม พ.ศ. 2556 เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนท่าม่วงราษฎร์บำรุง จังหวัด กาญจนบุรี ที่เคยเรียนในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง การสำรวจทรัพยากรธรณี จำนวน 36 คน

ขั้นที่ 7 นำผลการทดลองมาวิเคราะห์คุณภาพแบบทดสอบเป็นรายข้อ เพื่อทำการคัดเลือกแบบทดสอบก่อนเผชิญประสบการณ์ จำนวน 20 ข้อ ให้เหลือ 10 ข้อ และแบบทดสอบหลังเผชิญประสบการณ์จำนวน 20 ข้อ ให้เหลือ 10 ข้อ และข้อสอบทั้ง 2 ฉบับเป็นข้อสอบคู่ขนานกัน วิเคราะห์โดยใช้ เทคนิค 27% ของจุงเตพาน (Chung Teh Fan) และเพื่อตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบที่ได้นำไปทดลองใช้มาแล้ว เพื่อหาค่าความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ

1) ค่าความยากง่ายของแบบทดสอบ แทนด้วยตัวอักษร p การสอบเพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ช่วงของค่าความยากง่ายที่ถือว่ามีความเหมาะสม คือตั้งแต่ 0.20-0.80 แบบทดสอบที่มีค่าความยากง่ายต่ำกว่า 0.20 จัดว่าเป็นแบบทดสอบที่ยาก และแบบทดสอบที่มีค่าความยากง่ายสูงกว่า 0.80 จัดว่าเป็นแบบทดสอบที่ง่าย

2) ค่าอำนาจจำแนก แทนด้วยตัวอักษร r ค่าอำนาจจำแนก มีค่าสูงแสดงว่าข้อสอบนั้นแยกนักเรียนเก่งกับนักเรียนอ่อนได้ดี ซึ่งเป็นลักษณะแบบทดสอบที่เราต้องการ ค่าอำนาจจำแนกจะมีค่าได้ ตั้งแต่ -1.00 - 1.00 ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบที่ดีจะใช้ได้จะต้องมีค่าเป็นบวก และมีค่าตั้งแต่ 0.20 - 1.00 ผลการวิเคราะห์คุณภาพของแบบทดสอบ เป็นรายข้อ มีดังนี้

ตารางที่ 3.7 ค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ

หน่วยประสบการณ์	แบบทดสอบ	ค่าความยากง่าย (p)	ค่าอำนาจจำแนก (r)
8	ก่อนเผชิญประสบการณ์	0.22 – 0.72	0.22 – 0.52
	หลังเผชิญประสบการณ์	0.31 – 0.53	0.22 – 0.59

หลังจากวิเคราะห์ค่าความเที่ยงของแบบทดสอบแล้วก่อนเผชิญประสบการณ์ 20 ข้อและแบบทดสอบหลังเผชิญประสบการณ์ 20 ข้อ จากนั้นวิเคราะห์ความเที่ยงของแบบทดสอบทุกฉบับด้วยวิธีหาค่าความเที่ยงแบบโลเวท (Lovett Reliability) ผลการหาค่าความเที่ยงของแบบทดสอบทั้ง 2 ฉบับ มีดังนี้

ตารางที่ 3.8 ค่าความเที่ยงของแบบทดสอบก่อนและหลังเผชิญประสบการณ์

หน่วยประสบการณ์ที่	ค่าความเที่ยง	
	แบบทดสอบก่อนเผชิญประสบการณ์	แบบทดสอบหลังเผชิญประสบการณ์
8	0.62	0.61

รายละเอียดของค่าความเที่ยงในหน่วยประสบการณ์ (แสดงในภาคผนวก ง) หลังจากวิเคราะห์แบบทดสอบเป็นรายข้อ และวิเคราะห์ค่าความเที่ยงของแบบทดสอบทั้ง 2 ฉบับแล้ว ผู้วิจัยได้คัดเลือกแบบทดสอบที่เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด โดยพิจารณาความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนกที่ใกล้เคียงกัน ค่าถามในแนวเดียวกันมาเป็นข้อสอบคู่ขนาน แบ่งเป็นแบบทดสอบก่อนเผชิญประสบการณ์ 10 ข้อ และแบบทดสอบหลังเผชิญประสบการณ์ 10 ข้อ

รายละเอียดค่าความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนก (แสดงในภาคผนวก ง) หากข้อใดต่างจากเกณฑ์ดังกล่าวจะไม่นำมาใช้

ขั้นที่ 8 จัดทำแบบทดสอบฉบับสมบูรณ์ ผู้วิจัยได้พิมพ์แบบทดสอบฉบับสมบูรณ์ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปในคอมพิวเตอร์ เป็นแบบทดสอบก่อนและหลังเผชิญประสบการณ์ จำนวน 10 ข้อ ในหน่วยประสบการณ์ เพื่อนำไปใช้ในการทดลองจริง

2.3 แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์

เรื่อง การสำรวจทรัพยากรธรณี เป็นแบบสอบถามแบบมาตราประมาณค่า จำนวน 21 ข้อ และแบบสอบถามแบบเขียนตอบ จำนวน 1 ข้อ มีขั้นตอนการสร้างแบบสอบถาม 6 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 กำหนดสิ่งที่จะสอบถาม ครอบคลุมข้อคำถามเกี่ยวกับ บริบท รูปแบบการเรียน วิธีการเรียน สื่อที่ใช้ และประโยชน์ที่ได้รับจากการเรียนด้วยชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์

ขั้นที่ 2 ศึกษาเอกสารและตำราเกี่ยวกับการสร้างแบบสอบถาม ครอบคลุมประเภทและหลักการของการสร้างแบบสอบถาม

ขั้นที่ 3 กำหนดรูปแบบของแบบสอบถาม การกำหนดรูปแบบของแบบสอบถาม ผู้วิจัยได้กำหนดเป็นข้อคำถาม ชนิดมาตราประมาณค่า(Rating Scale) 5 อันดับ มีค่าน้ำหนักและค่าคะแนน ดังนี้

ระดับความพึงพอใจ	5	หมายถึง	พึงพอใจมากที่สุด
ระดับความพึงพอใจ	4	หมายถึง	พึงพอใจมาก
ระดับความพึงพอใจ	3	หมายถึง	พึงพอใจปานกลาง
ระดับความพึงพอใจ	2	หมายถึง	พึงพอใจน้อย
ระดับความพึงพอใจ	1	หมายถึง	พึงพอใจน้อยที่สุด

ขั้นที่ 4 สร้างแบบสอบถาม เป็นแบบสอบถามความพึงพอใจเกี่ยวกับชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ ดังนี้

1) ตอนที่ 1 แบบสอบถามแบบมาตราประมาณค่า มี 6 หัวเรื่อง จำนวน 21 ข้อ ดังนี้ (1) ความพึงพอใจด้านบริบทในชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ จำนวน 4 ข้อ (2) ความ

พึงพอใจด้านรูปแบบการเรียนของชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ จำนวน 3 ข้อ (3) ความพึงพอใจด้านวิธีการเรียนของชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ จำนวน 1 ข้อ (4) ความพึงพอใจด้านสื่อที่ใช้ในชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ จำนวน 8 ข้อ (5) ความพึงพอใจด้านประโยชน์ที่ได้รับจากการเรียนด้วยชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ จำนวน 5 ข้อ ตอนที่ 2 แบบสอบถามแบบเขียนตอบเกี่ยวกับข้อเสนอแนะและความพึงพอใจเพิ่มเติม จำนวน 1 ข้อ

ขั้นที่ 5 ตรวจสอบโดยผู้ทรงคุณวุฒิและปรับปรุง โดยการนำแบบสอบถามความพึงพอใจให้ผู้ทรงคุณวุฒิด้านวัดและประเมินผล และผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคโนโลยีการศึกษา จากนั้นตรวจสอบความถูกต้องเกี่ยวกับสิ่งที่สอบถาม และภาษาที่ใช้

ขั้นที่ 6 ทดลองใช้แบบสอบถามและปรับปรุง นำแบบสอบถามที่ปรับปรุงเรียบร้อยแล้วไปใช้กับนักเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/3 เพื่อทดสอบประสิทธิภาพ จำนวน 35 คน โดยสอบถามเกี่ยวกับความเข้าใจของข้อคำถามและภาษาที่ใช้ในข้อคำถามในแบบสอบถาม พบว่านักเรียนร้อยละ 85 มีความเข้าใจในข้อคำถามและภาษาที่ใช้เป็นอย่างดี

ขั้นที่ 7 จัดพิมพ์แบบสอบถามฉบับสมบูรณ์ ดำเนินการจัดพิมพ์แบบสอบถามความพึงพอใจ เพื่อนำมาใช้กับกลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้ (แบบสอบถามแสดงในภาคผนวก ข)

3. การรวบรวมข้อมูล

การรวบรวมข้อมูลในการทดสอบประสิทธิภาพชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ ผู้วิจัยได้นำชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ไปทดลองสอนด้วยตนเองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ของโรงเรียนท่าม่วงราษฎร์บำรุง ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2556 จำนวน 36 คน การรวบรวมข้อมูลผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอน คือ การทดลองแบบเดี่ยว การทดลองแบบกลุ่ม และการทดลองแบบภาคสนาม ทั้ง 3 ขั้นตอนมีการเก็บรวบรวมข้อมูลเหมือนกัน คือ การเตรียมการก่อนการทดลองวันเวลาในการทดลอง และขั้นการทดลองใช้ และการเก็บรวบรวมข้อมูล ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้

3.1 การเตรียมการก่อนการทดลองประสิทธิภาพชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์
ครอบคลุม การเตรียมสถานที่ และการเตรียมความพร้อมของเครื่องคอมพิวเตอร์

3.1.1 การเตรียมสถานที่ ได้จัดเตรียมสถานที่ และมุมต่าง ๆ ประกอบด้วย มุมสื่อ มุมความรู้ มุมวัสดุอุปกรณ์ และมุมแสดงผลงาน ตามแผนผังการจัดห้องเรียนโดยใช้ห้องเรียนของโรงเรียนท่าม่วงราษฎร์บำรุง จังหวัด กาญจนบุรี เป็นสถานที่ในการทดลอง

3.1.2 การเตรียมความพร้อมของเครื่องคอมพิวเตอร์ โดยการตรวจสอบเครื่องคอมพิวเตอร์ พร้อมติดตั้งโปรแกรมให้อยู่ในสภาพพร้อมใช้งาน เพื่อให้ให้นักเรียนได้สัมผัสไลด์คอมพิวเตอร์ของชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์

3.2 วันเวลาในการทดสอบประสิทธิภาพ ผู้วิจัยได้นำชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ เรื่อง การสำรวจทรัพยากรธรณี ไปทดสอบประสิทธิภาพ 3 ขั้นตอนกับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนท่าม่วงราษฎร์บำรุง จังหวัดกาญจนบุรี ตามวัน และเวลา ดังนี้

ตารางที่ 3.9 วัน เวลาในการทดสอบประสิทธิภาพ

การทดสอบประสิทธิภาพ	วัน เดือน ปี	เวลา	จำนวนนักเรียน
การทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว	7 พฤศจิกายน 2556	13.10-16.10 น.	3 คน
การทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่ม	21 พฤศจิกายน 2556	13.10-16.10 น.	6 คน
การทดสอบประสิทธิภาพแบบภาคสนาม	19 ธันวาคม 2556	13.10-16.10 น.	27 คน

3.3 ขั้นตอนการทดลองใช้ชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ ผู้วิจัยได้แบ่งกลุ่มนักเรียน

โดยคละกันตามระดับผลการเรียน คือ นักเรียนเรียนเก่ง นักเรียนเรียนปานกลาง และนักเรียนเรียนอ่อน หลังจากที่ได้จัดกลุ่มนักเรียนแล้ว ผู้วิจัยได้ทำการปฐมนิเทศนักเรียนที่เป็นกลุ่มทดลอง โดยใช้แจ้งให้ทราบถึงวัตถุประสงค์ของการวิจัย จากนั้นจึงดำเนินการทดลองใช้ชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ โดยให้นักเรียนศึกษาวิธีการเรียนด้วยชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์และศึกษารายละเอียดของชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ ก่อนที่จะเริ่มเรียน หลังจากนั้นจึงปฏิบัติตามขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 ประเมินก่อนเผชิญประสบการณ์ ผู้วิจัยให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเผชิญประสบการณ์ ในชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ จำนวน 10 ข้อ เป็นแบบทดสอบแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก แบบคู่ขนาน

ขั้นที่ 2 ปฐมนิเทศ ผู้วิจัยได้ให้ความรู้เกี่ยวกับชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ ก่อนที่จะเผชิญประสบการณ์ เพื่อให้ทราบวัตถุประสงค์ และขั้นตอนการเผชิญประสบการณ์

ขั้นที่ 3 เผชิญประสบการณ์ ผู้วิจัยได้ให้นักเรียนเผชิญประสบการณ์โดยการชมสไลด์คอมพิวเตอร์เผชิญประสบการณ์ตามภารกิจและงานที่กำหนด

ขั้นที่ 4 รายงานความก้าวหน้า ให้นักเรียนรายงานความก้าวหน้าในแต่ละภารกิจที่ได้เผชิญประสบการณ์ให้ครูทราบว่า มีปัญหาอะไรบ้าง

ขั้นที่ 5 รายงานผลการเผชิญประสบการณ์ ให้นักเรียนนำเสนอผลงานจากการเผชิญประสบการณ์

ขั้นที่ 6 สรุปผลการเผชิญประสบการณ์ ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปขั้นตอนการเผชิญประสบการณ์

ขั้นที่ 7 ประเมินหลังเผชิญประสบการณ์ หลังจากสรุปผลการเผชิญประสบการณ์แล้ว ผู้วิจัยได้ให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเผชิญประสบการณ์ ในชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ โดยใช้แบบทดสอบ จำนวน 10 ชนิดเลือกตอบจำนวน 4 ตัวเลือกแบบคู่ขนาน

การเก็บรวบรวมข้อมูล

นอกจากนี้ผู้วิจัยได้เก็บรวบรวมข้อมูล โดยจัดเก็บข้อมูล ดังนี้

1. รวบรวมแบบทดสอบก่อนและหลังเผชิญประสบการณ์ของนักเรียนมาตรวจอีกครั้ง และนำมาวิเคราะห์ข้อมูลหาค่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) และการทดสอบค่าที่

2. รวบรวมข้อมูลจากการบันทึกสาระสำคัญ ภารกิจและงานที่มอบหมายให้นักเรียนทำแบบประเมินพฤติกรรมกลุ่ม และแบบประเมินชิ้นงาน แล้วนำมาวิเคราะห์ข้อมูล หาค่าประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1)

1) การทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว และแบบกลุ่ม ผู้วิจัยได้สังเกตและสัมภาษณ์กลุ่มทดลองแบบเดี่ยว และแบบกลุ่ม เพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไขชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์

2) การทดสอบประสิทธิภาพแบบภาคสนาม ผู้วิจัยได้แจกแบบสอบถามความพึงพอใจเกี่ยวกับชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ โดยให้กลุ่มทดลองตอบแบบสอบถาม และเก็บแบบสอบถามมาวิเคราะห์ข้อมูล หาค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูลใน 3 ประเด็น คือ (1) การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ (2) การวิเคราะห์ความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ และ (3) การวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ โดยมีรายละเอียดดังนี้

4.1 การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์

การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ ได้นำค่าคะแนนที่ได้จากการบันทึกสาระสำคัญ การปฏิบัติการสำรวจและการนำเสนอ ภารกิจและงานที่มอบหมายให้นักเรียนทำ และการประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม มาวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) และนำค่าคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบหลังเผชิญประสบการณ์มาวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) โดยตั้งเกณฑ์ไว้ที่ 80/80 ซึ่งยอมรับความคลาดเคลื่อนได้สูงหรือต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ± 2.5 จากสูตร E_1/E_2 (ชัยยงค์ พรหมวงศ์ สมเชาว์ เนตรประเสริฐและสุดา สีนสกุล 2520:136 – 137)

การหาประสิทธิภาพของกระบวนการ มีสูตรดังนี้

$$\text{สูตรที่ 1} \quad E_1 = \frac{\left[\frac{\sum X}{N} \right]}{A} \times 100$$

เมื่อ	E_1	คือ	ประสิทธิภาพของกระบวนการ
	$\sum X$	คือ	คะแนนรวมของภารกิจ และงาน
	A	คือ	คะแนนเต็มของภารกิจ และงาน
	N	คือ	จำนวนนักเรียน

การหาประสิทธิภาพของผลลัพธ์ มีสูตรดังนี้

$$\text{สูตรที่ 2} \quad E_2 = \frac{\left[\frac{\sum F}{N} \right]}{B} \times 100$$

เมื่อ E_2 คือ ประสิทธิภาพของผลลัพธ์
 $\sum F$ คือ คะแนนรวมของการทดสอบหลังเผชิญประสบการณ์
 B คือ คะแนนเต็มของการทดสอบหลังเผชิญประสบการณ์
 N คือ จำนวนนักเรียน

4.2 การวิเคราะห์ความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์

การวิเคราะห์ความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ โดยการวิเคราะห์เปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบก่อนเผชิญประสบการณ์และหลังเผชิญประสบการณ์ที่เรียนด้วยชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ โดยการทดสอบค่าที (t – dependent) (William Sealy Gosset and David Wechsler อ้างใน Glass, Gene V. and Hopkins, Kenneth D., 1984 : 217 – 220 และ 240 – 242)

$$t = \frac{\sum D}{\sqrt{\frac{n \sum D^2 - (\sum D)^2}{n-1}}} \quad \text{เมื่อ } df = n - 1$$

เมื่อ t คือ อัตราส่วนวิกฤต
 D คือ ความแตกต่างของคะแนนแต่ละคู่
 $\sum D$ คือ ผลต่างของคะแนนแต่ละคู่
 $\sum D^2$ คือ ผลรวมของ D แต่ละตัวยกกำลังสอง
 $(\sum D)^2$ คือ ผลรวมของ D ทั้งหมดยกกำลังสอง
 n คือ จำนวนคู่ของคะแนน

4.3 การวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์

การวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ จากแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนใช้ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

4.3.1 การหาค่าเฉลี่ย

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

เมื่อ \bar{X} คือ ค่าเฉลี่ย
 $\sum X$ คือ ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
 f คือ จำนวนนักเรียนที่ตอบแบบสอบถามในแต่ละข้อคำถาม
 n คือ จำนวนนักเรียนที่ตอบแบบสอบถามทั้งหมด

การวิเคราะห์แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ เรื่อง การสำรวจทรัพยากรธรณี กำหนดช่วงของค่าเฉลี่ยตามแนวของจอห์น ดับบลิว เบสท์ และ เจมส์ วี คาน (John W. Best and James V. Kahn) ดังนี้ (Best, John W. and Kahn, James V. 1986 : 181 – 182)

ค่าเฉลี่ย	แปลความหมาย
4.50 – 5.00	ความพึงพอใจระดับมากที่สุด
3.50 – 4.49	ความพึงพอใจระดับมาก
2.50 – 3.49	ความพึงพอใจระดับปานกลาง
1.50 – 2.49	ความพึงพอใจระดับน้อย
1.00 – 1.49	ความพึงพอใจระดับน้อยที่สุด

4.3.2 การหาส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Lafferty, Peter and Rowe, Julain, 1995 : 561 - 562)

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

เมื่อ	S.D.	คือ	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
	$n \sum fX^2$	คือ	ผลรวมยกกำลังสองของคะแนนทุกจำนวน
	$(\sum fX)^2$	คือ	ผลรวมของคะแนนทุกจำนวนยกกำลังสอง
	n	คือ	จำนวนนักเรียนที่ตอบแบบสอบถามทั้งหมด

บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัยเรื่องชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง การสำรวจทรัพยากรธรณี ผู้วิจัยนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลออกเป็น 3 ตอน **ตอนที่ 1** ผลการวิเคราะห์การทดสอบประสิทธิภาพของชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ **ตอนที่ 2** ผลการวิเคราะห์ความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ และ**ตอนที่ 3** ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนเกี่ยวกับคุณภาพของชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์

ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์การทดสอบประสิทธิภาพชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์

1.1 ผลการวิเคราะห์การทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว

ผลการวิเคราะห์การทดสอบประสิทธิภาพของชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ เรื่อง การสำรวจทรัพยากรธรณี จากการทดสอบประสิทธิภาพแบบเดียวกับนักเรียนจำนวน 3 คน เป็นนักเรียนที่มีผลการเรียนระดับเก่ง จำนวน 1 คน ปานกลาง จำนวน 1 คน และอ่อน จำนวน 1 คน โดยใช้สูตรการทดสอบประสิทธิภาพชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ตามเกณฑ์ E_1 / E_2 ดังแสดงในตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 ประสิทธิภาพของชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์จากการทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว (n=3)

หน่วยประสบการณ์ที่	คะแนนระหว่างเผชิญ ประสบการณ์ร้อยละ (E_1)	คะแนนหลังเผชิญ ประสบการณ์ร้อยละ (E_2)	E_1 / E_2
8	75.00	70.00	75.00/70.00

จากตารางที่ 4.1 พบว่า ประสิทธิภาพชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์หน่วยที่ 8 จากการทดสอบหาประสิทธิภาพแบบเดี่ยว มีประสิทธิภาพ 75.00/70.00 ตามลำดับ

หลังจากทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว ผู้วิจัยได้สัมภาษณ์โดยใช้แบบสัมภาษณ์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น (รายละเอียดของแบบสัมภาษณ์แสดงในภาคผนวก ง) กับนักเรียนจำนวน 3 คน ผลการสัมภาษณ์โดยสรุปในภาพรวม ดังนี้

หัวข้อสัมภาษณ์	ปัญหา/ข้อเสนอแนะ	ปรับปรุง/แก้ไข
1. ประมวลสาระ	1. ปริมาณเนื้อหาไม่มาก	1. ปรับปรุงเนื้อหา โดยตัดเนื้อหาที่ไม่เกี่ยวข้องออก
	2. ความเหมาะสมของภาพประกอบเนื้อหาไม่ชัดเจน	2. ปรับปรุงภาพประกอบในเนื้อหาให้ชัดเจน
2. สไลด์คอมพิวเตอร์ประกอบการเผชิญประสบการณ์	-	-
3. แบบฝึกปฏิบัติ	ระยะเวลาในการทำแบบฝึกปฏิบัติสั้น	เพิ่มระยะเวลาในการทำแบบฝึกปฏิบัติให้มากขึ้น
4. แบบทดสอบก่อนและหลังเผชิญประสบการณ์	-	-
5. ข้อเสนอแนะอื่นๆ	ภารกิจที่มอบหมายให้ใช้เวลาสั้น	เพิ่มเวลาในการทำภารกิจให้มากขึ้น

1.2 ผลการวิเคราะห์การทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่ม

ผลการวิเคราะห์การทดสอบประสิทธิภาพของชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ เรื่อง การสำรวจทรัพยากรหิน จากการทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่มกับนักเรียนจำนวน 6 คน เป็นนักเรียนที่มีผลการเรียนระดับเก่ง จำนวน 2 คน ปานกลาง จำนวน 2 คน และอ่อน จำนวน 2 คน โดยใช้สูตรการทดสอบประสิทธิภาพชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ตามเกณฑ์ E_1 / E_2 ดังแสดงในตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 ประสิทธิภาพของชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์จากการทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่ม (n=6)

หน่วยประสบการณ์ที่	คะแนนระหว่างเผชิญประสบการณ์ร้อยละ	คะแนนหลังเผชิญประสบการณ์ร้อยละ	E_1 / E_2
	(E_1)	(E_2)	
8	76.66	73.33	76.66/73.33

จากตารางที่ 4.2 พบว่า ประสิทธิภาพของชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์หน่วยประสบการณ์ที่ 8 จากการทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่ม มีประสิทธิภาพ 76.66/73.33

หลังจากการทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่ม ผู้วิจัยได้สัมภาษณ์โดยใช้แบบสัมภาษณ์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นที่ใช้ในการสัมภาษณ์ในการทดสอบประสิทธิภาพแบบเดียวกับนักเรียนจำนวน 6 คน ผลการสัมภาษณ์โดยสรุปในภาพรวม ดังนี้

หัวข้อสัมภาษณ์	ปัญหา/ข้อเสนอแนะ	ปรับปรุง/แก้ไข
1. ประมวลสาระ	ปริมาณของเนื้อหา	ลดปริมาณเนื้อหาให้น้อยลง
2. สไลด์คอมพิวเตอร์		
ประกอบการเผชิญ	-	-
ประสบการณ์		
3. แบบฝึกปฏิบัติ	เวลาในการทำภารกิจและงานน้อยเกินไป	ให้เพิ่มเวลามากขึ้น
4. แบบทดสอบก่อนและหลัง		
เผชิญประสบการณ์	-	-

จากการพิจารณา คะแนนระหว่างเผชิญประสบการณ์ (E_1) พบว่า มีคะแนนสูงกว่าคะแนนทดสอบหลังเผชิญประสบการณ์ (E_2) ดังนั้น จึงปรับภารกิจและงานให้มีความยากขึ้น

1.3 ผลการวิเคราะห์การทดสอบประสิทธิภาพแบบภาคสนาม

ผลการวิเคราะห์การทดสอบประสิทธิภาพของชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ เรื่อง การสำรวจทรัพยากรหิน จากการทดสอบประสิทธิภาพภาคสนามกับนักเรียนจำนวน 27 คน เป็นนักเรียนที่มีผลการเรียนคละกัน คือ ระดับผลการเรียนดี ปานกลาง และอ่อน โดยใช้สูตรการทดสอบประสิทธิภาพชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ตามเกณฑ์ E_1 / E_2 ดังแสดงในตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.3 ประสิทธิภาพของชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์จากการทดสอบประสิทธิภาพแบบภาคสนาม (n=27)

หน่วยประสบการณ์ที่	คะแนนระหว่างเผชิญประสบการณ์ร้อยละ (E_1)	คะแนนหลังเผชิญประสบการณ์ร้อยละ (E_2)	E_1 / E_2
8	78.51	77.77	78.51/77.77

จากตารางที่ 4.3 พบว่า ประสิทธิภาพชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์หน่วยประสบการณ์ที่ 8 78.51/77.77 จากการทดสอบประสิทธิภาพแบบภาคสนาม มีประสิทธิภาพ 80/80

ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียนที่เรียน ด้วยชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์

การวิเคราะห์หาความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ เรื่องการสำรวจทรัพยากรหิน จากการทดสอบประสิทธิภาพแบบภาคสนาม จำนวน 27 คน โดยการทดสอบค่าที่ ดังแสดงในตารางที่ 4.4

ตารางที่ 4.4 ความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์
จากการทดสอบประสิทธิภาพแบบภาคสนาม (n=27)

หน่วย ประสบการณ์ที่	คะแนนเฉลี่ยก่อนเผชิญ ประสบการณ์		คะแนนเฉลี่ยก่อนเผชิญ ประสบการณ์		t-test
	\bar{X}	<i>S.D.</i>	\bar{X}	<i>S.D.</i>	
8	7.55	3.43	15.56	1.87	15.976*

$P < .05$ t (.05 , df 26) t=1.699

จากตารางที่ 4.4 พบว่า จากการทดสอบประสิทธิภาพแบบภาคสนาม คะแนนเฉลี่ยจากการทดสอบก่อนเผชิญประสบการณ์และหลังเผชิญประสบการณ์ของนักเรียนในหน่วยประสบการณ์ที่ 8 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 โดยนักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยหลังเผชิญประสบการณ์สูงกว่าคะแนนก่อนเผชิญประสบการณ์

ตอนที่ 3 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดการสอน แบบอิงประสบการณ์

การวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ เรื่อง การสำรวจทรัพยากรธรณี ผลการวิเคราะห์ดังแสดงในตารางที่ 4.5

ตารางที่ 4.5 ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ เรื่อง การสำรวจ
ทรัพยากรหิน ในการทดสอบประสิทธิภาพแบบภาคสนาม (n=27)

รายการความพึงพอใจ	\bar{X}	S.D.	แปลความหมาย
1. ความพึงพอใจด้านองค์ประกอบของชุดการสอน			
แบบอิงประสบการณ์			
1.1 บริบทที่ใช้ในการเผชิญประสบการณ์			
1) มุมความรู้ ช่วยให้นักเรียนศึกษาค้นคว้าตลอดเวลา	4.37	0.56	พึงพอใจมาก
2) มุมสื่อ ช่วยให้นักเรียนได้รับความรู้เพิ่มเติม	4.41	0.64	พึงพอใจมาก
3) มุมวัสดุอุปกรณ์ ช่วยให้นักเรียนปฏิบัติภารกิจและ งานได้สะดวก	4.63	0.49	พึงพอใจมากที่สุด
4) มุมแสดงผลงาน ช่วยให้นักเรียนเกิดความ ภาคภูมิใจในชิ้นงานที่นักเรียนทำ	4.19	0.74	พึงพอใจมาก
1.2 รูปแบบที่ใช้ในการเผชิญประสบการณ์			
1) รูปแบบการเรียนรู้แบบเรียนด้วยตนเอง (SDL) ช่วย ให้นักเรียนมีความรู้ในเรื่องการสำรวจทรัพยากรหิน	4.37	0.56	พึงพอใจมาก
2) รูปแบบการเรียนรู้แบบเรียนกับเพื่อน (PDL) ช่วยให้ นักเรียนได้ทำงานร่วมกันกับเพื่อนและร่วมแก้ปัญหา การทำงานได้	4.52	0.70	พึงพอใจมากที่สุด
3) รูปแบบการเรียนรู้แบบเรียนกับครู (TDL)เปิดโอกาส ให้ครูให้ความรู้คำแนะนำและปรับปรุงชิ้นงานแก่ นักเรียนได้	4.15	0.66	พึงพอใจมาก
1.3 วิธีการเรียนแบบเผชิญประสบการณ์			
วิธีการเรียนด้วยกิจกรรมกลุ่มและการฝึกปฏิบัติช่วย ให้นักเรียนได้ทำงานร่วมกัน	4.44	0.64	พึงพอใจมาก
1.4 ประมวลสาระ			
1) แผนผังแนวคิด ช่วยให้นักเรียนทราบแนวทางเรื่อง ที่จะศึกษาเนื้อหาในประมวลสาระ	4.52	0.64	พึงพอใจมากที่สุด
2) แผนการสอน ช่วยให้นักเรียนทราบจุดมุ่งหมายของ การศึกษา	4.37	0.49	พึงพอใจมาก
3) เนื้อหาในประมวลสาระ ช่วยให้นักเรียนมีความรู้ พื้นฐานก่อนเผชิญประสบการณ์	4.37	0.63	พึงพอใจมาก
4) สรุปเนื้อหาในประมวลสาระ ช่วยให้นักเรียนทราบ ถึงสาระสำคัญของเนื้อหาทั้งหมด	4.37	0.69	พึงพอใจมาก

ตารางที่ 4.5 (ต่อ)

รายการความพึงพอใจ	\bar{X}	S.D.	แปลความหมาย
1.5 สไลด์คอมพิวเตอร์			
สไลด์คอมพิวเตอร์ประกอบการเผชิญประสบการณ์ ช่วยให้นักเรียนได้รับความรู้เพื่อนำมาสู่การเผชิญ ประสบการณ์สามารถทำงานกลุ่มร่วมกันได้	4.15	0.60	พึงพอใจมาก
1.6 แบบฝึกปฏิบัติ			
แบบฝึกปฏิบัติช่วยกำกับแนวทางการทำภารกิจและ งานตามที่กำหนดไว้	4.41	0.69	พึงพอใจมาก
1.7 แบบทดสอบก่อนและหลังเผชิญประสบการณ์			
1) แบบทดสอบก่อนเผชิญประสบการณ์ ช่วยให้ นักเรียนทราบถึงพื้นฐานความรู้ของตนเอง	4.37	0.69	พึงพอใจมาก
2) แบบทดสอบหลังเผชิญประสบการณ์ ช่วยให้ นักเรียนทราบถึงความก้าวหน้าของตนเอง	4.48	0.51	พึงพอใจมาก
2. ความพึงพอใจด้านประโยชน์ที่ได้รับจากการเรียน ด้วยชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์			
1) การเรียนด้วยชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ ช่วยให้นักเรียนได้รับประสบการณ์ตรงจากการเรียน การสอน	4.41	0.64	พึงพอใจมาก
2) การเรียนด้วยชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ ช่วยให้นักเรียนได้ทำงานร่วมกับผู้อื่น	4.48	0.64	พึงพอใจมาก
3) การเรียนด้วยชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ ทำ ให้นักเรียนมีความรับผิดชอบต่อหน้าที่ของตนเอง	4.52	0.70	พึงพอใจมากที่สุด
4) การเรียนด้วยชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ ทำ ให้นักเรียนเกิดกระบวนการการเรียนรู้ที่หลากหลาย	4.37	0.69	พึงพอใจมาก
5) นักเรียนชอบเรียนด้วยชุดการสอนแบบอิง ประสบการณ์	4.52	0.64	พึงพอใจมากที่สุด
เฉลี่ยรวม (n = 27)	4.40	0.33	พึงพอใจมาก

จากตารางที่ 4.5 พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจต่อชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ โดยรวมมาก ($\bar{X} = 4.40$) ในรายด้านที่นักเรียนมีความพึงพอใจในระดับพึงพอใจมากที่สุด มีจำนวน 5 รายการ จากรายการทั้งหมด มีจำนวน 1 ข้อที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด $\bar{X} = 4.63$ ได้แก่ มุมวัสดุอุปกรณ์ ช่วยให้นักเรียนปฏิบัติภารกิจและงานได้สะดวก และที่เหลือทุกรายการ นักเรียนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับพึงพอใจมากในแนวเดียวกัน มีค่าเฉลี่ยระหว่าง 4.15 – 4.48

บทที่ 5 ต้นแบบชิ้นงาน

ชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง การสำรวจ
ทรัพยากรธรณี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผู้วิจัยได้สร้างชิ้นมืองค์ประกอบดังนี้
คู่มือการใช้ชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ (สำหรับครู)

ภาคที่ 1 บทนำ

- วัตถุประสงค์
- คำอธิบายรายวิชา / หลักสูตร
- การเตรียมตัวของครูและนักเรียน
- สิ่งที่ต้องเตรียมล่วงหน้า
- ตารางเปรียบเทียบหน่วยเนื้อหาและหน่วยประสบการณ์
- แบบเสนอหน่วยประสบการณ์

ภาคที่ 2 รายละเอียดประสบการณ์ ในแต่ละหน่วยประสบการณ์ประกอบด้วย

- ปกหน่วยประสบการณ์
- แบบเสนอหน่วยประสบการณ์
- แบบเสนอภารกิจและงาน
- แผนการสอนแบบอิงประสบการณ์
- แผนเผชิญประสบการณ์
- แผนกำกับประสบการณ์
- เส้นทางการเรียน
- ชุดประสบการณ์ (ประมวลสาระ และสไลด์คอมพิวเตอร์ประกอบการเผชิญ
ประสบการณ์)
- เครื่องมือในการประเมิน (แบบประเมินชิ้นงานและแบบประเมินพฤติกรรม
การทำงาน)

ภาคที่ 3 คู่มือเผชิญประสบการณ์ (สำหรับนักเรียน) ในแต่ละหน่วยประสบการณ์

ประกอบด้วย

- ปกคู่มือประสบการณ์
- คำชี้แจง
- แบบทดสอบก่อนเผชิญประสบการณ์ / พร้อมเฉลย
- แบบฝึกปฏิบัติ / พร้อมเฉลย
- แบบทดสอบหลังเผชิญประสบการณ์ / พร้อมเฉลย

ภาคที่ 1
บทนำ



วัตถุประสงค์

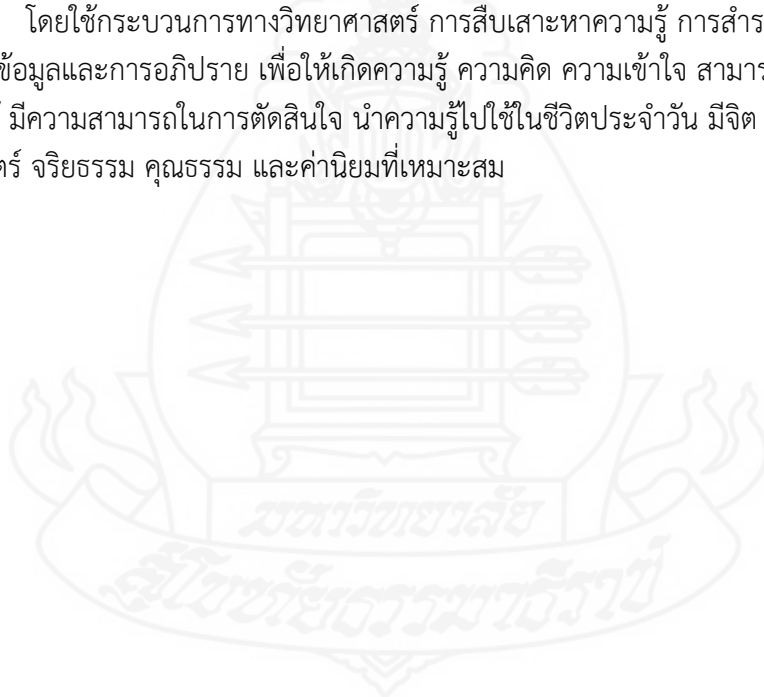
1. เพื่อให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการจำแนกสาร สมบัติของธาตุ และสารประกอบได้
2. เพื่อให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการนำสารประกอบและธาตุกัมมันตรังสีไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน รวมทั้งการป้องกันอันตรายจากกัมมันตรังสีได้
3. เพื่อให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการเกิดปฏิกิริยาเคมี เขียนสมการเคมีในรูปประโยคสัญลักษณ์ และยกตัวอย่างปฏิกิริยาเคมีในชีวิตประจำวันได้
4. เพื่อให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับความสัมพันธ์ของมวล พลังงาน การเกิดปฏิกิริยาเคมี ปัจจัยที่มีผลต่อการเกิดปฏิกิริยาเคมี ได้
5. เพื่อให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับสารเคมี และปฏิกิริยาเคมีที่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม การใช้สารเคมีอย่างถูกต้องปลอดภัย และแก้ไขอันตรายที่เกิดขึ้นจากการใช้สารเคมีได้
6. เพื่อให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับกระบวนการเกิด และการใช้ประโยชน์จากทรัพยากร ดิน หิน แร่ ปิโตรเลียม ถ่านหิน เชื้อเพลิง และแหล่งน้ำธรรมชาติได้
8. เพื่อให้นักเรียนมีความตระหนักถึงคุณค่าของทรัพยากรดิน หิน แร่ ปิโตรเลียม ถ่านหิน เชื้อเพลิง และแหล่งน้ำธรรมชาติ และใช้ทรัพยากรเหล่านี้อย่างคุ้มค่าและได้ประโยชน์สูงสุด
9. เพื่อให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับความสัมพันธ์ของระบบโลก กระบวนการผู้ฝังอยู่กับที่ การกร่อน การพัดพา การสะสมตัวของตะกอน ตลอดจนตระหนักถึงการอนุรักษ์ภูมิทัศน์ในท้องถิ่นของตนเองได้
10. เพื่อให้นักเรียนทำการทดลองเกี่ยวกับแรงที่กระทำต่อวัตถุ แรงโน้มถ่วงของโลก ที่กระทำต่อวัตถุมีความสัมพันธ์กับมวลของวัตถุ และประโยชน์ของแรงโน้มถ่วงที่ใช้ในชีวิตประจำวันได้

รายละเอียดวิชา / หลักสูตร

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ศึกษา วิเคราะห์ การแยกของผสม สารประกอบและธาตุ สมบัติของธาตุโลหะ ธาตุ
อโลหะ ธาตุกึ่งโลหะ และธาตุกัมมันตรังสี การเกิดปฏิกิริยาเคมี ปฏิกิริยาเคมีและสมการ
เคมี สารเคมี ปฏิกิริยาเคมีต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม กระบวนการเกิดดิน หน้าตัดข้างของดิน
ปัจจัยในการเกิดดิน สมบัติบางประการของดิน การใช้และการปรับปรุงคุณภาพของดิน
กระบวนการเกิด ลักษณะ และสมบัติของหิน ชนิด แหล่งที่พบ และประโยชน์ของหิน วัฏ
จักรหิน ลักษณะและสมบัติทางกายภาพของแร่ ชนิด แหล่งที่พบ และประโยชน์ของแร่
กระบวนการเกิด แหล่งสำรวจในประเทศ และการนำไปใช้ประโยชน์ของปิโตรเลียมถ่าน
หิน ก๊าซธรรมชาติ ลักษณะและการเกิดแหล่งน้ำผิวดิน น้ำใต้ดิน การใช้ประโยชน์และการ
อนุรักษ์แหล่งน้ำในท้องถิ่น ธรณีพิบัติภัย ลักษณะโครงสร้างโลก ความสัมพันธ์ของระบบ
โลก กระบวนการเปลี่ยนแปลงทางธรณีวิทยาบนเปลือกโลก แรงที่กระทำต่อวัตถุ ขนาด
และทิศทางของแรง แรงลัพธ์และผลของแรง

โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การสำรวจตรวจสอบ
การสืบค้นข้อมูลและการอภิปราย เพื่อให้เกิดความรู้ ความคิด ความเข้าใจ สามารถสื่อสาร
สิ่งที่เรียนรู้ มีความสามารถในการตัดสินใจ นำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน มีจิต
วิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรม และค่านิยมที่เหมาะสม



การเตรียมตัวของครูและนักเรียน

1. การเตรียมตัวครู

การเตรียมตัวครู ประกอบด้วย การเตรียมตัวก่อนการใช้ชุดการสอน ขณะใช้ชุดการสอน และหลังใช้ชุดการสอน

1.1 ก่อนใช้ชุดการสอน

1.1.1 ครูควรศึกษากาการใช้ชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ โดยละเอียด ประกอบด้วย แผนการสอนแบบอิงประสบการณ์ แผนเผชิญประสบการณ์ แผนกำกับประสบการณ์ และเส้นทางการเรียน

1.1.2 ครูจัดชั้นเรียนโดยดูจากแผนผังการจัดชั้นเรียนและจัดมุมต่าง ๆ ได้แก่ มุมสื่อ มุมความรู้ และมุมแสดงผลงาน

1.1.3 ครูควรศึกษาประมวลสาระ และคู่มือเผชิญประสบการณ์ พร้อมทั้งจัดเตรียมให้เพียงพอกับจำนวนนักเรียน

1.1.4 ครูต้องเตรียมวัสดุอุปกรณ์ไว้ในมุมสื่อ ได้แก่ กระดาษ ดินสอ ปากกา ยางลบ ไม้บรรทัด แว่นขยาย เนื่องจากวัสดุดังกล่าว มีแต่ไม่เพียงพอตามความต้องการ

1.1.5 ครูต้องเตรียมสิ่งอำนวยความสะดวกให้มีสภาพพร้อมใช้งาน ได้แก่ เครื่องคอมพิวเตอร์ เครื่องโพรเจกเตอร์ ลำโพง และปลั๊กไฟสำหรับต่อพ่วง

1.2 ขณะใช้ชุดการสอน

1.2.1 ครูควรชี้แจงให้นักเรียนเข้าใจถึงวิธีการเรียนแบบอิงประสบการณ์

1.2.2 ครูควรดำเนินการตามขั้นตอนการสอนแบบอิงประสบการณ์ มี 7 ขั้นตอน

ดังนี้

1) ประเมินก่อนเผชิญประสบการณ์ เป็นการทดสอบผู้เรียนก่อนเผชิญประสบการณ์ โดยใช้แบบทดสอบภาคทฤษฎี จำนวน 10 ข้อ

2) ปฐมนิเทศประสบการณ์ เป็นการชี้แจงให้ทราบประสบการณ์หลัก และประสบการณ์รองที่นักเรียนต้องเผชิญ วัตถุประสงค์ของประสบการณ์ บริบทและสถานการณ์ ขั้นตอนการเผชิญประสบการณ์ตามภารกิจและงานที่กำหนดให้ สื่อที่ใช้ในการเผชิญประสบการณ์ และการประเมิน

3) เผชิญประสบการณ์ เป็นการเผชิญประสบการณ์ตามขั้นตอนของภารกิจและงานตามแผนเผชิญประสบการณ์ ประกอบด้วย การเรียนกับครู(TDL) การเรียนกับเพื่อน (PDL) และการเรียนด้วยตนเอง (SDL)

การเรียนกับครู (TDL) เป็นการเรียนที่ครูเป็นผู้กำกับการเรียน ได้แก่ ให้คำแนะนำ ขณะที่นักเรียนปฏิบัติแต่ละภารกิจและงาน สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม วิพากษ์ผลงาน สรุปผลการรายงาน

การเรียนกับเพื่อน(PDL) เป็นการเรียนที่เพื่อนกำกับการเรียน ได้แก่ จัดเตรียมวัสดุอุปกรณ์สำหรับการสร้างแบบสำรวจ กำหนดรูปแบบของแบบสำรวจ ร่วมกันสร้างแบบสำรวจ นำเสนอผลการสำรวจ และสรุปผลการรายงาน

การเรียนรู้ด้วยตนเอง (SDL) เป็นการเรียนที่ให้นักเรียนเรียนรู้ตามความสามารถของตนเอง โดยคำนึงถึงความแตกต่างของแต่ละบุคคล ได้แก่ ศึกษาประมวลสาระ บันทึกสาระสำคัญ ชมสไลด์คอมพิวเตอร์ประกอบการเผชิญประสบการณ์ เขียนตารางเปรียบเทียบ และการทำงาน

- 1) รายงานความก้าวหน้า โดยให้นักเรียนนำเสนอความก้าวหน้าในแต่ละภารกิจที่ได้เผชิญประสบการณ์แล้วให้ครูทราบ
- 2) รายงานผลการเผชิญประสบการณ์ ให้นักเรียนนำเสนอผลงานจากการเผชิญประสบการณ์
- 3) สรุปผลการเผชิญประสบการณ์ ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปขั้นตอนการเผชิญประสบการณ์
- 4) ประเมินหลังเผชิญประสบการณ์ เป็นการทดสอบนักเรียนหลังเผชิญประสบการณ์ โดยใช้แบบทดสอบภาคทฤษฎี จำนวน 10 ข้อ

1.3 หลังใช้ชุดการสอน

1.3.1 ครูควรตรวจสอบส่วนประกอบของชุดการสอน ได้แก่ ประมวลสาระ สไลด์คอมพิวเตอร์ ตัวอย่างชิ้นงาน และคู่มือเผชิญประสบการณ์ ให้อยู่ในสภาพเรียบร้อย

1.3.2 ครูควรเก็บกระดาษคำตอบและคู่มือเผชิญประสบการณ์ แล้วนำมาตรวจสอบเพื่อทำการวิเคราะห์ข้อมูล

2. การเตรียมตัวนักเรียน

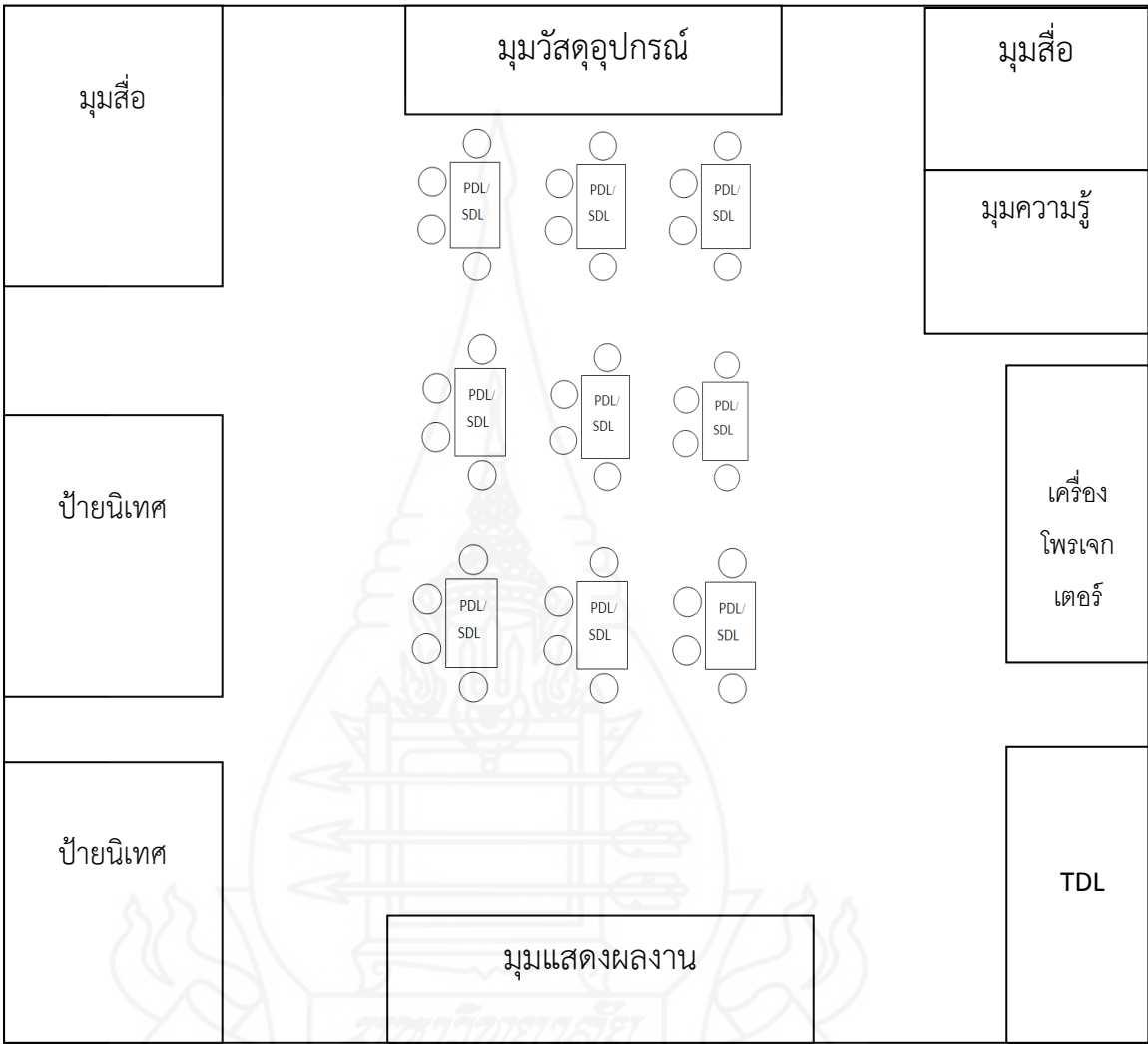
การเตรียมตัวนักเรียนในการเผชิญประสบการณ์ มีดังนี้

2.1 นักเรียนต้องศึกษาคู่มือเผชิญประสบการณ์ ภารกิจและงานอย่างละเอียดก่อนเผชิญประสบการณ์

2.2 การเผชิญประสบการณ์ในแต่ละภารกิจและงานที่ให้ปฏิบัติงานเป็นกลุ่ม ต้องมีหัวหน้ากลุ่มเพื่อดูแลให้กิจกรรมของกลุ่มดำเนินไปด้วยความเรียบร้อย สมาชิกในกลุ่มต้องร่วมมือกันทำงาน ร่วมรับผิดชอบ ช่วยกันแก้ปัญหาหากพบปัญหาในการเผชิญประสบการณ์ และยอมรับคำแนะนำจากเพื่อนสมาชิกในกลุ่มและจากครู พร้อมทั้งปรับปรุงงานและพฤติกรรม

2.3 แบบทดสอบภาคทฤษฎีทั้งก่อนเผชิญประสบการณ์ หลังเผชิญประสบการณ์ และภารกิจและงานให้นักเรียนตั้งใจทำเต็มความสามารถของตนเอง ไม่คุย หรือปรึกษารื้อกัน ในขณะที่ปฏิบัติภารกิจและงานนี้

แผนผังการจัดชั้นเรียน (ห้องเรียน)



หมายเหตุ PDL หมายถึง การเผชิญประสบการณ์แบบเรียนกับเพื่อน
 SDL หมายถึง การเผชิญประสบการณ์แบบเรียนด้วยตนเอง
 TDL หมายถึง การเผชิญประสบการณ์แบบเรียนกับครู
 □ หมายถึง โต๊ะปฏิบัติงานที่จัดไว้เป็นกลุ่ม ๆ
 ○ หมายถึง เก้าอี้นั่งปฏิบัติงานของสมาชิกในกลุ่ม

สิ่งที่ต้องเตรียมล่วงหน้า

ในการสอนแบบอิงประสบการณ์ ครูจะต้องจัดเตรียมสื่อ วัสดุ และอุปกรณ์ให้เพียงพอกับจำนวนผู้เรียนและกลุ่มของนักเรียน ไว้ล่วงหน้า 1 หน่วยประสบการณ์ ดังนี้

หน่วยประสบการณ์ที่ 8 เรื่อง การสำรวจทรัพยากรหิน

ประสบการณ์หลักที่ 8.1 การเตรียมการสำรวจทรัพยากรหิน

ประสบการณ์หลักที่ 8.2 การดำเนินการสำรวจทรัพยากรหิน



ตารางเปรียบเทียบหน่วยเนื้อหาและหน่วยประสบการณ์
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องการสำรวจทรัพยากรธรณี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

กลุ่มเนื้อหา	รายชื่อหน่วยเนื้อหา	หน่วยประสบการณ์
การจำแนกสาร	1. การแยกสารผสม	1. การทดลองเรื่องการแยกสารผสม
	2. สารประกอบและธาตุ	2. การแยกองค์ประกอบของสารประกอบและธาตุ
ปฏิกิริยาเคมี	3. สมการเคมี	3. การฝึกคำนวณเกี่ยวกับสมการเคมี
	4. มวล พลังงานกับการเกิดปฏิกิริยาเคมี	4. การทดลองเรื่องมวลกับการเกิดปฏิกิริยา
	5. ปัจจัยที่มีผลต่อการเกิดปฏิกิริยาเคมี	5. การทดลองชนิดของสารกับการเกิดปฏิกิริยา
	6. ปฏิกิริยาเคมีต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม	6. การทดลองและอภิปรายเกี่ยวกับข้อดีและข้อเสียของปฏิกิริยาเคมีที่มีต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม
ทรัพยากรธรณี	7. ดิน	7. การสำรวจทรัพยากรดิน
	8. หิน	8. การจำแนกองค์ประกอบของหิน
	9. แร่	9. การจำแนกชนิดของแร่
	10. เชื้อเพลิงธรรมชาติ	10. การจัดป้ายนิเทศเรื่องการใช้ประโยชน์จากน้ำมันดิบ
	11. แหล่งน้ำ	11. การเขียนแบบจำลองวัฏจักรน้ำ
โลกของเรา	12. โครงสร้างของโลก	12. การจัดป้ายนิเทศเรื่องโครงสร้างของโลก
	13. กระบวนการเปลี่ยนแปลงทางธรณีวิทยาของเปลือกโลก	13. การสร้างแผนภาพกระบวนการเปลี่ยนแปลงทางธรณีวิทยาบนเปลือกโลก
แรงในชีวิตประจำวัน	14. แรงที่กระทำต่อวัตถุ	14. การจำลองสถานการณ์ของแรงที่กระทำต่อวัตถุ
	15. ขนาดและทิศทางของแรง	15. การทดลองเรื่องของแรงในลักษณะต่าง ๆ
	16. ผลที่เกิดขึ้นกับวัตถุเมื่อแรงลัพธ์ที่กระทำต่อวัตถุเท่ากับศูนย์	16. การทดลอง เรื่อง การดึงถุงทรายจากหยดน้ำให้เคลื่อนที่ด้วยความเร็วคงที่

แบบเสนอหน่วยประสบการณ์

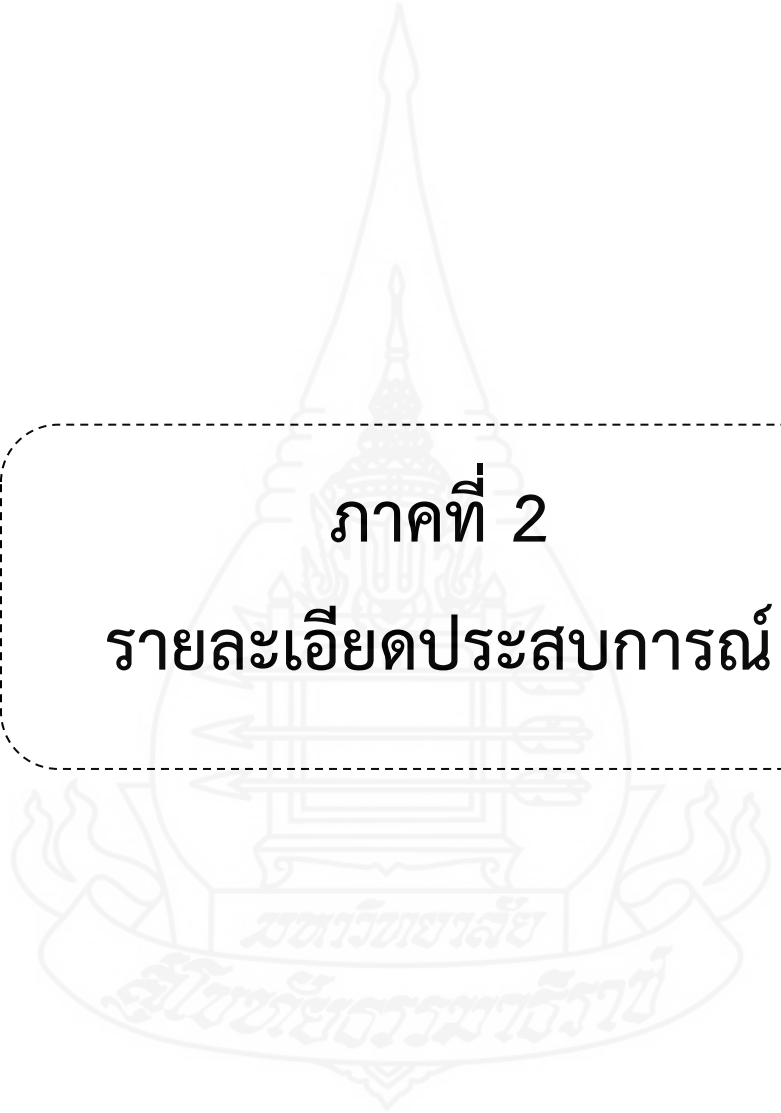
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องการสำรวจทรัพยากรธรณี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

หน่วยประสบการณ์ที่ 8 เรื่อง การสำรวจทรัพยากรหิน

หน่วยประสบการณ์ที่	ประสบการณ์หลัก	ประสบการณ์รอง
8. การสำรวจทรัพยากรหิน	8.1 การเตรียมการสำรวจทรัพยากรหิน	8.1.1 การรวบรวมข้อมูลต่าง ๆ เพื่อสำรวจทรัพยากรหิน 8.1.2 การสร้างแบบสำรวจทรัพยากรหิน
	8.2 การดำเนินการสำรวจทรัพยากรหิน	8.2.1 การปฏิบัติการสำรวจทรัพยากรหิน 8.2.2 การเขียนรายงานผลการสำรวจทรัพยากรหิน



ภาคที่ 2
รายละเอียดประสบการณ์



ชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
เรื่อง การสำรวจทรัพยากรธรณี
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

หน่วยประสบการณ์ที่ 8
เรื่อง การสำรวจทรัพยากรหิน

โดย

พริยาภรณ์ เชาว์ฉลาด

แบบเสนอหน่วยประสบการณ์

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

หน่วยประสบการณ์ที่ 8 เรื่องการสำรวจทรัพยากรหิน

หน่วยประสบการณ์ที่	ประสบการณ์หลัก	ประสบการณ์รอง
8. การสำรวจทรัพยากรหิน	8.1 การเตรียมการสำรวจทรัพยากรหิน	8.1.1 การรวบรวมข้อมูลต่าง ๆ เพื่อสำรวจทรัพยากรหิน 8.1.2 การสร้างแบบสำรวจทรัพยากรหิน
	8.2 การดำเนินการสำรวจทรัพยากรหิน	8.2.1 การปฏิบัติการสำรวจทรัพยากรหิน 8.2.2 การเขียนรายงานผลการสำรวจทรัพยากรหิน



แบบเสนอภารกิจและงาน

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

หน่วยประสภารณ์ที่ 8 การสำรวจทรัพยากรธรณี

หน่วยประสภารณ์ที่ 8.1 การเตรียมการสำรวจทรัพยากรหิน

ประสภารณ์รอง	ภารกิจ	งาน
8.1.1 การรวบรวมข้อมูลต่างๆเพื่อสำรวจทรัพยากรหิน	1. รวบรวมและค้นคว้า เรื่อง “กระบวนการเกิดหินและชนิดของหิน”	1.1 อ่านประมวลสาระ เรื่อง กระบวนการเกิดหินและชนิดของหิน 1.2 บันทึกสาระสำคัญ 1.3 ชมสไลด์คอมพิวเตอร์ เรื่อง “มารู้จักการเกิดของหิน” 1.4 เขียนตารางเปรียบเทียบ การเกิดหินทั้ง 3 ชนิด
	2. รวบรวมและค้นคว้าเรื่อง “ลักษณะของเนื้อหินและแหล่งที่พบหิน”	2.1 อ่านประมวลสาระ เรื่อง “ลักษณะของเนื้อหินและแหล่งที่พบหิน” 1.2 บันทึกสาระสำคัญ 1.3 ชมสไลด์คอมพิวเตอร์ เรื่อง “ลักษณะของเนื้อหินและแหล่งที่พบหิน” 1.4 เขียนตารางเปรียบเทียบ ลักษณะของเนื้อหินและแหล่งที่พบ
	3. รวบรวมและค้นคว้าเรื่อง “ประโยชน์ของหินในแต่ละประเภท”	3.1 อ่านประมวลสาระ เรื่อง “ประโยชน์ของหินอัคนี” 1.2 บันทึกสาระสำคัญ 1.3 ชมสไลด์คอมพิวเตอร์ เรื่อง “ประโยชน์ของหินตะกอน” 1.4 เขียนรายงานเรื่อง “ประโยชน์ของหินแปร”

ประสพการณ์รอง	ภารกิจ	งาน
8.1.2 การสร้างแบบสำรวจ ทรัพยากรหิน	1. ออกแบบสำรวจ หน่วย ทรัพยากรหิน	1.1 กำหนดประเด็นหัวข้อใน แบบสำรวจให้ครอบคลุม ข้อมูลต่าง ๆ ที่รวบรวม 1.2 กำหนดรูปแบบของแบบ สำรวจ 1.3 กำหนดสถานที่สำรวจ บริเวณหน้าอาคาร 4 1.4 กำหนดระยะเวลาในการ สำรวจ ใช้เวลาในการสำรวจ 60 นาที
	2. ดำเนินการสร้างแบบ สำรวจทรัพยากรหิน	2.1 เตรียมวัสดุ ได้แก่ กระดาษ ดินสอ ปากกา ยางลบ ไม้บรรทัด แวนชยาย 2.2 ทบทวนประเด็นหัวข้อที่ สำรวจ 2.3 ตีตารางหัวข้อที่สำรวจ 2.4 เขียนหัวข้อที่สำรวจใน ตาราง 2.5 ตีช่องของตาราง 2.6 เขียนส่วนหัวของแบบ สำรวจ ประกอบด้วย ชื่อ แบบสำรวจ กลุ่มที่สำรวจ รายชื่อสมาชิกในกลุ่ม สถานที่สำรวจ วันเวลาที่ สำรวจ 2.7 ตรวจสอบความ เรียบร้อย 2.8 จัดพิมพ์แบบสำรวจ

ประสพการณ์รอง	ภารกิจ	งาน
	1. เตรียมการสำรวจ ทรัพยากรหิน	1.1 ประชุมกลุ่ม 1.2 มอบหมายหน้าที่กับ สมาชิกของกลุ่มในการ สำรวจ 1.3 กำหนดสถานที่ที่จะ สำรวจ 1.4 เตรียมอุปกรณ์ที่ใช้ใน การสำรวจ ได้แก่ กระดาษ ดินสอ ปากกา ยางลบ ไม้ บรรทัด และ แวนชยาย
8.2.1 การปฏิบัติการสำรวจ ทรัพยากรหิน	2. สำรวจทรัพยากรหิน	2.1 ค้นหาหินที่จะทำการ สำรวจ 2.2 เก็บก้อนหินที่จะสำรวจ นำมาสำรวจ 2.3 วัดขนาดของก้อนหิน 2.4 ตรวจสอบรูปร่างของ ก้อนหิน 2.5 ตรวจสอบสีของก้อนหิน 2.6 ใช้แว่นขยายส่องดูเนื้อ หิน 2.7 ตรวจสอบซากดึกดำ บรรพ์ที่มีอยู่ในเนื้อหิน 2.8 สรุปรายชื่อของหิน

ประสพการณ์รอง	ภารกิจ	งาน
8.2.2 การเขียนรายงานผล สำรวจทรัพยากรหิน	1. สรุปผลการสำรวจ	1.1 จัดหมวดหมู่ของหินที่ สำรวจ เป็น 3 ประเภท คือ หินอัคนี หินตะกอน หินแปร 1.2 เขียนสรุปจากแบบ สำรวจตามหมวดหมู่ของหิน 1.3 จัดพิมพ์และสรุปการ สำรวจ
	2. นำเสนอผลงาน	2.1 รายงานผลจากการ สำรวจ 2.2 วิพากษ์ผล 2.3 สรุปผลการรายงาน



แผนการสอนแบบอิงประสบการณ์

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

หน่วยประสบการณ์ที่ 8 เรื่องการสำรวจทรัพยากรหิน

เวลา 3 ชั่วโมง

ประสบการณ์

ประสบการณ์หลัก

8.1 การเตรียมการสำรวจทรัพยากรหิน

8.2 การดำเนินการสำรวจทรัพยากรหิน

ประสบการณ์รอง

8.1.1 การรวบรวมข้อมูลต่าง ๆ
เพื่อการสำรวจทรัพยากรหิน

8.1.2 การสร้างแบบสำรวจทรัพยากรหิน

8.2.1 การปฏิบัติการสำรวจทรัพยากรหิน

8.2.2 การเขียนรายงานผลการสำรวจทรัพยากร
หิน

วัตถุประสงค์

1. หลังจากเผชิญประสบการณ์ “การเตรียมการสำรวจทรัพยากรหิน” แล้ว นักเรียนสามารถรวบรวมข้อมูลเพื่อการสำรวจทรัพยากรหินและสร้างแบบสำรวจทรัพยากรหินได้อย่างถูกต้อง
2. หลังจากเผชิญประสบการณ์ “การดำเนินการสำรวจทรัพยากรหิน” แล้ว นักเรียนสามารถปฏิบัติสำรวจและเขียนรายงานผลการสำรวจทรัพยากรหิน ได้อย่างถูกต้อง

บริบทและสถานการณ์

บริบท

การเผชิญประสบการณ์ที่ 8 เรื่องการสำรวจทรัพยากรหิน มีกิจกรรม 2 อย่างที่นักเรียนต้องเผชิญประสบการณ์ตามลำดับก่อนหลัง คือ (1) การเตรียมการสำรวจทรัพยากรหิน และ (2) การดำเนินการสำรวจทรัพยากรหิน ใช้เวลาในการเผชิญประสบการณ์ 3 ชั่วโมง ในการศึกษาเรื่องการเตรียมการสำรวจทรัพยากรหิน ต้องเตรียม เครื่องคอมพิวเตอร์ วัสดุและอุปกรณ์ที่ใช้ในการประกอบกิจกรรม สถานที่เผชิญประสบการณ์ ได้แก่ ห้องเรียน มุมแสดงผลงาน มุมสื่อ มุมความรู้ และมุมวัสดุอุปกรณ์ อาคาร 4

สถานการณ์

สมมติให้นักเรียนเป็นนักสำรวจน้อยอยู่ในชมรมนักสำรวจ ได้รับมอบหมายจากหัวหน้าชมรมนักสำรวจ ให้เตรียมการสำรวจและดำเนินการสำรวจทรัพยากรหิน

ขั้นตอนการเผชิญประสบการณ์

ขั้นที่ 1 ประเมินก่อนเผชิญประสบการณ์

ให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเผชิญประสบการณ์ เรื่องการสำรวจทรัพยากรหิน โดยใช้แบบทดสอบแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ

ขั้นที่ 2 ปฐมนิเทศการเผชิญประสบการณ์

เป็นขั้นชี้แจงวัตถุประสงค์ ประสบการณ์ บริบท/สถานการณ์ ภารกิจ/งาน สื่อและการประเมิน

- วัตถุประสงค์ มีดังนี้ คือ (1) นักเรียนสามารถรวบรวมข้อมูลเพื่อการสำรวจทรัพยากรหิน และสร้างแบบสำรวจทรัพยากรหินได้อย่างถูกต้อง และ(2) นักเรียนสามารถปฏิบัติสำรวจและเขียนรายงานผลการสำรวจทรัพยากรหิน ได้อย่างถูกต้อง

- ประสบการณ์ ที่นักเรียนต้องเผชิญมี 2 ประสบการณ์หลัก คือ (1) การเตรียมการสำรวจทรัพยากรหิน (2) การดำเนินการสำรวจทรัพยากรหิน

- บริบท ในการเผชิญประสบการณ์ คือ ห้องเรียน อาคาร 4

เวลาที่ใช้ในการเผชิญประสบการณ์ 3 ชั่วโมง

สิ่งที่นักเรียนต้องเตรียม คือ กระดาษ ดินสอ ปากกา ยางลบ ไม้บรรทัด แว่นขยาย

- สถานการณ์ นักเรียนในฐานะเป็นนักเรียนในชมรมนักสำรวจน้อย ได้รับมอบหมายจากหัวหน้าชมรมนักสำรวจน้อยให้เตรียมการสำรวจและดำเนินการสำรวจทรัพยากรหิน

- ภารกิจ/งาน ในการเผชิญประสบการณ์ ครอบคลุม รวบรวมและค้นคว้าเรื่องกระบวนการเกิดหินและ ชนิดของหิน รวบรวมและค้นคว้าเรื่องลักษณะของเนื้อหินและแหล่งที่พบหิน รวบรวมและค้นคว้าเรื่องประโยชน์ของหินในแต่ละประเภท ออกแบบสำรวจหน่วยทรัพยากรหิน ดำเนินการสร้างแบบสำรวจทรัพยากรหิน เตรียมการสำรวจทรัพยากรหิน สำรวจทรัพยากรหิน สรุปผลการสำรวจ และนำเสนอผลงาน

- สื่อที่ใช้ได้แก่ ประมวลสาระ สไลด์คอมพิวเตอร์ คู่มือเผชิญประสบการณ์ แบบสำรวจทรัพยากรหิน และตัวอย่างหิน

- การประเมิน เป็นการประเมินจากการทำแบบทดสอบก่อนและหลังเผชิญประสบการณ์ สรุปการสำรวจทรัพยากรหิน การสังเกตพฤติกรรมในการสำรวจ

ขั้นที่ 3 เผชิญประสบการณ์

นักเรียนจะต้องเผชิญประสบการณ์หลัก 2 ประสบการณ์ คือ (1) การเตรียมการสำรวจทรัพยากรหิน และ (2) การดำเนินการสำรวจทรัพยากรหิน

ขั้นที่ 4 รายงานความก้าวหน้า

เมื่อนักเรียนได้เผชิญประสบการณ์ตามภารกิจและงานแล้ว นักเรียนต้องรายงานความก้าวหน้าเกี่ยวกับลักษณะทางกายภาพที่สังเกตได้ จากการสำรวจทรัพยากรหินและบอกชื่อหินแต่ละชนิดได้

ขั้นที่ 5 รายงานผลการเผชิญประสบการณ์

เมื่อนักเรียนได้เผชิญประสบการณ์แล้ว นักเรียนต้องรายงานผลการเตรียมการสำรวจทรัพยากรหินและการดำเนินการสำรวจทรัพยากรหิน

ขั้นที่ 6 สรุปผลการเผชิญประสบการณ์

ครูและนักเรียนช่วยกันสรุปขั้นตอนการเผชิญประสบการณ์ และครูเป็นผู้ดำเนินการชี้แนะแหล่งความรู้เพิ่มเติม

ขั้นที่ 7 ประเมินหลังเผชิญประสบการณ์

ให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเผชิญประสบการณ์ เรื่อง การสำรวจทรัพยากรหิน โดยใช้แบบทดสอบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ

สื่อและแหล่งประสบการณ์

สื่อเผชิญประสบการณ์	แหล่งประสบการณ์
1. ประมวลสาระ	1. ห้องเรียน
2. สไลด์คอมพิวเตอร์ ประกอบการเผชิญประสบการณ์	2. ห้องเรียน
3. คู่มือเผชิญประสบการณ์	3. ห้องเรียน

การประเมิน

1. จากแบบทดสอบก่อนและหลังเผชิญประสบการณ์
2. จากการประเมินกิจกรรมระหว่างเรียน ได้แก่ จากการสรุปสาระสำคัญ การอภิปราย การเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม การสังเกตพฤติกรรม

แผนเผชิญประสบการณ์

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

หน่วยประสบการณ์ที่ 8 เรื่องการสำรวจทรัพยากรหิน

ประสบการณ์หลักที่ 8.1 การเตรียมการสำรวจทรัพยากรหิน

วัตถุประสงค์

1. เมื่อเผชิญประสบการณ์เรื่อง “การรวบรวมข้อมูลต่าง ๆ เพื่อสำรวจทรัพยากรหิน” แล้ว นักเรียนสามารถอธิบายกระบวนการเกิดหินและชนิดของหิน ลักษณะของเนื้อหินและแหล่งที่พบหิน และประโยชน์ของหิน ได้อย่างถูกต้อง
2. เมื่อเผชิญประสบการณ์เรื่อง “ การสร้างแบบสำรวจทรัพยากรหิน ” แล้ว นักเรียนสามารถ ออกแบบสำรวจทรัพยากรหิน และดำเนินการสร้างแบบสำรวจทรัพยากรหิน ได้อย่างถูกต้อง

ประสบการณ์และบริบท

ก. ประสบการณ์ที่คาดหวัง

นักเรียนได้รับประสบการณ์การเตรียมการสำรวจทรัพยากรหิน แล้วสามารถดำเนินการเตรียมการสำรวจทรัพยากรหินได้

ข. บริบทและสถานการณ์

บริบท

นักเรียนรวบรวมข้อมูลต่าง ๆ เพื่อสร้างแบบสำรวจทรัพยากรหิน ที่ห้องเรียน มุมแสดงผลงาน มุมสื่อ มุมความรู้ นักเรียนต้องจัดหา กระดาษ ดินสอ ปากกา ยางลบ ไม้บรรทัดและแว่นขยาย

สถานการณ์

นักเรียนในฐานะเป็นนักเรียนอยู่ในชมรมนักสำรวจน้อย ได้รับมอบหมายจากหัวหน้าชมรมนักสำรวจน้อย มีความสนใจในการสำรวจทรัพยากรหิน โดยรูปแบบการเผชิญประสบการณ์เป็นกลุ่ม นักเรียนจะต้องปฏิบัติ 3 ขั้นตอน คือ(1) อ่านประมวลสาระและชมสไลด์คอมพิวเตอร์ (2) ออกแบบสำรวจทรัพยากรหิน และ (3) ดำเนินการสร้างแบบสำรวจทรัพยากรหิน

รายละเอียดการเพิ่มงบประมาณที่ 8.1 เรื่อง การเตรียมการสำหรับวิทยากร

ประเภทการดำเนินงาน	ภารกิจ	งาน	วิธีการ	เนื้อหา	บริบท	สื่อ/แหล่งความรู้	สิ่งอำนวยความสะดวก	การประเมิน
8.1.1 การรวบรวมข้อมูลข้อมูลต่างๆเพื่อสำรวจทรัพยากร	1.รวบรวมและค้นคว้าเรื่องกระบวนการเกิดหินและชนิดของหิน	1.1 อ่านประมวลสาระเรื่องกระบวนการเกิดหินและชนิดของหิน 1.2 บันทึกสาระสำคัญ 1.3 ชมสไลด์คอมพิวเตอร์เรื่องมาตุภูมิการเกิดหิน 1.4 เขียนตารางเปรียบเทียบการเกิดหินทั้ง 3 ชนิด	SDL SDL SDL	- กระบวนการเกิดหิน - ชนิดของหิน	- ห้องเรียน - มุมความรู้	- สไลด์ คอมพิวเตอร์ - ประมวลสาระ	- เครื่องคอมพิวเตอร์ - เครื่องโปรเจกเตอร์	- จากการบินบันทึก สาระสำคัญ

ประสพการณ์	ภารกิจ	งาน	วิธีการ	เนื้อหา	บริบท	สื่อ/แหล่งความรู้	สิ่งอำนวยความสะดวก	การประเมิน
	3. รวบรวมและค้นคว้า เรื่องประโยชน์ของเงินแต่ละประเภท	3.1 อ่านประมวลสาระเรื่องประโยชน์ของเงินอันนี้ 3.2 บันทึกสาระสำคัญเรื่องประโยชน์ของเงินอันนี้ 3.3 ชมสไลด์คอมพิวเตอร์เรื่อง ประโยชน์ของเงินตะกอน 3.4 เขียนรายงาน เรื่องประโยชน์ของเงินแปร	SDL SDL SDL SDL	- ประโยชน์ของเงินอันนี้ - ทัศนะก่อนและเงินแปร	- ห้องเรียน - มุมความรู้	- สไลด์ - คอมพิวเตอร์ - ประมวลสาระ - แบบฝึกปฏิบัติ	- เครื่องคอมพิวเตอร์ - เครื่องโปรเจกเตอร์	- จากการบินที่ - สำคัญ

ประสบการณ์	ภารกิจ	งาน	วิธีการ	เนื้อหา	บริบท	สื่อ/แหล่งความรู้	สิ่งอำนวยความสะดวก	การประเมิน
	2. ดำเนินการ สร้างแบบสำรวจ ทรัพยากรหิน	2.1 เตรียมวัสดุ ได้แก่ กระดาษ ดินสอ ปากกา ยางลบ ไม้ บรรทัด และ แว่นขยาย 2.2 ทบทวน ประเด็นหัวข้อที่ จะสำรวจ 2.3 ตีตาราง หัวข้อที่จำ สำรวจ 2.4 เขียนหัวข้อ ที่สำรวจลงใน ตาราง 2.5 ตีช่องของ ตาราง กลุ่มที่สำรวจ	PDL TDL,SDL PDL PDL PDL		- ห้องเรียน			- จากการ์ ปฏิบัติงานกลุ่ม

ประสบการณ์	ภารกิจ	งาน	วิธีการ	เนื้อหา	บริบท	สื่อ/แหล่งความรู้	สิ่งอำนวยความสะดวก	การประเมิน
		2.6 เขียนส่วน หัวของแบบ สำรอง ประกอบด้วย ชื่อแบบสำรวจ กลุ่มที่สำรวจ รายชื่อสมาชิก ในกลุ่ม สถานที่ สำรวจ วัน เวลา ที่สำรวจ 2.7 ตรวจสอบ ความเรียบร้อย 2.8 จัดพิมพ์ แบบสำรวจ	PDL TDL,PDL SDL,PDL			- ห้องเรียน		- จากการใช้ ปฏิบัติงานกลุ่ม

ประสบการณ์	ภารกิจ	งาน	วิธีการ	เนื้อหา	บริบท	สื่อ/แหล่งความรู้	สิ่งอำนวยความสะดวก	การประเมิน
8.2.1 การปฏิบัติการณ์การสำรวจทรัพยากรที่ดิน	1.เตรียมการสำรวจทรัพยากรที่ดิน	1.1 ประชุมกลุ่มมอบหมาย 1.2 หน้าที่กับสมาชิกของกลุ่มในการสำรวจ 1.3 กำหนดสถานที่ที่จะสำรวจ 1.4 เตรียมอุปกรณ์ที่ใช้ในการสำรวจ	PDL PDL TDL/PDL PDL		-ห้องเรียน			-จากการปฏิบัติงานกลุ่ม

ประสพการณ์	ภารกิจ	งาน	วิธีการ	เนื้อหา	บริษัท	สื่อ/แหล่งความรู้	สิ่งอำนวยความสะดวก	การประเมิน
	2 สักรวจ ทรัพยากรการเงิน	2.1 ค้นหาหนี้ที่ จะสำรวจ 2.2 เก็บก่อนหนี้ ที่จะสำรวจ นำมาสำรวจ 2.3 วัดขนาด ของก่อนหนี้ 2.4 ตรวจสอบ รูปร่างของก่อน หนี้ 2.5 ตรวจสอบสี ของก่อนหนี้ 2.6 ใช้แผนขยาย ส่งดูเนื้อหนี้ 2.7 ตรวจสอบจากเด็ก คำบรรพที่มีอยู่ ในเนื้อหนี้ 2.8 สรุบบื้อของ หนี้	PDL PDL PDL PDL PDL PDL PDL		- อาคาร 4	- แบบสำรวจ ทรัพยากรหนี้ - ก่อนหนี้ - ไม่บรรทัด - แนวนขยาย		- จากกร ปฏิบัติงานกลุ่ม

ประสบการณ์	ภารกิจ	งาน	วิธีการ	เนื้อหา	บริบท	สื่อ/แหล่งความรู้	สิ่งอำนวยความสะดวก	การประเมิน
	2. นำเสนอผลงาน	2.1 รายงานผลจากการสำรวจ 2.2 วิพากษ์ผล 2.3 สรุปผลการรายงาน	PDL/SDL TDL/PDL/SDL TDL/PDL/SDL		- ห้องเรียน - มุมแสดงผลงาน			- จากการปฏิบัติงานกลุ่ม - จากชิ้นงาน

แผนกำกับประสบการณ์

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

หน่วยประสบการณ์ที่ 8 การสำรวจทรัพยากรหิน

หน่วยประสบการณ์หลักที่ 8.1 การเตรียมการสำรวจทรัพยากรหิน

ผู้สอน พิริยาภรณ์ เชาวน์ฉลาด จำนวนผู้เรียน SDL = 27 PDL= 6 TDL= 1

เวลา 1 ชั่วโมง 30 นาที

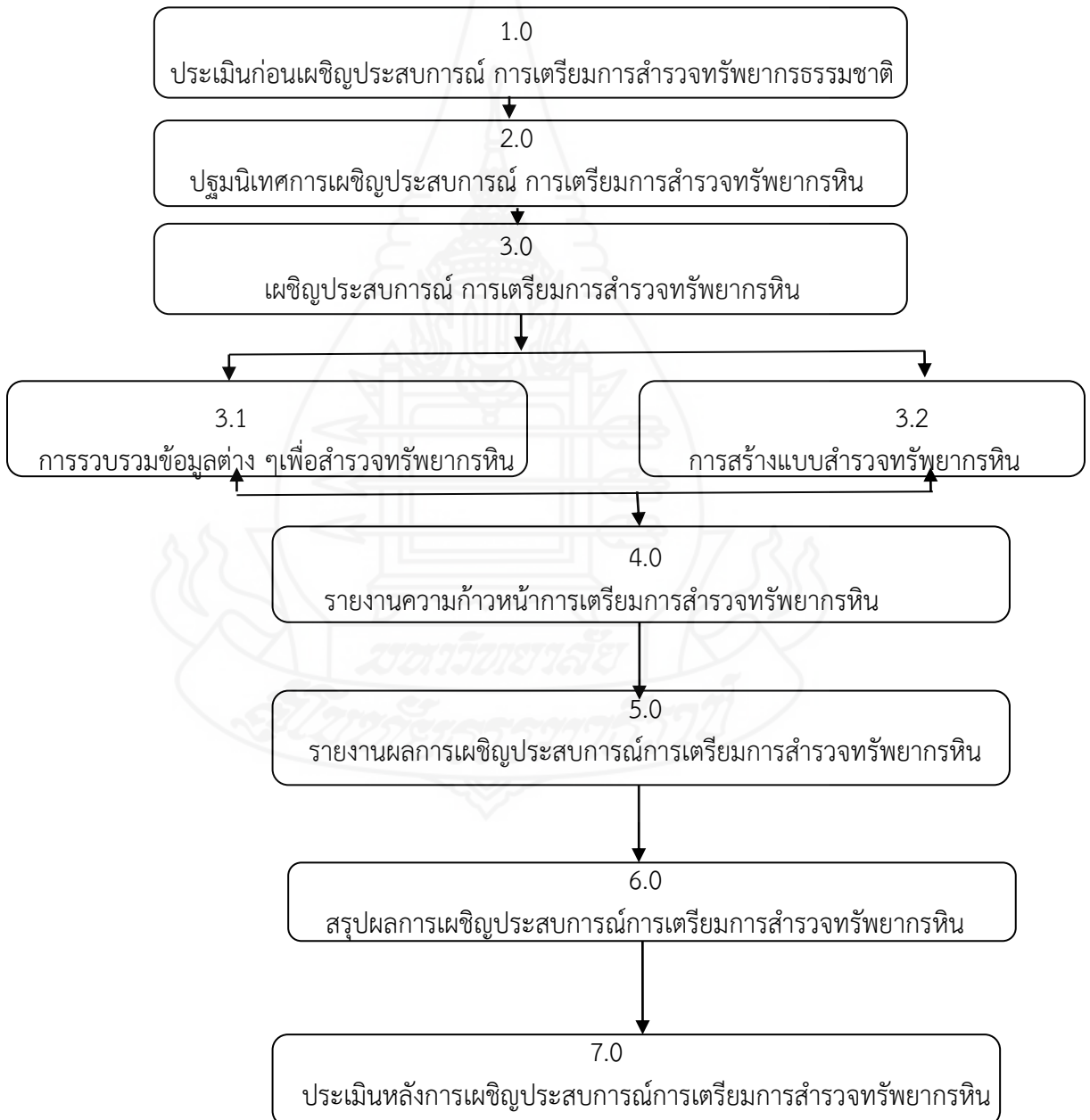
ลำดับ ที่	กิจกรรม/ภารกิจ	สื่อ	สถานที่	เวลา (นาที)
1.	ประเมินก่อนเผชิญ ประสบการณ์ - ทดสอบภาคทฤษฎี	-แบบทดสอบ	- ห้องเรียน	10 นาที
2.	ปฐมนิเทศประสบการณ์ 2.1 วัตถุประสงค์ 2.2 ประสบการณ์ 2.3 บริบท/ สถานการณ์ 2.4 ภารกิจ/งาน 2.5 ชี้นำแหล่งเรียนรู้ 2.6 การประเมิน		- ห้องเรียน	10 นาที
3.	เผชิญประสบการณ์ 3.1 การรวบรวมข้อมูล ต่าง ๆ เพื่อสำรวจ ทรัพยากรหิน 3.2 การสร้างแบบสำรวจ ทรัพยากรหิน	-ประมวล สาระ -สไลด์ คอมพิวเตอร์ ประกอบ การเผชิญ ประสบการณ์ -คู่มือเผชิญ ประสบการณ์	-ห้องเรียน -มุมความรู้ -มุมแสดงผล งาน -มุมสื่อ -มุมวัสดุ อุปกรณ์	50 นาที
4.	รายงานความก้าวหน้า	-ชิ้นงาน	-ห้องเรียน	5 นาที
5.	รายงานผลการเผชิญ ประสบการณ์	-ชิ้นงาน	-ห้องเรียน	5 นาที
6.	สรุปผลการเผชิญ ประสบการณ์	-ชิ้นงาน	-ห้องเรียน	10 นาที
7.	ประเมินหลังเผชิญ ประสบการณ์	-	-	-

เส้นทางการเรียนและการออกแบบสถานที่เผชิญประสบการณ์

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
หน่วยประสบการณ์ที่ 8 การสำรวจทรัพยากรหิน	
ประสบการณ์หลักที่ 8.1 การเตรียมการสำรวจทรัพยากรหิน	

ประสบการณ์รองที่ 8.1.1 – 8.1.2 เวลา 1 ชั่วโมง 30 นาที

เส้นทางการเรียน



ประมวลสาระ

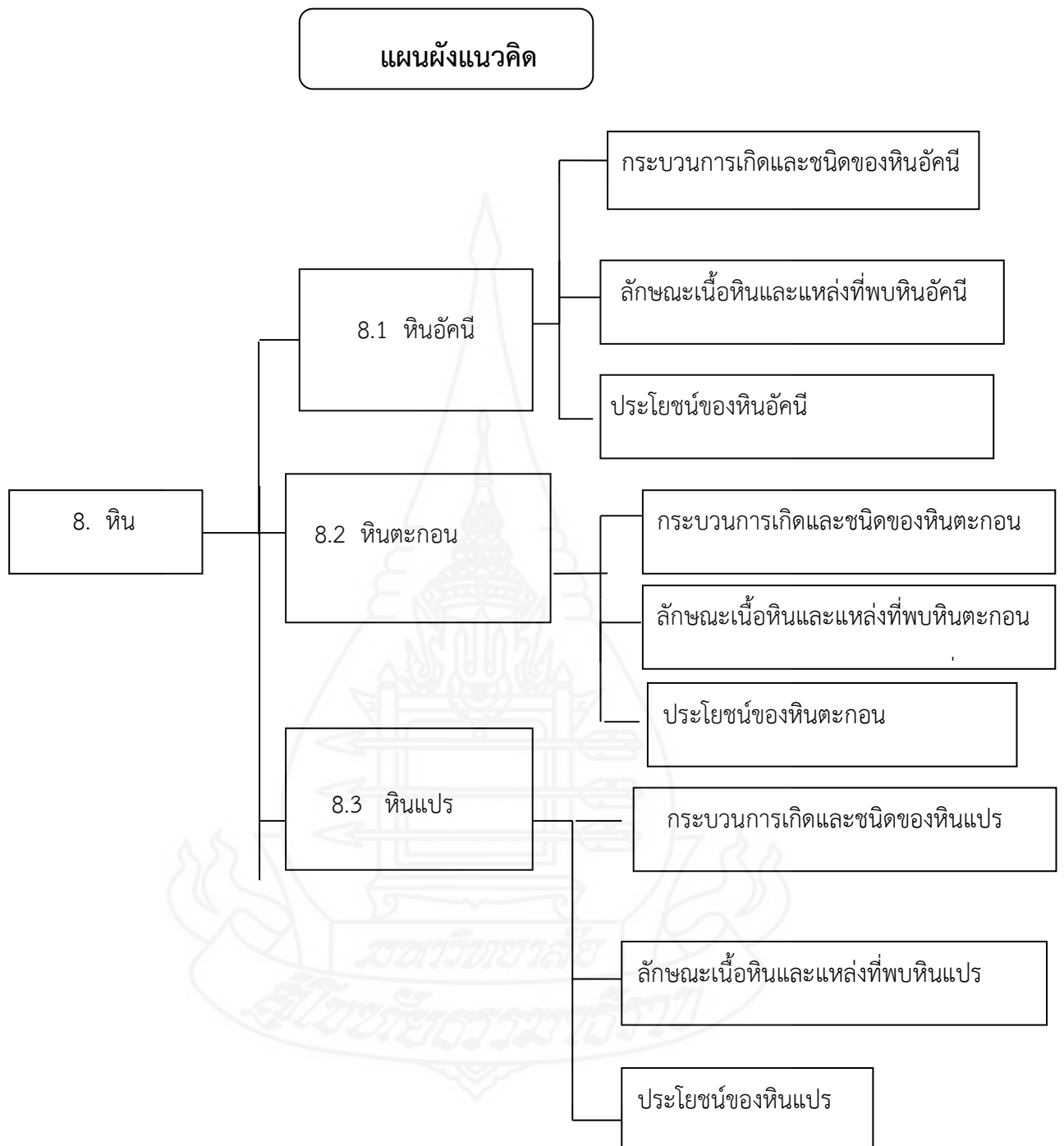
หน่วยที่ 8

เรื่อง หิน



โดย

พริยามภรณ์ เซาว์ฉลาด



แผนการสอนประจำหัวเรื่อง

โปรดอ่านหัวเรื่อง 8.1-8.3 แล้วจึงศึกษาเนื้อหาสาระอย่างละเอียดในแต่ละหัวเรื่อง

หัวเรื่องที่

8.1 หินอัคนี

8.2 หินตะกอน

8.3 หินแปร

แนวคิด

1. หินอัคนี มีกระบวนการเกิดอยู่ 2 แบบ คือ (1) หินอัคนีที่เกิดจากการเย็นตัวของหินหนืดหรือแมกมา(magma)ใต้เปลือกโลก เรียกว่า หินอัคนีแทรกซอน (2) หินอัคนีที่เกิดจากการแข็งตัวของลาวาบนพื้นผิวโลกเรียกว่า หินอัคนีพุ ตัวอย่างชนิดของหินอัคนี คือ หินแกรนิต หินบะซอลต์ หินพัมมิช ลักษณะของเนื้อหินจะเป็นไปตามกระบวนการเกิด หินอัคนีที่เกิดจากการเย็นตัวของหินหนืด จะมีลักษณะแน่นและแข็ง ส่วนหินอัคนีที่เกิดจากการแข็งตัวของลาวาบนพื้นโลก จะมีลักษณะรูพรุน

แหล่งที่พบ จะขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อมที่มีอุณหภูมิต่างกัน การตกผลึก การแข็งตัวของหิน

ประโยชน์ของหินอัคนี ได้แก่ ใช้ทำหินประดับ ปูพื้นผนังอาคาร แกะสลัก ทำอาวุธ

อุตสาหกรรมเซรามิกและก่อสร้าง ทำวัสดุขัดถูภาชนะ

2. หินตะกอน มีกระบวนการเกิด 4 ขั้นตอน คือ (1) การผุพัง จากการกระทำของลมและกระแสน้ำ (2) การกักตะกอน โดยกระแสลมและน้ำ (3) การตกตะกอน และ (4) การฝังหรือการกดทับ

ตัวอย่างชนิดของหินตะกอน คือ หินกรวดมน หินทราย หินปูน หินดินดาน ลักษณะของเนื้อหิน ส่วนใหญ่ประกอบด้วยเศษตะกอนมวลเม็ดของแร่และหิน มีทั้งเนื้อหยาบและเนื้อละเอียด มีลักษณะเป็นเม็ด บางชนิดเป็นเนื้อฝักเกาะกันแน่น มีลักษณะเป็นชั้น ๆ บางก้อนพบซากดึกดำบรรพ์ แหล่งที่พบ

ขึ้นอยู่กับแต่ละท้องถิ่น แหล่งกำเนิดและกระบวนการเกิด ประโยชน์ของหินตะกอน ใช้ใน

อุตสาหกรรมก่อสร้าง หินประดับ แกะสลัก อุตสาหกรรมปูนซีเมนต์ และเซรามิก

อุตสาหกรรมฟอกหนังและน้ำตาล

3. หินแปร มีกระบวนการเกิดจากการเปลี่ยนแปลงทางเคมีของธาตุต่าง ๆ ในดิน เกิดการเรียงตัวใหม่เป็นแบบริ้วขนาน เป็นแถบสลับสี หรือการตกผลึกใหม่ ตัวอย่างชนิดของหินแปร คือ หินชนวน หินไนส์ หินอ่อนลักษณะของเนื้อหิน เป็นเนื้อแน่น เป็นชั้น สมบัติทางกายภาพและทางเคมีเปลี่ยนไปจากเดิม อาจมีการเรียงตัวของแร่ใหม่เป็นแบบริ้วขนาน แหล่งที่พบ กระจายอยู่ทั่วไป จากการได้รับอุณหภูมิและความดันสูง การถูกกดทับเป็นเวลานาน ประโยชน์ของหินแปร ใช้ทำหินประดับ ปูพื้น มุงหลังคา

วัตถุประสงค์

1. หลังจากการศึกษาเรื่อง “หินอัคนี” แล้ว นักเรียนสามารถบอกกระบวนการเกิดหิน และชนิดของหินอัคนีได้ถูกต้อง
2. หลังจากการศึกษาเรื่อง “หินอัคนี” แล้ว นักเรียนสามารถบอกลักษณะเนื้อหิน แหล่งที่พบหินอัคนีได้ถูกต้อง
3. หลังจากการศึกษาเรื่อง “หินอัคนี” แล้ว นักเรียนสามารถบอกประโยชน์ที่ได้รับจากหินอัคนีได้ถูกต้อง
4. หลังจากการศึกษาเรื่อง “หินตะกอน” แล้ว นักเรียนสามารถบอกกระบวนการเกิดหิน และชนิดของหินตะกอนได้ถูกต้อง
5. หลังจากการศึกษาเรื่อง “หินตะกอน” แล้ว นักเรียนสามารถบอกลักษณะเนื้อหิน แหล่งที่พบหินตะกอนได้ถูกต้อง
6. หลังจากศึกษาเรื่อง “ หินตะกอน ” แล้ว นักเรียนสามารถบอกประโยชน์ที่ได้รับจากหินตะกอนได้ถูกต้อง
7. หลังจากการศึกษาเรื่อง “หินแปร” แล้ว นักเรียนสามารถบอกกระบวนการเกิดและชนิดของหินแปรได้ถูกต้อง
8. หลังจากการศึกษาเรื่อง “หินแปร” แล้ว นักเรียนสามารถบอกลักษณะเนื้อหิน แหล่งที่พบหินแปรได้ถูกต้อง
9. หลังจากการศึกษาเรื่อง “หินแปร” แล้ว นักเรียนสามารถบอกประโยชน์ที่ได้รับจากหินแปรได้ถูกต้อง

บทนำ

หินเป็นวัสดุที่พบทั่วไปในธรรมชาติ มนุษย์รู้จักนำหินมาใช้ประโยชน์ตั้งแต่สมัยโบราณ เช่น นำหินมาแกะทาสีให้มีเหลี่ยมคม เพื่อเป็นอาวุธในการล่าสัตว์และป้องกันตนเอง หรือนำหินมาขัดถูกันจนเกิดประกายไฟ ต่อมาเมื่อเทคโนโลยีต่างๆ ได้พัฒนาสูงขึ้น จึงได้นำหินมาใช้ในการก่อสร้างอาคารที่อยู่อาศัย ทำถนนหนทาง ตลอดจนทำเครื่องใช้และเครื่องประดับต่าง ๆ การที่เราใช้ประโยชน์จากหินชนิดต่างๆ ได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม จึงควรที่จะเรียนรู้เกี่ยวกับกระบวนการเกิดหิน ลักษณะของหิน และสมบัติต่างๆ ที่ใช้ในการจำแนกหิน รวมถึงรู้จักแหล่งที่มาของหินด้วย กระบวนการเปลี่ยนแปลงทางธรณีวิทยาทั้งบนโลกและใต้ผิวโลกทำให้เกิดหิน หินจึงเป็นส่วนประกอบที่สำคัญของโลก เป็นของแข็งที่ประกอบด้วยแร่ที่เกาะรวมตัวกันอยู่ ซึ่งอาจประกอบด้วยแร่ชนิดเดียวหรือหลายชนิดรวมกันอยู่ตามธรรมชาติ

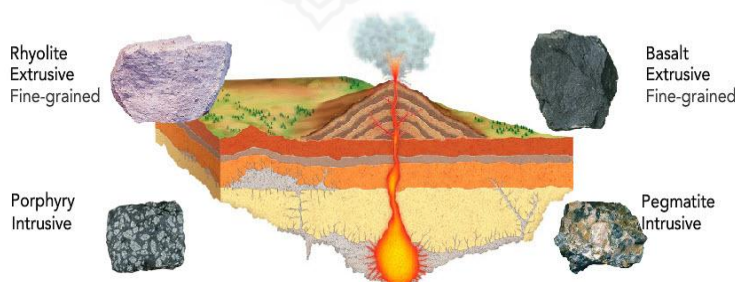
เรื่องที่ 8.1 หินอัคนี

1. กระบวนการเกิดหินอัคนี

กระบวนการเกิดหินอัคนี เกิดจากการเย็นตัวของหินหนืดหรือแมกมาใต้เปลือกโลกหรือเกิดจากการเย็นตัวของลาวาบนผิวโลก

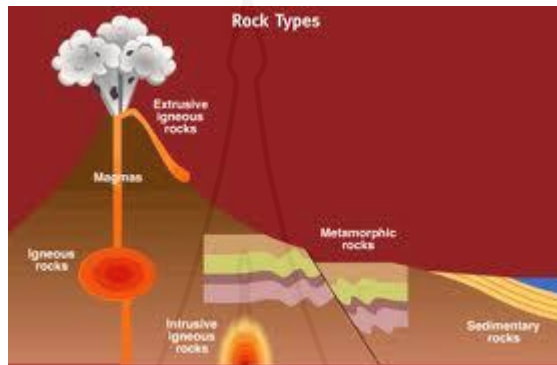
1.1 หินอัคนีที่เกิดจากการเย็นตัวของหินหนืดหรือแมกมาใต้เปลือกโลก โดยกระบวนการเย็นตัวจะเกิดจากแมกมาที่มีอุณหภูมิสูงดันแทรกตัวออกมาที่เปลือกโลก แล้วอุณหภูมิของแมกมาลดลงเนื่องจากแมกมาถ่ายโอนความร้อนไปยังบริเวณที่อยู่รอบ ๆ ทำให้บริเวณนั้นเกิดการเย็นตัวลง พร้อมกับเกิดการแข็งตัวอย่างช้า ๆ ก่อนที่จะออกสู่ผิวโลก เกิดเป็นหินอัคนีที่มีผลึกหยาบ ผลึกแร่มีขนาดใหญ่ ประกอบด้วยแร่หลายชนิดเกาะประสานกันแน่นทำให้หินมีลักษณะแน่นและแข็ง เรียกหินประเภทนี้ว่า หินอัคนีแทรกซอน

Rocks formed from slowly cooling magma are usually coarse-grained with large crystals.



ภาพที่ 8.1 แสดงการเกิดหินอัคนีแทรกซอน

1.2 หินอัคนีที่เกิดจากการแข็งตัวของลาวาบนพื้นผิวโลก เมื่อภูเขาไฟปะทุ แมกมาจะพุ่งขึ้นมาบนผิวโลกเป็นของเหลวร้อนที่เรียกว่า ลาวา ซึ่งลาวาจะเย็นลงและแข็งตัวอย่างรวดเร็ว ทำให้ได้หินอัคนีที่มีลักษณะเป็นรูพรุน เช่น หินพัมมิช และหินสกอเรีย แต่บางชนิดจะมีเนื้อเนียนเป็นแก้ว เช่น หินออบซิเดียน แต่ลาวาที่ดันตามขึ้นมาในภายหลังแล้วไหลไปตามพื้นโลกและแข็งตัวเป็นผลึกที่ผิวโลก เรียกว่า หินอัคนีพุ



ภาพที่ 8.2 แสดงการเกิดหินอัคนีพุ

สรุป การเกิดหินอัคนี มีกระบวนการการเกิดอยู่ 2 แบบ คือ หินอัคนีที่เกิดจากการเย็นตัวของหินหนืดหรือแมกมา(magma)ใต้เปลือกโลก ทำให้หินมีลักษณะแน่นและแข็ง เรียกหินประเภทนี้ว่า หินอัคนีแทรกซอน ส่วนหินอัคนีที่เกิดจากการแข็งตัวของลาวาบนพื้นผิวโลก เมื่อภูเขาไฟปะทุ แมกมาจะพุ่งขึ้นมาบนผิวโลกเป็นของเหลวร้อนที่เรียกว่า ลาวา ซึ่งลาวาจะเย็นลงและแข็งตัวอย่างรวดเร็ว ทำให้ได้หินอัคนีที่มีลักษณะเป็นรูพรุน แต่ลาวาที่ดันตามขึ้นมาในภายหลังแล้วไหลไปตามพื้นโลกและแข็งตัวเป็นผลึกที่ผิวโลก เรียกว่า หินอัคนีพุ

2. ชนิดของหินอัคนี

ชนิดของหินอัคนี เกิดจากกระบวนการเกิดของหินอัคนีทั้ง 2 แบบ ได้แก่

1. เกิดจากการเย็นตัวของหินหนืด หินที่เกิดจากกระบวนการนี้เรียกว่าหินอัคนีแทรกซอน ได้แก่ หินแกรนิต หินไดออไรต์ หินแกบโบร ดังแสดงในภาพที่ 8.3

ภาพ	ชนิดของหินอัคนี
	หินแกรนิต
	หินไดออไรต์
	หินแกบโบร

ภาพที่ 8.3 แสดงตัวอย่างของหินอัคนีที่เกิดจากการเย็นตัวของหินหนืด

2. เกิดจากการเย็นตัวของลาวา หินที่เกิดจากกระบวนการนี้ เรียกว่าหินอัคนีพุ ได้แก่ หินไรโอไลต์ หินบะซอลต์ และหินแอนดีไซต์ ดังแสดงในภาพที่ 8.4

ภาพ	ชนิดของหินอัคนี
	หินบะซอลต์
	หินไรโอไลต์
	หินแอนดีไซต์

ภาพที่ 8.4 แสดงตัวอย่างของหินอัคนีที่เกิดจากการเย็นตัวของลาวา

โดยสรุป ชนิดของหินอัคนี แบ่งได้เป็น 2 ชนิด คือ (1) หินอัคนีพุ เป็นหินอัคนีพุเป็นหินอัคนีที่เกิดจากการเย็นตัวของลาวา (2) หินอัคนีแทรกซอน เป็นหินอัคนีที่เกิดจากการเย็นตัวของหินหนืด

3. ลักษณะเนื้อหินของหินอัคนี

ลักษณะเนื้อหินของหินอัคนีจะแตกต่างกันไป ขึ้นอยู่กับกระบวนการเกิดของหินอัคนีแต่ละชนิด ดังแสดงในภาพที่ 8.5

ชื่อหินอัคนี	ลักษณะเนื้อหิน
 หินแกรนิต	เนื้อผลึกหยาบ ประกอบด้วยผลึกแร่ที่มีสีจาง จำพวกควอตซ์และเฟลด์สปาร์เป็นส่วนใหญ่ มีผลึกแร่สีเข้มเป็นส่วนน้อย เรียกว่า หินแกรนิต
 หินไรโอไลต์	เนื้อผลึกละเอียดถึงเล็กละเอียดมากจนมองไม่เห็นด้วยตาเปล่า ประกอบด้วยแร่ที่มีสีจางเป็นส่วนใหญ่ มีแร่สีเข้มเป็นส่วนน้อย เรียกว่าหินไรโอไลต์
 หินไดออไรต์	เนื้อผลึกหยาบ ประกอบด้วยผลึกแร่ที่มีสีเข้มมากขึ้นกว่าหินแกรนิต และมีผลึกแร่สีจางปนอยู่ในปริมาณพอ ๆ กัน เรียกว่า หินไดออไรต์
 หินแอนดีไซต์	เนื้อผลึกละเอียดประกอบด้วยผลึกแร่ที่มีสีเข้ม และมีผลึกแร่สีจางปนอยู่ในปริมาณพอ ๆ กัน เรียกว่าหินแอนดีไซต์
 หินแกบโบร	เนื้อผลึกหยาบ ประกอบด้วยผลึกแร่ที่มีสีเข้มเป็นส่วนใหญ่ มีผลึกแร่สีจางเป็นส่วนน้อย เรียกว่าหินแกบโบร
 หินบะซอลต์	เนื้อผลึกละเอียด ประกอบด้วยผลึกแร่ที่มีสีเข้มเป็นส่วนใหญ่ มีผลึกแร่สีจางเป็นส่วนน้อย เรียกว่าหินบะซอลต์
 หินพัมมิช	เนื้อหินเป็นรูพรุนขนาดเล็ก มีน้ำหนักเบา ลอยน้ำได้ ชาวบ้าน เรียกหินลอยน้ำหรือหินส้ม ชื่อทางการคือหินพัมมิช
 หินออบซิเดียน	เนื้อละเอียดคล้ายแก้ว ไม่มีผลึก มีสีดำ เรียบ มัน เมื่อแตกออกรอยแตกจะคมเหมือนแก้วแตกและเว้าเป็นก้นหอย เรียกว่า หินออบซิเดียน

ภาพที่ 8.5 แสดงลักษณะเนื้อหินของหินอัคนีแต่ละชนิด

โดยสรุป ลักษณะเนื้อหินของหินอัคนี จะเป็นไปตามกระบวนการเกิด หินอัคนีที่เกิดจากการเย็นตัวของหินหนืดจะมีลักษณะแน่นและแข็ง ส่วนหินอัคนีที่เกิดจากการเย็นตัวของลาวาบนพื้นโลกจะมีลักษณะรูพรุน

4. แหล่งที่พบหินอัคนี

แหล่งที่พบหินอัคนี จะขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อมที่มีอุณหภูมิที่แตกต่างกัน จากการตกผลึก การแข็งตัว ดังภาพที่ 8.6

ชื่อหินอัคนี	แหล่งที่พบหินอัคนี
 <p>หินแกรนิต</p>	พบที่ น้ำตกพลิ้ว จังหวัดจันทบุรี ภูสะนาว จังหวัดเลย ดอยขุนตาล จังหวัดลำปาง เทือกเขาบริเวณอำเภอเถิน จังหวัดตาก เทือกเขาบริเวณเขตแดนไทยพม่า ภูเขาบริเวณชายฝั่งด้านตะวันตกของจังหวัดภูเก็ต เช่น แหลมพรหมเทพ
 <p>หินไรโอไลต์</p>	พบที่จังหวัดสระบุรี ตาก ลำปาง ลพบุรี เลย เพชรบูรณ์
 <p>หินไดออไรต์</p>	พบที่จังหวัดสระบุรี เลย ลพบุรี เพชรบูรณ์ นครราชสีมา
 <p>หินแอนดีไซต์</p>	พบที่จังหวัดสระบุรี ตาก เพชรบูรณ์ ประจวบคีรีขันธ์
 <p>หินแกบโบร</p>	พบที่จังหวัดอุดรดิตถ์ เชียงราย ลำปาง นครราชสีมา ระยอง
 <p>หินบะซอลต์</p>	พบที่ จังหวัดจันทบุรี ตราด กาญจนบุรี บุรีรัมย์ ศรีสะเกษ ลำปาง
 <p>หินพัมมิช</p>	พบตามชายฝั่งทะเล
 <p>หินออบซิเดียน</p>	ไม่พบในประเทศไทย

ภาพที่ 8.6 แสดงแหล่งที่พบหินอัคนีแต่ละชนิด

โดยสรุป แหล่งที่พบหินอัคนี จะขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อมที่มีอุณหภูมิต่างกัน เช่นการตกผลึก และการแข็งตัวของหิน

5. ประโยชน์ของหินอัคนี

หินอัคนี มีประโยชน์มากมายหลายอย่าง ขึ้นอยู่กับชนิดของหินอัคนีแต่ละชนิด ดังแสดงในภาพที่ 8.7

ชื่อหินอัคนี	ประโยชน์ที่ได้รับ
 หินแกรนิต	ใช้ทำหินประดับ ปูพื้น ผนังอาคาร เป็นหินสลักและบางชนิดเป็นหินต้นกำเนิดแร่ดีบุก
 หินไรโอไลต์	ใช้ในอุตสาหกรรมเซรามิก และก่อสร้าง
 หินไดออไรต์	ใช้หินเป็นประดับ และใช้ในอุตสาหกรรมก่อสร้าง ใช้ทำครก
 หินแอนดีไซต์	ใช้เป็นหินประดับ และใช้ในอุตสาหกรรมก่อสร้าง ใช้ทำครก
 หินแกบโบร	ใช้เป็นหินประดับ
 หินบะซอลต์	ใช้ในอุตสาหกรรมก่อสร้าง และบางบริเวณเป็นหินที่มีอัญมณีแทรกตัวอยู่
 หินพัมมิช	ใช้ทำวัสดุขัดถู
 หินอบซิเดียน	ใช้ทำอาวุธสงครามในสมัยโบราณ

ภาพที่ 8.7 แสดงประโยชน์ของหินอัคนีแต่ละชนิด

โดยสรุป ประโยชน์ของหินอัคนี ได้แก่ ใช้ทำหินประดับ ปูพื้นผนังอาคาร แกะสลัก ทำอาวุธ อุตสาหกรรมเซรามิกและก่อสร้าง รวมทั้งการทำวัสดุขัดถูภาชนะ

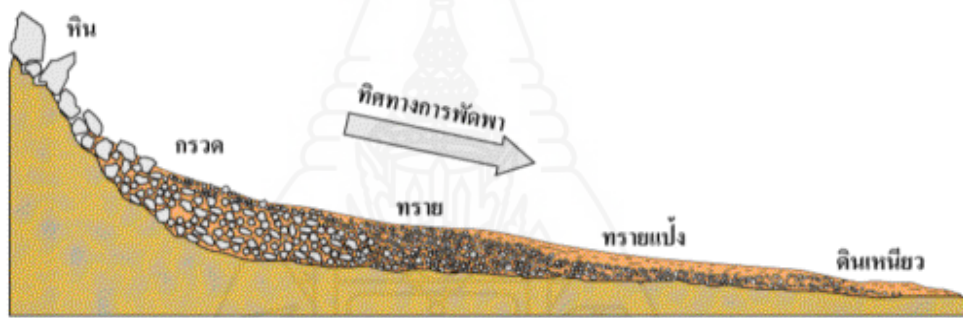
โดยสรุป หินอัคนี มีกระบวนการเกิดอยู่ 2 แบบ คือ (1) หินอัคนีที่เกิดจากการเย็นตัวของหินหนืดหรือแมกมา(magma)ใต้เปลือกโลก เรียกว่า หินอัคนีแทรกซอน (2) หินอัคนีที่เกิดจากการแข็งตัวของลาวาบนพื้นผิวโลกเรียกว่า หินอัคนีพุ ตัวอย่างชนิดของหินอัคนี คือ หินแกรนิต หินบะซอลต์ หินพัมมิช ลักษณะของเนื้อหินจะเป็นไปตามกระบวนการเกิด หินอัคนีที่เกิดจากการเย็นตัวของหินหนืด จะมีลักษณะแน่นและแข็ง ส่วนหินอัคนีที่เกิดจากการแข็งตัวของลาวาบนพื้นโลก จะมีลักษณะรุกรุน แหล่งที่พบ จะขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อมที่มีอุณหภูมิต่างกัน การตกผลึก การแข็งตัวของหิน ประโยชน์ของหินอัคนี ได้แก่ ใช้ทำหินประดับ ปูพื้นผนังอาคาร แกะสลัก ทำอาวุธ อุตสาหกรรมเซรามิกและก่อสร้าง ทำวัสดุขัดถูภาชนะ



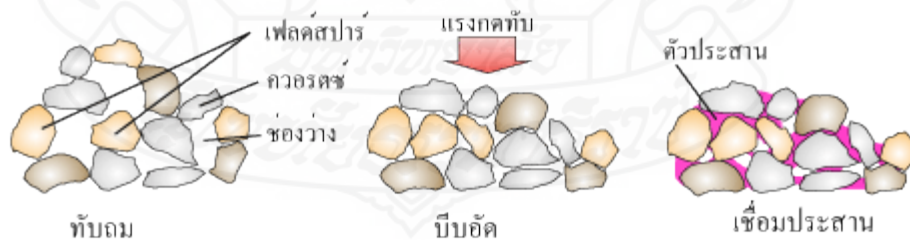
เรื่องที่ 8.2 หินตะกอน

1. กระบวนการเกิดหินตะกอน

หินตะกอนเป็นหินที่เกิดจากการทับถมของโคลน ตะกอนและสารต่าง ๆ ที่เกิดจากการผุพังของหินและถูกพัดพาโดยแม่น้ำ ลำธาร ลม หรือธารน้ำแข็ง มาทับถมกันใต้ท้องทะเลหรือแอ่งน้ำ โดยมีวัตถุประสานภายใต้ความร้อนและความดันสูง หินตะกอนมีขั้นตอนพื้นฐานในการเกิด 4 ขั้นตอน คือ (1) การผุพัง จากการกระทำของลมและกระแสน้ำ ทำให้หินกลายเป็นชิ้นส่วนขนาดเล็ก (2) การกักตุน เมื่อหินเกิดการผุพังแล้ว จะถูกกักตุนโดยกระแสน้ำและน้ำ (3) การตกตะกอน ตะกอนที่เกิดจากการกักตุนแล้ว ก็จะตกตะกอนสะสมอยู่บนผิวโลกจนเป็นชั้นหนา (4) การฝังหรือการกดทับ ตะกอนที่สะสมจะได้รับแรงกดจากน้ำหนักของตะกอน ทำให้ตะกอนอัดแน่นมากขึ้น สารที่แทรกอยู่ระหว่างรูพรุนของเม็ดตะกอน เช่น น้ำปูน น้ำสนิมเหล็ก น้ำซิลิกา และน้ำโคลน จะเป็นวัตถุเชื่อมประสานทำให้ตะกอนยึดติดกันแน่นขึ้น การทับถมอยู่ใต้น้ำก็จะกลายเป็นหินตะกอน



ภาพที่ 8.8 แสดงการคัดขนาดตะกอนด้วยการพัดพาของน้ำ




ภาพที่ 8.9 แสดงขั้นตอนที่ตะกอนกลับคืนเป็นหิน

โดยสรุป การเกิดหินตะกอน มี 4 ขั้นตอนพื้นฐาน คือ (1) การผุพัง (2) การกักตุน (3) การตกตะกอน (4) การฝังหรือการกดทับ

2. ชนิดของหินตะกอน

ชนิดของหินตะกอนในแต่ละท้องถิ่นจะแตกต่างกัน ซึ่งขึ้นอยู่กับแหล่งกำเนิดและกระบวนการเกิด ดังภาพที่ 8.10

ภาพ	ชนิดของหินตะกอน
	หินกรวดมน
	หินทราย
	หินดินดาน
	หินปูน
	หินเชิร์ต

ภาพที่ 8.10 แสดงชนิดของหินตะกอนแต่ละชนิด

โดยสรุป ชนิดของหินตะกอน จะแตกต่างกันขึ้นอยู่กับแต่ละท้องถิ่น แหล่งกำเนิด และกระบวนการเกิด ซึ่งได้แก่ หินกรวดมน หินทราย หินดินดาน หินปูน หินเชิร์ต

3. ลักษณะเนื้อหินของหินตะกอน

หินตะกอน มีลักษณะเนื้อหินที่แตกต่างกันไป ตามลักษณะของกระบวนการเกิดหินตะกอนแต่ละชนิด ดังภาพที่ 8.11

ชื่อหินตะกอน	ลักษณะเนื้อหิน
 หินกรวดมน	เป็นหินเนื้อหยาบเกิดจากตะกอนซึ่งเป็นหิน กรวดทราย ที่ถูกระแสน้ำพัดพามาอยู่ร่วมกันสารละลายในน้ำใต้ดินทำตัวเป็นซีเมนต์ประสานให้อนุภาคเกาะตัวกันเป็นก้อนหิน เรียกว่าหินกรวด
 หินทราย	เป็นหินตะกอนเนื้อละเอียดปานกลาง เกิดจากการทับถมตัวของทราย สีน้ำตาล สีแดง เรียกว่าหินทราย
 หินดินดาน	เป็นหินตะกอนเนื้อละเอียดมาก ประกอบด้วยอนุภาคทราย แป้ง และอนุภาคดินเหนียวทับถมกันเป็นชั้นบาง ๆ ขนานกัน เมื่อทุบหินจะแตกตัวตามรอยชั้น เรียกว่าหินดินดาน
 หินปูน	เป็นหินตะกอนคาร์บอเนต เกิดจากการทับถมของตะกอนคาร์บอเนตใต้ท้องทะเล ทั้งจากสารอนินทรีย์และซากสิ่งมีชีวิต เช่น ปะการัง และกระดองของสัตว์ทับถมกันภายใต้ความกดดันและตกผลึกใหม่เป็นแร่แคลไซต์ ทำปฏิกิริยากับกรด เรียกว่า หินปูน
 หินเชิร์ต	เป็นหินตะกอนเนื้อแน่นแข็ง เกิดจากการตกผลึกใหม่เนื่องจากน้ำพาสารซิลิกาเข้าไปแล้วระเหยออก ทำให้เกิดผลึกซิลิกาแทนที่เนื้อเดิม มักเกิดใต้ท้องทะเลและจะปะปนอยู่ในหินปูน เรียกว่า หินเชิร์ต

ภาพที่ 8.11 แสดงลักษณะเนื้อหินของหินตะกอนแต่ละชนิด

โดยสรุป เนื้อหินตะกอนส่วนใหญ่ ประกอบด้วยเศษตะกอนมวลเม็ดของแร่และหิน มีทั้งเนื้อหยาบและเนื้อละเอียด มีลักษณะเป็นเม็ด และบางชนิดเป็นเนื้อผลึกที่ยึดเกาะกันแน่น หินตะกอนส่วนใหญ่มีลักษณะเป็นชั้น ๆ แซะให้แตกออกตามชั้นได้ บางก้อนพบซากดึกดำบรรพ์อยู่ด้วย บางชนิดทำปฏิกิริยากับกรดไฮโดรคลอริก

4. แหล่งที่พบหินตะกอน

แหล่งที่พบหินตะกอน ขึ้นอยู่กับแหล่งกำเนิดและกระบวนการเกิดของหินตะกอน ดังแสดงในภาพที่ 8.12

ชื่อหินตะกอน	แหล่งที่พบหินตะกอน
 หินกรวดมน	พบมากในบริเวณที่ราบสูงโคราช เช่น จังหวัดชัยภูมิ นครราชสีมา กาฬสินธุ์ บุรีรัมย์
 หินทราย	พบมากในบริเวณที่ราบสูงโคราช เช่น จังหวัดชัยภูมิ นครราชสีมา กาฬสินธุ์ บุรีรัมย์ ขอนแก่น และภาคใต้พบที่จังหวัดสุราษฎร์ธานี
 หินดินดาน	พบที่จังหวัดภูเก็ต สุราษฎร์ธานี กาญจนบุรี สระบุรี
 หินปูน	พบที่จังหวัดราชบุรี กาญจนบุรี สระบุรี ลพบุรี เพชรบูรณ์ เลย
 หินเชิร์ต	พบได้ยากในประเทศไทย

ภาพที่ 8.12 แสดงแหล่งที่พบหินตะกอนแต่ละชนิด

โดยสรุป แหล่งที่พบหินตะกอน ขึ้นอยู่กับแหล่งกำเนิด และกระบวนการเกิดของหินตะกอน

5. ประโยชน์ของหินตะกอน

หินตะกอนแต่ละชนิดจะมีประโยชน์ที่ต่างต่างกัน ขึ้นอยู่กับกระบวนการเกิดของหินตะกอนแต่ละชนิด ดังแสดงในภาพที่ 8.13

ชื่อหิน	ประโยชน์ที่ได้รับ
 หินกรวดมน	ใช้ในอุตสาหกรรมก่อสร้าง ใช้เป็นหินประดับ และแกะสลักเป็นรูปร่างต่าง ๆ
 หินทราย	ใช้ในอุตสาหกรรมก่อสร้าง และแกะสลักเป็นรูปร่างต่าง ๆ .ใช้เป็นหินประดับ
 หินดินดาน	ใช้ในอุตสาหกรรมปูนซีเมนต์ และเซรามิก
 หินปูน	ใช้ทำปูนซีเมนต์ ปูนขาว ใช้ในงานก่อสร้าง อุตสาหกรรมฟอกหนังและน้ำตาล
 หินเชิร์ต	ใช้ทำเครื่องประดับ ทำเลนส์

ภาพที่ 8.13 แสดงประโยชน์ของหินตะกอนแต่ละชนิด

โดยสรุป ประโยชน์ของหินตะกอน ได้แก่ ใช้ในอุตสาหกรรมก่อสร้าง หินประดับ แกะสลัก อุตสาหกรรมปูนซีเมนต์ เซรามิก อุตสาหกรรมฟอกหนังและน้ำตาล

โดยสรุป หินตะกอน มีกระบวนการเกิด 4 ขั้นตอน คือ (1) การผุพัง จากการกระทำของลมและกระแสน้ำ (2) การกัดเซาะ โดยกระแสลมและน้ำ (3) การตกตะกอน และ (4) การฝังหรือการกดทับ ตัวอย่างชนิดของหินตะกอน คือ หินกรวดมน หินทราย หินปูน หินดินดาน ลักษณะของเนื้อหิน ส่วนใหญ่ประกอบด้วยเศษตะกอนมวลเม็ดของแร่และหิน มีทั้งเนื้อหยาบและเนื้อละเอียด มีลักษณะเป็นเม็ด บางชนิดเป็นเนื้อผลึกเกาะกันแน่น มีลักษณะเป็นชั้น ๆ บางก้อนพบซากดึกดำบรรพ์

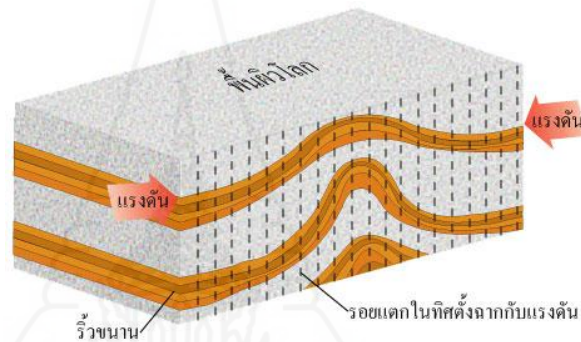
แหล่งที่พบ ขึ้นอยู่กับแต่ละท้องถิ่น แหล่งกำเนิดและกระบวนการเกิด ประโยชน์ของหินตะกอน ใช้ในอุตสาหกรรมก่อสร้าง หินประดับ แกะสลัก อุตสาหกรรมปูนซีเมนต์ และเซรามิก อุตสาหกรรมฟอกหนังและน้ำตาล



เรื่องที่ 8.3 หินแปร

1. กระบวนการเกิดหินแปร

เมื่อหินอัคนีและหินตะกอนถูกกดทับจากหินที่อยู่ด้านบน อันเนื่องมาจากการเคลื่อนไหวของเปลือกโลก กระบวนการเหล่านี้ทำให้เกิดความร้อนและความดันมหาศาล และเมื่อมีของเหลวไหลแทรกซึมเข้าไปทำปฏิกิริยาเคมีกับหินในบริเวณนั้น ก็จะทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางเคมีของธาตุต่างๆ ในหินเดิม และโครงสร้างผลึกก็จะเปลี่ยนไปจากเดิมด้วย ทำให้เกิดหินใหม่ที่มีสมบัติทางกายภาพและสมบัติทางเคมีที่เปลี่ยนแปลงไปจากเดิม และแร่เดิมที่อยู่ในหินอาจมีการเรียงตัวใหม่เป็นแบบริ้วขนาน เป็นแถบลายสลับสีหรือเกิดการตกผลึกใหม่



ภาพที่ 8.14 แสดงขั้นตอนการเกิดหินแปร

โดยสรุป หินแปรเกิดจากการเปลี่ยนแปลงทางเคมีของธาตุต่าง ๆ ในหินเดิม และโครงสร้างผลึกก็จะเปลี่ยนไปจากเดิมด้วย ทำให้เกิดหินใหม่ที่มีสมบัติทางกายภาพและสมบัติทางเคมีที่เปลี่ยนแปลงไปจากเดิม และแร่เดิมที่อยู่ในหินอาจมีการเรียงตัวใหม่เป็นแบบริ้วขนาน เป็นแถบลายสลับสีหรือเกิดการตกผลึกใหม่

2. ชนิดของหินแปร

ชนิดของหินแปรพบกระจายอยู่ทั่วไป เกิดจากการบวนการเปลี่ยนแปลงของหินในธรรมชาติ คล้ายกับการเปลี่ยนแปลงดินเหนียวเมื่อได้รับความร้อน จะทำให้เกิดการแปรสภาพไปจากเดิม เกิดเป็นหินชนิดใหม่ขึ้นมา ดังภาพที่ 8.15

ภาพ	ชนิดของหินแปร
	หินชนวน
	หินฟิลไลต์
	หินซีสต์
	หินไนส์
	หินควอร์ตไซต์
	หินอ่อน

ภาพที่ 8.15 แสดงชนิดของหินแปรแต่ละชนิด

โดยสรุป ชนิดของหินแปรมีอยู่มากมายหลายชนิด ขึ้นอยู่กับกระบวนการเปลี่ยนแปลงของหิน ทำให้เกิดการแปรสภาพไปจากเดิม ได้แก่ หินชนวน หินซีสต์ หินไนส์ หินควอร์ตไซต์ และหินอ่อน

3. ลักษณะเนื้อหินของหินแปร

มีลักษณะเป็นเนื้อแน่น เป็นชั้น ซึ่งเกิดจากการแปรสภาพของหินอัคนีและหินตะกอน ทำให้สมบัติทางกายภาพและสมบัติทางเคมีแตกต่างไปจากเดิม ดังแสดงในภาพที่ 8.16

ชื่อหินแปร	ลักษณะเนื้อหิน
 หินชนวน	เนื้อละเอียดมาก เกิดจากการแปรสภาพของหินดินดานด้วยความร้อนและความกดอัดทำให้แกร่งและเกิดรอยแยกเป็นแผ่นๆ ขึ้นในตัว โดยรอยแยกนี้ไม่จำเป็นต้องมีระนาบเหมือนการวางชั้นหินดินดานเดิม สามารถแหะเป็นแผ่นใหญ่ เรียกว่าหินชนวน
 หินฟิลไลต์	มีลักษณะคล้ายหินชนวน แต่เนื้อหยาบกว่า มีลักษณะเป็นชั้นเรียงตัวขนานกัน ผิวหน้าหินส่วนใหญ่ จะราบและเป็นมัน เนื่องจากมีแร่ไมกาเป็นส่วนประกอบมากขึ้น
 หินชีสต์	เนื้อหยาบ มีลักษณะเป็นแผ่นแร่เรียงตัวขนานกัน ส่วนใหญ่ประกอบด้วยแร่ไมกา คลอไรต์ ฮอร์นเบลนด์ ควอตซ์ เฟลด์สปาร์ การ์เน็ต
 หินไนส์	เนื้อหยาบ มีริ้วขนาน หักคดโค้งไม่สม่ำเสมอ สีเข้มและจางสลับกัน แปรสภาพมาจากหินแกรนิต ที่มีอุณหภูมิสูงจนแร่หลอมละลาย และตกผลึกใหม่ เรียกว่า หินไนส์
 หินควอตไซต์	เนื้อละเอียด เนื้อผลึกคล้ายน้ำตาลทราย มีสีเทาหรือสีน้ำตาลอ่อน โดยการแปรสภาพ มาจากหินทราย จนแร่ควอร์ตซ์หลอมละลายและตกผลึกใหม่ จึงมีความแข็งแรงมาก เรียกว่า หินควอตไซต์
 หินอ่อน	เนื้อละเอียดถึงหยาบ แปรสภาพมาจากหินปูน โดยการแปรสัมผัสที่มีอุณหภูมิสูงจนแร่แคลไซต์หลอมละลายและตกผลึกใหม่ ทำปฏิกิริยากับกรดทำให้เกิดฟองฟู ใช้เป็นวัสดุตกแต่งอาคาร เรียกว่าหินอ่อน

ภาพที่ 8.16 แสดงลักษณะเนื้อหินของหินแปรแต่ละชนิด

โดยสรุป เนื้อหินแปร จะเป็นเนื้อหินที่แปรสภาพมาจากหินอัคนี หินตะกอนและหินแปร จึงมีลักษณะเนื้อหินที่มีทั้งเนื้อแน่น เป็นชั้น บางชนิดองค์ประกอบต่าง ๆ จะมีการเรียงตัวขนานกันเป็นแถบ เป็นริ้วขนาน บางชนิดแหะออกเป็นแผ่น ๆ ได้ ส่วนมากไม่ทำปฏิกิริยากับกรดไฮโดรคลอริก ยกเว้น หินอ่อน

4. แหล่งที่พบหินแปร

เราจะพบหินแปรกระจายอยู่ทั่วไป จากการได้รับอุณหภูมิและความกดดันสูง การถูกกดทับเป็นเวลานาน ดังแสดงในภาพที่ 8.17

ชื่อหินแปร	แหล่งที่พบหินแปร
 หินชนวน	พบที่จังหวัดสระบุรี กาญจนบุรี สงขลา นครราชสีมา
 หินฟิลไลต์	พบที่จังหวัดเชียงใหม่ กาญจนบุรี สงขลา
 หินซีสต์	พบที่เขื่อนภูมิพล จังหวัดตาก อำเภอหัวหิน จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ อำเภอพนัสนิคม จังหวัดชลบุรี
 หินไนส์	พบที่เขานนไก่อ่ จังหวัดกาญจนบุรี เทือกเขาตอยสุเทพ ดอยอินทนนท์ จังหวัดเชียงใหม่ เขื่อนภูมิพล จังหวัดตาก
 หินควอตซ์ไซต์	พบที่อำเภอฮอด จังหวัดเชียงใหม่ เขื่อนภูมิพล จังหวัดตาก
 หินอ่อน	พบที่จังหวัดสระบุรี สุโขทัย ชัยนาท เพชรบุรี ประจวบคีรีขันธ์ และยะลา

ภาพที่ 8.17 แสดงแหล่งที่พบหินแปรแต่ละชนิด

โดยสรุป แหล่งที่พบหินแปร จะกระจายอยู่ทั่วไป เนื่องมาจากการได้รับอุณหภูมิและความกดดันสูง และการถูกกดทับเป็นเวลานาน

5. ประโยชน์ของหินแปร

ประโยชน์ที่ได้รับจากหินแปรแต่ละชนิด โดยส่วนใหญ่จะนำมาใช้ในการทำหินประดับ บางชนิดนำมาทำเป็นหินก่อสร้าง ดังแสดงในภาพที่ 8.17

ชื่อหินแปร	ประโยชน์ที่ได้รับ
 หินชนวน	ใช้ทำหินประดับ ปูพื้น และมุงหลังคา
 หินฟิลไลต์	ใช้ทำหินประดับ
 หินซีสต์	ใช้ทำหินประดับ
 หินไนส์	ใช้ทำหินประดับ หินก่อสร้าง
 หินควอตไซต์	ใช้ทำหินก่อสร้าง
 หินอ่อน	ใช้ทำหินประดับ วัสดุก่อสร้าง

ภาพที่ 8.17 แสดงประโยชน์ของหินแปรแต่ละชนิด

โดยสรุป ประโยชน์ของหินแปร ได้แก่ ใช้ทำหินประดับ ใช้ปูพื้น มุงหลังคา วัสดุก่อสร้าง ซึ่งขึ้นอยู่กับกระบวนการเกิด และลักษณะของเนื้อหิน

โดยสรุป หินแปร **มีกระบวนการเกิด**จากการเปลี่ยนแปลงทางเคมีของธาตุต่าง ๆ ในดิน เกิดการเรียงตัวใหม่เป็นแบบริ้วขนาน เป็นแถบลายสลับสี หรือการตกผลึกใหม่ **ตัวอย่างชนิดของหินแปร** คือหินชนวน หินไนส์ หินอ่อน**ลักษณะของเนื้อหิน** เป็นเนื้อแน่น เป็นชั้น สมบัติทางกายภาพและทางเคมีเปลี่ยนไปจากเดิม อาจมีการเรียงตัวของแร่ใหม่เป็นแบบริ้วขนาน **แหล่งที่พบ**กระจายอยู่ทั่วไป จากการได้รับอุณหภูมิและความดันสูง การถูกกดทับเป็นเวลานาน **ประโยชน์ของหินแปร** ใช้ทำหินประดับ ปูพื้น มุงหลังคา


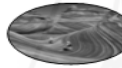


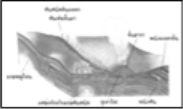
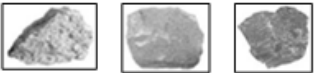
บรรณานุกรม

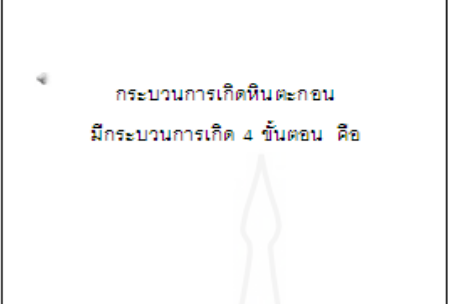
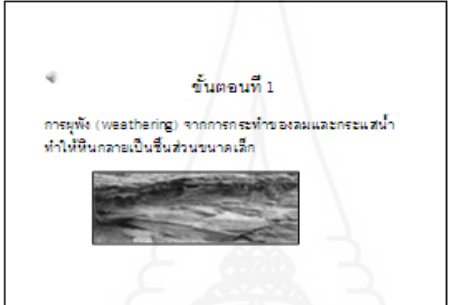

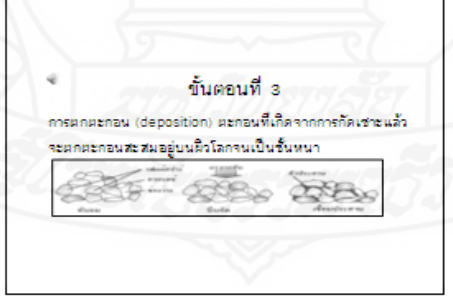
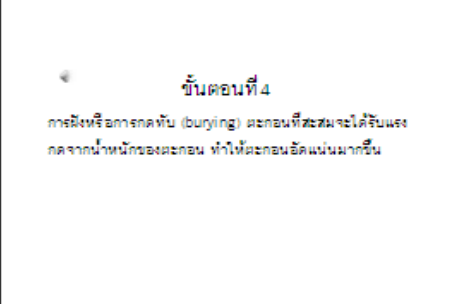
- ศรีลักษณ์ ผลวัฒน์และคณะ (2544) สื่อการเรียนรู้และเสริมสร้างทักษะตามมาตรฐานการเรียนรู้
 ช่วงชั้นที่ 3 กรุงเทพมหานคร นิยมวิทยา
- บัญชา แสนทวีและคณะ (2551) หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
 ช่วงชั้นที่ 3 กรุงเทพมหานคร วัฒนาพานิช
- _____. แบบฝึกทักษะรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 กรุงเทพมหานคร วัฒนา
 พานิช
- พิมพ์ันธ์ เตชะคุปต์ (2551) ชุดกิจกรรมพัฒนาการคิดเสริมสร้างสมรรถนะสำคัญและคุณลักษณะอัน
 พึงประสงค์ของผู้เรียนยกระดับสู่โรงเรียนมาตรฐานสากล กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 กรุงเทพมหานคร สถาบันพัฒนาคุณภาพวิชาการ
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์ (2551) หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษา
 ปีที่ 2 ช่วงชั้นที่ 3 กรุงเทพมหานคร องค์การค่าของสกสค.

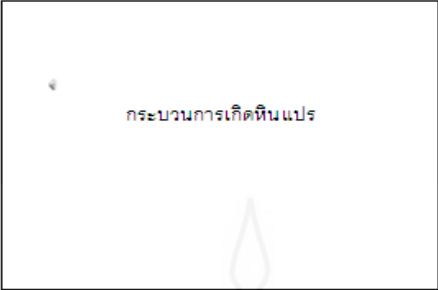
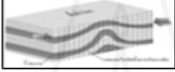

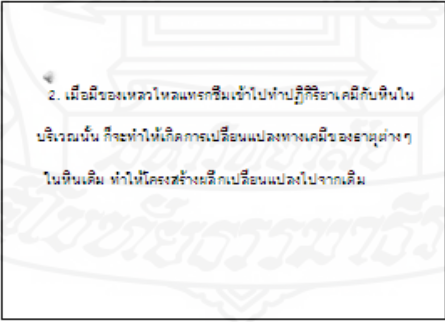
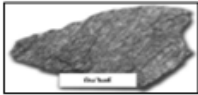


บทสไลด์คอมพิวเตอร์
ประกอบการเผชิญประสบการณ์
หน่วยประสบการณ์ที่ 8 การสำรวจทรัพยากรหิน


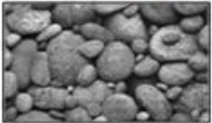

ลำดับที่	ข้อความ/ภาพ	เสียง
1	<div style="border: 1px solid black; padding: 10px; text-align: center;"> <p>สไลด์คอมพิวเตอร์ ประกอบการเผชิญประสบการณ์</p>  </div>	<p>ดนตรีประจำรายการ</p> <p style="text-align: center;">↑</p>
2	<div style="border: 1px solid black; padding: 10px; text-align: center;"> <p>หน่วยประสบการณ์ที่ 8</p>  </div>	
3	<div style="border: 1px solid black; padding: 10px; text-align: center;"> <p>กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์</p> </div>	
4	<div style="border: 1px solid black; padding: 10px; text-align: center;"> <p>ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2</p> </div>	
5	<div style="border: 1px solid black; padding: 10px; text-align: center;"> <p>เรื่อง</p> <p>กระบวนการเกิดของหิน</p> </div>	<p style="text-align: center;">↓</p> <p>ดนตรีประจำรายการ</p>

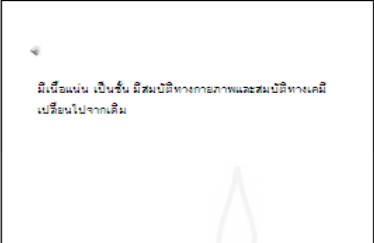

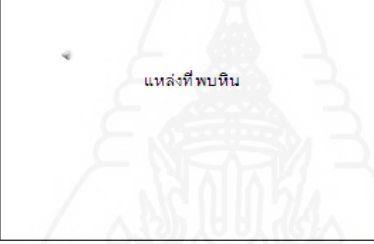

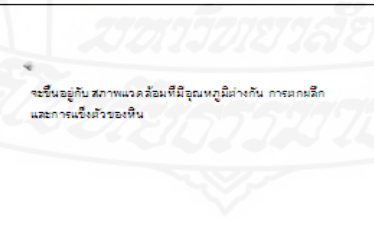
ลำดับที่	ข้อความ/ภาพ	เสียง
6	<p>กระบวนการเกิดหินอัคนี</p> 	กระบวนการเกิดหินอัคนี
7	<p>กระบวนการเกิดหินอัคนี มีกระบวนการเกิดอยู่ 2 แบบ คือ</p> <p>การเกิดหินอัคนีพุ การเกิดหินอัคนีแทรกซอน</p>	กระบวนการเกิดหินอัคนี มีกระบวนการเกิดอยู่ 2 แบบ คือ การเกิดหินอัคนีพุ และการเกิดหินอัคนีแทรกซอน
8	<p>กระบวนการเกิดหิน อัคนีพุ</p> <p>เป็นหินอัคนีที่เกิดจากการแข็งตัวของลาวาบนพื้นผิวโลก</p>	กระบวนการเกิดหินอัคนีพุ เป็นหินอัคนีที่เกิดจากการแข็งตัวของลาวาบนพื้นผิวโลก
9	<p>กระบวนการเกิดหินอัคนีแทรกซอน</p> <p>เป็นหินอัคนีที่เกิดจากการแข็งตัวของหินหนืดหรือแมกมา</p>	กระบวนการเกิดหินอัคนีแทรกซอน เป็นหินอัคนีที่เกิดจากการแข็งตัวของหินหนืดหรือแมกมา
10	<p>กระบวนการเกิดหิน ตะกอน</p> 	กระบวนการเกิดหินตะกอน




ลำดับที่	ข้อความ/ภาพ	เสียง
11	<p>กระบวนการเกิดหินตะกอน มีกระบวนการเกิด 4 ขั้นตอน คือ</p> 	กระบวนการเกิดหินตะกอน มีกระบวนการเกิด 4 ขั้นตอน คือ
12	<p>ขั้นตอนที่ 1 การผุพัง (weathering) จากการกระทำของลมและกระแสน้ำ ทำให้หินกลายเป็นชิ้นส่วนขนาดเล็ก</p> 	ขั้นตอนที่ 1 การผุพังจากการกระทำของลมและกระแสน้ำทำให้หินกลายเป็นชิ้นส่วนขนาดเล็ก
13	<p>ขั้นตอนที่ 2 การกัดเซาะ (erosion) เมื่อหินเกิดการผุพังก็จะถูกกัดเซาะโดยกระแสน้ำและน้ำ</p> 	ขั้นตอนที่ 2 การกัดเซาะเมื่อหินเกิดการผุพังก็จะถูกกัดเซาะโดยกระแสน้ำและน้ำ
14	<p>ขั้นตอนที่ 3 การตกตะกอน (deposition) ตะกอนที่เกิดจากการกัดเซาะแล้วจะตกตะกอนสะสมอยู่บนผิวโลกจนเป็นชั้นหนา</p> 	ขั้นตอนที่ 3 การตกตะกอน ตะกอนที่เกิดจากการกัดเซาะแล้วจะตกตะกอนจะจมอยู่บนผิวโลกจนเป็นชั้นหนา
15	<p>ขั้นตอนที่ 4 การฝังหรือการกดทับ (burial) ตะกอนที่สะสมจะได้รับแรงกดจากน้ำหนักของตะกอน ทำให้ตะกอนอัดแน่นมากขึ้น</p> 	ขั้นตอนที่ 4 การฝังหรือการกดทับ ตะกอนที่จะจมจะได้รับแรงกดทับจากน้ำหนักของตะกอนทำให้ตะกอนอัดแน่นมากขึ้น


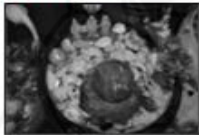


ลำดับที่	ข้อความ/ภาพ	เสียง
16	<p data-bbox="678 479 871 501">กระบวนการเกิดหินแปร</p> 	กระบวนการเกิดหินแปร
17	<p data-bbox="592 757 932 801">หินแปรเกิดจากกระบวนการเปลี่ยนแปลงของหิน ซิลิเกตและหินตะกอน เกิดจาก</p> 	หินแปรเกิดจากกระบวนการเปลี่ยนแปลงของหินอัคนีและหินตะกอน เกิดจาก
18	<p data-bbox="619 1077 922 1122">1. จากการเคลื่อนไหวของเปลือกโลก กระบวนการเหล่านี้ทำให้เกิดความร้อนและความดันมหาศาล</p> 	1. จากการเคลื่อนไหวของเปลือกโลก กระบวนการเหล่านี้ทำให้เกิดความร้อนและความดันมหาศาล
19	<p data-bbox="587 1429 970 1541">2. เมื่อมีของเหลวไหลแทรกซึมเข้าไปทำปฏิกิริยากับหินในบริเวณนั้น ก็จะให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางเคมีของธาตุต่างๆ ในหินเดิม ทำให้โครงสร้างเดิมเปลี่ยนแปลงไปจากเดิม</p> 	2. เมื่อมีของเหลวไหลแทรกซึมเข้าไปทำปฏิกิริยากับหินในบริเวณนั้นจะทำให้โครงสร้างของหินเปลี่ยนแปลงไปจากเดิม
20	<p data-bbox="592 1756 938 1800">เกิดเป็นหินใหม่ที่มีสมบัติทางกายภาพและสมบัติทางเคมีเปลี่ยนไปจากเดิม มีการเรียงตัวใหม่ การตกผลึกใหม่</p> 	เกิดเป็นหินใหม่ที่มีสมบัติทางกายภาพและสมบัติทางเคมีเปลี่ยนไปจากเดิม มีการเรียงตัวใหม่ การตกผลึกใหม่



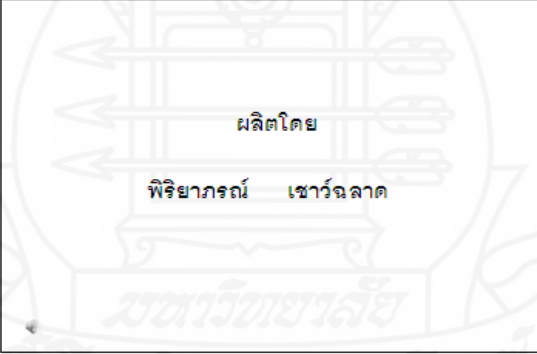

ลำดับที่	ข้อความ/ภาพ	เสียง
21	<p>ตัวอย่างชนิดของหินแปร</p> <p>ไอแลค หินชนวน หินฟิลโลไลต์ หินซิสต์ หินไนต์ หินควอร์ตไซต์ และหินฉะฉาน</p>	ตัวอย่างชนิดของหินแปร ได้แก่ หินชนวน หินฟิลโลไลต์ หินซิสต์ หินไนต์ หินควอร์ตไซต์ และหินอ่อน
22	<p>ลักษณะของเนื้อหินและแหล่งที่พบหิน</p>	ลักษณะของเนื้อหินและแหล่งที่พบหิน
23	<p>ลักษณะของเนื้อหินอัคนี</p>	ลักษณะของเนื้อหินอัคนี
24	<p>ลักษณะของเนื้อหินอัคนี</p> <p>จะเป็นไปตามกระบวนการเกิดและชนิดของหินอัคนี แบ่งเป็น 2 ลักษณะ คือ</p>	ลักษณะของเนื้อหินอัคนีจะเป็นไปตามกระบวนการและชนิดของหินอัคนี แบ่งเป็น 2 ลักษณะ คือ
25	<p>1. หินอัคนีที่เกิดจากการเย็นตัวของหินหนืด ลักษณะของเนื้อหินจะมีลักษณะแน่นและแข็ง</p> 	1. หินอัคนีที่เกิดจากการเย็นตัวของหินหนืด ลักษณะของเนื้อหินจะมีลักษณะแน่นและแข็ง

ลำดับที่	ข้อความ/ภาพ	เสียง
26	<p>2. หินอัคนีที่เกิดจากการแข็งตัวของลาวาบนพื้นโลก ลักษณะของเนื้อหินจะเป็นรูพรุน</p> 	2. หินอัคนีที่เกิดจากการแข็งตัวของลาวาบนพื้นโลก ลักษณะของเนื้อหินจะเป็นรูพรุน
27	<p>ลักษณะของเนื้อหิน ตะกอน</p>	ลักษณะของเนื้อหิน ตะกอน
28	<p>ส่วนใหญ่ประกอบด้วยเศษตะกอนมวลเม็ดของแร่และหิน มีทั้งเนื้อหยาบและเนื้อละเอียด มีลักษณะเป็นเม็ด</p> 	ส่วนใหญ่จะประกอบด้วยเศษตะกอนมวลเม็ดของแร่และหิน มีทั้งเนื้อหยาบและเนื้อละเอียด มีลักษณะเป็นเม็ด
29	<p>บางชนิดเป็นเนื้อแข็งเกาะกันแน่น มีลักษณะเป็นชั้น ๆ บางก้อนพบซากดึกดำบรรพ์</p> 	บางชนิดเป็นเนื้อผลึก เกาะกันแน่น มีลักษณะเป็นชั้นๆ บางก้อนพบซากดึกดำบรรพ์
30	<p>ลักษณะของเนื้อหิน แปร</p>	ลักษณะของเนื้อหินแปร

ลำดับที่	ข้อความ/ภาพ	เสียง
31	<p>มีเนื้อแน่น เป็นชั้น มีสมบัติทางกายภาพและสมบัติทางเคมี เปลี่ยนไปจากเดิม</p> 	มีเนื้อแน่น เป็นชั้น มีสมบัติทางกายภาพและสมบัติทางเคมีเปลี่ยนไปจากเดิม
32	<p>มีการเรียงตัวของแร่ใหม่เป็นแบบริ้วขนาน</p> 	มีการเรียงตัวของแร่ใหม่เป็นแบบริ้วขนาน
33	<p>แหล่งที่พบหิน</p> 	แหล่งที่พบหิน
34	<p>แหล่งที่พบหินอัคนี</p> 	แหล่งที่พบหินอัคนี
35	<p>จะขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อมที่มีอุณหภูมิต่างกัน การตกผลึกและการแข็งตัวของหิน</p> 	จะขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อมที่มีอุณหภูมิต่างกัน การตกผลึกและการแข็งตัวของหิน

ลำดับที่	ข้อความ/ภาพ	เสียง
36	<p data-bbox="683 456 836 479">แหล่งที่พบหินตะกอน</p> 	แหล่งที่พบหินตะกอน
37	<p data-bbox="593 748 906 792">ขึ้นอยู่กับแต่ละท้องถิ่น แหล่งกำเนิดของหิน และกระบวนการเกิดหินตะกอน</p>	ขึ้นอยู่กับแต่ละท้องถิ่น แหล่งกำเนิดของหิน และกระบวนการเกิดหินตะกอน
38	<p data-bbox="683 994 836 1016">แหล่งที่พบหินแปร</p> 	แหล่งที่พบหินแปร
39	<p data-bbox="612 1263 906 1308">จะกระจายอยู่ทั่วไป จากการได้รับอุณหภูมิและความดันสูง การถูกกดทับเป็นเวลานาน</p>	จะกระจายอยู่ทั่วไป จากการได้รับอุณหภูมิและความดันสูง การถูกกดทับเป็นเวลานาน
40	<p data-bbox="692 1509 820 1532">ประโยชน์ของหิน</p> 	ประโยชน์ของหิน

ลำดับที่	ข้อความ/ภาพ	เสียง
41	<p>ประโยชน์ของหินในแต่ละจะแตกต่างกันไป ขึ้นอยู่กับชนิด ของหินแต่ละชนิด ในที่นี้ ขอกล่าวอย่าง ประโยชน์ที่ได้รับจากหินตะกอน</p>	<p>ประโยชน์ของหินในแต่ละ ชนิดจะแตกต่างกันไป ขึ้นอยู่กับชนิดของหินแต่ละ ชนิด ในที่นี้ขอ ยกตัวอย่างประโยชน์ที่ได้รับจากหินตะกอน</p>
42	<p>1. ใช้ในอุตสาหกรรมก่อสร้าง</p> 	<p>1. ใช้ในอุตสาหกรรมก่อสร้าง</p>
43	<p>2. ใช้เป็นหินประดับ</p> 	<p>2. ใช้เป็นหินประดับ</p>
44	<p>3. ใช้ในการแกะสลัก</p> 	<p>3. ใช้ในการแกะสลัก</p>
45	<p>4. อุตสาหกรรมปูนซีเมนต์</p> 	<p>4. ใช้ในอุตสาหกรรมปูนซีเมนต์</p>

ลำดับที่	ข้อความ/ภาพ	เสียง
46	<p data-bbox="587 450 826 479">5. อุตสาหกรรมเซรามิก</p> 	<p data-bbox="1169 488 1315 613">5.ใช้ใน อุตสาหกรรม เซรามิก</p>
47	<p data-bbox="598 869 959 898">6. อุตสาหกรรมพอกหนังและน้ำตาล</p> 	<p data-bbox="1169 884 1315 1055">6.ใช้ใน อุตสาหกรรม พอกหนังและ น้ำตาล</p>
48	<p data-bbox="778 1301 863 1330">ผลิตโดย</p> <p data-bbox="691 1361 935 1391">พิธีการกรม เซอร์วิลลาด</p> 	<p data-bbox="1169 1193 1315 1272">ดนตรีประจำ รายการ</p>  <p data-bbox="1169 1480 1315 1559">ดนตรีประจำ รายการ</p>

แผนเผชิญประสบการณ์

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

หน่วยประสบการณ์ที่ 8

ประสบการณ์เรื่องที่ 8.2 การดำเนินการสำรวจทรัพยากรหิน

วัตถุประสงค์

1. เมื่อเผชิญประสบการณ์เรื่อง “ การปฏิบัติการสำรวจทรัพยากรหิน ” แล้ว นักเรียนสามารถเตรียมการสำรวจทรัพยากรหินและทำการสำรวจทรัพยากรหินได้อย่างถูกต้อง
2. เมื่อเผชิญประสบการณ์เรื่อง “ การเขียนรายงานผลการสำรวจทรัพยากรหิน ” แล้ว นักเรียนสามารถสรุปผลการสำรวจทรัพยากรหิน และนำเสนอผลงานได้ถูกต้อง

ประสบการณ์และบริบท

ก. ประสบการณ์ที่คาดหวัง

นักเรียนได้รับประสบการณ์การดำเนินการสำรวจทรัพยากรหิน แล้ว สามารถเตรียมการดำเนินการสำรวจทรัพยากรหินได้

ข. บริบทและสถานการณ์

บริบท

นักเรียนสามารถปฏิบัติการสำรวจทรัพยากรหินและเขียนรายงานผลการสำรวจทรัพยากรหินได้ที่ห้องเรียน มุมวัสดุอุปกรณ์ มุมความรู้ มุมแสดงผลงาน และมุมสื่อ นักเรียนต้องจัดหา กระดาษ ดินสอ ปากกา ยางลบ ไม้บรรทัดและ แว่นขยาย

สถานการณ์

สมมติให้นักเรียนเป็นนักสำรวจน้อยอยู่ในชมรมนักสำรวจ ได้รับมอบหมายจากหัวหน้าชมรมนักสำรวจมีความสนใจในการสำรวจทรัพยากรหิน โดยรูปแบบการเผชิญประสบการณ์เป็นกลุ่ม นักเรียนจะต้องปฏิบัติ 3 ขั้นตอน คือ (1) เตรียมการสำรวจทรัพยากรหิน (2) ทำการสำรวจทรัพยากรหิน และ (3) สรุปผลการสำรวจและนำเสนอผลงาน

แผนกำกับประสบการณ์

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

หน่วยประสบการณ์ที่ 8 การสำรวจทรัพยากรหิน

หน่วยประสบการณ์หลักที่ 8.2 การดำเนินการสำรวจทรัพยากรหิน

ผู้สอน พิริยาภรณ์ เชาว์ฉลาต จำนวนผู้เรียน SDL = 27 PDL= 6 TDL= 1

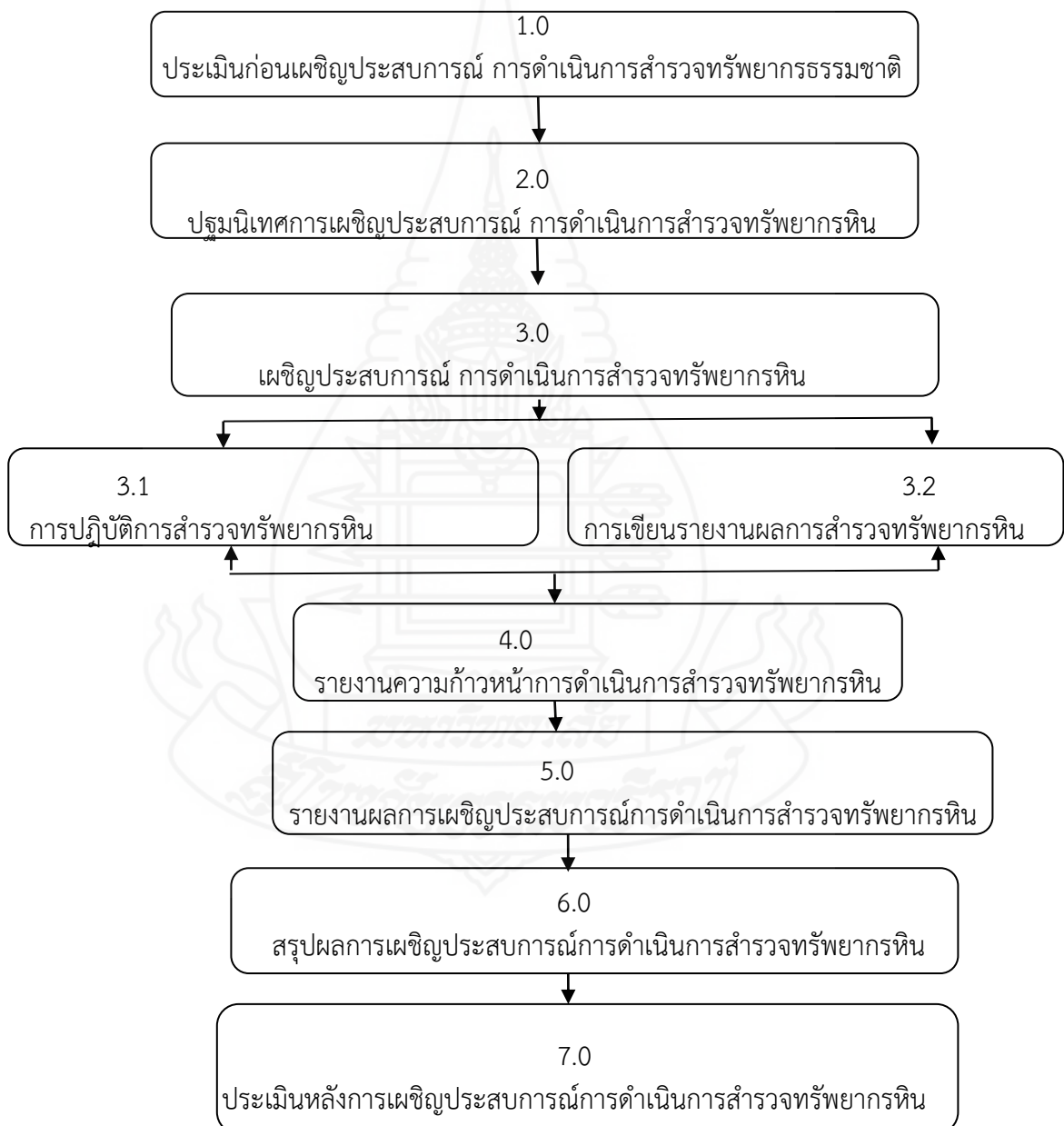
เวลา 1 ชั่วโมง 30 นาที

ลำดับ ที่	กิจกรรม/ภารกิจ	สื่อ	สถานที่	เวลา (นาที)
1.	ประเมินก่อนเผชิญ ประสบการณ์ - ทดสอบภาคทฤษฎี	-	-	-
2.	ปฐมนิเทศประสบการณ์ 2.1 วัตถุประสงค์ 2.2 ประสบการณ์ 2.3 บริบท/ สถานการณ์ 2.4 ภารกิจ/งาน 2.5 ชี้นำแหล่งเรียนรู้ 2.6 การประเมิน	-ประมวลสาระ - สไลด์ คอมพิวเตอร์ ประกอบการเผชิญ ประสบการณ์ - คู่มือเผชิญ ประสบการณ์	- ห้องเรียน	10 นาที
3.	เผชิญประสบการณ์ 3.1 การปฏิบัติการสำรวจ ทรัพยากรหิน 3.2 การเขียนรายงานผลการ สำรวจทรัพยากรหิน	-แบบสำรวจ ทรัพยากรหิน - คู่มือเผชิญ ประสบการณ์	-ห้องเรียน	40 นาที
4.	รายงานความก้าวหน้า	-แบบสรุปผลการ สำรวจ	-ห้องเรียน	10 นาที
5.	รายงานผลการเผชิญ ประสบการณ์	-แบบรายงานผล การสำรวจ	-ห้องเรียน	10 นาที
6.	สรุปผลการเผชิญ ประสบการณ์	-สรุปผลการ รายงาน	-ห้องเรียน	10 นาที
7.	ประเมินหลังเผชิญ ประสบการณ์ - ทดสอบภาคทฤษฎี	- แบบทดสอบ	-ห้องเรียน	10 นาที

เส้นทางการเรียนและการออกแบบสถานที่เผชิญประสบการณ์

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
 หน่วยประสบการณ์ที่ 8 การสำรวจทรัพยากรหิน
 ประสบการณ์หลักที่ 8.2 การดำเนินการสำรวจทรัพยากรหิน
 ประสบการณ์รองที่ 8.2.1 – 8.2.2
 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
 เวลา 1 ชั่วโมง 30 นาที

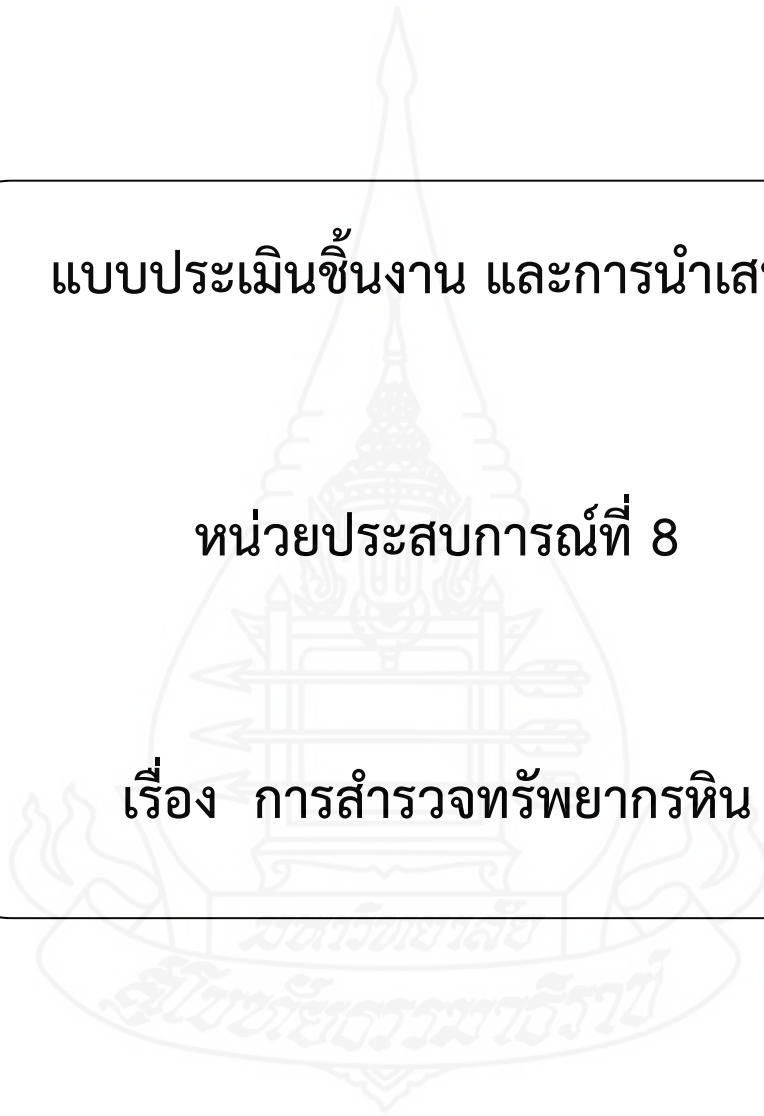
เส้นทางการเรียน



แบบประเมินชิ้นงาน และการนำเสนอ

หน่วยประสบการณ์ที่ 8

เรื่อง การสำรวจทรัพยากรหิน



แบบประเมินชิ้นงาน

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

หน่วยประสบการณ์ที่ 8 เรื่องการสำรวจทรัพยากรหิน

ประสบการณ์หลักที่ 8.1 การเตรียมการสำรวจทรัพยากรหิน

คำชี้แจง 1. แบบประเมินนี้สำหรับผู้สอนใช้ประเมินชิ้นงาน

2. ผู้สอนประเมินชิ้นงานรายกลุ่มของนักเรียน ตามเกณฑ์การประเมินดังนี้

- | | |
|--|---------|
| 1. รูปแบบของแบบสำรวจทรัพยากรหิน | |
| 1.1 รูปแบบมีความถูกต้อง ครบคลุมเนื้อหาครบ | 3 คะแนน |
| 1.2 รูปแบบมีความถูกต้อง ไม่ครบคลุมเนื้อหา | 2 คะแนน |
| 1.3 รูปแบบมีความถูกต้อง | 1 คะแนน |
| 2. ความครบถ้วนของส่วนหัวของแบบสำรวจ | |
| 2.1 มีครบตามที่กำหนด | 3 คะแนน |
| 2.2 ส่วนหัวของแบบสำรวจขาด 1 รายการ | 2 คะแนน |
| 2.3 ส่วนหัวของแบบสำรวจขาด 2 รายการ | 1 คะแนน |
| 3. ความครบถ้วนของหัวข้อในแบบสำรวจ | |
| 3.1 มีหัวข้อตามที่กำหนดครบทุกรายการ | 3 คะแนน |
| 3.2 มีหัวข้อตามที่กำหนดขาด 1 รายการ | 2 คะแนน |
| 3.3 มีหัวข้อตามที่กำหนดขาด 2 รายการ | 1 คะแนน |
| 4. ความสมบูรณ์ของแบบสำรวจ | |
| 4.1 มีหัวข้อครบถ้วนและข้อมูลถูกต้อง | 3 คะแนน |
| 4.2 มีหัวข้อครบถ้วนและข้อมูลถูกต้องในบางรายการ | 2 คะแนน |
| 4.3 มีหัวข้อครบถ้วนและข้อมูลไม่ถูกต้อง | 1 คะแนน |
| 5. ข้อมูลของแบบสำรวจ | |
| 5.1 เหมาะสมกับข้อมูลที่ศึกษาครบทุกรายการ | 3 คะแนน |
| 5.2 เหมาะสมกับข้อมูลที่ศึกษาบางรายการ | 2 คะแนน |
| 5.3 ไม่ตรงกับข้อมูลที่ศึกษา | 1 คะแนน |

แบบประเมินชิ้นงานการเตรียมการสำรวจทรัพยากรหิน

สมาชิกกลุ่มที่

คุณภาพงาน ชื่อกลุ่ม	รูปแบบ ของแบบ สำรวจ	ความ ครบถ้วน ของส่วนหัว ของแบบ สำรวจ	ความ ครบถ้วน ของหัวข้อ ในแบบ สำรวจ	ความ สมบูรณ์ ของแบบ สำรวจ	ข้อมูลของ แบบ สำรวจ	รวมคะแนน (15 คะแนน)
กลุ่มที่ 1						
กลุ่มที่ 2						
กลุ่มที่ 3						
กลุ่มที่ 4						
กลุ่มที่ 5						
กลุ่มที่ 6						

เกณฑ์การประเมินรวม

ให้คะแนน 1-5

ชิ้นงานอยู่ในระดับต้องปรับปรุง

ให้คะแนน 6-10

ชิ้นงานอยู่ในระดับพอใช้

ให้คะแนน 11-15

ชิ้นงานอยู่ในระดับดี

(ลงชื่อ).....

(.....)

ผู้ประเมิน

วันที่.....

แบบประเมินชิ้นงาน

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

หน่วยประสพการณ์ที่ 8 เรื่องการสำรวจทรัพยากรหิน

ประสพการณ์หลักที่ 8.2 การดำเนินการสำรวจทรัพยากรหิน

คำชี้แจง 1. แบบประเมินนี้สำหรับผู้สอนใช้ประเมินชิ้นงาน

2. ผู้สอนประเมินชิ้นงานรายกลุ่มของนักเรียน ตามเกณฑ์การประเมินดังนี้

- | | |
|---|---------|
| 1. ความเหมาะสมของขั้นตอนการเตรียมการสำรวจ | |
| 1.1 วางขั้นตอนการเตรียมการได้เหมาะสมทุกรายการ | 3 คะแนน |
| 1.2 วางขั้นตอนการเตรียมการขาด 1 รายการ | 2 คะแนน |
| 1.3 วางขั้นตอนการเตรียมการขาด 2 รายการ | 1 คะแนน |
| 2. ความเหมาะสมของขั้นตอนการสำรวจ | |
| 2.1 วางขั้นตอนการสำรวจได้เหมาะสมทุกรายการ | 3 คะแนน |
| 2.2 วางขั้นตอนการสำรวจขาด 1 รายการ | 2 คะแนน |
| 2.3 วางขั้นตอนการสำรวจขาด 2 รายการ | 1 คะแนน |
| 3. ความถูกต้องของข้อมูลในแบบสำรวจ | |
| 3.1 กรอกข้อมูลถูกต้องทุกรายการ | 3 คะแนน |
| 3.2 กรอกข้อมูลผิด 1 รายการ | 2 คะแนน |
| 3.3 กรอกข้อมูลผิด 2 รายการ | 1 คะแนน |
| 4. ความครบถ้วนของข้อมูลในแบบสำรวจ | |
| 4.1 กรอกข้อมูลครบทุกรายการ | 3 คะแนน |
| 4.2 กรอกข้อมูลไม่ครบ 1 รายการ | 2 คะแนน |
| 4.3 กรอกข้อมูลไม่ครบ 2 รายการ | 1 คะแนน |
| 5. การนำเสนอผลงาน | |
| 5.1 นำเสนอผลงานได้ถูกต้อง ครบถ้วนสมบูรณ์ | 3 คะแนน |
| 5.2 นำเสนอผลงานได้ถูกต้อง ไม่ครบถ้วนสมบูรณ์ | 2 คะแนน |
| 5.3 นำเสนอผลงานไม่ถูกต้อง ไม่ครบถ้วนสมบูรณ์ | 1 คะแนน |

แบบประเมินชิ้นงานการสำรวจทรัพยากรหิน

สมาชิกกลุ่มที่.....

คุณภาพงาน ชื่อกลุ่ม	ความ เหมาะสม ของขั้นตอน การ เตรียมการ สำรวจ	ความ เหมาะสม ของขั้นตอน การสำรวจ	ความ ถูกต้องของ ข้อมูลใน แบบ สำรวจ	ความ ครบถ้วน ของข้อมูล ในแบบ สำรวจ	การ นำเสนอ ผลงาน	รวมคะแนน (15 คะแนน)
กลุ่มที่ 1						
กลุ่มที่ 2						
กลุ่มที่ 3						
กลุ่มที่ 4						
กลุ่มที่ 5						
กลุ่มที่ 6						

เกณฑ์การประเมินรวม

ให้คะแนน 1-5

ชิ้นงานอยู่ในระดับต้องปรับปรุง

ให้คะแนน 6-10

ชิ้นงานอยู่ในระดับพอใช้

ให้คะแนน 11-15

ชิ้นงานอยู่ในระดับดี

(ลงชื่อ).....

(.....)

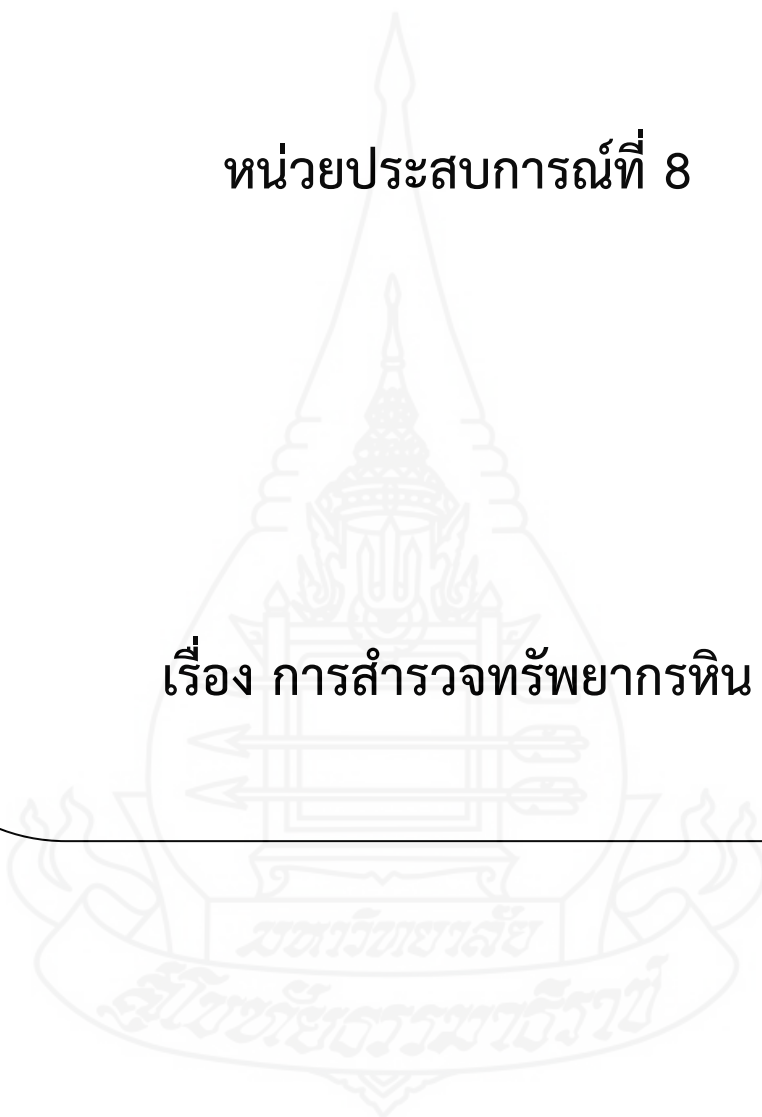
ผู้ประเมิน

วันที่.....

แบบประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม

หน่วยประสบการณ์ที่ 8

เรื่อง การสำรวจทรัพยากรหิน



แบบประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
หน่วยประสบการณ์ที่ 8 การสำรวจทรัพยากรหิน	
คำชี้แจง 1. แบบประเมินนี้สำหรับผู้สอนใช้ประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม	
2. ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมการทำงานของนักเรียนแต่ละคนในกลุ่ม โดยทำเครื่องหมาย	
✓ ในช่องคะแนนการทำงานที่ตรงกับความเป็นจริง ตามเกณฑ์การประเมิน ดังนี้	
1. ความรับผิดชอบ	
1.1 สมาชิกรับผิดชอบงานทุกงานที่ได้รับมอบหมายด้วยความตั้งใจและเต็มใจที่จะทำงาน	2 คะแนน
1.2 สมาชิกรับผิดชอบงานเป็นบางครั้ง มีความตั้งใจในการทำงานไม่สม่ำเสมอ	1 คะแนน
1.3 สมาชิกหลีกเลี่ยงไม่รับผิดชอบและไม่ตั้งใจในการทำงาน	0 คะแนน
2. การทำงานเป็นทีม	
2.1 สมาชิกในกลุ่มให้ความร่วมมือในการทำงานเป็นอย่างดี	2 คะแนน
2.2 สมาชิกในกลุ่มขาดความร่วมมือในการทำงานในบางด้าน	1 คะแนน
2.3 สมาชิกในกลุ่มขาดความร่วมมือในการทำงานทุกด้าน	0 คะแนน
3. การแสดงความคิดเห็น	
3.1 สมาชิกในกลุ่มร่วมกันแสดงความคิดเห็นและยอมรับฟังความคิดเห็นของกลุ่ม	2 คะแนน
3.2 สมาชิกในกลุ่มแสดงความคิดเห็นและยอมรับฟังความคิดเห็นของกลุ่มเป็นบางครั้ง	1 คะแนน
3.3 สมาชิกในกลุ่มไม่ร่วมกันแสดงความคิดเห็นและไม่ยอมรับฟังความคิดเห็นของกลุ่ม	0 คะแนน
4. ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์	
4.1 สมาชิกในกลุ่มมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ผลงานน่าสนใจและสวยงาม	2 คะแนน
4.2 สมาชิกในกลุ่มมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ผลงานสวยงาม	1 คะแนน
4.3 สมาชิกในกลุ่มไม่มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์	0 คะแนน
5. การมีทักษะในการแก้ปัญหา	
5.1 สมาชิกในกลุ่มสามารถแก้ปัญหาในการทำงานได้ทุกปัญหา	2 คะแนน
5.2 สมาชิกในกลุ่มสามารถแก้ปัญหาในการทำงานได้บางปัญหา	1 คะแนน
5.3 สมาชิกในกลุ่มไม่สามารถแก้ปัญหาในการทำงานที่เกิดขึ้น	0 คะแนน

แบบประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม
หน่วยประสบการณ์ที่ 8 การสำรวจทรัพยากรหิน
สมาชิกกลุ่มที่...

คนที่	พฤติกรรม	ความ รับผิดชอบ			การทำงาน เป็นทีม			การแสดง ความ คิดเห็น			ความคิดริเริ่ม สร้างสรรค์			การมีทักษะ ในการ แก้ปัญหา			รวม
		0	1	2	0	1	2	0	1	2	0	1	2	0	1	2	
คะแนน		0	1	2	0	1	2	0	1	2	0	1	2	0	1	2	10
1																	
2																	
3																	
4																	
5																	

เกณฑ์การประเมินรวม

ให้คะแนน 0-4

พฤติกรรมการทำงานอยู่ในระดับต้องปรับปรุง

ให้คะแนน 5-7

พฤติกรรมการทำงานอยู่ในระดับพอใช้

ให้คะแนน 8-10

พฤติกรรมการทำงานอยู่ในระดับดี

(ลงชื่อ).....

(.....)

ผู้ประเมิน

วันที่.....

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
เรื่อง การสำรวจทรัพยากรหิน
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

คู่มือเผชิญประสบการณ์

โรงเรียน.....เขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 8

ชื่อ.....เลขที่.....

กลุ่มที่.....ชั้นมัธยมศึกษาที่.....

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ขั้นตอนการเรียนรู้แบบอิงประสบการณ์

ขั้นตอนการเรียนรู้แบบอิงประสบการณ์ มี 7 ขั้นตอน ดังนี้

- 1) ประเมินก่อนเผชิญประสบการณ์ เป็นการทดสอบนักเรียนก่อนเผชิญประสบการณ์ โดยใช้แบบทดสอบด้านพุทธิพิสัย แบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ
- 2) ปฐมนิเทศการเผชิญประสบการณ์ เป็นการแนะนำประสบการณ์หลักและประสบการณ์รองที่นักเรียนจะต้องเผชิญ อธิบายวัตถุประสงค์ของประสบการณ์ เสนอบริบทและสถานการณ์ อธิบายขั้นตอนการเผชิญประสบการณ์ ตามภารกิจและงานที่กำหนดให้ สื่อที่ใช้ในการเผชิญประสบการณ์ และแนวทางการประเมิน
- 3) เผชิญประสบการณ์เป็นการเผชิญประสบการณ์ตามขั้นตอนของภารกิจและงานตามแผนการเผชิญประสบการณ์ ประกอบด้วย การเรียนกับครู (TDL) การเรียนกับเพื่อน (PDL) และการเรียนรู้ด้วยตนเอง (SDL)
- 4) รายงานความก้าวหน้า โดยให้นักเรียนรายงานความก้าวหน้าในแต่ละภารกิจและงานที่ได้เผชิญประสบการณ์แล้วให้ครูทราบ
- 5) รายงานผลการเผชิญประสบการณ์ ให้นักเรียนรายงานผลการปฏิบัติการ และนำเสนอผลงานจากการเผชิญประสบการณ์
- 6) สรุปผลการเผชิญประสบการณ์ นักเรียนและครูร่วมกันสรุปขั้นตอนการเผชิญประสบการณ์
- 7) ประเมินหลังเผชิญประสบการณ์ เป็นการทดสอบนักเรียนหลังเผชิญประสบการณ์ โดยใช้แบบทดสอบด้านพุทธิพิสัย แบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ

ส่วนประกอบของคู่มือเผชิญประสบการณ์

ส่วนประกอบของคู่มือเผชิญประสบการณ์ ประกอบด้วย (1) แบบทดสอบก่อนเผชิญประสบการณ์ (2) แผนเผชิญประสบการณ์ (3) แบบฝึกปฏิบัติ และ(4) แบบทดสอบหลังเผชิญประสบการณ์

- (1) แบบทดสอบก่อนเผชิญประสบการณ์ เป็นการประเมินระดับความรู้ของนักเรียนก่อนเผชิญประสบการณ์ เป็นแบบทดสอบแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ
- (2) แผนเผชิญประสบการณ์ เป็นแผนที่นำไปสู่การเผชิญประสบการณ์ ประกอบด้วย ประสบการณ์ ภารกิจ งาน วิธีการ เนื้อหา บริบท สื่อ/แหล่งความรู้ สิ่งอำนวยความสะดวก และการประเมินภารกิจและงานเป็นส่วนสำคัญที่นักเรียนต้องปฏิบัติตามรายละเอียดของการเผชิญประสบการณ์
- (3) แบบฝึกปฏิบัติ ใช้ควบคู่กับแผนเผชิญประสบการณ์ นักเรียนต้องทำภารกิจและงานในแบบฝึกปฏิบัติ ได้แก่ การบันทึกสาระสำคัญ การทำกิจกรรมกลุ่ม การฝึกปฏิบัติ การเสนอผลงาน การประเมินชิ้นงานและการทำแบบฝึกหัด
- (4) แบบทดสอบหลังเผชิญประสบการณ์ เป็นการวัดความรู้ของนักเรียนหลังจากเผชิญประสบการณ์ เป็นแบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ

การใช้คู่มือเผชิญประสบการณ์

การใช้คู่มือเผชิญประสบการณ์มีขั้นตอน ดังนี้

- (1) นักเรียนต้องทำแบบทดสอบก่อนเผชิญประสบการณ์ตามเวลาที่กำหนดให้
- (2) นักเรียนต้องอ่านคำชี้แจงแต่ละประสบการณ์อย่างละเอียด เพื่อปฏิบัติภารกิจและงานตามแผนเผชิญประสบการณ์
- (3) นักเรียนต้องทำแบบฝึกหัดทุกภารกิจและงานอย่างครบถ้วน
- (4) นักเรียนต้องตรวจสอบแบบฝึกปฏิบัติทุกภารกิจและงานให้เรียบร้อย
- (5) นักเรียนต้องทำแบบทดสอบหลังเผชิญประสบการณ์ตามเวลาที่กำหนดให้
- (6) นักเรียนต้องตรวจสอบคำตอบของแบบทดสอบก่อนเผชิญประสบการณ์ หลังเผชิญ

ประสบการณ์ และแบบฝึกหัดอย่างละเอียดครบถ้วน

การใช้ประมวลสาระ

ประมวลสาระ เป็นสื่อหลักในการเผชิญประสบการณ์ มีวิธีการใช้ ดังนี้

- (1) นักเรียนต้องศึกษาแผนผัง แนวคิด และแผนการสอนแบบอิงประสบการณ์อย่างละเอียด
- (2) นักเรียนต้องอ่านสาระในแต่ละหัวเรื่องให้เข้าใจ และบันทึกสาระสำคัญที่ได้ศึกษามา
- (3) นักเรียนสามารถใช้ประมวลสาระควบคู่กับสไลด์คอมพิวเตอร์ประกอบการเผชิญ

ประสบการณ์ได้ และปฏิบัติตามภารกิจและงานที่กำหนดให้

- (4) เมื่อไม่เข้าใจในเรื่องใด สามารถเปิดย้อนกลับมาทบทวนใหม่ได้

การใช้สไลด์คอมพิวเตอร์ประกอบการเผชิญประสบการณ์

สไลด์คอมพิวเตอร์ประกอบการเผชิญประสบการณ์ เป็นสื่อเสริมประจำแต่ละหน่วยประสบการณ์ มีวิธีการใช้ ดังนี้

นักเรียนสามารถนำประมวลสาระมาใช้ศึกษาควบคู่ไปกับสไลด์คอมพิวเตอร์ประกอบการเผชิญประสบการณ์

- (1) นักเรียนต้องศึกษาตามหัวข้อในหน้าแรกของสไลด์คอมพิวเตอร์ประกอบการเผชิญประสบการณ์ เพื่อศึกษาไปตามภารกิจและงานที่กำหนด และควรปฏิบัติให้เสร็จทันเวลา
- (2) นักเรียนต้องอ่านคำชี้แจงในหน้าแรกเพื่อศึกษาวิธีการใช้ต่างๆของสไลด์คอมพิวเตอร์ประกอบการเผชิญประสบการณ์
- (3) นักเรียนต้องปฏิบัติตามสไลด์คอมพิวเตอร์ประกอบการเผชิญประสบการณ์

บทบาทของนักเรียน

บทบาทของนักเรียนในการเรียนแบบเผชิญประสบการณ์ มีดังนี้

- (1) นักเรียนต้องศึกษาแผนเผชิญประสบการณ์ ภารกิจและงานอย่างละเอียดก่อนเผชิญประสบการณ์
- (2) การเผชิญประสบการณ์ในแต่ละภารกิจและงาน ที่ให้ปฏิบัติงานเป็นกลุ่มต้องมีหัวหน้ากลุ่ม เพื่อดูแลให้กิจกรรมของ กลุ่มดำเนินไปด้วยความเรียบร้อย สมาชิกในกลุ่มต้องร่วมมือกันทำงาน ร่วมรับผิดชอบ มีการแสดงความคิดเห็น ช่วยกันแก้ปัญหาหากพบปัญหาในการเผชิญประสบการณ์ และยอมรับคำแนะนำจากเพื่อนสมาชิกในกลุ่ม ในชั้นเรียนและจากครู พร้อมทั้งปรับปรุงงานและ

พฤติกรรม เนื่องจากในขณะที่นักเรียนกำลังปฏิบัติภารกิจและงานมีการสังเกตพฤติกรรมและประเมินให้คะแนนพฤติกรรมกลุ่มจากครู

(3) นักเรียนต้องเตรียมวัสดุและอุปกรณ์ที่ใช้ในการปฏิบัติกิจกรรมทุกครั้ง เช่น ดินสอ ปากกา ยางลบ และไม้บรรทัด

(4) แบบทดสอบก่อนเผชิญประสบการณ์และหลังเผชิญประสบการณ์ และแบบฝึกหัดให้นักเรียนตั้งใจทำเต็มความสามารถของตนเอง ไม่คุยหรือปรึกษารื้อกันในขณะที่ปฏิบัติภารกิจและงานนี้ และให้หัวหน้ากลุ่มรวบรวมคู่มือเผชิญประสบการณ์ส่งครู

หลังเผชิญประสบการณ์สิ้นสุดแล้ว นักเรียนต้องส่งคู่มือเผชิญประสบการณ์ให้ครู เพื่อตรวจสอบผลการปฏิบัติงาน และประเมินผลการเรียนต่อไป

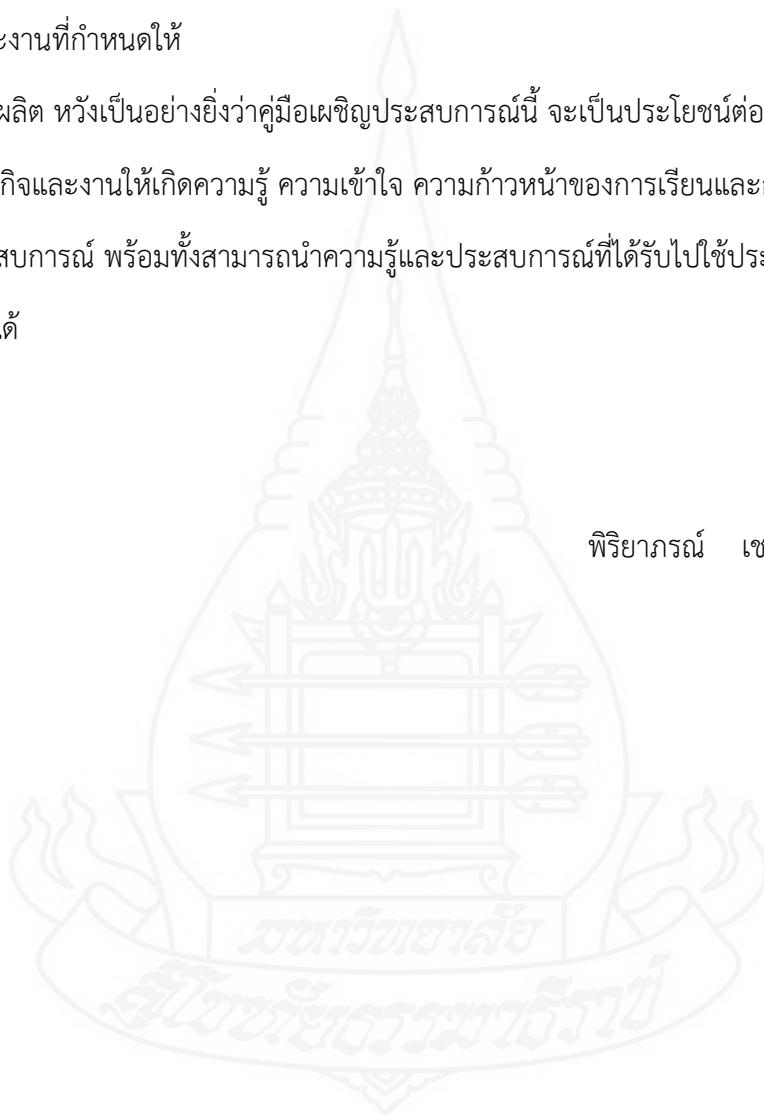


คำนำ

คู่มือเผชิญประสบการณ์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง การสำรวจทรัพยากร
ธรณี สำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เป็นส่วนหนึ่งของชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์
คู่มือเผชิญประสบการณ์เล่มนี้ เป็นเอกสารประจำตัวของนักเรียน มีไว้สำหรับเผชิญประสบการณ์ตาม
ภารกิจและงานที่กำหนดให้

ผู้ผลิต หวังเป็นอย่างยิ่งว่าคู่มือเผชิญประสบการณ์นี้ จะเป็นประโยชน์ต่อนักเรียนในการ
ปฏิบัติภารกิจและงานให้เกิดความรู้ ความเข้าใจ ความก้าวหน้าของการเรียนและการเกิดทักษะในการ
เผชิญประสบการณ์ พร้อมทั้งสามารถนำความรู้และประสบการณ์ที่ได้รับไปใช้ประโยชน์ในการดำเนิน
ชีวิตต่อไปได้

พริยาภรณ์ เชาวน์ฉลาด



หน่วยประสบการณ์ที่ 8

การสำรวจทรัพยากรหิน



แบบทดสอบก่อนเผชิญประสบการณ์

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

หน่วยประสบการณ์ที่ 8 การสำรวจทรัพยากรหิน

ประสบการณ์หลักที่ 8.1 การเตรียมการสำรวจทรัพยากรหิน

ประสบการณ์หลักที่ 8.2 การดำเนินการสำรวจทรัพยากรหิน

คำชี้แจง 1. แบบทดสอบมีจำนวน 10 ข้อ ๆ ละ 1 คะแนน ใช้เวลา 10 นาที (10 คะแนน)

2. ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุด แล้วกาเครื่องหมาย X ลงในกระดาษคำตอบ

1. นักรถณีวิทยา แบ่งหินออกเป็นหินตะกอน หินอัคนี หินแปร โดยใช้เกณฑ์ใด
 - ก. แร่ที่อยู่ในหิน
 - ข. ลักษณะการเกิด
 - ค. การนำไปใช้ประโยชน์
 - ง. ความแข็งและความวาว
2. หินชนิดใดเกิดจากการเย็นตัวของลาวา
 - ก. หินอ่อน
 - ข. หินพัมมิช
 - ค. หินบะซอลต์
 - ง. หินอบซิเดียน
3. ข้อใดคือประโยชน์ของหินชนวน
 - ก. ใช้ในอุตสาหกรรมเซรามิก
 - ข. ใช้ในการก่อสร้าง
 - ค. ทำหินประดับ
 - ง. ทำกระดานเขียนตัวอักษร
4. ข้อใดกล่าวถูกต้องเกี่ยวกับการเกิดหินตะกอน
 - ก. เกิดจากการเย็นตัวของหินหนืดใต้เปลือกโลก
 - ข. เกิดจากความเย็นและแรงกดดันภายใต้เปลือกโลก
 - ค. เกิดจากการปรับเปลี่ยนโครงสร้างของหินอัคนีภายใต้เปลือกโลก
 - ง. เกิดจากการทับถมของตะกอนขนาดต่าง ๆ และซากพืชซากสัตว์
5. สภาวะใดที่ทำให้หินอัคนีหรือหินตะกอนเปลี่ยนโครงสร้างกลายเป็นหินแปร
 - ก. กระแสลมและกระแสน้ำพัดพากระทบหินตลอดเวลา
 - ข. อุณหภูมิและแรงกดดันภายในโลกลดลงอย่างรวดเร็ว
 - ค. อุณหภูมิและแรงกดดันภายในโลกเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว
 - ง. การเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิภายในโลกที่ไม่แน่นอน

6. ผาแต้ม ป่าหินงาม และสุสานหอย เป็นหินชนิดใด
 - ก. หินแปร
 - ข. หินอัคนี
 - ค. หินอัคนีฟู
 - ง. หินตะกอน
7. เพราะเหตุใดหินอัคนีบางชนิดจึงสามารถลอยน้ำได้
 - ก. มีมวลน้อย
 - ข. มีความหนาแน่นเท่ากับน้ำ
 - ค. เนื้อละเอียด ไม่ดูดหรืออมน้ำ
 - ง. เนื้อหินมีความพรุน อากาศสามารถเข้าไปแทรกตัวได้
8. หินกลุ่มใดเป็นหินแปรทั้งหมด
 - ก. หินคาร์บอน หินชีสต์ หินไนส์
 - ข. หินชนวน หินฟิลไลต์ หินชีสต์
 - ค. หินฟิลไลต์ หินไนส์ หินโรโอไลต์
 - ง. หินควอร์ตไซต์ หินอ่อน หินแกบโบร
9. ลักษณะเด่นที่พบในหินแปร คือข้อใด
 - ก. มีรูขนานมากมาย
 - ข. มีฟอสซิลจำนวนมาก
 - ค. มีผลึกแวววาวสวยงาม
 - ง. มีความแข็งแกร่งมากที่สุด
10. หินที่มีเนื้อหยาบ จับดูระคายมือ มีเหล็กออกไซด์และซิลิกาเป็นวัสดุประสาน คือหินชนิดใด
 - ก. หินชีสต์
 - ข. หินทราย
 - ค. หินบะซอลต์
 - ง. หินออบซิเดียน

กระดาษคำตอบ

แบบทดสอบก่อนเผชิญประสบการณ์

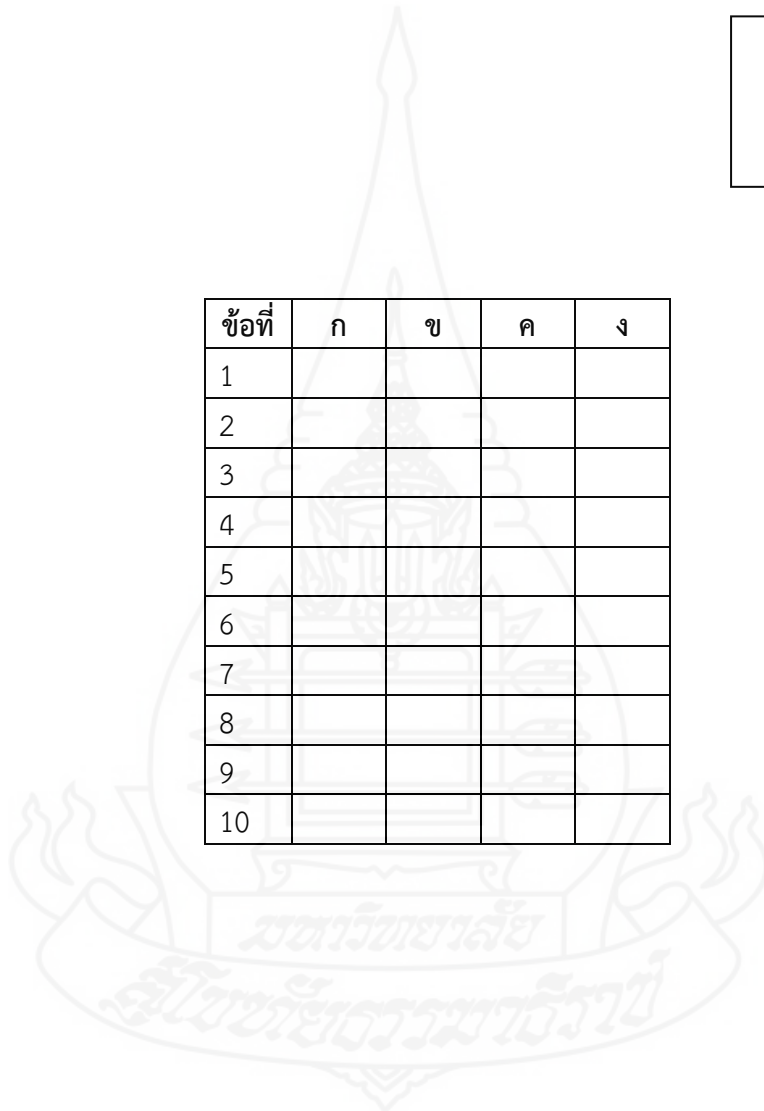
หน่วยประสบการณ์ที่ 8

การสำรวจทรัพยากรหิน



รวมคะแนน

ข้อที่	ก	ข	ค	ง
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				



แบบฝึกปฏิบัติ

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

หน่วยประสบการณ์ที่ 8 เรื่องการสำรวจทรัพยากรหิน

ประสบการณ์หลักที่ 8.1 เรื่อง การเตรียมการสำรวจทรัพยากรหิน

ประสบการณ์รองที่ 8.1.1 การรวบรวมข้อมูลต่าง ๆ เพื่อสำรวจทรัพยากรหิน

ภารกิจที่ 1 งานที่ 1.1 – 1.4

งานที่ 1.1 อ่านประมวลสาระเรื่อง กระบวนการเกิดหินและชนิดของหิน

งานที่ 1.2 บันทึกสาระสำคัญ เรื่อง กระบวนการเกิดหินและชนิดของหิน

1.2.1 กระบวนการเกิดหิน

1) กระบวนการเกิดหินอัคนี

.....

.....

.....

.....

2) กระบวนการเกิดหินตะกอน

.....

.....

.....

.....

3) กระบวนการเกิดหินแปร

.....

.....

.....

.....

1.2.2 ชนิดของหิน

1) ชนิดของหินอัคนี

.....

.....

.....

.....

2) ชนิดของหินตะกอน

.....

.....

.....

.....

3) ชนิดของหินแปร

.....

.....

.....

.....

งานที่ 1.3 ชมสไลด์คอมพิวเตอร์ เรื่อง “มารู้จักหินแต่ละชนิดกันเถอะ”

งานที่ 1.4 เขียนตารางเปรียบเทียบการเกิดหินทั้ง 3 ชนิด

ชนิดของหิน	กระบวนการเกิด
หินอัคนี	
หินตะกอน	
หินแปร	

ภารกิจที่ 2 งานที่ 2.1-2.4

งานที่ 2.1 อ่านประมวลสาระ เรื่องลักษณะเนื้อหินและแหล่งที่พบหิน

งานที่ 2.2 บันทึกสาระสำคัญ เรื่องลักษณะเนื้อหินและแหล่งที่พบหิน

2.2.1 ลักษณะเนื้อหิน

1) ลักษณะเนื้อหินอัคนี

.....

.....

.....

.....

2) ลักษณะเนื้อหินตะกอน

.....

.....

.....

.....

3) ลักษณะเนื้อหินแปร

.....

.....

.....

.....

2.2.2 แหล่งที่พบหิน

1) แหล่งที่พบหินอัคนี

.....

.....

.....

.....

2) แหล่งที่พบหินตะกอน

.....

.....

.....

.....

3) แหล่งที่พบหินแปร

.....

.....

.....

งานที่ 2.3 ชมส์ไลต์คอมพิวเตอร์ เรื่อง ลักษณะของเนื้อหินและแหล่งที่พบหิน

งานที่ 2.4 เขียนตารางเปรียบเทียบลักษณะของหินและแหล่งที่พบ

ชนิดของหิน	ลักษณะของเนื้อหิน	แหล่งที่พบหิน
หินอัคนี		
หินตะกอน		
หินแปร		

ภารกิจที่ 3 งานที่ 3.1-3.3

งานที่ 3.1 อ่านประมวลสาระเรื่อง “ประโยชน์ของหินอัคนี”

งานที่ 3.2 บันทึกสาระสำคัญ

1) ประโยชน์ของหินอัคนี ได้แก่

.....
.....
.....

งานที่ 3.3 ชมสไลด์คอมพิวเตอร์ เรื่อง ประโยชน์ของหินตะกอน

งานที่ 3.4 เขียนรายงานเรื่องประโยชน์ของหินแปร

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

ประสบการณ์รองที่ 8.1.2 การสร้างแบบสำรวจทรัพยากรหิน

ภารกิจที่ 1 งานที่ 1.1-1.4

งานที่ 1.1 กำหนดประเด็นหัวข้อในแบบสำรวจให้ครอบคลุมข้อมูลต่าง ๆ ที่กำหนด

.....
.....
.....
.....

งานที่ 1.2 กำหนดรูปแบบของแบบสำรวจ

- แนวตั้ง แนวนอน แบบเติมคำ แบบมาตราประมาณค่า แบบอื่น ๆ ระบุ.....

งานที่ 1.3 กำหนดสถานที่สำรวจ

- บริเวณอาคาร 4

งานที่ 1.4 กำหนดระยะเวลาในการสำรวจ

.....

.....

ภารกิจที่ 2 งานที่ 2.1-2.7

งานที่ 2.1 ตรวจสอบวัสดุสำหรับการสร้างแบบสำรวจ โดย ลงในช่องที่กำหนดให้

วัสดุอุปกรณ์สำหรับการสร้างแบบสำรวจ	การปฏิบัติ		ปัญหาที่พบ	การแก้ไข
	มี (ระบุจำนวน)	ไม่มี		
1. กระดาษ				
2. ปากกา				
3. ยางลบ				
4. ไม้บรรทัด				
5. ดินสอ				

งานที่ 2.2 ตรวจสอบประเด็นหัวข้อที่จะสำรวจ

ประเด็นหัวข้อที่จะสำรวจ	ครอบคลุม	ไม่ครอบคลุม	ปัญหาที่พบ	การแก้ปัญหา
ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของหิน(cm)				
รูปร่างของก้อนหิน				
สีของก้อนหิน				
เนื้อของหิน				
การเรียงตัวของเนื้อหิน				
ซากดึกดำบรรพ์ในหิน				
ชื่อของหิน				

งานที่ 2.3 ตีตารางหัวข้อแบบสำรวจ ตามแบบที่กำหนดให้หรือออกแบบสำรวจใหม่

.....

.....

.....

.....

.....

งานที่ 2.4 เขียนหัวข้อแบบสำรวจลงในตาราง

แบบสำรวจทรัพยากรหิน

ก้อนที่	ลักษณะทางกายภาพของก้อนหินที่สังเกตได้						ชื่อหิน
	ขนาด เส้นผ่าศูนย์กลาง (cm)	รูปร่าง	สี	เนื้อหิน	การเรียง ตัวเป็นชั้น	ซากดึกดำ บรรพ์	
1							
2							



งานที่ 2.5 ตีช่องของตาราง



งานที่ 2.6 เขียนส่วนหัวของแบบสำรวจ ตรวจสอบความครบถ้วนของส่วนหัวของแบบสำรวจ

ส่วนหัวของแบบสำรวจ	พบ	ไม่พบ	การแก้ปัญหา
ชื่อแบบสำรวจ			
กลุ่มที่สำรวจ			
รายชื่อสมาชิกในกลุ่ม			
สถานที่สำรวจ			
วัน เวลาที่สำรวจ			

งานที่ 2.7 ตรวจสอบความเรียบร้อยของแบบสำรวจ และจัดพิมพ์แบบสำรวจ

องค์ประกอบของแบบสำรวจ	เรียบร้อย	ไม่เรียบร้อย	การแก้ปัญหา
ส่วนหัวของแบบสำรวจ			
ส่วนหัวข้อที่จะสำรวจ			



เฉลยแบบฝึกปฏิบัติ

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

หน่วยประสบการณ์ที่ 8 เรื่องการสำรวจทรัพยากรหิน

ประสบการณ์หลักที่ 8.1 เรื่องการเตรียมการสำรวจทรัพยากรหิน

ประสบการณ์รองที่ 8.1.1 การรวบรวมข้อมูลต่างๆ เพื่อสำรวจทรัพยากรหิน

ภารกิจที่ 1 งานที่ 1.1-1.4

งานที่ 1.1 อ่านประมวลสาระ เรื่องกระบวนการเกิดหินและชนิดของหิน

งานที่ 1.2 บันทึกสาระสำคัญ เรื่องกระบวนการเกิดหิน และชนิดของหิน

1.2.1 กระบวนการเกิดหิน

1) กระบวนการเกิดหินอัคนี มีกระบวนการเกิด 2 แบบ คือ (1) หินอัคนีที่เกิดจากกรเย็นตัวของหินหนืดหรือแมกมาใต้เปลือกโลก (2) หินอัคนีที่เกิดจากการแข็งตัวของลาวาบนพื้นผิวโลก

2) กระบวนการเกิดหินตะกอน มีกระบวนการเกิด 4 ขั้นตอน ได้แก่ (1) การผุพังจากการกระทำของลมและกระแสน้ำ (2) การกักตะกอน เมื่อหินเกิดการผุพังแล้ว จะถูกกักตะกอนโดยกระแสน้ำและน้ำ (3) การตกตะกอน ตะกอนที่เกิดจากการกักตะกอนแล้วก็จะตกตะกอนสะสมอยู่บนผิวโลก จนเป็นชั้นหนา (4) การฝังหรือการกดทับ จะทำให้ตะกอนอัดแน่นมากขึ้น มีสารแทรกอยู่ระหว่างรูพรุนของเม็ดตะกอน เช่น น้ำปูน น้ำซิลิกา น้ำโคลน ทำให้ตะกอนยึดติดกันแน่น

3) กระบวนการเกิดหินแปร เกิดจากการเปลี่ยนแปลงทางเคมีของธาตุต่างๆ ในหินเดิม เกิดการเรียงตัวใหม่ เป็นริ้วขนาน เป็นแถบลายสลับสี หรือการตกผลึกใหม่

1.2.2 ชนิดของหิน

- 1) ชนิดของหินอัคนี เช่น หินแกรนิต หินไรโอไลต์ หินบะซอลต์ หินพัมมิช
- 2) ชนิดของหินตะกอน เช่น หินกรวดมน หินดินดาน หินทราย หินปูน
- 3) ชนิดของหินแปร เช่น หินชนวน หินชีสต์ หินไนส์ หินอ่อน

งานที่ 1.3 ชมสไลด์คอมพิวเตอร์ เรื่อง “มารู้จักชนิดของหินกันเถอะ”

งานที่ 1.4 เขียนตารางเปรียบเทียบการเกิดหินทั้ง 3 ชนิด

ตารางแสดงการเปรียบเทียบการเกิดหินทั้ง 3 ชนิด

ชนิดของหิน	กระบวนการเกิด
หินอัคนี	<p>อุณหภูมิของแมกมาลดลงและตกผลึกอย่างช้า ๆ ภายใต้เปลือกโลก เนื้อผลึกหยาบ สอดประสานเกาะกันแน่นเกิดเป็นหินอัคนีแทรกซอน เช่น หินแกรนิต หินไดออไรต์ หินแกบโบร</p> <p>อุณหภูมิของลาวาลดลงและตกผลึกอย่างรวดเร็ว เนื่องจากการปะทุของภูเขาไฟ เป็นผลให้ลาวาประกอบด้วยฟองก๊าซจำนวนมาก เกิดเป็นหินเศษชิ้น เช่น หินพัมมิช หินสกอเรีย</p>
หินตะกอน	เกิดจากการผุพังแตกสลาย ถูกพัดพาโดยลม น้ำ และธารน้ำแข็งในรูปของเศษหิน ดิน ทรายขนาดต่าง ๆ เมื่อเวลาผ่านไปเกิดจากการกดทับและเชื่อมประสานนาน ๆ จากกลายเป็นหินตะกอนในที่สุด
หินแปร	เกิดจากการแปรสภาพจากหินเดิมชนิดเดียวกัน โดยได้รับสภาพความกดดันและความร้อนสูงมากในบริเวณกว้าง

ภารกิจที่ 2 งานที่ 2.1-2.4

งานที่ 2.1 อ่านประมวลสาระเรื่องลักษณะของเนื้อหินและแหล่งที่พบหิน

งานที่ 2.2 บันทึกสาระสำคัญ เรื่องลักษณะของเนื้อหินและแหล่งที่พบหิน

2.2.1 ลักษณะของเนื้อหิน

1) ลักษณะของเนื้อหินอัคนี

หินอัคนีที่เกิดจากการเย็นตัวของหินหนืดหรือแมกมาใต้เปลือกโลก ทำให้หินมีลักษณะแน่นและแข็ง เรียกว่า หินอัคนีแทรกซอน ส่วนหินอัคนีที่เกิดจากการแข็งตัวของลาวาบนพื้นผิวโลก ทำให้หินอัคนีมีลักษณะรูพรุน เรียกว่าหินอัคนีฟู

2) ลักษณะของเนื้อหินตะกอน

ส่วนใหญ่ประกอบด้วยเศษตะกอนมวลเม็ดของแร่และหิน มีทั้งเนื้อหยาบและเนื้อละเอียด มีลักษณะเป็นเม็ด บางชนิดเป็นเนื้อผลึกที่ยึดเกาะกันแน่น มีลักษณะเป็นชั้น ๆ แซะให้แต่ตามชั้นได้ บางก้อนพบซากดึกดำบรรพ์ ทำปฏิกิริยากับกรดไฮโดรคลอริก

3) ลักษณะของเนื้อหินแปร

มีลักษณะทั้งเป็นเนื้อแน่น เป็นชั้น บางชนิดองค์ประกอบต่าง ๆ จะมีการเรียงตัวขนานกันเป็นแถบเป็นริ้วขนาน บางชนิดซะออกเป็นแผ่น ๆ ได้ ส่วนมากไม่ทำกับปฏิกิริยากับกรดไฮโดรคลอริก ยกเว้น หินอ่อน

2.2.2 แหล่งที่พบหิน

1) แหล่งที่พบหินอัคนี

หินอัคนีแต่ละชนิดจะขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อมที่มีอุณหภูมิต่างกัน การตกผลึก การแข็งตัวของหินอัคนี จะทำให้เกิดรูปร่างของหินและชนิดของหินที่แตกต่างกัน

2) แหล่งที่พบหินตะกอน

หินตะกอนในแต่ละท้องถิ่น จะมีชนิดของหินตะกอนที่แตกต่างกัน ซึ่งขึ้นอยู่กับแหล่งกำเนิดและกระบวนการเกิดของหินตะกอน

3) แหล่งที่พบหินแปร

เราจะพบหินแปรกระจายอยู่ทั่วไป เนื่องจากการได้รับอุณหภูมิและความดันสูง การถูกกดทับเป็นเวลานาน

งานที่ 2.3 ชมสไลด์คอมพิวเตอร์เรื่องลักษณะของเนื้อหินและแหล่งที่พบหิน



งานที่ 2.4 เขียนตารางเปรียบเทียบลักษณะของเนื้อหินและแหล่งที่พบหินแต่ละชนิด

ชนิดของหิน	ลักษณะของเนื้อหิน	แหล่งที่พบหิน
หินอัคนี	หินอัคนีที่เกิดจากการเย็นตัวของหินหนืดหรือแมกมาใต้เปลือกโลก ทำให้หินมีลักษณะแน่นและแข็ง เรียกว่าหินอัคนีแทรกซอน ส่วนหินอัคนีที่เกิดจากการแข็งตัวของลาวาบนพื้นผิวโลก ทำให้หินอัคนีมีลักษณะรูพรุนเรียกว่าหินอัคนีฟู	หินอัคนีแต่ละชนิดจะขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อมที่มีอุณหภูมิต่างกัน การตกผลึก การแข็งตัวของหินอัคนี จะทำให้เกิดรูปร่างของหินและชนิดของหินที่แตกต่างกัน
หินตะกอน	ส่วนใหญ่ประกอบด้วยเศษตะกอนมวลเม็ดของแร่และหิน มีทั้งเนื้อหยาบและเนื้อละเอียด มีลักษณะเป็นเม็ด บางชนิดเป็นเนื้อผลึกที่ยึดเกาะกันแน่น มีลักษณะเป็นชั้น ๆ แซะให้แตกตามชั้นได้ บางก้อนพบซากดึกดำบรรพ์ ทำปฏิกิริยากับกรดไฮโดรคลอริก	หินตะกอนในแต่ละท้องถิ่น จะมีชนิดของหินตะกอนที่แตกต่างกัน ซึ่งขึ้นอยู่กับแหล่งกำเนิดและกระบวนการเกิดของหินตะกอน
หินแปร	มีลักษณะทั้งเป็นเนื้อแน่น เป็นชั้น บางชนิดองค์ประกอบต่าง ๆ จะมีการเรียงตัวขนานกันเป็นแถบเป็นริ้วขนาน บางชนิดแซะออกเป็นแผ่น ๆ ได้ ส่วนมากไม่ทำกับปฏิกิริยากับกรดไฮโดรคลอริก ยกเว้น หินอ่อน	เราจะพบหินแปรกระจายอยู่ทั่วไป เนื่องจากการได้รับอุณหภูมิและความดันสูง การถูกกดทับเป็นเวลานาน

ภารกิจที่ 3 งานที่ 3.1-3.4

งานที่ 3.1 อ่านประมวลสาระเรื่อง “ประโยชน์ของหินอัคนี”

งานที่ 3.2 บันทึกสาระสำคัญ

ประโยชน์ของหินอัคนี ได้แก่

1. ใช้ทำหินประดับ ปูพื้นผนังอาคาร เป็นหินแกะสลัก
2. ใช้ทำอาวุธ
3. ใช้ในอุตสาหกรรมเซรามิกและก่อสร้าง
4. ใช้ประโยชน์ในการทำวัสดุขัดถูภาชนะ

งานที่ 3.3 ชมสไลด์คอมพิวเตอร์เรื่อง ประโยชน์ของหินตะกอน

งานที่ 3.4 เขียนรายงานเรื่องประโยชน์ของหินแปร

ตามรูปแบบของรูปเล่มรายงาน ประกอบด้วย ปกนอก ปกใน คำนำ สารบัญ และ
บรรณานุกรมโดยอยู่ในดุลพินิจของครู
ประสบการณ์รองที่ 8.1.2 การสร้างแบบสำรวจทรัพยากรหิน

ภารกิจที่ 1 งานที่ 1.1-1.4

งานที่ 1.1 กำหนดประเด็นหัวข้อในแบบสำรวจให้ครอบคลุมข้อมูลต่าง ๆ ที่กำหนดขนาด
เส้นผ่าศูนย์กลาง รูปร่าง สี เนื้อหิน การเรียงตัวเป็นชั้น ซากดึกดำบรรพ์

งานที่ 1.2 กำหนดรูปแบบของแบบสำรวจ

- แนวตั้ง แนวนอน
- แบบเติมคำ แบบมาตราประมาณค่า
- แบบอื่น ๆ ระบุ.....

งานที่ 1.3 กำหนดสถานที่สำรวจ

- บริเวณอาคาร 4

งานที่ 1.4 กำหนดระยะเวลาในการสำรวจ

เวลาในการสำรวจใช้เวลา 30 นาที

ภารกิจที่ 2 งานที่ 2.1-2.7

งานที่ 2.1 ตรวจสอบวัสดุสำหรับการสร้างแบบสำรวจ โดย ✓ ลงในช่องที่กำหนดให้

วัสดุอุปกรณ์สำหรับการสร้างแบบสำรวจ	การปฏิบัติ		ปัญหาที่พบ	การแก้ไข
	มี (ระบุจำนวน)	ไม่มี		
1. กระดาษ	✓ 4 แผ่น			
2. ปากกา	✓ 4 อัน			
3. ยางลบ	✓ 4 ก้อน			
4. ไม้บรรทัด	✓ 4 อัน			
5. ดินสอ	✓ 4 แท่ง			

งานที่ 2.2 ตรวจสอบประเด็นหัวข้อที่จะสำรวจ

ประเด็นหัวข้อที่จะสำรวจ	ครอบคลุม	ไม่ครอบคลุม	ปัญหาที่พบ	การแก้ปัญหา
ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของหิน(cm)	✓			
รูปร่างของก้อนหิน	✓			
สีของก้อนหิน	✓			
เนื้อของหิน	✓			
การเรียงตัวของเนื้อหิน	✓			
ซากดึกดำบรรพ์ในหิน	✓			
ชื่อของหิน	✓			

งานที่ 2.3 ตีตารางหัวข้อแบบสำรวจ ตามแบบที่กำหนดให้หรือออกแบบสำรวจใหม่

งานที่ 2.4 เขียนหัวข้อแบบสำรวจลงในตาราง

แบบสำรวจทรัพยากรหิน

ก้อนที่	ลักษณะทางกายภาพของก้อนหินที่สังเกตได้						ชื่อหิน
	ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง (cm)	รูปร่าง	สี	เนื้อหิน	การเรียงตัวเป็นชั้น	ซากดึกดำบรรพ์	
1							
2							

งานที่ 2.5 ตีช่องของตาราง

งานที่ 2.6 เขียนส่วนหัวของแบบสำรวจ ตรวจสอบความครบถ้วนของส่วนหัวของแบบสำรวจ

ส่วนหัวของแบบสำรวจ	พบ	ไม่พบ	การแก้ปัญหา
ชื่อแบบสำรวจ	✓		
กลุ่มที่สำรวจ	✓		
รายชื่อสมาชิกในกลุ่ม	✓		
สถานที่สำรวจ	✓		
วัน เวลาที่สำรวจ	✓		

งานที่ 2.7 ตรวจสอบความเรียบร้อยของแบบสำรวจ และจัดพิมพ์แบบสำรวจ

องค์ประกอบของแบบสำรวจ	เรียบร้อย	ไม่เรียบร้อย	การแก้ปัญหา
ส่วนหัวของแบบสำรวจ	✓		
ส่วนหัวข้อที่จะสำรวจ	✓		



แบบฝึกปฏิบัติ

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

หน่วยประสบการณ์ที่ 8 เรื่องการสำรวจทรัพยากรหิน

ประสบการณ์หลักที่ 8.2 เรื่อง การดำเนินการสำรวจทรัพยากรหิน

ประสบการณ์รองที่ 8.2.1 การปฏิบัติการสำรวจทรัพยากรหิน

ภารกิจที่ 1 งานที่ 1.1 – 1.4

งานที่ 1.1-1.4 ตรวจสอบการเตรียมการสำรวจทรัพยากรหิน

ขั้นตอนการเตรียมการ สำรวจ	ขั้นตอนการปฏิบัติ		ปัญหาที่พบ	การแก้ปัญหา
	มี	ไม่มี		
ประชุมกลุ่ม				
มอบหมายหน้าที่กับสมาชิก ของกลุ่มในการสำรวจ				
กำหนดสถานที่ที่จะสำรวจ				
อุปกรณ์พร้อมสำหรับการ สำรวจ				

งานที่ 2.1 ค้นหาหินที่จะทำการสำรวจ

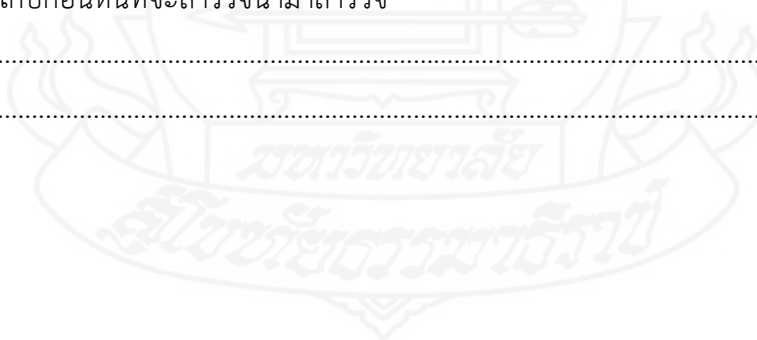
.....

.....

งานที่ 2.2 เก็บก้อนหินที่จะสำรวจนำมาสำรวจ

.....

.....



งานที่ 2.3-2.8 ตรวจสอบการเก็บข้อมูลในการสำรวจทรัพยากรหิน แล้วบันทึกข้อมูลลงใน

แบบสำรวจ

ก้อนที่	ลักษณะทางกายภาพของก้อนหินที่สังเกตได้						ชื่อหิน
	ขนาด เส้นผ่าศูนย์กลาง (cm)	รูปร่าง	สี	เนื้อหิน	การเรียง ตัวเป็น ชั้น	ซากดึกดำ บรรพ์	
1							
2							
3							
4							
5							

ประสบการณ์รองที่ 8.2.2 การเขียนรายงานผลการสำรวจทรัพยากรหิน

งานที่ 1.1-1.3 ตรวจสอบความถูกต้องของการจัดหมวดหมู่ของก้อนหิน พร้อมเขียนสรุปและจัดพิมพ์

ข้อที่	ชื่อหิน	การจัดหมวดหมู่ของ ก้อนหิน		ปัญหาที่พบ	การแก้ปัญหา
		ถูกต้อง	ไม่ถูกต้อง		
1					
2					
3					

งานที่ 2.1 รายงานผลจากการสำรวจ

รายงานผลจากการสำรวจทรัพยากรหินในครั้งนี้

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ผู้รายงานผล.....

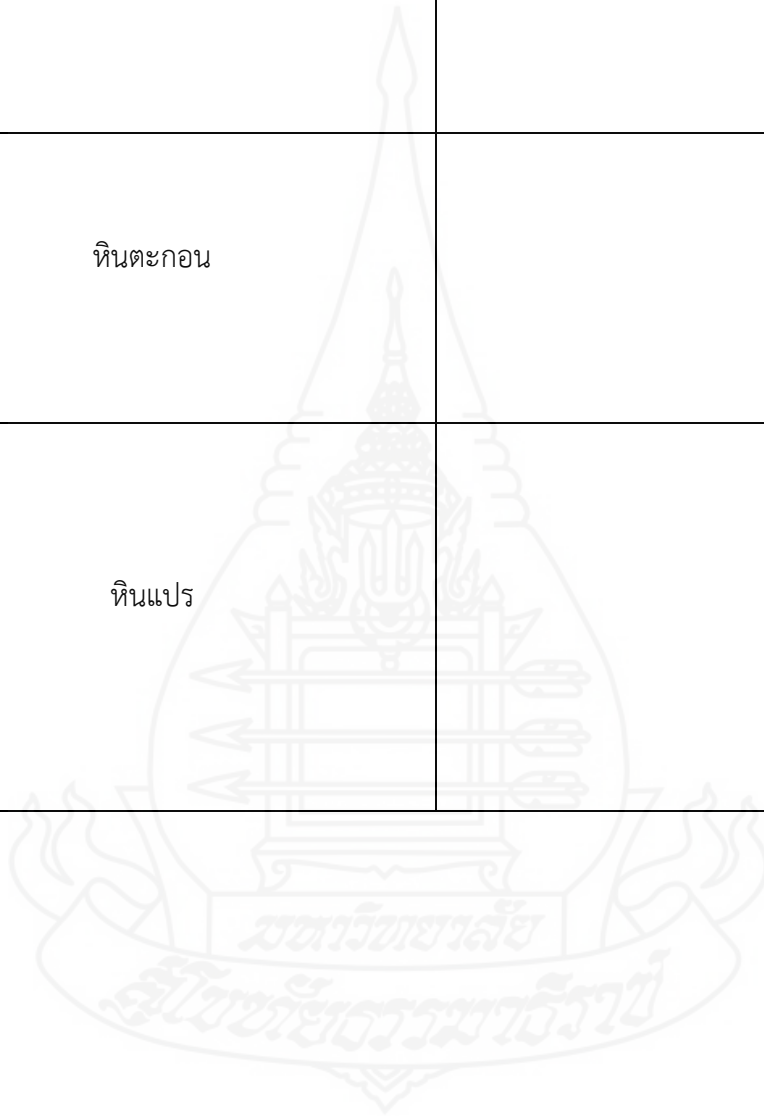
หัวข้อที่รายงานผล.....

งานที่ 2.2 วิพากษ์ผลโดยใช้แบบประเมินชิ้นงาน

คุณภาพงาน ชื่อกลุ่ม	ความครบถ้วน ของส่วนหัว แบบสำรวจ	ความครบถ้วน ของหัวข้อที่จะ สำรวจ	ความถูกต้อง ของแบบ สำรวจ	ความ สมบูรณ์ของ แบบสำรวจ	การ นำเสนอ	รวม คะแนน
กลุ่มที่ 1						
กลุ่มที่ 2						
กลุ่มที่ 3						
กลุ่มที่ 4						
กลุ่มที่ 5						
กลุ่มที่ 6						

งานที่ 2.3 สรุปผลการรายงาน

ชนิดของหิน	ลักษณะของหินที่พบในการสำรวจ
หินอัคนี	
หินตะกอน	
หินแปร	



เฉลยแบบฝึกปฏิบัติ

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

หน่วยประสบการณ์ที่ 8 เรื่องการสำรวจทรัพยากรหิน

ประสบการณ์หลักที่ 8.2 เรื่องการดำเนินการสำรวจทรัพยากรหิน

ประสบการณ์รองที่ 8.2.1 การปฏิบัติการสำรวจทรัพยากรหิน

ภารกิจที่ 1 งานที่ 1.1-1.4

งานที่ 1.1-1.4 ตรวจสอบการเตรียมการสำรวจทรัพยากรหิน โดย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับความเป็นจริง

ขั้นตอนการเตรียมการ สำรวจ	ขั้นตอนการปฏิบัติ		ปัญหาที่พบ	การแก้ปัญหา
	มี	ไม่มี		
ประชุมกลุ่ม	✓			
มอบหมายหน้าที่กับสมาชิก ของกลุ่มในการสำรวจ	✓			
กำหนดสถานที่ที่จะสำรวจ	✓			
อุปกรณ์พร้อมสำหรับการ สำรวจ	✓			

งานที่ 2.1-2.2 ค้นหาหินที่จะทำการสำรวจและเก็บก้อนหินที่จะสำรวจนำมาสำรวจ
จากบริเวณที่กำหนดให้ อาคาร 4 และ อาคารสระว่ายน้ำ

งานที่ 2.3-2.8 ตรวจสอบการเก็บข้อมูลในการสำรวจทรัพยากรหิน แล้วบันทึกข้อมูลลงในแบบสำรวจ
ตรวจสอบการเก็บข้อมูลในการสำรวจทรัพยากรหิน แล้วบันทึกข้อมูลลงในแบบสำรวจ

ก้อน ที่	ลักษณะทางกายภาพของก้อนหินที่สังเกตได้						ชื่อหิน
	ขนาด เส้นผ่าศูนย์กลาง (cm)	รูปร่าง	สี	เนื้อหิน	การ เรียง ตัวเป็น ชั้น	ซากดึก ดำ บรรพ์	
1	35	เป็นเหลี่ยม มี รอยแตก	เทา น้ำตาล	ขรุขระ	มี	ไม่พบ	หินตะกอน
2	38	ค่อนข้างกลม	ขาว	ละเอียด	ไม่มี	ไม่พบ	หินอ่อน
3	20	แท่งกลม	ขาว ส้ม น้ำตาล	หยาบ	มี	ไม่พบ	หินตะกอน
4	15	ค่อนข้างกลม	ขาว	หยาบ	มี	ไม่พบ	หินตะกอน
5	49	เป็นเหลี่ยม	เทา	ละเอียด	ไม่มี	ไม่พบ	หินอ่อน
6	42	เป็นเหลี่ยม	เทา	ละเอียด	ไม่มี	ไม่พบ	หินอ่อน
7	3	กลม รี	เทา ขาว	หยาบ	ไม่มี	ไม่พบ	หินพัมมิช
8	12	เป็นแท่ง เหลี่ยม	น้ำตาล	หยาบ	มี	พบ	หินตะกอน
9	7	เป็นแผ่น สีเหลี่ยมผืนผ้า	เทา	ละเอียด	มี	ไม่พบ	หินชนวน

ประสบการณ์รองที่ 8.2.2 การเขียนรายงานผลการสำรวจทรัพยากรหิน

งานที่ 1.1-1.3 ตรวจสอบความถูกต้องของการจัดหมวดหมู่ของก้อนหิน พร้อมเขียนสรุปและจัดพิมพ์

ข้อที่	ชื่อหิน	การจัดหมวดหมู่ของก้อนหิน		ปัญหาที่พบ	การแก้ปัญหา
		ถูกต้อง	ไม่ถูกต้อง		
1	หินอัคนี	✓			
2	หินตะกอน	✓			
3	หินแปร	✓			

จากการสำรวจลักษณะของหินทั้ง 3 ชนิด ได้แก่ หินอัคนี หินตะกอน หินแปร โดยหินแต่ละชนิดมีลักษณะที่ต่างกัน คือ

หินอัคนี มีเส้นผ่าศูนย์กลาง ...3... cm มีรูปร่าง กลม รี สีเทา ขาว... เนื้อหินหยาบ... การเรียงตัวเป็นชั้น ...ไม่มี.....การพบซากดึกดำบรรพ์ ...ไม่พบ.....

หินตะกอน มีเส้นผ่าศูนย์กลาง ...12...cm มีรูปร่าง ...เป็นแท่ง เหลี่ยม. สีน้ำตาล เนื้อหิน หยาบ การเรียงตัวเป็นชั้นมี... การพบซากดึกดำบรรพ์พบ...

หินแปร มีเส้นผ่าศูนย์กลาง ...7..... cm มีรูปร่าง ...เป็นแผ่น สี เหลี่ยม ผืนผ้า สี ..เทา.. เนื้อหิน...ละเอียด การเรียงตัวเป็นชั้นมี.....การพบซากดึกดำบรรพ์ไม่พบ.....

งานที่ 2.1 รายงานผลการสำรวจ

ผลการสำรวจทรัพยากรหินในครั้งนี้ ครอบคลุมหัวข้อในแบบสำรวจได้แก่ ขนาดของเส้นผ่าศูนย์กลาง รูปร่าง สี เนื้อหิน การเรียงตัวเป็นชั้น การพบซากดึกดำบรรพ์

งานที่ 2.2 วิพากษ์ผลโดยใช้แบบประเมินชิ้นงาน

ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มประเมินชิ้นงาน ตามเกณฑ์การประเมินที่กำหนดให้ ครอบคลุมความครบถ้วนของส่วนหัวของแบบสำรวจ ความครบถ้วนของหัวข้อในแบบสำรวจ ความถูกต้องของแบบสำรวจ ความสมบูรณ์ของแบบสำรวจ การนำเสนอผลงาน

งานที่ 2.3 สรุปผล

สรุปผลการสำรวจ

สรุปผลการสำรวจทรัพยากรหิน ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปผลการสำรวจทรัพยากรหิน ครอบคลุม หัวข้อในแบบสำรวจ ได้แก่ ขนาดของก้อนหิน สีของก้อนหิน เนื้อหิน รูปร่างของก้อนหิน การเรียงตัวเป็นชั้นของก้อนหิน และซากดึกดำบรรพ์

แบบทดสอบหลังเผชิญประสบการณ์

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

หน่วยประสบการณ์ที่ 8 การสำรวจทรัพยากรหิน

ประสบการณ์หลักที่ 8.1 การเตรียมการสำรวจทรัพยากรหิน

ประสบการณ์หลักที่ 8.2 การดำเนินการสำรวจทรัพยากรหิน

คำชี้แจง 1. แบบทดสอบมีจำนวน 10 ข้อ ๆ ละ 1 คะแนน ใช้เวลา 10 นาที (10 คะแนน)

2. ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุด แล้วกาเครื่องหมาย X ลงในกระดาษคำตอบ

1. ถ้าแบ่งตามลักษณะการเกิดของหิน นักรธรณีวิทยาจำแนกหินออกเป็น 3 ชนิด ได้แก่ข้อใด

ก. หินตะกอน หินชนวน หินแปร

ข. หินอัคนี หินอัคนีพุ หินอัคนีแทรกซอน

ค. หินอัคนี หินตะกอน หินแปร

ง. หินอัคนี หินตะกอน หินชั้น

2. หินพัมมิช มีกระบวนการเกิดและปฏิกิริยาดังข้อใดต่อไปนี้

ก. การแปรสภาพและการกดทับ

ข. การผุพังของก้อนหินที่มีขนาดเล็กลง

ค. การเย็นตัวและการแข็งตัวของลาวา

ง. การกัดเซาะโดยกระแสลมและน้ำ

3. ข้อใดคือประโยชน์ของหินชนวน

ก. ใช้ในอุตสาหกรรมเซรามิก

ข. ใช้ในการก่อสร้าง

ค. ทำหินประดับ

ง. ทำกระดานเขียนตัวอักษร

4. การทับถมของซากพืชซากสัตว์ปนกับก้อนกรวดขนาดต่าง ๆ เกิดเป็นหินชนิดใด

ก. หินตะกอน

ข. หินแปร

ค. หินอัคนี

ง. หินน้ำมัน

5. เมื่ออุณหภูมิและแรงกดดันภายในโลกเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว เป็นกระบวนการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างของหินชนิดใด

ก. หินอัคนีพุ

ข. หินอัคนีแทรกซอน

ค. หินตะกอน

ง. หินแปร

6. ข้อใดกล่าวถูกต้องเกี่ยวกับหินตะกอน
 - ก. ผาแต่้ม
 - ข. น้ำตกพลิว
 - ค. ภูสะทิง
 - ง. ชายทะเลจังหวัดระยอง
7. เนื้อหินที่มีความพรุน อากาศสามารถเข้าไปแทรกตัวได้ ได้แก่หินชนิดใด
 - ก. หินอัคนี
 - ข. หินตะกอน
 - ค. หินแปร
 - ง. ศิลาแลง
8. หินชนวน หินฟิลไลต์ หินชีสต์ เป็นกลุ่มหินชนิดใด
 - ก. หินอัคนี
 - ข. หินตะกอน
 - ค. หินแปร
 - ง. หินชั้น
9. หากนักเรียนพบหินที่มีลักษณะเป็นริ้วขนานมากมาย นักเรียนคิดว่าเป็นหินชนิดใด
 - ก. หินอัคนี
 - ข. หินตะกอน
 - ค. หินแปร
 - ง. หินชั้น
10. หินทราย มีลักษณะเด่นในข้อใด
 - ก. มีแร่ดอกสีอ่อน และน้ำหนกเบา
 - ข. จับตุระกายมือ มีเหล็กออกไซด์และซิลิกาเป็นวัตถุประสาน
 - ค. มีเนื้อหยาบ เนื้อหินสม่ำเสมอ ผลึกแร่เกาะกันแน่น
 - ง. มีเนื้อแน่น ประกอบด้วยแร่แคลไซต์

กระดาษคำตอบ

แบบทดสอบหลังเผชิญประสบการณ์

หน่วยประสบการณ์ที่ 8

การสำรวจทรัพยากรหิน



รวมคะแนน

ข้อที่	ก	ข	ค	ง
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				

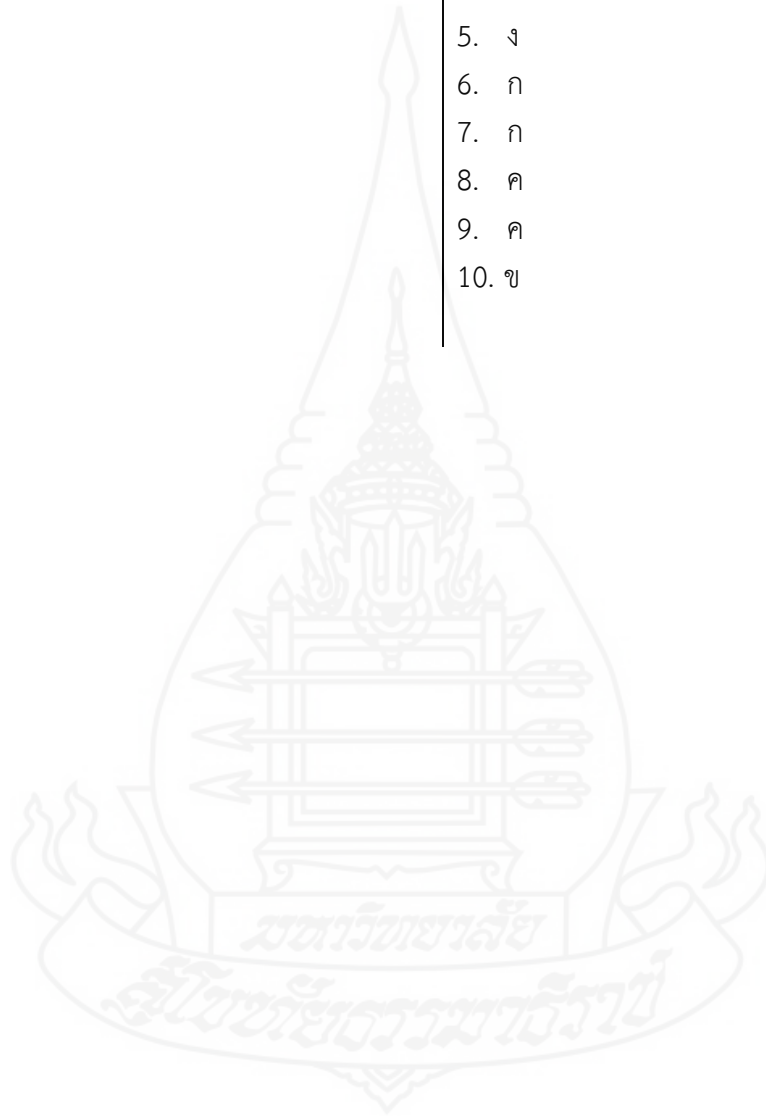


เฉลยแบบทดสอบก่อนเผชิญประสบการณ์
หน่วยประสบการณ์ที่ 8 การสำรวจทรัพยากรหิน

1. ข
2. ข
3. ข
4. ง
5. ค
6. ง
7. ง
8. ข
9. ก
10. ข

เฉลยแบบทดสอบหลังเผชิญประสบการณ์
หน่วยประสบการณ์ที่ 8 การสำรวจทรัพยากรหิน

1. ค
2. ค
3. ง
4. ก
5. ง
6. ก
7. ก
8. ค
9. ค
10. ข



บทที่ 6

สรุปการวิจัย การอภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องการสำรวจทรัพยากรธรณี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนท่าม่วงราษฎร์บำรุง จังหวัดกาญจนบุรี ผู้วิจัยได้ทดสอบประสิทธิภาพแล้วสรุปการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ ดังนี้

1. สรุปผลการวิจัย

1.1 รูปแบบการวิจัย เป็นการวิจัยและพัฒนา

1.2 วัตถุประสงค์การวิจัย

1.2.1 เพื่อพัฒนาชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง การสำรวจทรัพยากรธรณี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

1.2.2 เพื่อศึกษาความก้าวหน้าของนักเรียน ที่เรียนด้วยชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง การสำรวจทรัพยากรธรณี

1.2.3 เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียน ที่เรียนด้วยชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง การสำรวจทรัพยากรธรณี

1.3 สมมติฐานการวิจัย

1.3.1 ชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องการสำรวจทรัพยากรธรณี มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80

1.3.2 นักเรียนที่เรียนด้วยชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ เรื่อง การสำรวจทรัพยากรธรณี มีความก้าวหน้าทางการเรียนเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

1.3.3 นักเรียนมีความพึงพอใจต่อชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ เรื่องการสำรวจทรัพยากรธรณี ในระดับพึงพอใจมาก

1.4 วิธีการดำเนินการวิจัย

1.4.1 ประชากรที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 350 คน จำนวน 10 ห้องเรียน ที่เรียนในโรงเรียนท่าม่วงราษฎร์บำรุง จังหวัดกาญจนบุรี กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 36 คน 1 ห้องเรียน ที่เรียนในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2556 ได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม

1.4.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือในการวิจัยมี 3 ประเภท ได้แก่ (1) ชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง การสำรวจทรัพยากรธรณี จำนวน 1 หน่วยประสบการณ์ คือ หน่วยประสบการณ์ที่ 8 การสำรวจทรัพยากรหิน (2) แบบทดสอบก่อนและหลังเผชิญประสบการณ์เป็นแบบทดสอบวัดพฤติกรรมการด้านพุทธิพิสัยแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ จำนวน 4

ตัวเลือก แบบคู่ขนาน แบ่งเป็นแบบทดสอบก่อนเผชิญประสบการณ์ 10 ข้อ และแบบทดสอบหลังเผชิญประสบการณ์ 10 ข้อ รวมทั้งหน่วยประสบการณ์ จำนวน 20 ข้อ โดยแบบทดสอบก่อนเผชิญประสบการณ์ มีค่าความยากง่ายระหว่าง 0.22 - 0.72 ค่าอำนาจจำแนกระหว่าง 0.22 - 0.52 และค่าความเที่ยง 0.62 และแบบทดสอบหลังเผชิญประสบการณ์ มีค่าความยากง่ายระหว่าง 0.31 - 0.53 ค่าอำนาจจำแนกระหว่าง 0.22 - 0.59 และค่าความเที่ยง 0.61 และ (3) แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ เป็นแบบสอบถาม แบบมาตราประมาณค่า จำนวน 21 ข้อ และแบบสอบถามแบบเขียนตอบ จำนวน 1 ข้อ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ทั้ง 3 ประเภท ได้ผ่านการตรวจสอบจากผู้ทรงคุณวุฒิแล้ว

1.4.3 การรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้นำชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ ไปทดสอบหาประสิทธิภาพเบื้องต้น คือ การทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว การทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่ม และการทดสอบประสิทธิภาพแบบภาคสนาม ในการเก็บรวบรวมข้อมูลผู้วิจัยได้ดำเนินการ ดังนี้ (1) การเตรียมการก่อนทดลองใช้ ครอบคลุม การจัดเตรียมสถานที่ คือห้องเรียน โดยการจัดโต๊ะนักเรียนเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 5-6 คน จัดมุมสื่อ มุมวัสดุอุปกรณ์ มุมแสดงผลงาน และมุมความรู้ พร้อมทั้งเครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ (2) วัน เวลาในการทดสอบประสิทธิภาพชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ ดำเนินการทดสอบประสิทธิภาพจำนวน 1 หน่วยประสบการณ์ ใช้เวลา 3 ชั่วโมง ตั้งแต่เวลา 13.10 น. - 16.10 น. และ (3) ขั้นตอนการใช้ชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ มี 7 ขั้นตอน คือ (1) ประเมินก่อนเผชิญประสบการณ์ (2) ปรุมนิเทศประสบการณ์ (3)เผชิญประสบการณ์ (4) รายงานความก้าวหน้า (5) รายงานผลการเผชิญประสบการณ์ (6)สรุปผลการเผชิญประสบการณ์ และ (7)ประเมินหลังเผชิญประสบการณ์ หลังจากนั้น ผู้วิจัยได้เก็บรวบรวมแบบทดสอบก่อนและหลังเผชิญประสบการณ์ แบบฝึกปฏิบัติได้ทำภารกิจและงานไว้ แบบประเมินพฤติกรรมกลุ่ม และแบบประเมินชิ้นงานที่ได้ในระหว่างทำงานกลุ่มการทดลองใช้ชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ตามขั้นตอนการสอนทั้ง 7 ขั้นตอนแล้ว ผู้วิจัยได้สัมภาษณ์นักเรียนที่เรียนด้วยชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ในการทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว แบบกลุ่ม และสอบถามนักเรียนโดยใช้แบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ในการทดสอบประสิทธิภาพแบบภาคสนามแล้ว จึงนำข้อมูลทั้งหมดมาวิเคราะห์ต่อไป

1.4.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ข้อมูลหาประสิทธิภาพของชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ โดยการหาค่าประสิทธิภาพ E_1 / E_2 การทดสอบค่าที ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

1.5 ผลการวิจัย

จากการวิจัยด้วยชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ เรื่องการสำรวจทรัพยากรธรณี สรุปผลการวิจัย ได้ดังนี้

1.5.1 ผลการทดสอบประสิทธิภาพ พบว่า ชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ เรื่องการสำรวจทรัพยากรธรณี ที่ผลิตขึ้น 1 หน่วยประสบการณ์ มีประสิทธิภาพ 78.51/77.77 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80

1.5.2 ผลความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียน พบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ เรื่องการสำรวจทรัพยากรธรณี มีความก้าวหน้าทางการเรียนเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

1.5.3 ผลความพึงพอใจของนักเรียน พบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ เรื่องการสำรวจทรัพยากรธรณี มีความพึงพอใจต่อชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์อยู่ในระดับมาก

2. อภิปรายผล

2.1 ประสิทธิภาพของชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์

ชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ เรื่อง การสำรวจทรัพยากรธรณี มี 1 หน่วยประสบการณ์ คือ เรื่องการสำรวจทรัพยากรหิน มีประสิทธิภาพ 78.51/77.77 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ 80/80 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐาน เนื่องด้วยองค์ประกอบของชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ที่ผู้วิจัยออกแบบไว้ ประกอบด้วย

1) ประมวลสาระ ที่ผู้วิจัยออกแบบไว้ใช้กับการเรียนการสอนด้วยตนเอง (Self-Directed Learning) เพื่อให้แก่นักเรียนนำความรู้ที่ได้จากการอ่านประมวลสาระในชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ ซึ่งเป็นสื่อหลักของชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์มีรูปแบบแตกต่างจากหนังสือเรียนคือ ออกแบบตามรูปแบบของตำราทางไกลมีการเรียงลำดับเนื้อหาจากง่ายไปหายากและภาพประกอบชัดเจนประกอบกับเมื่อนักเรียนได้ศึกษาประมวลสาระและได้ฟังบรรยายในห้องเรียนจากการสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อประมวลสาระที่ใช้ประกอบการเผชิญประสบการณ์ของนักเรียนพบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจในระดับมากและมากที่สุด เพราะว่าในประมวลสาระช่วยให้นักเรียนทราบแนวทางเรื่องที่จะศึกษาเนื้อหาในประมวลสาระ และจุดมุ่งหมายของการเรียน นอกจากนี้ ในประมวลสาระยังมีแผนผังแนวคิด และแผนการสอนเป็นการกำหนดขั้นตอนการสอน เพื่อช่วยให้นักเรียนทราบแนวทางเรื่องที่จะศึกษาเนื้อหาในประมวลสาระ ซึ่งสอดคล้องกับ ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และวาสนา ทวีกุลทรัพย์ (2540 : 172-175) ที่กล่าวว่า การผลิตประมวลสาระที่ดี ประกอบด้วย การเขียนแผนผังแนวคิดซึ่งช่วยให้ผู้วิจัยสามารถเสนอเนื้อหาสาระที่ครบถ้วน เป็นแผนผังที่แสดงความสัมพันธ์ของแนวคิดอย่างมีลำดับขั้นตอน และการเขียนแผนการสอนจะช่วยให้ครูสามารถถ่ายทอดเนื้อหาได้อย่างเป็นลำดับขั้นตอน การใช้ภาพประกอบทำให้เห็นลักษณะ และรูปร่างของสิ่งที่บรรยายให้มีลักษณะเด่นชัดมากยิ่งขึ้น และเป็นการเร้าให้ผู้เรียนเกิดความสนใจ

2) สไลด์คอมพิวเตอร์ประกอบการเผชิญประสบการณ์ เป็นสื่อเสริมของชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ที่ให้ความรู้เพื่อนำไปสู่การเผชิญประสบการณ์ ซึ่งข้อดีของสไลด์คอมพิวเตอร์ที่ออกแบบไว้ ประกอบด้วย ภาพ ข้อความที่เห็นได้ชัดเจน มีภาพสวยงาม มีการเคลื่อนไหว และ (2) มีเสียงในการอธิบายประกอบภาพ กระชับ ชัดเจน และเข้าใจง่าย

จากการสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อสไลด์คอมพิวเตอร์ประกอบการให้ความรู้เพื่อนำมาสู่การเผชิญประสบการณ์ นักเรียนมีความพึงพอใจในระดับมาก เพราะสไลด์

คอมพิวเตอร์ช่วยให้นักเรียนได้เห็นภาพที่มีลักษณะคล้ายกับของจริง และเคลื่อนไหวได้ นักเรียนจึงเห็นสิ่งแปลกใหม่ และหลังจากการชมสไลด์คอมพิวเตอร์ประกอบการเผชิญประสบการณ์แล้ว ยังมีภารกิจและงานให้นักเรียนฝึกปฏิบัติ ซึ่งช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้จากสิ่งเร้า เน้นการลงมือทำกิจกรรมด้วยตนเองและจากการฝึกปฏิบัติ ซึ่งสอดคล้องกับ ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2541: 42) ได้กล่าวว่ ปรัชญาการศึกษาของกลุ่มพัฒนาการนิยมหรือพิพัฒนาวิท เชื่อว่ การศึกษาควรเน้นประสบการณ์ตรงจากการลงมือกระทำกิจกรรมด้วยตนเอง เรียนเนื้อหาแต่พอควรเน้นการปฏิบัติ

3) ความก้าวหน้าในการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ มีความก้าวหน้าทางการเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ตรงกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ ทั้งนี้อาจเป็นเพราะนักเรียนได้เรียนจากสื่อหลัก คือ ประมวลสาระซึ่งศึกษาด้วยตนเอง จากนั้นนักเรียนฟังการบรรยายประกอบสไลด์คอมพิวเตอร์ เมื่อนักเรียนเผชิญประสบการณ์ ทำให้นักเรียนสามารถทำภารกิจและงานได้ จึงส่งผลให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเผชิญประสบการณ์พบว่า นักเรียนสามารถทำคะแนนได้ดีมากขึ้นกว่าก่อนเรียน เนื่องจากการทำภารกิจและงาน เน้นให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติมากกว่าการเรียนจากการอ่านและฟังอย่างเดียว ในประเด็นนี้ซึ่งสอดคล้องกับ วาสนา ทวีกุลทรัพย์ (2541:228) กล่าวว่า การสอนแบบเผชิญประสบการณ์ทำให้ผู้เรียนได้รับประสบการณ์ที่สามารถนำไปใช้ในการดำเนินชีวิตและการทำงานโดยมุ่งให้ “ทำได้” มากกว่า “มุ่งให้รู้”

3. ข้อเสนอแนะ

3.1 ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

3.1.1 ชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง การสำรวจทรัพยากรธรณี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนท่าม่วงราษฎร์บำรุง จังหวัดกาญจนบุรี มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 80/80 และนักเรียนที่เรียนด้วยชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์มีความก้าวหน้าทางการเรียนเพิ่มขึ้น โรงเรียนที่จัดการเรียนการสอนเรื่องการสำรวจทรัพยากรธรณี สามารถนำไปใช้ได้

3.1.2 การจัดกลุ่มนักเรียน ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้กำหนดแบ่งกลุ่มนักเรียน จำนวนกลุ่มละ 3 คน ในการปฏิบัติภารกิจและงาน ประกอบด้วยนักเรียนที่มีผลการเรียนคละกัน คือ เก่ง ปานกลาง และอ่อน เพื่อให้นักเรียนช่วยเหลือซึ่งกันและกันในการปฏิบัติภารกิจและงาน นักเรียนอ่อนเกิดความมั่นใจในการปฏิบัติภารกิจและงาน จึงเกิดขวัญและกำลังใจในการเรียนเพิ่มมากขึ้น

3.2 ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยในครั้งต่อไป

จากการวิจัยครั้งนี้พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ที่มีค่าเฉลี่ยต่ำ ($\bar{X} = 4.15$) ว่ารูปแบบการเรียนกับครูเป็นวิธีที่ให้ความรู้คำแนะนำและปรับปรุงชิ้นงานแก่นักเรียนได้น้อย ดังนั้น ควรจะได้มีการวิจัยพัฒนาชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยในหน่วยอื่นๆ โดยให้ครูเป็นแหล่งความรู้ให้กับนักเรียนมากกว่าการเรียนด้วยกลุ่ม และการเรียนด้วยตนเอง จะทำให้นักเรียนมีความพึงพอใจในการเรียนกับครูมากขึ้นกว่าเดิม และจะทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพิ่มขึ้น



บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

- กัลยาณี สีดา (2533) “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องร่างกายของเรา กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2” วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาการพัฒนาหลักสูตรและการเรียนการสอน มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี
- กรมวิชาการ (2527) *คู่มือการกิจกรรมการเรียนการสอนตามแนวหลักสูตรการศึกษา 2521* กรุงเทพมหานคร
- กระทรวงศึกษาธิการ (2551) *ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551* กรุงเทพมหานคร ชุมชนุสสภกรรมการเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด
- กิติมา ปรีดีติลล (2524) *ทฤษฎีการบริหารงาน* กรุงเทพมหานคร มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร
- จรรยา ทองถาวร (2536) *มนุษย์สัมพันธ์* กรุงเทพมหานคร ธารอักษรการพิมพ์
- จินดา ประกอบธรรม (2553) “การสร้างชุดการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องอาหารที่เน้นกิจกรรมการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2” วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยบูรพา
- จินตนา สุขมาก (2537) *เอกสารประกอบการเรียนวิชาหลักการสอน* กรุงเทพมหานคร อรุณการพิมพ์
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2520) *ระบบสื่อการสอน คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย*
- _____. (2521) *นวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการศึกษากับการสอนระดับอนุบาล* กรุงเทพมหานคร ไทยวัฒนาพานิช
- _____. (2536) “การศึกษาทางไกลกับการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์” ใน *ประมวลสาระชุดวิชาการพัฒนาหลักสูตรและสื่อสารการเรียนการสอน* พิมพ์ครั้งที่ 2 หน่วยที่ 14 นนทบุรี มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช สาขาวิชาศึกษาศาสตร์
- _____. (2538) “แนวความคิดด้านปรัชญาการศึกษา” ใน *เอกสารการสอนชุดวิชาพฤติกรรม การสอนประถมศึกษา* หน่วยที่ 4 หน้า 181-183 นนทบุรี มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช สาขาวิชาศึกษาศาสตร์
- _____. (2540) “ชุดการสอนทางไกล” ใน *เอกสารการสอนชุดวิชาสื่อการศึกษาพัฒนาสรร* หน่วยที่ 5 หน้า 148-175 นนทบุรี มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช สาขาวิชาศึกษาศาสตร์
- _____. (2541) “การศึกษาทางไกลกับการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์” ใน *ประมวลสาระชุดวิชา เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษากับการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์* หน่วยที่ 12 นนทบุรี มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช สาขาวิชาศึกษาศาสตร์
- _____. (2545) “มิติที่ 3 ทางการศึกษา : สานฝันสู่ความเป็นจริง” หน้า 116-224 กรุงเทพมหานคร เอส. อาร์. พรินติ้ง แมสโปรดักส์

- ชัยยงค์ พรหมวงศ์ สมเชาว์ เนตรประเสริฐ และสุดา ลินสกุล (2520) *ระบบสื่อการสอน*
กรุงเทพมหานคร คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และวาสนา ทวีกุลทรัพย์ (2539) “การจัดการเรียนการสอน” ใน *เอกสารการ
สอนชุดวิชาเทคโนโลยีการสอน* หน่วยที่ 10 หน้า 53-60 นนทบุรี
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช สาขาวิชาศึกษาศาสตร์
- _____. (2540) “ชุดการสอนทางไกล” ใน *ประมวลสาระชุดวิชาสื่อการศึกษาพัฒนา*
หน่วยที่ 5 พิมพ์ครั้งที่ 3 หน้า 161-197 นนทบุรี มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช
สาขาวิชาศึกษาศาสตร์
- _____. (2551) “ชุดการเรียนการสอน” ใน *ประมวลสาระชุดวิชาการพัฒนาหลักสูตรและสื่อ
การเรียนการสอน* พิมพ์ครั้งที่ 2 หน่วยที่ 14 นนทบุรี มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช
สาขาวิชาศึกษาศาสตร์
- ไชยยศ เรืองสุวรรณ และปรีชา วิหคโต (2541) “สัมมนาการวิจัยและทฤษฎีด้านการจัด
สภาพแวดล้อมทางการศึกษา” ใน *เอกสารการสอนชุดวิชา สัมมนาการวิจัยและทฤษฎี
ทางเทคโนโลยีและสื่อทางการศึกษา* หน่วยที่ 12 หน้า 245-273 นนทบุรี
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช สาขาวิชาศึกษาศาสตร์
- ถวัลย์ ธาราโภชน (2536) *จิตวิทยาสังคม* กรุงเทพมหานคร โอเดียนสโตร์
- นวลจิตต์ เขวกีร์ติพงษ์ (2544) “การจัดการเรียนการสอนอาชีวศึกษา” ใน *เอกสารการสอนชุดวิชา
การจัดการเรียนการสอนอาชีวศึกษา* หน่วยที่ 4 หน้า 208-211 นนทบุรี
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช สาขาวิชาศึกษาศาสตร์
- นิลวรรณ เกษมโศธรณ์ (2552) “การพัฒนาชุดการสอนแบบใช้วิจัยเป็นฐานวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องสาร
และการเปลี่ยนแปลง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนขยายโอกาสทาง
การศึกษา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษากาญจนบุรีเขต 1 จังหวัดกาญจนบุรี” การศึกษา
ค้นคว้าอิสระปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา
มหาวิทยาลัยศิลปากร
- นิวัติ โชติวงษ์ (2540) *Microsoft Powerpoint 7.0 the Presentation for Windows 95 Thai
Edition* กรุงเทพมหานคร พิมพ์สำเนา
- บุญเกิด ไชยวงศ์ (2549) “การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของ
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้แผนผังมโนทัศน์” วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตร
มหาบัณฑิต สาขาการพัฒนหลักสูตรและการเรียนการสอน มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี
- บุญแก้ว ควรหาเวช (2542) *นวัตกรรมการศึกษา* กรุงเทพมหานคร ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
- _____. (2543) *นวัตกรรมการศึกษา* กรุงเทพมหานคร RS Printing
- ประจวบจิตร คำจัตุรัส (2537) “การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้” ใน *ประมวลสาระชุดวิชาสารัตถะ
และวิทยวิธีทางวิทยาศาสตร์* หน่วยที่ 8 หน้า 1-63 นนทบุรี
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช สาขาวิชาศึกษาศาสตร์

- ประศักดิ์ หอมสนิม (2539) “วิธีการเรียนการสอน” ใน *เอกสารการสอนชุดวิชาเทคโนโลยีการสอน* หน่วยที่ 6 หน้า 226-254 นนทบุรี มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช สาขาวิชาศึกษาศาสตร์
- พันทิพา อุทัยสุข และสิริวรรณ ศรีหพล (2540) “การสอนโดยยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง(1)” ใน *เอกสารการสอนชุดวิชาวิทยาการการสอน* หน่วยที่ 8-15 นนทบุรี มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช สาขาวิชาศึกษาศาสตร์
- พิมพ์พัชร พรสวรรค์ (2552) “การพัฒนาสื่อการเรียนรู้เชิงวัตถุรูปแบบจำลองสถานการณ์ในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2” วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
- พูนศิริ ศรีโพธิ์เผือก (2550) “การพัฒนาชุดการสอนเรื่องการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบ้านลำตะคร้อ ตำบลกันจุก อำเภอบึงสามพัน จังหวัดเพชรบูรณ์” การศึกษาค้นคว้าอิสระปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาสิ่งแวดล้อมศึกษา มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
- มัลลิกา มีหิรัญ (2546) “การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ จากการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามแบบ 4 MAT ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2” วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
- ราชบัณฑิตยสถาน (2525) *พจนานุกรม ฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2525* กรุงเทพมหานคร _____ (2542) *ความพึงพอใจ ในพจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2542* หน้า 775 กรุงเทพมหานคร สำนักพิมพ์นานมีบุ๊คส์
- วัฒนาพร ระงับทุกข์ (2542) *แผนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง* พิมพ์ครั้งที่ 2 กรุงเทพมหานคร แอล ที เพรส
- วาสนา ทวีกุลทรัพย์ (2540) “ชุดการสอนแบบกลุ่มกิจกรรม” ใน *เอกสารการสอนชุดวิชาสื่อการศึกษาพัฒนาสรร* หน่วยที่ 3 หน้า 25-60 นนทบุรี มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช สาขาวิชาศึกษาศาสตร์
- วาสนา ทวีกุลทรัพย์ (2540) “ชุดการสอนแบบแบ่งกลุ่มกิจกรรม” ใน *เอกสารการสอนชุดวิชาสื่อการศึกษาพัฒนาสรร* หน่วยที่ 4 นนทบุรี มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ _____ (2541) “ปฏิบัติการผลิตชุดสื่อประสมเพื่อการศึกษา” ใน *เอกสารการสอนชุดวิชาประสบการณ์วิชาชีพเทคโนโลยีและสื่อทางการศึกษา* หน่วยที่ 7 หน้า 224-231 นนทบุรี มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ _____ (2552) “การผลิตชุดการสอน” นนทบุรี มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช (อัดสำเนา) สาขาวิชาศึกษาศาสตร์
- วีระ ไทยพานิช (2529) *หนังสือสำหรับผู้สอน 57วิธีสอน* กรุงเทพมหานคร คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

- ศิริวรรณ เสรีรัตน์ (2541) *การบริหารเชิงกลยุทธ์* กรุงเทพมหานคร : พัฒนาศึกษา
- ศุภวรรณ ศุภกิจวัฒนา (2550) “การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และคุณธรรม
จริยธรรมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการสอนแบบโยนิโสมาสิกการ
โดยเน้นวิธีการคิดแบบแยกแยะส่วนประกอบ” สารนิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต
สาขาวิชาการมัธยมศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2546) *การจัดสาระการเรียนรู้กลุ่มวิชา
วิทยาศาสตร์* หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน กรุงเทพมหานคร
- สมพงษ์ เกษมสิน (2518) *การบริหารบุคคลแผนใหม่* กรุงเทพมหานคร ไทยวัฒนาพานิช
- สุดา ธนพิบูลกุล (2552) “การสร้างชุดการสอนสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เรื่องการเปลี่ยนแปลง
ของโลก สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบ้านสวน (จันอนุสรณ์) อำเภอเมือง
จังหวัดชลบุรี” วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาหลักสูตรและการสอน
มหาวิทยาลัยบูรพา
- สุพิน บุญช่วงศ์ (2544) *หลักการสอน* พิมพ์ครั้งที่ 9 กรุงเทพมหานคร สถาบันราชภัฏสวนดุสิต
- สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ (2545) *21 วิธีจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนากระบวนการคิด*
กรุงเทพมหานคร ภาพพิมพ์
- หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน (2551) กระทรวงศึกษาธิการ ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่ง
ประเทศไทย
- อภิธร แก้วอุดร (2551) “ชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ กลุ่มสาระงานอาชีพและเทคโนโลยี
วิชางานช่าง เรื่องการออกแบบและปฏิบัติงานไม้ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
เขตพื้นที่การศึกษาอุทัยธานี” วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต แขนงวิชา
เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
- อัครศาสตร์ ศาสตร์สูงเนิน (2550) “การศึกษาผลสัมฤทธิ์ในการเรียน และความพึงพอใจในการเรียน
ด้วยบทเรียนออนไลน์ที่ออกแบบตามแนวคิดการสร้างความรู้ด้วยตนเอง วิชา
วิทยาศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนปริยัติสามัญ นครราชสีมา”
วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา
มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา
- อัจฉรา ลุนจักร (2549) “การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และค่านิยมด้านการมีเหตุผล
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมส่งเสริมศักยภาพการเรียนรู้ทาง
วิทยาศาสตร์” สารนิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการมัธยมศึกษา
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
- อุทัย ปัญญาบุญ (2551) “ผลการใช้ชุดฝึกสมาธิก่อนเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องชีวิตสัตว์
ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนประเสริฐอิสลาม” วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตร
มหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม
- อาภรณ์ ใจเที่ยง (2540) *หลักการสอน* พิมพ์ครั้งที่ 2 กรุงเทพมหานคร โอเอสพริ้นติ้งเฮ้าส์
- อุทัย หิรัญโต (2523) *หลักการบริหารงานบุคคล* กรุงเทพมหานคร โอเดียนสโตร์

- Best, John W, and Kahn, V. (1986). *Research in Education* 5th ed. New Jersey
Prentice- Hall.
- Carpron, (1989). *Computer Tools for an Information Age* .5th ed. U.S.A.
- Glass, Gene V. and Hopkins, Kenneth D. (1984) *Statistical Methods in Education and
Psychology*. 2nd ed. Prentice-Hall. New Jersey.
- Lafferty, Peter and Rowe, Julain (1995). *The Huthchison Dictionary of Science* 2nd
ed.Oxford. Great Britain. Helicon.
- Nikto, Anthony J. (1996). *Educational Assessment of Students* 2nd Prentice-Hall.
New Jersey.
- Stanley, C.Julian (1971). “Test Reliability” *The Encyclopedia of Educaton*. Vol.9
143-153.The MacMillan Company & The Free Press.



ภาคผนวก



ภาคผนวก ก

รายชื่อผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

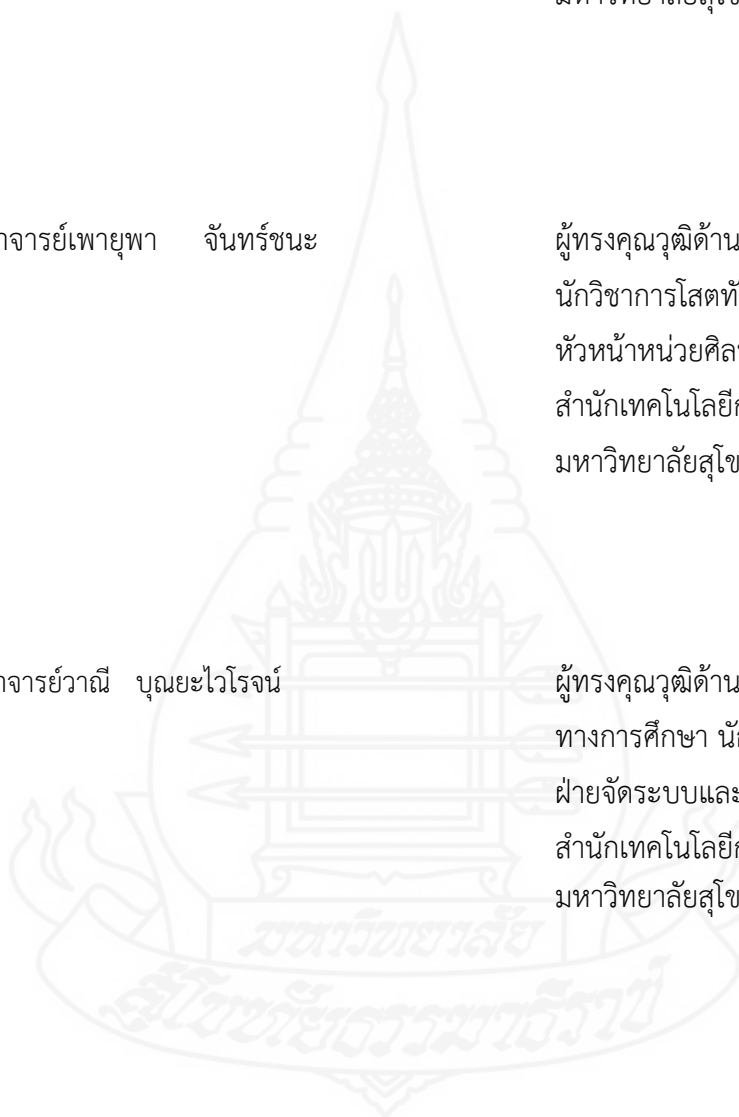


รายชื่อผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ดร.ดวงเดือน พินสุวรรณ์ ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา
อาจารย์ประจำแขนงวิชาหลักสูตรและ
การสอน สาขาวิชาศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

2. อาจารย์เพายุพา จันทร์ชนะ ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคโนโลยีการศึกษา
นักวิชาการโสตทัศนศึกษาชำนาญการ
หัวหน้าหน่วยศิลปกรรม
สำนักเทคโนโลยีการศึกษา
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

3. อาจารย์วาณี บุญยะไวโรจน์ ผู้ทรงคุณวุฒิด้านวัดและประเมินผล
ทางการศึกษา นักวิจัยชำนาญาระดับ 8
ฝ่ายจัดระบบและวิจัยสื่อการศึกษา
สำนักเทคโนโลยีการศึกษา
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช



ภาคผนวก ข

แบบประเมินคุณภาพชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์



แบบประเมินชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์

เรื่อง การสำรวจทรัพยากรธรณี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

หน่วยประสบการณ์ที่ 8 เรื่อง การสำรวจทรัพยากรหิน

คำชี้แจง โปรดประเมินคุณภาพของชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ โดยกาเครื่องหมาย ✓ ในระดับ
ที่เห็นสมควร

รายการประเมิน	ระดับการประเมิน				ข้อเสนอแนะ
	ดีมาก	ดี	ปานกลาง	ปรับปรุง	
1. แผนในชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ 1.1 แผนการสอนแบบอิงประสบการณ์ 1.2 แผนเผชิญประสบการณ์ 1.3 แผนกำกับประสบการณ์					
2. สื่อในชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ 2.1 ประมวลสาระ 2.2 สไลด์คอมพิวเตอร์ประกอบการเผชิญประสบการณ์ 2.3 ตัวอย่างชิ้นงาน 2.4 แบบทดสอบก่อนเผชิญประสบการณ์ 2.5 แบบทดสอบหลังเผชิญประสบการณ์ 2.6 แบบฝึกปฏิบัติ					
3. แบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียน					

ตอนที่ 1 คุณภาพของชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ (ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคโนโลยีการศึกษา)

โดยภาพรวมคุณภาพของชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ในหน่วยประสบการณ์อยู่ในระดับ

 ดีมาก ดี ปานกลาง ปรับปรุง

(ลงชื่อ)

ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคโนโลยีการศึกษา

วันที่

เดือน

พ.ศ.

แบบประเมินชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์

เรื่อง การสำรวจทรัพยากรธรณี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

หน่วยประสบการณ์ที่ 8 เรื่อง การสำรวจทรัพยากรหิน

คำชี้แจง โปรดประเมินคุณภาพของชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ โดยกาเครื่องหมาย ✓ ในระดับ
ที่เห็นสมควร

ตอนที่ 2 คุณภาพของเนื้อหา (ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา)

รายการประเมิน	ระดับการประเมิน				ข้อเสนอแนะ
	ดีมาก	ดี	ปานกลาง	ปรับปรุง	
1. เนื้อหา 1.1 เนื้อหาครอบคลุมหัวเรื่องที่กำหนดไว้ 1.2 เนื้อหาเหมาะสมกับวัยของผู้เรียน 1.3 เนื้อหามีความถูกต้อง 1.4 เนื้อหามีความทันสมัย 1.5 เนื้อหาเรียงลำดับจากง่ายไปหายาก 1.6 เนื้อหาครบถ้วนสมบูรณ์นักเรียนจะนำไปประยุกต์ใช้ในเรื่องการสำรวจทรัพยากรธรณี					
2. ภาพประกอบ 2.1 ภาพประกอบมีความสอดคล้องกับเนื้อหา 2.2 ภาพประกอบมีความคมชัด 2.3 คำอธิบายภาพประกอบ ช่วยให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาดียิ่งขึ้น					
3. แบบทดสอบก่อนเผชิญประสบการณ์สอดคล้องกับเนื้อหา					
4. แบบทดสอบหลังเผชิญประสบการณ์สอดคล้องกับเนื้อหา					

โดยภาพรวมคุณภาพของเนื้อหาสาระในประมวลสาระอยู่ในระดับ

 ดีมาก ดี ปานกลาง ปรับปรุง

(ลงชื่อ)

ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา

วันที่

เดือน

พ.ศ.

แบบประเมินชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์

เรื่อง การสำรวจทรัพยากรธรณี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

หน่วยประสบการณ์ที่ 8 เรื่อง การสำรวจทรัพยากรหิน

คำชี้แจง โปรดประเมินคุณภาพของชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ โดยกาเครื่องหมาย ✓ ในระดับที่เห็นสมควร

ตอนที่ 3 คุณภาพของแบบทดสอบ (ผู้ทรงคุณวุฒิด้านวัดผลและประเมินผล)

รายการประเมิน	ระดับการประเมิน				ข้อเสนอแนะ
	ดีมาก	ดี	ปานกลาง	ปรับปรุง	
1. แบบทดสอบก่อนเผชิญประสบการณ์ 1.1 แบบทดสอบสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม 1.2 ข้อคำถามในแบบทดสอบมีความชัดเจน 1.3 ข้อคำถามในแบบทดสอบสอดคล้องกับเนื้อหาสาระในประมวลสาระ 1.4 ตัวเลือกในแบบทดสอบไม่ชี้แนะคำตอบระหว่างข้อ					
2. แบบทดสอบหลังเผชิญประสบการณ์ 2.1 แบบทดสอบสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม 2.2 ข้อคำถามในแบบทดสอบมีความชัดเจน 2.3 ข้อคำถามในแบบทดสอบสอดคล้องกับเนื้อหาสาระในประมวลสาระ 2.4 ตัวเลือกในแบบทดสอบไม่ชี้แนะคำตอบระหว่างข้อ					
3. แบบทดสอบก่อนและหลังเผชิญประสบการณ์เป็นแบบคู่ขนาน					
4. แบบทดสอบก่อนและหลังเผชิญประสบการณ์มีความยากง่ายใกล้เคียงกัน					
5. แบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียน					

โดยภาพรวมคุณภาพของแบบทดสอบในหน่วยประสบการณ์อยู่ในระดับ

 ดีมาก

 ดี

 ปานกลาง

 ปรับปรุง

(ลงชื่อ)

ผู้ทรงคุณวุฒิด้านวัดและประเมินผล

วันที่

เดือน

พ.ศ.

แบบประเมินคุณภาพของแบบสอบถามความพึงพอใจ

เรื่อง การสำรวจทรัพยากรธรณี

หน่วยประสภารณ์ที่ 8 เรื่อง การสำรวจทรัพยากรหิน

คำชี้แจง โปรดประเมินคุณภาพของแบบสอบถามความพึงพอใจ โดยทำเครื่องหมาย ✓ ในระดับที่เห็นสมควร

รายการประเมิน	ระดับประเมิน				ข้อเสนอแนะ
	ดีมาก	ดี	ปานกลาง	ปรับปรุง	
1. ข้อคำถามสอดคล้องกับสิ่งที่ประเมิน					
2. ข้อคำถามเข้าใจง่าย เหมาะสมกับวัยของผู้เรียน					
3. ข้อคำถามไม่สั้นและไม่ยาวจนเกินไป					
4. ข้อคำถามมีปริมาณเหมาะสม					
5. ข้อคำถามเป็นสิ่งที่ได้รับการเรียนรู้ด้วยชุดการสอนแบบอิงประสภารณ์					
6. ข้อคำถามสอดคล้องกับการแสดงความพึงพอใจ					
7. มีการเรียงข้อคำถามให้ตอบได้ง่าย					

โดยภาพรวมคุณภาพของแบบสอบถามความพึงพอใจ อยู่ในระดับ

ดีมาก ดี ปานกลาง ปรับปรุง

(ลงชื่อ)

ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคโนโลยีการศึกษา

วันที่ เดือน พ.ศ.

โดยภาพรวมคุณภาพของแบบสอบถามความพึงพอใจ อยู่ในระดับ

ดีมาก ดี ปานกลาง ปรับปรุง

(ลงชื่อ)

ผู้ทรงคุณวุฒิด้านวัดและประเมินผล

วันที่ เดือน พ.ศ.



ภาคผนวก ค

ตารางวิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

ตารางที่ 1 ตารางวิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม หน่วยประสบการณ์ที่ 8 เรื่องการสำรวจ
ทรัพยากรหิน

วัตถุประสงค์	พฤติกรรมระดับพุทธิพิสัย						ทักษะ พิสัย
	ความรู้	ความ เข้าใจ	การ นำไป ใช้	การ วิเคราะห์	การ สัง เคราะห์	การ ประ เมินค่า	
1. นักเรียนสามารถบอกกระบวนการ เกิดหิน และชนิดของหินอัคนีได้ถูกต้อง	(1)						
2. นักเรียนสามารถบอกลักษณะเนื้อหิน และแหล่งที่พบหินอัคนีได้ถูกต้อง							
3. นักเรียนสามารถบอกประโยชน์ที่ ได้รับจากหินอัคนีได้ถูกต้อง							
4. นักเรียนสามารถบอกกระบวนการ เกิดหิน และชนิดของหินตะกอนได้ ถูกต้อง		(9)		(2)			
5. นักเรียนสามารถบอกลักษณะเนื้อหิน และแหล่งที่พบหินตะกอนได้ถูกต้อง	(3)			(10)			
6. นักเรียนสามารถบอกประโยชน์ที่ได้รับ จากหินตะกอนได้ถูกต้อง			(4)		(8)		
7. นักเรียนสามารถบอกกระบวนการ เกิดและชนิดของหินแปรได้ถูกต้อง		(6)		(5)			
8. นักเรียนสามารถบอกลักษณะเนื้อหิน และแหล่งที่พบหินแปรได้ถูกต้อง			(7)				
9. นักเรียนสามารถบอกประโยชน์ที่ ได้รับจากหินแปรได้ถูกต้อง							
รวม (10)	2	2	2	3	1		

ภาคผนวก ง

ตารางค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเที่ยงของแบบทดสอบ
ก่อนและหลังเผชิญประสบการณ์



การวิเคราะห์คุณภาพของแบบทดสอบ

การวิเคราะห์คุณภาพของแบบทดสอบก่อนและหลังเผชิญประสบการณ์ โดยวิเคราะห์รายข้อ ผู้วิจัยได้หาค่าความยากง่ายของแบบทดสอบ (p) และค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ (r) ดังนี้

1) ค่าความยากง่ายของแบบทดสอบ (Item Difficulty Index)

ค่าความยากง่าย เป็นค่าแสดงร้อยละ หรือสัดส่วนของผู้ตอบข้อนั้นถูก ดังนี้

(Nitko , Anthony., 1996 ; 310 – 313)

$$\text{สูตร } p = \frac{P_H + P_L}{N_H + N_L}$$

2) ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ(Power of Discrimination/Discrimination

Index) ค่าอำนาจจำแนกผู้สอบเป็นกลุ่มสูง หรือกลุ่มต่ำ ดังนี้ (Nitko , Anthony.,

1996 ; 310 – 313)

$$\text{สูตร } r = \frac{P_H + P_L}{N_H + N_L}$$

เมื่อ p คือ ค่าความยากง่ายของข้อทดสอบรายข้อ

r คือ ค่าอำนาจจำแนกของข้อทดสอบรายข้อ

P_H คือ จำนวนผู้สอบในกลุ่มคะแนนสูงที่ตอบข้อสอบถูกต้อง

P_L คือ จำนวนผู้สอบในกลุ่มคะแนนต่ำที่ตอบข้อสอบถูกต้อง

N_H คือ จำนวนผู้สอบในกลุ่มคะแนนสูง

N_L คือ จำนวนผู้สอบในกลุ่มคะแนนต่ำ

ตารางที่ 2 ตารางแสดงการวิเคราะห์ค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r)
หน่วยประสพการณ์ที่ 8 การสำรวจทรัพยากรหิน

แบบทดสอบก่อนเผชิญ ประสพการณ์			วัดพุทธิพิสัย ระดับ
ข้อที่	ค่าความ ยากง่าย (p)	ค่าอำนาจ จำแนก (r)	
1	0.50	0.52	ความรู้
2	0.42	0.33	วิเคราะห์
3	0.22	0.30	ความรู้
4	0.56	0.30	การนำไปใช้
5	0.33	0.44	วิเคราะห์
6	0.31	0.33	ความเข้าใจ
7	0.53	0.48	นำไปใช้
8	0.28	0.37	สังเคราะห์
9	0.72	0.37	ความเข้าใจ
10	0.28	0.22	การวิเคราะห์
แบบทดสอบก่อนเผชิญประสพการณ์ ข้อที่นำมาใช้มี ค่า p อยู่ระหว่าง 0.22-0.72 ค่า r อยู่ระหว่าง 0.22-0.52			

แบบทดสอบหลังเผชิญ ประสพการณ์			วัดพุทธิพิสัย ระดับ
ข้อที่	ค่าความ ยากง่าย (p)	ค่าอำนาจ จำแนก (r)	
1	0.31	0.34	ความรู้
2	0.50	0.28	วิเคราะห์
3	0.33	0.38	ความรู้
4	0.47	0.53	การนำไปใช้
5	0.36	0.41	วิเคราะห์
6	0.39	0.44	ความเข้าใจ
7	0.44	0.22	นำไปใช้
8	0.31	0.34	สังเคราะห์
9	0.53	0.59	ความเข้าใจ
10	0.44	0.22	การวิเคราะห์
แบบทดสอบหลังเผชิญประสพการณ์ ข้อที่นำมาใช้มี ค่า p อยู่ระหว่าง 0.31-0.53 ค่า r อยู่ระหว่าง 0.22-0.59			

3) ค่าความเที่ยงของแบบทดสอบ ใช้แบบค่าความเที่ยงของโลเวท (Lovett Reliability)

$$\text{สูตร } r_{tt} = 1 - \frac{k \sum x_i - \sum x_i^2}{(k-1) \sum (x_i - c)^2}$$

x_i คือ คะแนนของแต่ละคน

k คือ จำนวนข้อสอบทั้งหมด

c คือ คะแนนจุดตัด



ตารางที่ 3 ตารางแสดงค่าความเที่ยง (r) ของแบบทดสอบก่อนเผชิญประสบการณ์

คนที่	ข้อที่																				X	X ²
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20		
1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	3	9
2	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	5	25
3	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	7	49
4	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	6	36
5	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	5	25
6	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	5	25
7	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	4	16
8	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	1	7	49
9	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	14	196
10	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	1	1	1	0	0	0	7	49
11	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	1	1	1	0	0	1	9	81
12	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	15	225
13	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	25
14	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1	1	1	0	0	0	8	64
15	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	4
16	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	4	16
17	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	0	0	1	7	49
18	0	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	12	144
19	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	8	64
20	1	0	1	1	0	0	0	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	0	1	12	144
21	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	12	144
22	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	6	36
23	0	0	0	0	1	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	6	36
24	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	13	169
25	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	8	64
26	1	0	1	0	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	0	0	11	121
27	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	8	64
28	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	1	6	36
29	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	0	1	13	169
30	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	1	0	0	1	6	36
31	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	8	64
32	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	8	64
33	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	0	0	0	7	49
34	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	7	49
35	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	1	1	0	7	49
36	1	0	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	13	169
รวม	12	9	18	9	15	8	20	12	11	19	11	19	15	10	14	22	26	9	8	17	284	2614
p	0.33	0.25	0.50	0.25	0.42	0.22	0.56	0.33	0.31	0.53	0.31	0.53	0.42	0.28	0.39	0.61	0.72	0.25	0.22	0.47		
q	0.67	0.75	0.50	0.75	0.58	0.78	0.44	0.67	0.69	0.47	0.69	0.47	0.58	0.72	0.61	0.39	0.28	0.75	0.78	0.53		
pq	0.22	0.19	0.25	0.19	0.24	0.17	0.25	0.22	0.21	0.25	0.21	0.25	0.24	0.20	0.24	0.24	0.20	0.19	0.17	0.25		4.38

$$\Sigma pq = 4.38 \quad S^2 = 10.52 \quad r_{tt} = 0.62$$

แทนสูตร การหาค่าความเที่ยง (r_{tt}) ของแบบทดสอบก่อนเผชิญประสบการณ์

$$\begin{aligned} \text{แทนค่า } S^2 &= \frac{2614}{36} - \left(\frac{284}{36}\right)^2 & \text{แทนค่า } r_{tt} &= \frac{20}{20-1} \times \left(1 - \frac{4.38}{10.52}\right) \\ &= 72.61 - (7.88)^2 & &= 1.05 \times (1-0.41) \\ &= 10.52 & &= 0.62 \end{aligned}$$

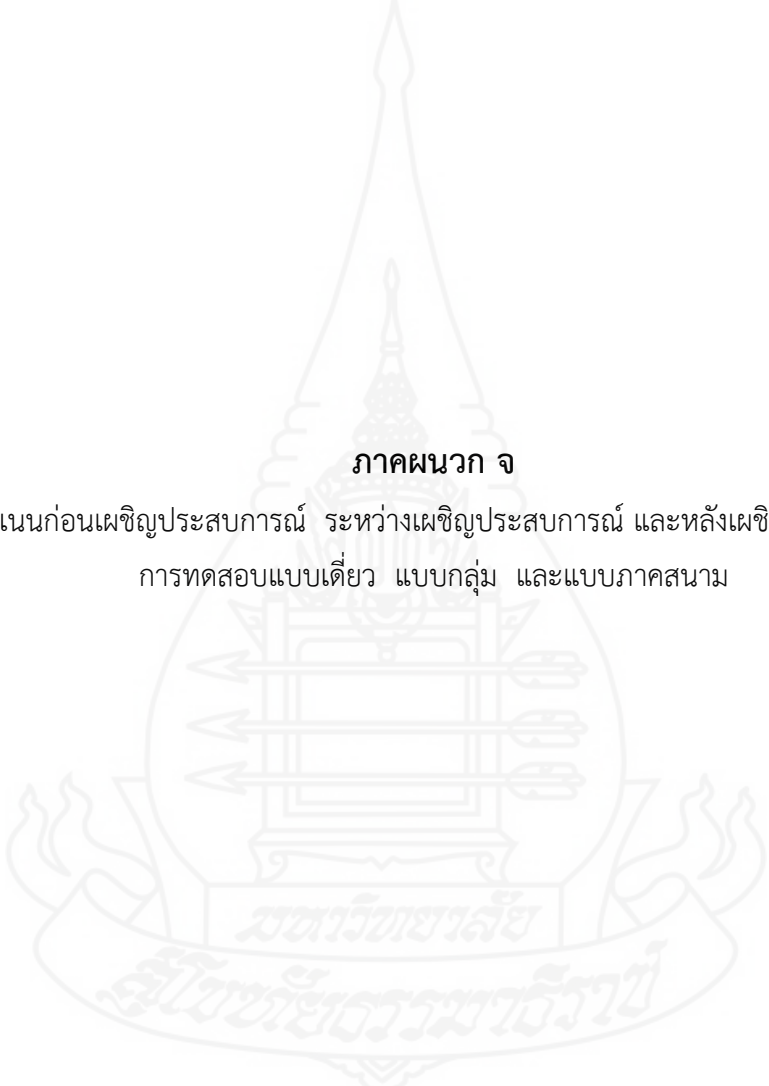
ตารางที่ 4 ตารางแสดงค่าความเที่ยง (r) ของแบบทดสอบหลังเผชิญประสบการณ์

คนที่	ข้อที่																				X	X ²
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20		
1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	5	25
2	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	6	36
3	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	14	196
4	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	17	289
5	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	13	169
6	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	8	64
7	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	5	25
8	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	1	0	0	1	6	36
9	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	13	169
10	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	8	64
11	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	1	7	49
12	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	8	64
13	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	0	0	1	7	49
14	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	8	64
15	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	6	36
16	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	8	64
17	1	0	1	0	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	0	0	11	121
18	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	16	256
19	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	1	6	36
20	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1	1	1	0	0	0	8	64
21	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	7	49
22	1	0	1	1	0	0	0	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	0	12	144
23	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	1	1	1	0	0	1	9	81
24	0	0	0	0	1	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	6	36
25	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	0	0	0	7	49
26	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	6	36
27	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	4	16
28	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	1	1	0	7	49
29	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	1	1	1	0	0	0	7	49
30	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	6	36
31	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	7	49
32	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	5	25
33	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	0	1	13	169
34	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	6	36
35	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	12	144
36	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	25
รวม	11	16	18	12	15	10	21	12	10	19	11	19	16	9	14	22	26	8	13	17	299	2869
p	0.31	0.44	0.50	0.33	0.42	0.28	0.58	0.33	0.28	0.53	0.31	0.53	0.44	0.25	0.39	0.61	0.72	0.22	0.36	0.47		
q	0.69	0.56	0.50	0.67	0.58	0.72	0.42	0.67	0.72	0.47	0.69	0.47	0.56	0.75	0.61	0.39	0.28	0.78	0.64	0.53		
pq	0.21	0.25	0.25	0.22	0.24	0.20	0.24	0.22	0.20	0.25	0.21	0.25	0.25	0.19	0.24	0.24	0.20	0.17	0.23	0.25		4.51

$$\sum pq = 4.51 \quad S^2 = 10.59 \quad r_{tt} = 0.61$$

แทนสูตร การหาค่าความเที่ยง (r_{tt}) ของแบบทดสอบหลังเผชิญประสบการณ์

$$\begin{aligned} \text{แทนค่า } S^2 &= \frac{2869}{36} - \left(\frac{299}{36}\right)^2 & \text{แทนค่า } r_{tt} &= \frac{20}{20-1} \times \left(1 - \frac{4.51}{10.59}\right) \\ &= 79.69 - 69.10 & &= 1.05 \times (1-0.42) \\ &= 10.59 & &= 0.61 \end{aligned}$$



ภาคผนวก จ

ตารางคะแนนก่อนเผชิญประสบการณ์ ระหว่างเผชิญประสบการณ์ และหลังเผชิญประสบการณ์ ใน
การทดสอบแบบเดี่ยว แบบกลุ่ม และแบบภาคสนาม

การวิเคราะห์ประสิทธิภาพชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์

การหาค่าประสิทธิภาพ (E_1/E_2) มีดังนี้ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์ สมเชาว์ เนตรประเสริฐ และสุดา สีนสกุล 2520:136-137)

$$\text{สูตรที่ 1} \quad E_1 = \frac{\left[\frac{\sum X}{N} \right]}{A} \times 100$$

เมื่อ E_1	คือ	ประสิทธิภาพของกระบวนการ
$\sum X$	คือ	คะแนนรวมของภารกิจและงาน
A	คือ	คะแนนเต็มของภารกิจและงาน
N	คือ	จำนวนนักเรียน

$$\text{สูตรที่ 2} \quad E_2 = \frac{\left[\frac{\sum F}{N} \right]}{B} \times 100$$

เมื่อ E_2	คือ	ประสิทธิภาพของผลลัพธ์
$\sum F$	คือ	คะแนนรวมของการทดสอบหลังเผชิญประสบการณ์
B	คือ	คะแนนเต็มของการทดสอบหลังเผชิญประสบการณ์
N	คือ	จำนวนนักเรียน

การยอมรับประสิทธิภาพของชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ กลุ่มสาระการเรียนรู้

วิทยาศาสตร์ เรื่อง การสำรวจทรัพยากรหิน ที่สร้างขึ้นมีความคลาดเคลื่อนได้สูงหรือต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ $\pm 2.5\%$

ตารางที่ 5 ตารางคะแนนก่อนเผชิญประสบการณ์ ระหว่างเผชิญประสบการณ์ และหลังเผชิญประสบการณ์ หน่วยประสบการณ์ที่ 8 เรื่อง การสำรวจทรัพยากรหิน ในการทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว

กลุ่มที่	ลำดับที่	ก่อนเผชิญประสบการณ์	ระหว่างเผชิญประสบการณ์						หลังเผชิญประสบการณ์	
			บันทึกสาระสำคัญ	พฤติกรรมกลุ่ม		แบบฝึกหัด	ชิ้นงาน			รวม
เกณฑ์คะแนน		20	20	8.1	8.2	20	8.1	8.2	60	20
				5	5		5	5		
1	1	8	18	4	4	15	4	4	49	16
	2	6	18	3	3	15	4	4	47	14
	3	6	14	3	3	13	3	3	39	12
คะแนน		20	50	10	10	43	11	11	135	42
\bar{X}		6.67	16.67	3.33	3.33	14.33	3.67	3.67	45	14

แทนค่าสูตร ประสิทธิภาพกระบวนการ E_1 / ประสิทธิภาพผลลัพธ์ E_2

<p>แทนค่า</p> $E_1 = \frac{\left[\frac{135}{3} \right]}{60} \times 100$ $E_1 = \frac{45}{60} \times 100$ $E_1 = 75.00$	<p>แทนค่า</p> $E_2 = \frac{\left[\frac{42}{3} \right]}{20} \times 100$ $E_2 = \frac{14}{20} \times 100$ $E_2 = 70.00$
$E_1 / E_2 = 75.00 / 70.00$	

ตารางที่ 6 ตารางคะแนนก่อนเผชิญประสบการณ์ ระหว่างเผชิญประสบการณ์ และหลังเผชิญประสบการณ์ หน่วยประสบการณ์ที่ 8 เรื่อง การสำรวจทรัพยากรหิน ในการทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่ม

กลุ่มที่	ลำดับที่	ก่อนเผชิญประสบการณ์	ระหว่างเผชิญประสบการณ์						หลังเผชิญประสบการณ์	
			บันทึกสาระสำคัญ	พฤติกรรมกลุ่ม		แบบฝึกหัด	ชิ้นงาน			รวม
เกณฑ์คะแนน		20	20	8.1	8.2	20	8.1	8.2	60	20
				5	5		5	5		
1	1	10	17	4	4	18	5	4	52	16
	2	4	15	4	4	16	5	4	48	14
	3	8	12	4	4	11	5	4	40	12
2	1	8	17	4	4	16	5	5	51	18
	2	6	14	4	4	13	5	5	45	14
	3	2	12	4	4	10	5	5	40	14
คะแนน		38	87	24	24	84	30	27	276	88
\bar{X}		6.33	14.50	4.00	4.00	14.00	5.00	4.50	46.00	14.67

แทนค่าสูตร ประสิทธิภาพกระบวนการ E_1 / ประสิทธิภาพผลลัพธ์ E_2

<p>แทนค่า</p> $E_1 = \left[\frac{276}{6} \right] \times 100$ $E_1 = \frac{46}{60} \times 100$ $E_1 = 76.67$	<p>แทนค่า</p> $E_2 = \left[\frac{88}{6} \right] \times 100$ $E_2 = \frac{14.67}{20} \times 100$ $E_2 = 73.33$
$E_1 / E_2 = 76.67 / 73.33$	

ตารางที่ 7 ตารางคะแนนก่อนเผชิญประสบการณ์ ระหว่างเผชิญประสบการณ์ และหลังเผชิญประสบการณ์ หน่วยประสบการณ์ที่ 8 เรื่อง การสำรวจทรัพยากรหิน ในการทดสอบประสิทธิภาพแบบภาคสนาม

กลุ่มที่	ลำดับที่	ก่อนเผชิญประสบการณ์	ระหว่างเผชิญประสบการณ์						หลังเผชิญประสบการณ์	
			บันทึกสาระสำคัญ	พฤติกรรมกลุ่ม		แบบฝึกหัด	ชิ้นงาน			รวม
เกณฑ์คะแนน	20	20	20	8.1	8.2	20	8.1	8.2	60	20
				5	5		5	5		
1	1	6	16	5	5	18	4	5	53	12
	2	8	18	4	4	16	4	5	50	14
	3	14	14	5	5	16	4	5	49	18
	4	4	16	5	5	14	4	5	49	12
	5	8	16	16	4	5	10	4	5	44
2	1	12	16	5	5	16	5	5	52	16
	2	4	18	4	5	14	5	5	51	14
	3	10	16	4	5	16	5	5	51	14
	4	6	14	5	5	16	5	5	50	18
	5	8	15	5	5	14	5	5	49	20
3	1	8	16	4	5	16	4	4	49	16
	2	10	16	5	5	14	4	4	48	16
	3	12	16	5	5	12	4	4	46	18
	4	4	15	4	4	10	4	4	41	14
	5	4	14	5	5	10	4	4	42	14
4	1	4	16	3	4	16	5	5	49	16
	2	2	15	4	5	16	5	5	50	14
	3	10	16	3	4	14	5	5	47	16
	4	8	14	3	5	14	5	5	46	16
	5	10	14	4	5	16	5	5	49	16
	6	6	15	4	4	14	5	5	47	14

กลุ่มที่	ลำดับที่	ก่อนเผชิญประสบการณ์	ระหว่างเผชิญประสบการณ์						หลังเผชิญประสบการณ์	
			บันทึก สาระสำคัญ	พฤติกรรม กลุ่ม		แบบฝึกหัด	ชิ้นงาน			รวม
เกณฑ์คะแนน		20	20	8.1	8.2	20	8.1	8.2	60	20
				5	5		5	5		
5	1	6	16	4	4	14	3	4	45	16
	2	4	14	3	4	15	3	4	43	16
	3	6	12	3	4	16	3	4	42	14
	4	6	14	4	5	12	3	4	42	16
	5	10	16	4	5	16	3	4	48	18
	6	6	13	4	4	12	3	4	40	16
คะแนน		204	411	112	126	387	113	123	1272	420
\bar{X}		7.56	15.22	4.15	4.67	14.33	4.19	4.56	47.11	15.56
S.D.		3.43	1.37	0.72	0.48	2.13	0.79	0.51	3.60	1.87

แทนค่าสูตร ประสิทธิภาพกระบวนการ E_1 / ประสิทธิภาพผลลัพธ์ E_2

<p>แทนค่า</p> $E_1 = \frac{\left[\frac{1272}{27} \right]}{60} \times 100$ $E_1 = \frac{47.11}{60} \times 100$ $E_1 = 78.52$	<p>แทนค่า</p> $E_2 = \frac{\left[\frac{420}{27} \right]}{20} \times 100$ $E_2 = \frac{15.56}{20} \times 100$ $E_2 = 77.78$
$E_1/E_2 = 78.52 / 77.78$	



ภาคผนวก ฉ

ตารางคะแนนความก้าวหน้าของนักเรียน

การวิเคราะห์ความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์

การวิเคราะห์ความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียน เป็นการเปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนจากแบบทดสอบก่อนเผชิญประสบการณ์และแบบทดสอบหลังเผชิญประสบการณ์ ที่เรียนด้วยชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ แล้วนำมาวิเคราะห์โดยการทดสอบค่าที (William Sealy Gosset และ David Wechsler อ้างใน Glass, Gene V. และ Hopkins, Kenneth D., 1984 : 217-220 และ 240-242)

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

เมื่อ $df = n - 1$

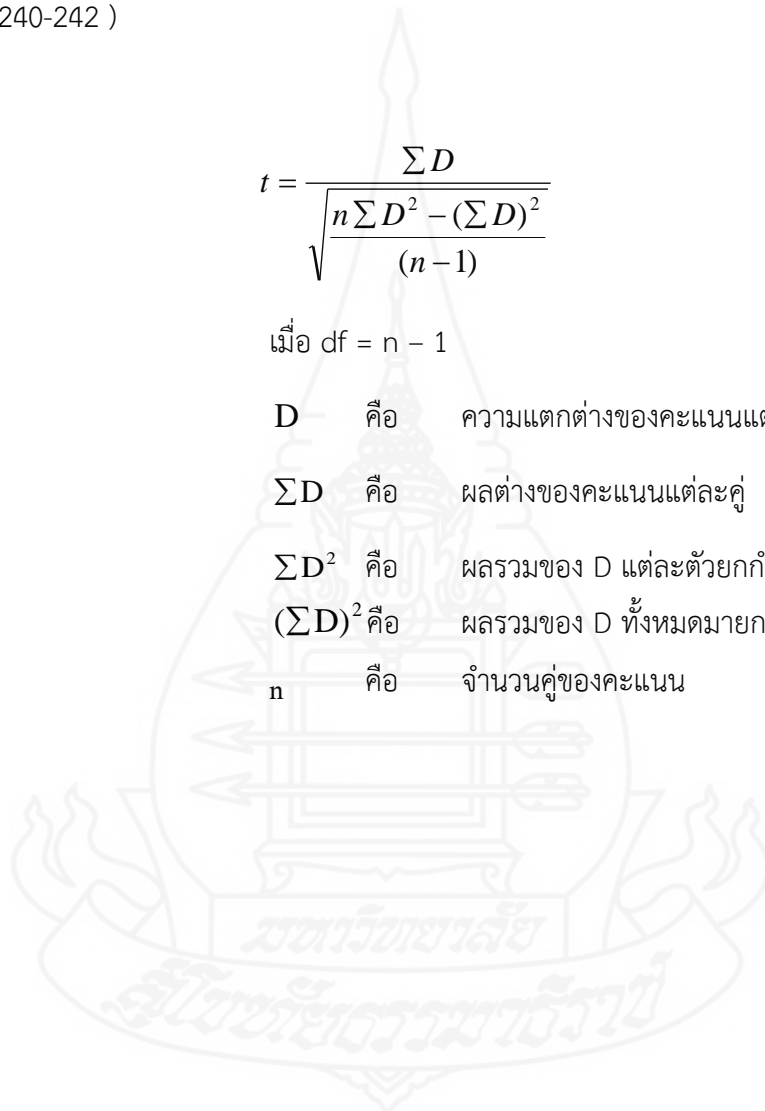
D คือ ความแตกต่างของคะแนนแต่ละคู่

$\sum D$ คือ ผลต่างของคะแนนแต่ละคู่

$\sum D^2$ คือ ผลรวมของ D แต่ละตัวยกกำลังสอง

$(\sum D)^2$ คือ ผลรวมของ D ทั้งหมดยกกำลังสอง

n คือ จำนวนคู่ของคะแนน



ตารางที่ 8 ตารางคะแนนความก้าวหน้าก่อนเผชิญประสบการณ์ และหลังเผชิญประสบการณ์
หน่วยประสบการณ์ที่ 8 การสำรวจทรัพยากรหิน

ลำดับที่	คะแนนก่อนเผชิญประสบการณ์		คะแนนหลังเผชิญประสบการณ์		D	D ²
	(X)	(X) ²	(y)	(y) ²		
1	6	36	12	144	6	36
2	8	64	14	196	6	36
3	14	196	18	324	4	16
4	4	16	12	144	8	64
5	8	64	16	256	8	64
6	12	144	16	256	4	16
7	4	16	14	196	10	100
8	10	100	14	196	4	16
9	6	36	18	324	12	144
10	8	64	20	400	12	144
11	8	64	16	256	8	64
12	10	100	16	256	6	36
13	12	144	18	324	6	36
14	4	16	14	196	10	100
15	4	16	14	196	10	100
16	4	16	16	256	12	144
17	2	4	14	196	12	144
18	10	100	16	256	6	36
19	8	64	16	256	8	64
20	10	100	16	256	6	36
21	6	36	14	196	8	64
22	6	36	16	256	10	100
23	4	16	16	256	12	144
24	6	36	14	196	8	64
25	6	36	16	256	10	100
26	10	100	18	324	8	64
27	6	36	16	256	10	100

ลำดับที่	คะแนนก่อนเผชิญ ประสบการณ์		คะแนนหลังเผชิญ ประสบการณ์		D	D ²
	(X)	(X) ²	(y)	(y) ²	(y-x)	(y-x) ²
คะแนน	204	1848	420	6624	216	1904
\bar{X}	7.56	68.44	15.56	245.33	8	70.52
S.D.	3.43	60.75	1.87	58.85	2.60	42.13

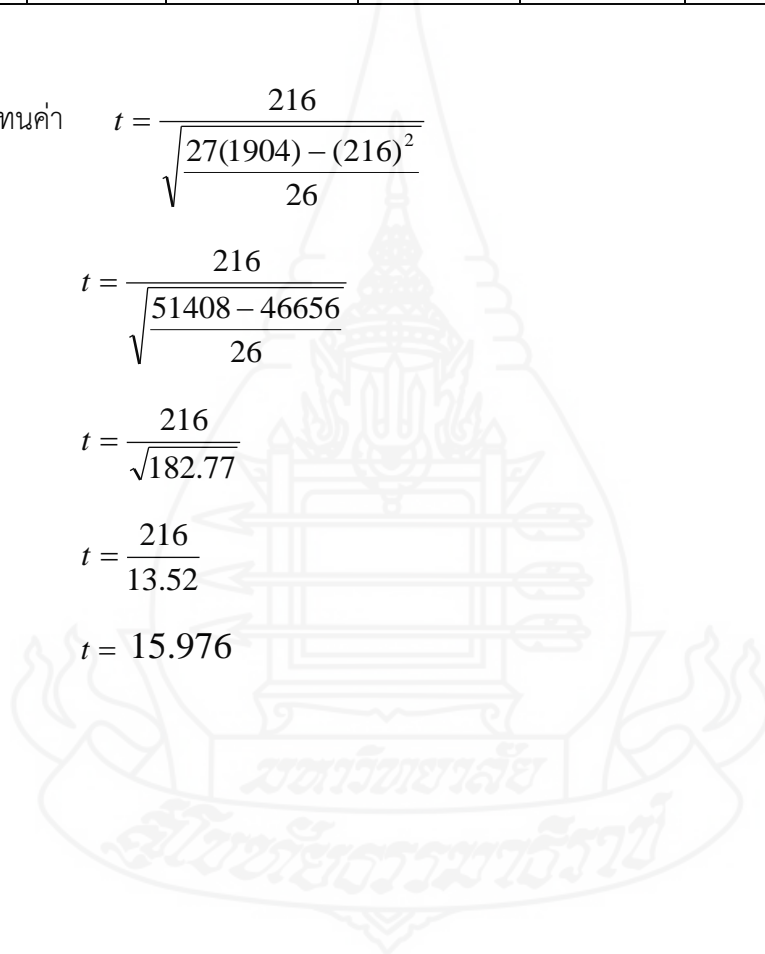
แทนค่า $t = \frac{216}{\sqrt{\frac{27(1904) - (216)^2}{26}}}$

$$t = \frac{216}{\sqrt{\frac{51408 - 46656}{26}}}$$

$$t = \frac{216}{\sqrt{182.77}}$$

$$t = \frac{216}{13.52}$$

$$t = 15.976$$



ภาคผนวก ข

ตารางแสดงค่าความถี่คะแนนความพึงพอใจของนักเรียน



ตารางที่ 9 ตารางแสดงค่าความถี่คะแนนความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุดการสอน

รายการ	ระดับความพึงพอใจ				
	5	4	3	2	1
1. ความพึงพอใจในด้านองค์ประกอบของชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์					
1.1 บริบทที่ใช้ในการเผชิญประสบการณ์					
1) มุมความรู้ ช่วยให้นักเรียนศึกษาค้นคว้าตลอดเวลา	11	15			
2) มุมสื่อ ช่วยให้นักเรียนได้รับความรู้เพิ่มเติม	13	11	2		
3) มุมวัสดุอุปกรณ์ ช่วยให้นักเรียนปฏิบัติการกิจและงานได้สะดวก	18	8			
4) มุมแสดงผลงาน ช่วยให้นักเรียนเกิดความภาคภูมิใจในชิ้นงานที่นักเรียนทำ	8	13	5		
1.2 รูปแบบที่ใช้ในการเผชิญประสบการณ์					
1) รูปแบบการเรียนรู้แบบเรียนด้วยตนเอง (SDL) ช่วยให้นักเรียนมีความรู้ในเรื่องการสำรวจทรัพยากรธรณี	12	13	1		
2) รูปแบบการเรียนรู้แบบเรียนกับเพื่อน (PDL) ช่วยให้นักเรียนได้ทำงานร่วมกันกับเพื่อนและร่วมแก้ปัญหาการทำงานได้	18	5	3		
3) รูปแบบการเรียนรู้แบบเรียนกับครู (TDL) เปิดโอกาสให้ครูให้ความรู้คำแนะนำและปรับปรุงชิ้นงานแก่นักเรียนได้	8	16	2		
1.3 วิธีการเรียนแบบเผชิญประสบการณ์					
การเรียนรู้ด้วยกิจกรรมกลุ่มช่วยให้นักเรียนได้ทำงานร่วมกัน	14	10	2		
1.4 ประมวลสาระ					
1) แผนผังแนวคิด ช่วยให้นักเรียนทราบแนวทางเรื่องที่จะศึกษาเนื้อหาในประมวลสาระ	16	9	1		
2) แผนเผชิญประสบการณ์สอน ช่วยให้นักเรียนทราบจุดมุ่งหมายของการศึกษา	10	16			
3) เนื้อหาในประมวลสาระ ช่วยให้นักเรียนมีความรู้พื้นฐานก่อนเผชิญประสบการณ์	12	13	1		
4) สรุปเนื้อหาในประมวลสาระ ช่วยให้นักเรียนทราบถึงสาระสำคัญของเนื้อหาทั้งหมด	14	8	4		

รายการ	ระดับความพึงพอใจ				
	5	4	3	2	1
1.5 สไลด์คอมพิวเตอร์ประกอบการเผชิญประสบการณ์					
สไลด์คอมพิวเตอร์ประกอบการเผชิญประสบการณ์ ช่วยให้นักเรียนได้รับความรู้เพื่อนำมาสู่การเผชิญประสบการณ์ และสามารถทำงานกลุ่มร่วมกันได้	7	17	2		
1.6 แบบฝึกปฏิบัติ					
แบบฝึกปฏิบัติช่วยกำกับแนวทางการทำภารกิจและงานตามที่กำหนดไว้	12	13	1		
1.7 แบบทดสอบก่อนและหลังเผชิญประสบการณ์					
1) แบบทดสอบก่อนเผชิญประสบการณ์ ช่วยให้นักเรียนทราบถึงพื้นฐานความรู้ของตนเอง	12	11	3		
2) แบบทดสอบหลังเผชิญประสบการณ์ ช่วยให้นักเรียนทราบถึงความก้าวหน้าของตนเอง	14	12			
2. ความพึงพอใจในด้านประโยชน์ที่ได้รับจากการเรียนด้วยชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์					
1) นักเรียนชอบเรียนด้วยชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์	12	13	1		
2) การเรียนด้วยชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ ช่วยให้นักเรียนได้รับประสบการณ์ตรง และนำความรู้ไปใช้ในสถานการณ์จริงได้	14	12			
3) การเรียนด้วยชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ ช่วยให้นักเรียนได้ทำงานร่วมกับผู้อื่น	16	8	2		
4) การเรียนด้วยชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ ทำให้นักเรียนมีความรับผิดชอบต่อหน้าที่ของตนเอง	14	10	2		
5) การเรียนด้วยชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ ทำให้นักเรียนมีทักษะในการจัดการและทำงานอย่างเป็นระบบ	15	11			



ภาคผนวก ซ

แบบสัมภาษณ์ และแบบสอบถามความพึงพอใจ

แบบสัมภาษณ์นักเรียน

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ในการทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยวและแบบกลุ่ม

1. ประมวลสาระ

1.1 ความเข้าใจในเนื้อหา.....

1.2 ปริมาณของเนื้อหา

1.3 ความเหมาะสมของภาพประกอบเนื้อหา

2. สไลด์คอมพิวเตอร์

2.1 ความชัดเจนของภาพ.....

2.2 ความชัดเจนของตัวอักษร.....

2.3 ความชัดเจนของเสียง

3. แบบฝึกปฏิบัติ

3.1 ความสอดคล้องกับภารกิจและงาน.....

3.2 ความยากง่ายในการทำแบบฝึกปฏิบัติ

3.3 ระยะเวลาในการทำแบบฝึกปฏิบัติ

4. แบบทดสอบก่อนและหลังเผชิญประสบการณ์

4.1 ความชัดเจนของคำถาม

.....

4.2 ข้อคำถามครอบคลุมเนื้อหาในประมวลสาระ

.....

4.3 ความยากง่ายในการทำแบบทดสอบ

.....

4.4 ระยะเวลาที่ใช้ในการทำแบบทดสอบ.....

.....

5. ข้อเสนอแนะอื่น ๆ

.....

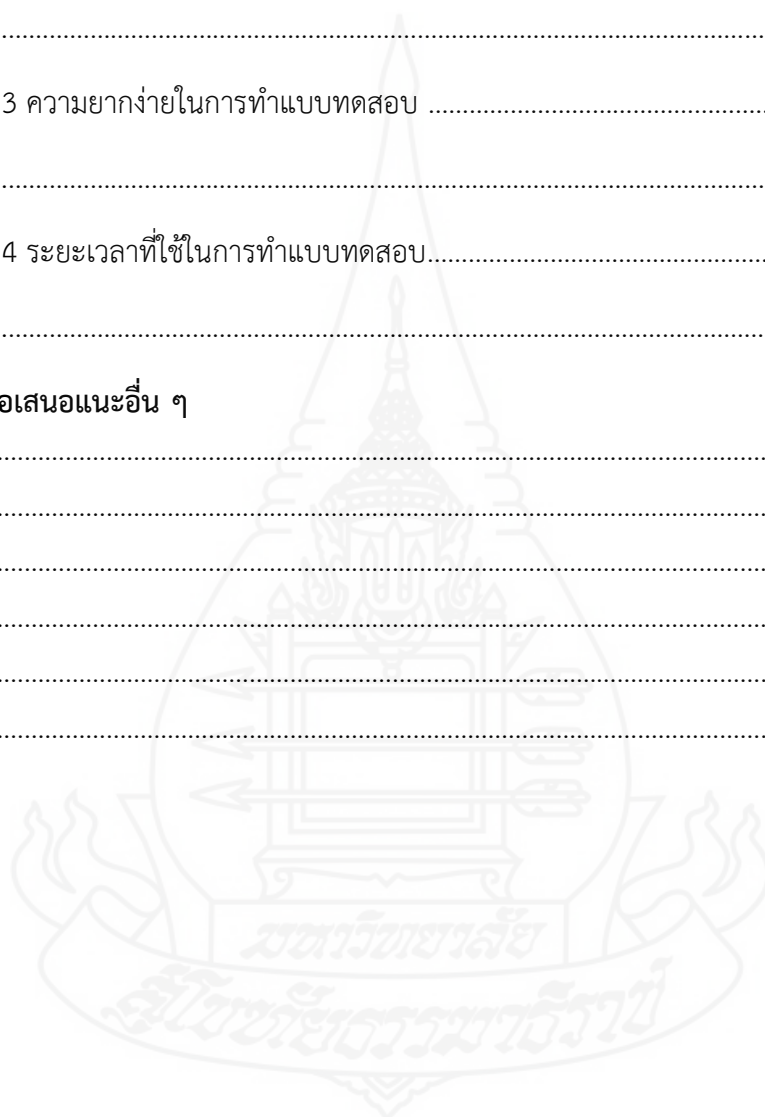
.....

.....

.....

.....

.....



แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนเกี่ยวกับชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง การสำรวจทรัพยากรธรณี

ตอนที่ 1

คำชี้แจง ให้นักเรียนแสดงความพึงพอใจจากการเรียนชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ โดยทำเครื่องหมาย X ลงในช่องระดับความคิดเห็นของนักเรียน ดังนี้

ระดับความพึงพอใจ 5 หมายถึง ความพึงพอใจระดับมากที่สุด

ระดับความพึงพอใจ 4 หมายถึง ความพึงพอใจระดับมาก

ระดับความพึงพอใจ 3 หมายถึง ความพึงพอใจระดับปานกลาง

ระดับความพึงพอใจ 2 หมายถึง ความพึงพอใจระดับน้อย

ระดับความพึงพอใจ 1 หมายถึง ความพึงพอใจระดับที่ต่ำสุด

รายการ	ระดับความพึงพอใจ				
	5	4	3	2	1
1. ความพึงพอใจในด้านองค์ประกอบของชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์					
1.1 บริบทที่ใช้ในการเผชิญประสบการณ์					
1) มุมความรู้ ช่วยให้นักเรียนศึกษาค้นคว้าตลอดเวลา					
2) มุมสื่อ ช่วยให้นักเรียนได้รับความรู้เพิ่มเติม					
3) มุมวัสดุอุปกรณ์ ช่วยให้นักเรียนปฏิบัติภารกิจและงานได้สะดวก					
4) มุมแสดงผลงาน ช่วยให้นักเรียนเกิดความภาคภูมิใจในชิ้นงานที่นักเรียนทำ					
1.2 รูปแบบที่ใช้ในการเผชิญประสบการณ์					
1) รูปแบบการเรียนรู้แบบเรียนด้วยตนเอง (SDL) ช่วยให้นักเรียนมีความรู้ในเรื่องการสำรวจทรัพยากรธรณี					
2) รูปแบบการเรียนรู้แบบเรียนกับเพื่อน (PDL) ช่วยให้นักเรียนได้ทำงานร่วมกันกับเพื่อนและร่วมแก้ปัญหาการทำงานได้					

รายการ	ระดับความพึงพอใจ				
	5	4	3	2	1
3) รูปแบบการเรียนรู้แบบเรียนกับครู (TDL) เปิดโอกาสให้ครูให้ความรู้ คำแนะนำ และปรับปรุงชิ้นงานแก่นักเรียนได้					
1.3 วิธีการเรียนแบบเผชิญประสบการณ์					
การเรียนรู้ด้วยกิจกรรมกลุ่มช่วยให้นักเรียนได้ทำงานร่วมกัน					
1.4 ประมวลสาระ					
1) แผนผังแนวคิด ช่วยให้นักเรียนทราบแนวทางเรื่องที่จะศึกษาเนื้อหาในประมวลสาระ					
2) แผนรายการสอน ช่วยให้นักเรียนทราบจุดมุ่งหมายของการศึกษา					
3) เนื้อหาในประมวลสาระ ช่วยให้นักเรียนมีความรู้พื้นฐานก่อนเผชิญประสบการณ์					
4) สรุปเนื้อหาในประมวลสาระ ช่วยให้นักเรียนทราบถึงสาระสำคัญของเนื้อหาทั้งหมด					
1.5 สไลด์คอมพิวเตอร์ประกอบการเผชิญประสบการณ์					
สไลด์คอมพิวเตอร์ประกอบการเผชิญประสบการณ์ ช่วยให้นักเรียนได้รับความรู้เพื่อนำมาสู่การเผชิญประสบการณ์ และสามารถทำงานกลุ่มร่วมกันได้					
1.6 แบบฝึกปฏิบัติ					
แบบฝึกปฏิบัติช่วยกำกับแนวทางการทำภารกิจและงานตามที่กำหนดไว้					
1.7 แบบทดสอบก่อนและหลังเผชิญประสบการณ์					
1) แบบทดสอบก่อนเผชิญประสบการณ์ ช่วยให้นักเรียนทราบถึงพื้นฐานความรู้ของตนเอง					
2) แบบทดสอบหลังเผชิญประสบการณ์ ช่วยให้นักเรียนทราบถึงความก้าวหน้าของตนเอง					
2. ความพึงพอใจในด้านประโยชน์ที่ได้รับจากการเรียนด้วยชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์					
1) นักเรียนชอบเรียนด้วยชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์					
2) การเรียนด้วยชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ ช่วยให้นักเรียนได้รับประสบการณ์ตรง และนำความรู้ไปใช้ในสถานการณ์จริงได้					
3) การเรียนด้วยชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ ช่วยให้นักเรียนได้ทำงานร่วมกับผู้อื่น					

รายการ	ระดับความพึงพอใจ				
	5	4	3	2	1
4) การเรียนด้วยชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ ทำให้นักเรียนมีความรับผิดชอบต่อหน้าที่ของตนเอง					
5) การเรียนด้วยชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ ทำให้นักเรียนมีทักษะในการจัดการและทำงานอย่างเป็นระบบ					

ตอนที่ 2 ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมเกี่ยวกับชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์

.....

.....



ประวัติผู้ศึกษา

ชื่อ	นางสาวพริยามภรณ์ เซาว์ฉลาด
วัน เดือน ปีเกิด	29 กันยายน 2520
สถานที่เกิด	อำเภอบ้านโป่ง จังหวัดราชบุรี
ประวัติการศึกษา	ครุศาสตรบัณฑิต วิชาเอกฟิสิกส์ (ค.บ.) สถาบันราชภัฏนครปฐม พ.ศ. 2543
สถานที่ทำงาน	โรงเรียนท่าม่วงราษฎร์บำรุง อำเภوتاม่วง จังหวัดกาญจนบุรี
ตำแหน่ง	ครูคศ.1

