

ผลการเรียนรู้เรื่องหินและการเปลี่ยนแปลงของโลก ด้วยชุดการเรียนรู้
สื่อมัลติมีเดียตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสซึม ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

เทวณี ศิริพิกุลพันธุ์

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน วิทยาลัยครุศาสตร์

มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

พ.ศ. 2558

**The Effect of Learning on Earth's Crust
Through Multimedia Learning Package Based on Constructionism
For Pratomsuksa 6**

Tewinee Siripikulphan

**A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Education**

Department of Curriculum and Instruction

College of Education Sciences, Dhurakij Pundit University

2015

หัวข้อวิทยานิพนธ์	ผลการเรียนรู้เรื่องหินและการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก ด้วยชุดการเรียนรู้สื่อมัลติมีเดียตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสซึม ของผู้เรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
ชื่อผู้เขียน	เทวณิ ศิริพิกุลพันธุ์
อาจารย์ที่ปรึกษา	รองศาสตราจารย์ ดร.พัศนีย์ ชาติไทย
อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.รสสุคนธ์ เสวตเวชากุล
สาขาวิชา	หลักสูตรและการสอน
ปีการศึกษา	2557

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาชุดการเรียนรู้สื่อมัลติมีเดียเรื่องหินและการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลกตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสซึมสำหรับผู้เรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 2) ศึกษาคุณภาพชุดการเรียนรู้สื่อมัลติมีเดียเรื่องหินและการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลกตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสซึม 3) ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน หลังการเรียนรู้ด้วยชุดการเรียนรู้สื่อมัลติมีเดียเรื่องหินและการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลกตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสซึม และ 4) ศึกษาความพึงพอใจต่อการใช้ชุดการเรียนรู้สื่อมัลติมีเดียเรื่องหินและการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลกตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสซึม

กลุ่มตัวอย่างการวิจัย คือ ผู้เรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนเทพพิทักษ์ จำนวน 35 คน ได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม เครื่องมือที่ใช้ คือ ชุดการเรียนรู้สื่อมัลติมีเดียแบบทดสอบ แบบสอบถามความพึงพอใจ สถิติที่ใช้ ได้แก่ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการศึกษาพบว่า

1) คุณภาพของชุดการเรียนรู้สื่อมัลติมีเดีย เรื่องหินและการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก มีคุณภาพมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย 4.76 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.27

2) ชุดการเรียนรู้สื่อมัลติมีเดีย เรื่องหินและการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก มีประสิทธิภาพ 88.99/91.07

3) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยชุดการเรียนรู้สื่อมัลติมีเดีย เรื่องหินและการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

4) ผู้เรียนมีความพึงพอใจในการเรียนด้วยชุดการเรียนรู้สื่อมัลติมีเดีย เรื่องหินและการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย 4.40 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.63

คำสำคัญ : ชุดสื่อมัลติมีเดีย , วิทยาศาสตร์

Thesis Title	The Effect of Learning on Rocks and Changes of the Earth's Crust Though Multimedia Learning Package Based on Constructionism For Pratomsuksa 6
Author	Tewinee Siripikulphan
Thesis Advisor	Associate Professor Dr.Tassanee Chatthai
Co – Thesis Advisor	Assistant Professor Dr.Rosukhon Swatevacharkul
Academic Year	2014

ABSTRACT

The purpose of this research were to 1) develop a multimedia learning package in stone and deformation by using Constructionism. 2) study the effectiveness of the multimedia learning package in stone and deformation by using Constructionism. 3) study the students' achievement before and after using the multimedia learning package in stone and deformation by using Constructionism. 4) study the students' satisfaction toward the multimedia learning package in stone and deformation by using Constructionism.

The population were 35 primary grade 6 students, Theppitak School. The instrument used in this study were multimedia learning package, test and satisfaction test. The mean, standard deviation and t – test for dependent sample were used as statistical methods.

The results of this study revealed that

- 1) the efficiency of the multimedia learning package in stone and deformation was very good with the mean at 4.76 and standard deviation at 0.27
- 2) the efficiency of the multimedia learning package in stone and deformation was 88.99/91.07
- 3) the students' achievement by using the multimedia learning package in stone and deformation after the experiment was higher than before the experiment significantly at .01 level.
- 4) the students' satisfaction toward the multimedia learning package in stone and deformation was positive with the mean at 4.40 and standard deviation at 0.63

Key words : multimedia learning package , science.

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ สำเร็จลุล่วงด้วยดี จากรองศาสตราจารย์ ดร.ทัศนีย์ ชาติไทย อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.รสสุคนธ์ เสวตเวชากุล อาจารย์ที่ปรึกษา ร่วมที่ได้ให้คำปรึกษา ตรวจสอบและแก้ไขข้อบกพร่องของงานวิจัยตลอดจนให้ความช่วยเหลือใน กระบวนการดำเนินการวิจัยมาตั้งแต่ต้นจนสำเร็จ ทำให้งานวิจัยมีคุณค่า และเป็นประโยชน์อย่างยิ่ง ผู้วิจัยขอขอบพระคุณอย่างสูง

ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ ศาสตราจารย์ ดร.ไพฑูรย์ สีนลารัตน์ รักษาการคณบดี วิทยาลัยครุศาสตร์ และเป็นประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ พร้อมทั้งให้คำปรึกษาในการทำ วิทยานิพนธ์ รองศาสตราจารย์ ดร.วรรณดี แสงประทีปทอง ที่เมตตาเป็นกรรมการสอบ วิทยานิพนธ์ และ อาจารย์ ดร.วาสนา วิสตุตภา ที่คอยดูแล เอาใจใส่พร้อมให้กำลังใจ ติดตาม และ ใต้ให้คำปรึกษา ข้อเสนอแนะซึ่งเป็นแนวทางที่เป็นประโยชน์ในการทำวิทยานิพนธ์เล่มนี้สำเร็จ เรียบร้อย

ขอกราบขอบพระคุณ อาจารย์ วัลลา คงธรรม ครูวิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ และ ผู้บริหารสถานศึกษา ที่อุทิศเวลาและให้ความเมตตาในการให้คำแนะนำ และตรวจสอบเครื่องมือ การวิจัย

ขอกราบขอบพระคุณ ผู้บริหารสถานศึกษา และคณะครูผู้สอน โรงเรียนเทพพิทักษ์ ที่ สนับสนุนให้ผู้วิจัยได้ศึกษาเล่าเรียนจนสำเร็จการศึกษา

ขอกราบขอบพระคุณ พ่อสุรศักดิ์ แม่ฉวีวรรณ ศิริพิกุลพันธุ์ พ่อแม่ผู้ให้ ญาติพี่น้อง รวบรวมทั้งเพื่อนๆ ที่เป็นกำลังใจมาโดยตลอดในการทำวิทยานิพนธ์ในครั้งนี้

คุณค่าแห่งความดีและประโยชน์ใดๆ ที่ได้รับจากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบเป็น เครื่องบูชาพระคุณบิดา มารดา ครูบาอาจารย์ และผู้มีพระคุณทุกท่านที่ได้ให้ความอนุเคราะห์ ช่วยเหลือแก่ผู้วิจัยมาโดยตลอดจนสามารถทำงานนี้ประสบความสำเร็จได้ด้วยดี

เทวัญ ศิริพิกุลพันธุ์

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	๗
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	๘
กิตติกรรมประกาศ.....	๙
สารบัญตาราง.....	๙
สารบัญภาพ.....	๑๑
บทที่	
1 บทนำ.....	1
1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์การวิจัย.....	6
1.3 สมมติฐานการวิจัย.....	6
1.4 กรอบแนวคิดการวิจัย.....	7
1.5 ขอบเขตการศึกษาค้นคว้า.....	7
1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	8
1.7 นิยามศัพท์เฉพาะ.....	8
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	10
2.1 พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 หมวด 9 เทคโนโลยีเพื่อการศึกษา.....	10
2.2 หลักสูตรสถานศึกษา โรงเรียนเทพพิทักษ์.....	13
2.3 สื่อมัลติมีเดียเพื่อการเรียนการสอน.....	15
2.4 ทฤษฎีการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสซึม.....	25
2.5 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้.....	38
2.6 ทฤษฎีความพึงพอใจ.....	43
2.7 ผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	47

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
3 ระเบียบวิธีการวิจัย.....	51
3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่างการวิจัย.....	51
3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	51
3.3 วิธีการดำเนินการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	52
3.4 วิธีดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล.....	57
3.5 วิเคราะห์ข้อมูล.....	60
3.6 สถิติที่ใช้ในการวิจัย.....	61
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	65
4.1 สัญลักษณ์ที่ใช้ในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	65
4.2 ลำดับขั้นตอนในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	65
4.3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	66
5 สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	73
5.1 สรุปผลการวิจัย.....	73
5.2 อภิปรายผล.....	73
5.3 ข้อเสนอแนะ.....	76
บรรณานุกรม.....	78
ภาคผนวก.....	86
ก. รายชื่อผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือหนังสือเชิญผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือ....	87
ข. แบบประเมินคุณภาพสำหรับผู้เชี่ยวชาญต่อการสอนด้วยชุดการเรียนรู้สื่อมัลติมีเดีย แบบประเมิน โดยผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อแบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียน ต่อชุดการเรียนรู้สื่อมัลติมีเดีย แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อ ชุดการเรียนรู้สื่อมัลติมีเดีย.....	94
ค. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้.....	99
ง. การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	107
จ. ตัวอย่างชุดการเรียนรู้สื่อมัลติมีเดียเรื่องหินและการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก.....	149
ประวัติผู้เขียน.....	212

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1 แสดงการเปรียบเทียบสื่อมัลติมีเดีย เพื่อการนำเสนอข้อมูลและ สื่อมัลติมีเดียเพื่อการเรียนรู้ด้วยตนเอง.....	21
4.1 แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและระดับคุณภาพของชุดการเรียนรู้ ด้วยสื่อมัลติมีเดีย เรื่องหินและการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก กลุ่มสาระ การเรียนรู้วิทยาศาสตร์.....	66
4.2 แสดงประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้ด้วยสื่อมัลติมีเดีย เรื่องหินและ การเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับผู้เรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6.....	69
4.3 แสดงการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน ด้วยการใช้ชุดการเรียนรู้ด้วยสื่อมัลติมีเดีย เรื่องหินและการเปลี่ยนแปลง ของเปลือกโลก กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์.....	70
4.4 แสดงระดับความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการเรียนรู้ด้วยชุดการเรียนรู้ ด้วยสื่อมัลติมีเดีย เรื่องหินและการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6.....	71

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1.1 แผนผังความคิดแนวคิดคอนสตรัคชันนิสซึม.....	9
2.1 แผนผังแสดงขั้นตอนความคิดของ “กรวยประสบการณ์” เอกการ์เดิล	19

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา

การเปลี่ยนแปลงไปอย่างรวดเร็วในโลกปัจจุบัน เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (ICT) เข้ามามีบทบาทต่อความเป็นอยู่ในชีวิตประจำวันของเราเป็นอย่างมาก ทำให้ต้องปรับตัวให้ทันต่อความเปลี่ยนแปลงดังกล่าวเพื่อให้สามารถดำรงชีวิตในยุคโลกาภิวัตน์ได้อย่างมีความสุข การพัฒนาเยาวชนเพื่อให้รู้เท่าทันเทคโนโลยีที่เปลี่ยนแปลงไปจึงเป็นบทบาทของกระทรวงศึกษาธิการที่จะต้องจัดการเรียนการสอนให้รู้เท่าทันกับความก้าวหน้าของเทคโนโลยี โดยการนำเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (ICT) มาใช้เป็นเครื่องมือเพื่อพัฒนาผู้เรียนให้เกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ (ประเทือง สถาปภัคศรี, 2547)

ตลอดระยะเวลาที่ผ่านมาประเทศไทยมีการปฏิรูปการศึกษาเพื่อพัฒนาและปรับเปลี่ยนรูปแบบและวิธีการจัดการเรียนรู้โดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ที่มุ่งให้ได้พัฒนาการเรียนรู้ของตนเองสามารถเรียนรู้และอยู่ร่วมกันในสังคมแห่งการเรียนรู้ที่มีการนำเทคโนโลยีเข้ามาใช้ในชีวิตประจำวันอย่างมากมาย จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่การจัดการศึกษาจะต้องมีการนำเทคโนโลยีมาพัฒนาให้เกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล ซึ่งปัจจุบันจะเห็นได้จากในวงการการศึกษาได้มีการนำเทคโนโลยีเข้ามาพัฒนาการจัดการเรียนรู้อย่างหลากหลาย เช่น e-Learning e-School e-Teacher e-Student และ Learning Organization เป็นต้น โดยเฉพาะทิศทางการจัดการศึกษาในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานของประเทศไทยนั้น ได้กำหนดให้มีการส่งเสริมพัฒนาคุณภาพและประสิทธิภาพการจัดการศึกษาตามแนวปฏิรูปการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ซึ่งเป็นภารกิจสำคัญที่ต้องดำเนินการเร่งด่วนในการพัฒนาคุณภาพการศึกษา ตามแนวทางแห่งพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2542 ในหมวด 9 ได้กล่าวถึงการส่งเสริมและสนับสนุนการนำเทคโนโลยีมาใช้ในการจัดการศึกษาอย่างครอบคลุมครบวงจร ในมาตรา 65 ที่ได้กล่าวถึงการพัฒนาบุคลากรทางการศึกษาทั้งด้านผู้ผลิตและผู้ใช้เทคโนโลยีเพื่อการศึกษาให้มีความรู้ความสามารถ และทักษะในการผลิต รวมทั้งการใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสมมีคุณภาพและประสิทธิภาพ ในมาตรา 66 ได้เปิดโอกาสผู้เรียนได้พัฒนาขีดความสามารถในการใช้เทคโนโลยีเพื่อการศึกษา ให้มีความรู้และทักษะเพียงพอที่จะใช้เทคโนโลยีในการแสวงหาความรู้ด้วยตนเองได้

อย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต และในมาตรา 69 ได้กล่าวถึงการประเมินคุณภาพและประสิทธิภาพของการผลิตและการใช้เทคโนโลยีเพื่อการศึกษา (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, 2549)

จากสภาพการณ์ในปัจจุบันจะพบว่าสิ่งต่างๆ ที่เกิดขึ้นรอบตัวมีความเปลี่ยนแปลงตลอดเวลาและอย่างรวดเร็วนั้น บางครั้งกระแสความเปลี่ยนแปลงทำให้การรับข่าวสารข้อมูลมากเกินไป จนทำให้เราต้องเลือกข้อมูลข่าวสารที่จำเป็นและสำคัญๆ เพื่อให้ได้ข้อมูลที่ถูกต้องและชัดเจนดังนั้นการพิจารณา วิเคราะห์ แยกแยะข่าวสารต่าง ๆ จึงจำเป็นอย่างยิ่งที่เยาวชนจะต้องเป็นผู้คิดเป็น จากคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ (2545) กล่าวถึง การคิดเป็น ว่าคือ การรู้จักใช้วิจรรณญาณในการตัดสินใจปัญหา รวมทั้งให้มีการคิดอย่างสร้างสรรค์ในการแก้ปัญหา เพื่อที่จะตอบรับสิ่งที่เกิดขึ้นในการพัฒนาศักยภาพทางการคิดของเด็กเป็นเรื่องที่ละเอียดอ่อน และเป็นยุทธศาสตร์ที่สำคัญที่นานาประเทศกำลังจับตามองและให้ความสำคัญสูงสุดในการศึกษาเพื่อพัฒนาทักษะการคิดหรือความคิดสร้างสรรค์เป็นสิ่งที่ควรพิจารณาเป็นอันดับแรก เพราะพื้นฐานทางการเรียนที่สำคัญทุกวิชาไม่ใช่อยู่ที่การท่องจำแต่เพียงอย่างเดียว ถึงแม้คนที่มีความรู้ความจำอย่างมากแต่ไม่สามารถนำไปใช้ได้ย่อมมีประสิทธิภาพ นับเป็นการสูญเสียเปล่าทางการศึกษา สิ่งเหล่านี้ นับเป็นปัญหาที่เรากำลังประสบกันอยู่ เพราะระบบการศึกษาทั้งจุดประสงค์กิจกรรมตลอดจนการวัดผลได้เน้นไปยังการท่องจำเนื้อหาที่สอนให้กับเด็กจนเกินไปไม่สามารถพิจารณาถึงสิ่งที่ตนเองได้รับมา เพราะกังวลกับคะแนนซึ่งเป็นสิ่งสมมติอย่างหนึ่ง เพื่อมาวัดคุณภาพหรือระดับการศึกษาของตน การที่เราจะให้เด็กได้รับประโยชน์สูงสุดจากการเรียนนั้นคือเราสามารถสอนให้เด็กรู้จักคิดและนำสิ่งที่เรียนไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างมีคุณค่า การสอนคิดไม่ใช่เป็นเรื่องยากถ้าครูหรือบุคคลที่เกี่ยวข้องได้ทำความเข้าใจและเปิดใจกว้างให้รับกับสิ่งที่เกิดขึ้นจะทำให้การศึกษาในเรื่องของการคิดเกิดขึ้นได้ และราชบัณฑิตยสถาน (2546) ให้ความหมายคำว่า “คิด” หมายความว่า ทำให้ปรากฏเป็นรูป หรือประกอบให้เป็นรูปหรือเป็นเรื่องขึ้นในใจ ใคร่ครวญ ไตร่ตรอง คาดคะเน คำนวณ มุ่ง จงใจ ตั้งใจ ส่วนคำว่า “วิเคราะห์” มีความหมายว่าใคร่ครวญ แยกออกเป็นส่วน ๆ เพื่อศึกษาให้ถ่องแท้ ดังนั้นคำว่า คิดวิเคราะห์ จึงมีความหมายว่า เป็นการใคร่ครวญ ตรึกตรองอย่างละเอียดรอบคอบแยกเป็นส่วน ๆ ในเรื่องราวต่าง ๆ อย่างมีเหตุผล โดยหาจุดเด่น จุดด้อยของเรื่องนั้น ๆ และเสนอแนะสิ่งที่เหมาะสมอย่างมีความเป็นธรรมและเป็นไปได้ ดังนั้นการพัฒนาคุณภาพการคิดวิเคราะห์จึงสามารถกระทำได้โดยการฝึกทักษะการคิดและให้ผู้เรียนมีโอกาสได้คิดวิเคราะห์สามารถเสนอความคิดของตนและอภิปรายร่วมกันในกลุ่มอย่างต่อเนื่องสม่ำเสมอ โดยครูและนักเรียนต่างยอมรับเหตุผลและความคิดของแต่ละคน โดยเชื่อว่า ไม่มีคำตอบใดที่ถูกต้องเพียงคำตอบเดียว ซึ่งเกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์ (2546) ได้ให้ความหมายของการคิดวิเคราะห์ว่าเป็นความสามารถในการจำแนกแจกแจงและแยกแยะองค์ประกอบต่าง ๆ ของสิ่งใดสิ่งหนึ่งหรือเรื่องใด

เรื่องหนึ่งซึ่งอาจจะเป็นวัตถุ สิ่งของ เรื่องราว หรือเหตุการณ์ และการหาความสัมพันธ์เชิงเหตุผลระหว่างองค์ประกอบเหล่านั้น เพื่อค้นหาสาเหตุที่แท้จริงของสิ่งที่เกิดขึ้น

สำหรับการพัฒนาการศึกษาของเด็กซึ่งเป็นอนาคตของชาติเป็นบุคคลที่มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ คิดวิจารณ์ญาณ เป็นบุคคลแห่งการเรียนรู้ สามารถแสวงหาความรู้ สร้างความรู้ได้ด้วยตนเอง เลือกรับข้อมูลข่าวสารที่เหมาะสมมีความรู้ทั้งหลักการและทักษะปฏิบัติที่มีมาตรฐาน มีคุณธรรม จริยธรรม มีคุณลักษณะที่เอื้อต่อการพัฒนาสังคมและประเทศชาติ แต่การเรียนการสอนที่ผ่านมาไม่ได้นำไปสู่การฝึกให้เด็กไทยรู้จักคิดสังเคราะห์ รู้จักเลือกข้อมูลข่าวสารที่เหมาะสมกับวัฒนธรรมไทยอย่างชาญฉลาดหากแต่กระบวนการเรียนการสอนมุ่งเน้นทางด้านความรู้และความจำ ครูยึดแบบเรียนเป็นหลัก ไม่ได้ประยุกต์หรือนำสาระด้านอื่นที่สัมพันธ์กับสังคม หรือความสนใจของผู้เรียน มาอยู่ในกระบวนการเรียนการสอน ทำให้เด็กไทยคิดไม่เป็น ทำไม่เป็น แก้ปัญหาไม่เป็น (สำนักงานปฏิรูปการศึกษา, 2545) ไม่เพียงแต่การคิดเป็นเท่านั้น การใช้เทคโนโลยีและสารสนเทศก็มีส่วนสำคัญที่มีบทบาทกับผู้เรียนอย่างยิ่ง

คอมพิวเตอร์เป็นเทคโนโลยีสมัยใหม่ที่เข้ามามีบทบาททางการศึกษาโดยมีการนำคอมพิวเตอร์ไปใช้เป็นการเรียนการสอนและเป็นเครื่องช่วยสอน หรือเราเรียกว่าอีกอย่างหนึ่งว่า “คอมพิวเตอร์ช่วยสอน” (Computer Assisted Instruction) ย่อมาจาก CAI ผู้เชี่ยวชาญทางการศึกษาให้ความเห็นว่า ในอนาคตอิทธิพลของคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีข้อมูลข่าวสารจะเป็นศูนย์กลางของการเรียนรู้ทุกวิชาตั้งแต่วิทยาศาสตร์ ศิลปะ ดนตรี รวมทั้งการสอนวิชาชีพต่างๆ ฉะนั้นการเตรียมตัวครู และผู้รับผิดชอบเกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนให้มีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์และรู้จักใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนในการสอนจึงเป็นสิ่งสำคัญยิ่ง (สุรางค์ ไคว์ตระกูล, 2541)

ครูผู้สอนสามารถนำเอาคอมพิวเตอร์มาเป็นการเรียนการสอน เช่นเดียวกับการใช้เครื่องฉายศีรษะ เพียงแต่คอมพิวเตอร์ช่วยได้ดีขึ้นในแง่ทำให้เกิดภาพเคลื่อนไหว มีสีสันมากขึ้น สามารถคำนวณค่าออกมาได้เร็ว เมื่อเราเปลี่ยนค่าตัวแปรต่างๆ ซึ่งจะช่วยให้การเรียนการสอนในชั้นเรียนน่าสนใจและมีประสิทธิภาพดีขึ้น (นงนุช วรรณระวะ, 2535) ซึ่งมีสอดคล้องกับอรพันธ์ ประสิทธิ์รัตน์ (2530) จากที่กล่าวว่า การนำเอาคอมพิวเตอร์ไปใช้เพื่อการเรียนการสอนให้บรรลุจุดมุ่งหมายและบังเกิดผลประโยชน์สูงสุดกับนักเรียนครูควรระวังจะระลึกไว้เสมอว่า ควรใช้คอมพิวเตอร์ในฐานะเป็นเครื่องช่วยสอน ไม่ใช่นำมาเป็นตัวแทนของครูโดยสมบูรณ์ เพราะการสอนนั้นต้องอาศัยทั้งศาสตร์และศิลป์ การเรียนการสอนยังต้องอาศัยความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์ด้วยกันอีก หากใช้สื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพียงอย่างเดียวแล้วก็ไม่อาจทำให้ผู้เรียนบรรลุจุดมุ่งหมายของการศึกษาอย่างสมบูรณ์ ยังมีสื่ออื่นๆ อีก เช่น สไลด์อิเล็กทรอนิกส์ (Slides

Electronic) สื่อมัลติมีเดีย (Multimedia Presentation) บทเรียนมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ (Interactive Multimedia Courseware) บทเรียนไฮเปอร์มีเดีย (Hypermedia Courseware) ห้องสมุดเสมือนจริง (Virtual Library) หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Books) การทดสอบย่อยผ่านเว็บ (Web Quizzes) การทำแบบฝึกหัดผ่านเว็บ (Web Exercises) สื่อประเภทวิดีโอหรือเสียง (Video of Audio Materials) สารสนเทศบนเว็บ บนซีดีรอม และโฮมเพจอื่นๆ

สื่อมัลติมีเดียเป็นการผสมผสานระหว่างสื่อหลายชนิด การใช้สื่อมัลติมีเดียในลักษณะปฏิสัมพันธ์เพื่อช่วยให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้หรือทำกิจกรรมได้ด้วยตนเอง จะทำให้การเรียนรู้สนุกสนานมากขึ้น (Vaughan, 1993 ; Hall, 1996)

การพัฒนาการเรียนการสอนด้วยสื่อมัลติมีเดีย มุ่งเน้นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เห็น ได้เลือก และรับฟังข้อมูลข่าวสารผ่านจอคอมพิวเตอร์โดยข้อมูลและข่าวสารต่างๆ จะรวมรูปแบบของตัวอักษร รูปภาพ ภาพเคลื่อนไหว เสียง และวิดีโอ เพื่อให้ผู้ใช้สามารถโต้ตอบ และมีปฏิสัมพันธ์กับสื่อโดยตรงได้ ผู้วิจัยได้พยายามศึกษาทฤษฎีทางการจัดการเรียนรู้ในรูปแบบต่างๆ ที่เหมาะสมกับชุดการเรียนรู้สื่อมัลติมีเดีย เพื่อพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับแนวคิดคอนสตรัคชันนิสซึม (Constructionism) ซึ่งแนวคิดนี้ได้พัฒนาโดย เพปิร์ท (Papert, 1993) กล่าวว่าความรู้เกิดจากการสร้างขึ้นโดยตัวผู้เรียน เมื่อผู้เรียนสร้างบางสิ่งบางอย่างออกมาเป็นผลงาน ผู้เรียนจะสร้างความรู้ใหม่ และความรู้ใหม่นี้จะช่วยให้ผู้เรียนนำไปสร้างสิ่งต่างๆ ที่มีความซับซ้อนมากขึ้น ทำให้เกิดการเรียนรู้สิ่งต่างๆ เพิ่มมากขึ้น สาเหตุที่แท้จริงของการไม่สามารถเรียนรู้ นั้น เกิดจากการขาดแคลนวัสดุอุปกรณ์ที่นำมาใช้ เพื่อช่วยให้สิ่งที่เรียนรู้ได้ยาก กลายเป็นเรื่องง่ายและเป็นรูปธรรมเพียงพอ โดยในสังคมทั่วไปอาจมีวัสดุ - อุปกรณ์ต่าง ๆ อยู่แล้ว แต่ไม่ได้รับการส่งเสริมให้นำมาใช้อย่างถูกต้องและเกี่ยวข้องกับการศึกษามากพอ การมีวัสดุสำหรับสร้างความรู้ที่หลากหลายอย่างเพียงพอ นี้ จะช่วยให้เด็กมีโอกาสในการเลือก ใช้วัสดุเหล่านั้นเป็นสื่อสำหรับช่วยคิด (Object-to-Think-with) ซึ่งเด็กแต่ละคนควรมีสื่อของตนเอง และสามารถทดลองใช้ตามวิธีการของตนเองได้

แนวคิดการเรียนรู้คอนสตรัคชันนิสซึม (Constructionism) ได้รับแรงบันดาลใจมาจากแนวคิดการเรียนรู้คอนสตรัคติวิสซึม Constructivism พัฒนาจากนักจิตวิทยาและนักการศึกษา คือ Jean Piaget ชาวสวิสเซอร์แลนด์ และ Lev Vygotsky ชาวรัสเซีย มุ่งเน้นกระบวนการสร้างความรู้ (Process of Knowledge Construction) เป็นการคิดต่อยอดจาก แนวคิดการเรียนรู้คอนสตรัคติวิสซึม Constructivism โดยเน้นการสร้างสรรคขึ้นงานซึ่งเป็นผลผลิตจากองค์ความรู้ การใช้สื่อ เทคโนโลยี วัสดุและอุปกรณ์การเรียนรู้ต่างๆ ที่เหมาะสมในการให้ผู้เรียนสร้างสรรค์การเรียนรู้และผลงานต่างๆ ด้วยตนเอง จนเกิดประจักษ์พยานขององค์ความรู้ (Testimony of knowledge) การเรียนรู้เพื่อ

สร้างสรรค์ด้วยปัญญา(Constructionism) จึงเกี่ยวข้องกับการสร้าง 2 อย่าง คือ เมื่อผู้เรียนสร้างบางสิ่งเท่ากับการสร้างความรู้ด้วยความรู้ใหม่นี้นำไปสร้างสิ่งต่างๆ ที่มีความซับซ้อนมากขึ้นไปอีก เกิดความรู้เพิ่มมากขึ้นด้วยและเป็นวงจรเสริมพลังภายในตนเอง ในทางวิทยาศาสตร์ส่วนใหญ่ผู้เรียนได้ศึกษาและทำการทดลองโดยการวิเคราะห์ สังเกต เพื่อหาข้อสรุปเกี่ยวกับการทดลอง

การเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ด้วยปัญญา(Constructionism)เป็นการเรียนรู้ด้วยการลงมือทำเองจึงทำให้ผู้เรียนรู้อันจริง เพราะเห็นผลจากการทำไปเรียนไป จึงเป็นวิธีการสอนผู้จัดทำที่ส่งผลต่อพฤติกรรมการเรียนรู้ กระบวนการเรียนรู้เริ่มจากคิดถึงสิ่งที่ยากทำ หรืออยากสร้างขึ้นก่อนแล้ว คำสั่งที่ก่อให้เกิดสิ่งนั้นจึงตามมา โดยพยายามใช้คำสั่งที่สอดคล้องกับเนื้อหาเรื่องราวหรือสิ่งที่คิดอยากสร้างขึ้น ทางแนวคิดดังกล่าวเป็นการกำหนดให้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางของการเรียนรู้ ผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง หมายถึง การเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้แสวงหาและค้นพบสิ่งที่ไม่เคยรู้มาก่อนด้วยผู้เรียน เพื่อให้มีนิสัยเคยชินที่หาความรู้ด้วยตนเองตลอดไป หากกระบวนการศึกษามีส่วนร่วมสร้างนิสัย การรู้จักที่เรียนรู้ต่อไปเรื่อยๆ เกิด“สังคมเรียนรู้” (Knowledge Society) สังคมในอนาคตมีอัตราการรู้หนังสือ (Literacy Rate) อัตราการรู้คิด(Mental Literacy Rate) อัตราการเรียนรู้ด้วยตนเองเพิ่มมากขึ้น

การเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ด้วยปัญญา นั้นยอมรับกรอบความคิดที่ว่าผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้ด้วยตนเอง แต่เพิ่มเติมต่อไปอีกว่าในการสร้างความรู้ (ซึ่งอยู่ในสมอง) นั้นได้ผลดีขึ้นเมื่อผู้เรียนได้ลงมือสร้างสิ่งที่เป็นจริงในโลกภายนอกเหมือนกับที่ได้จริงๆ ใช้ของเล่นสร้างสิ่งต่างๆ ขึ้นมานั้นเอง นั่นคือการสร้างสิ่งที่ปรากฏให้เห็นได้หรือนำไปสู่การแลกเปลี่ยนกันได้นั้นทำให้สามารถทดสอบได้ว่าการคิดถูกต้องแล้วมากน้อยเพียงใด และสิ่งที่สร้างขึ้นมานั้นก็กลายเป็นตัวกระตุ้นให้เกิดการปรับเปลี่ยนความคิดต่อไปอีกเป็นวงจรที่ต่อเนื่อง เสริมรับซึ่งกันและกันไปไม่มีที่สิ้นสุด

ดังนั้นการจัดการส่งเสริมการเรียนรู้ตามกรอบแนวคิดการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ด้วยปัญญา (Constructionism) จึงควรเป็นไปในลักษณะที่ผู้เรียนแต่ละคนมีโอกาสลงมือสร้างสิ่งต่างๆ ตามโครงการที่ตนเองเลือก ค่อยๆ แก้ปัญหาที่เกิดขึ้นไปเป็นตามลำดับจนบรรลุเป้าหมายที่กำหนดเอง นำความคิดและผลงานของตนเองมาวิเคราะห์และแลกเปลี่ยนกับผู้อื่นอย่างเปิดเผยและจริงใจอย่างต่อเนื่อง โดยครูที่เข้าใจกระบวนการเรียนรู้ที่ดี เอาใจใส่ผู้เรียนแต่ละคนอย่างใกล้ชิด คอยให้การสนับสนุน และสามารถเรียนรู้ร่วมกับผู้เรียนได้

ผู้วิจัยได้เห็นว่าแนวทางการจัดการเรียนรู้ที่กำหนดให้ผู้เรียนได้ศึกษาหาความรู้และจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยชุดการเรียนรู้สื่อมัลติมีเดียมีประโยชน์และสอดคล้องกับนโยบายของทางโรงเรียนเทพพิทักษ์ จึงได้ส่งเสริมการเรียนรู้ด้วยชุดการเรียนรู้สื่อมัลติมีเดียตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสซึม (Constructionism) มาใช้ในการเรียนการสอนภายในโรงเรียนเทพพิทักษ์ พร้อมกับ

เป็นการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับแนวทางแห่งพระราชบัญญัติ การศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2542 ในหมวด 9 ได้กล่าวถึงการส่งเสริมและสนับสนุนการนำเทคโนโลยี มาใช้ในการจัดการศึกษาอย่างครอบคลุมครบวงจร ในมาตรา 65 ที่ได้กล่าวถึงการพัฒนานุเคราะห์ การศึกษาทั้งด้านผู้ผลิตและผู้ใช้เทคโนโลยีเพื่อการศึกษาให้มีความรู้ ความสามารถ และทักษะ ในการผลิต รวมทั้งการใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสมมีคุณภาพและประสิทธิภาพ

(สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, 2549)

ด้วยเหตุผลดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ด้วยชุดการเรียนรู้สื่อมัลติมีเดีย เรื่องหินและการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนเทพพิทักษ์ เพื่อใช้ประกอบในการจัดกิจกรรม การเรียนรู้ที่จะช่วยเพิ่มพูนความรู้ ความเข้าใจ และสร้างแรงจูงใจให้กับผู้เรียน อันจะส่งผลดีต่อการ พัฒนาคุณภาพการศึกษาของผู้เรียน พร้อมกับพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้มี ประสิทธิภาพที่ดียิ่งขึ้นด้วย

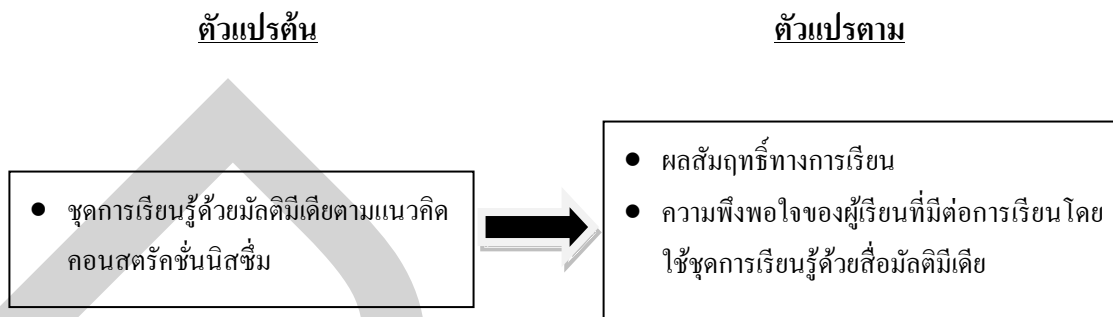
1.2 วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อหาคุณภาพของชุดการเรียนรู้ด้วยสื่อมัลติมีเดีย เรื่องหินและการเปลี่ยนแปลงของเปลือก โลก กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับผู้เรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
2. เพื่อหาประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้ด้วยสื่อมัลติมีเดีย เรื่องหินและการเปลี่ยนแปลงของ เปลือกโลก กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับผู้เรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
3. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยชุดการเรียนรู้ด้วยสื่อมัลติมีเดีย เรื่องหินและ การเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับผู้เรียนระดับชั้น ประถมศึกษาปีที่ 6
4. เพื่อศึกษาความพึงพอใจต่อการใช้ชุดการเรียนรู้ด้วยสื่อมัลติมีเดียเรื่องหินและการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับผู้เรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

1.3 สมมติฐานการวิจัย

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนด้วยชุดการเรียนรู้สื่อ มัลติมีเดีย เรื่องหินและการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตาม แนวคิดคอนสตรัคชันนิสซึม

1.4 กรอบแนวคิดการวิจัย



1.5 ขอบเขตการศึกษาค้นคว้า

1. เนื้อหา

เนื้อหาที่ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

มี 4 หัวข้อ ดังนี้

- 1.1 เรื่อง ลักษณะ องค์ประกอบ และสมบัติของหิน
- 1.2 เรื่อง ประเภทของหิน และการเกิด
- 1.3 เรื่อง แหล่งหินในท้องถิ่น และการใช้ประโยชน์
- 1.4 เรื่อง การเปลี่ยนแปลงภายในโลก

ระยะเวลาในการสอน จำนวน 2 ชั่วโมง / สัปดาห์ ใช้เวลาในการสอน ชั่วโมงละ 60 นาที (รวมจำนวนชั่วโมงทั้งหมดที่ใช้ในการสอน 8 ชั่วโมง จะใช้ระยะเวลาในการสอน 4 สัปดาห์) โดยอาศัยแนวทางตามหลักสูตรสถานศึกษา โรงเรียนเทพพิทักษ์

2. ประชากรและกลุ่มตัวอย่างการวิจัย

- 2.1 ประชากร ได้แก่ ผู้เรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนเทพพิทักษ์ จังหวัดนนทบุรี
- 2.2 กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ ผู้เรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนเทพพิทักษ์ จังหวัดนนทบุรี ในปีการศึกษา 2557 จำนวน 35 คน ได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม

3. ระยะเวลาการดำเนินงาน

ระยะเวลาในการดำเนินงานวิจัย เริ่มตั้งแต่ 1 กรกฎาคม – 30 กันยายน 2557

ซึ่งรวมเป็นระยะเวลา 3 เดือน ของภาคเรียนที่ 2 ในปีการศึกษา 2557

1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้ชุดการเรียนรู้สื่อมัลติมีเดียเรื่องหินและการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสซึม เพื่อให้เป็นสื่อการเรียนการสอนที่ผู้เรียนสามารถสร้างองค์ความรู้ใหม่ได้ด้วยตนเอง

2. ชุดการเรียนรู้สื่อมัลติมีเดียเรื่องหินและการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสซึม สามารถใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาชุดการเรียนรู้สื่อมัลติมีเดียฯ สำหรับรายวิชาอื่นๆ ต่อไป

1.7 นิยามศัพท์เฉพาะ

ชุดการเรียนรู้ หมายถึง การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเรื่องหินและการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ที่ผู้สอนสร้างขึ้น โดยใช้สื่อมัลติมีเดียมีทั้งหมด 4 ชุด ได้แก่ ชุดที่ 1 เรื่อง ลักษณะ องค์ประกอบ และสมบัติของหิน ชุดที่ 2 เรื่อง ประเภทของหิน และการเกิด ชุดที่ 3 เรื่อง แหล่งหินในท้องถิ่น และการใช้ประโยชน์ และชุดที่ 4 เรื่อง การเปลี่ยนแปลงภายในโลก

สื่อมัลติมีเดีย หมายถึง สื่อที่ใช้เทคโนโลยีและสารสนเทศ สร้างกิจกรรมการเรียนการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้ ซึ่งประกอบด้วยข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียงดนตรี เสียงบรรยาย รูปภาพ แบบทดสอบก่อนเรียน การนำเข้าสู่บทเรียน เนื้อหาความรู้ กิจกรรมและการประเมินผล (แบบทดสอบหลังเรียน) เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนฝึกปฏิบัติกิจกรรมและเรียนรู้ด้วยตนเอง ได้รับความรู้ความเข้าใจและมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่มีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น ผู้สอนเป็นผู้อำนวยความสะดวกและสร้างบรรยากาศในการเรียนรู้

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความรู้ ความเข้าใจ และทักษะการเรียนรู้เรื่องโครงสร้างทางธรณีวิทยา โดยพิจารณาจากคะแนนแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนและหลังเรียน

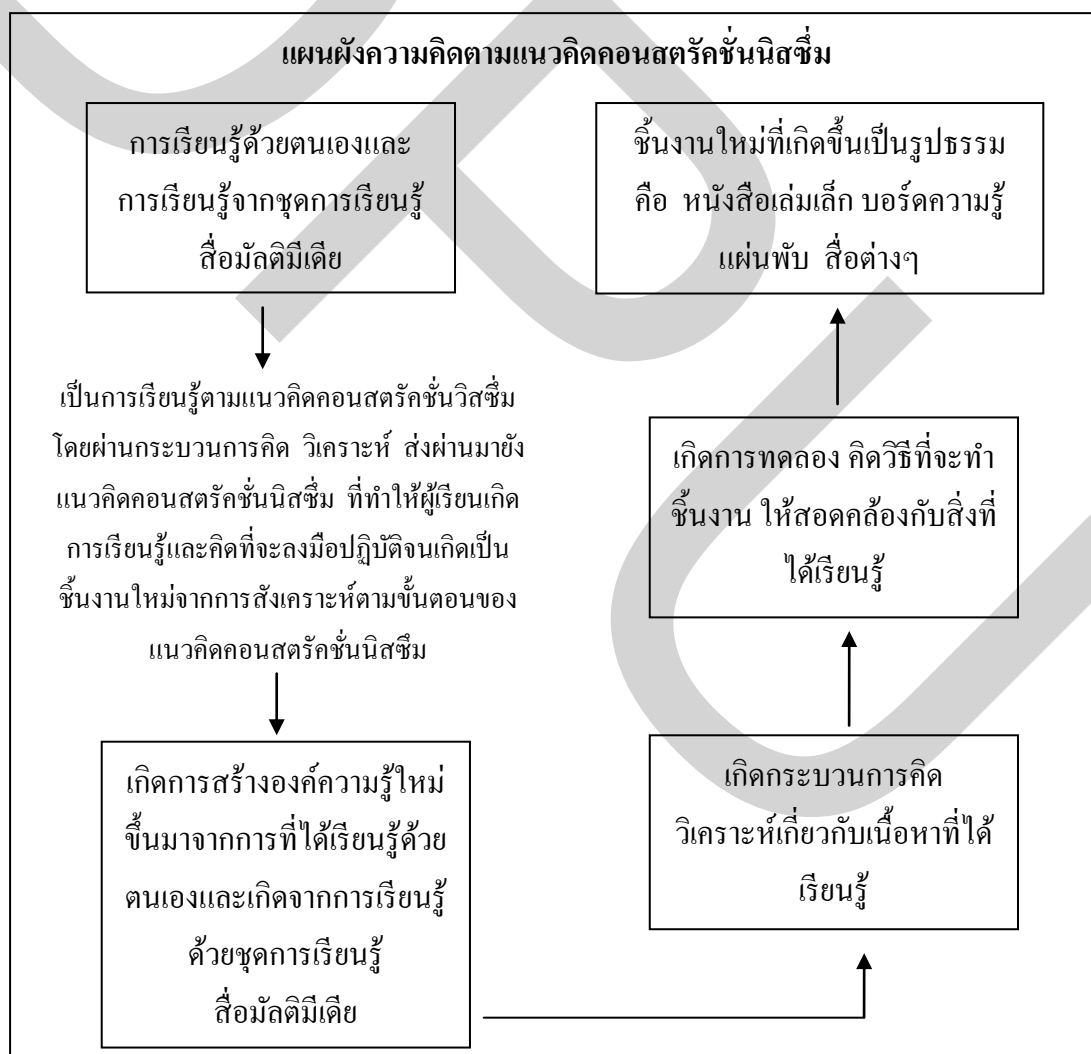
กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ชุดการเรียนรู้สื่อมัลติมีเดียมีประสิทธิภาพ $E_1 / E_2 = 80/80$ หมายถึง คุณภาพของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ชุดการเรียนรู้สื่อมัลติมีเดียของแต่ละชุดพิจารณาจาก

E_1 ตัวแรก หมายถึง ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยที่เกิดจากการทำกิจกรรมระหว่างเรียนจากชุดการเรียนรู้สื่อมัลติมีเดียของผู้เรียน (ประสิทธิภาพของกระบวนการเรียนรู้) เรื่องหินและการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

E_2 ตัวหลัง หมายถึง ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยที่เกิดจากการทำแบบทดสอบหลังการเรียนของผู้เรียน (ประสิทธิภาพของผลลัพธ์การเรียนรู้) เรื่องหินและการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกรู้สึกของผู้เรียนต่อการเรียนรู้เรื่องหินและการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยใช้ชุดการเรียนรู้สื่อมัลติมีเดีย ซึ่งได้จากการตอบแบบสอบถามแสดงความคิดเห็นหลังจากสิ้นสุดการเรียนรู้

แนวคิดคอนสตรัคชันนิสซึม หมายถึง การเรียนรู้ที่ผู้เรียนเป็นฝ่ายสร้างความรู้ขึ้นด้วยตนเอง มิใช่ได้มาจากผู้สอนและในการสร้างความรู้ขึ้นผู้เรียนต้องได้สิ่งใดสิ่งหนึ่งขึ้นมา เป็นสิ่งที่จับต้องสัมผัสได้ ทำให้ผู้อื่นมองเห็นได้จะมีผลทำให้ผู้เรียนใช้ความคิด มีความกระตือรือร้น มีความรับผิดชอบต่อการเรียนรู้ของตนเองอย่างจริงจังและประจักษ์ชัดว่าตนเองรู้เพียงพอแล้วหรือยัง โดยผู้สอนจะเป็นผู้อำนวยความสะดวกและสร้างบรรยากาศในการเรียนรู้ที่ดี ตลอดจนผู้เรียนสามารถใช้สื่อและเทคโนโลยีในการสร้างสรรค์ผลงานออกมาเป็นรูปธรรมจึงจะเกิดการเรียนรู้



ภาพที่ 1.1 แผนผังความคิดตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสซึม

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาวิจัยเรื่อง ผลการเรียนรู้เรื่องหินและการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ด้วยชุดการเรียนรู้สื่อมัลติมีเดียตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสซึม ของผู้เรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 ประจำปีการศึกษา 2557 โรงเรียนเทพพิทักษ์ ผู้วิจัยได้รวบรวมเอกสารและผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังต่อไปนี้

- 2.1 พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 หมวด 9 เทคโนโลยีเพื่อการศึกษา
- 2.2 หลักสูตรสถานศึกษา โรงเรียนเทพพิทักษ์
- 2.3 สื่อมัลติมีเดียเพื่อการเรียนการสอน
- 2.4 ทฤษฎีการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสซึม
- 2.5 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้
- 2.6 ทฤษฎีเกี่ยวกับความพึงพอใจ
- 2.7 ผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 หมวด 9 เทคโนโลยีเพื่อการศึกษา

พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 ได้กำหนดมาตราเกี่ยวกับเทคโนโลยีการศึกษาไว้ เพื่อเป็นการพัฒนาศักยภาพการจัดการเรียนการสอนในปัจจุบันให้มีความครอบคลุมและเหมาะสมกับผู้เรียน ดังนี้

มาตรา 4 ในพระราชบัญญัติ “การศึกษา” หมายความว่า กระบวนการเรียนรู้เพื่อความเจริญงอกงามของบุคคลและสังคม โดยการถ่ายทอดความรู้ การฝึก การอบรม การสืบสานทางวัฒนธรรม การสร้างสรรค์จรรโลงความก้าวหน้าทางวิชาการ การสร้างองค์ความรู้อันเกิดจากการจัดสภาพแวดล้อม สังคม การเรียนรู้และปัจจัยเกื้อหนุนให้บุคคลเรียนรู้อย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต และ

มาตรา 22 การจัดการศึกษาต้องยึดหลักว่าผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ และถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด กระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มตามศักยภาพ

มาตรา 23 การจัดการศึกษา ทั้งการศึกษาในระบบ การศึกษานอกระบบ และการศึกษาตามอัธยาศัย ต้องเน้นความสำคัญทั้งความรู้ คุณธรรม กระบวนการเรียนรู้ และบูรณาการตามความเหมาะสมของแต่ละระดับการศึกษา (2) ความรู้และทักษะด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รวมทั้งความรู้ความเข้าใจและประสบการณ์ เรื่องการจัดการ การบำรุงรักษาและการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอย่างสมดุลยั่งยืนภูมิปัญญา

ดังนั้นเพื่อให้คนไทยมีวิสัยทัศน์ได้เรียนรู้ตลอดชีวิตอย่างมีคุณภาพ ภายในปี 2561 จึงมีการปฏิรูปการศึกษาและการเรียนรู้อย่างเป็นระบบ โดยเน้นประเด็นหลัก 3 ประการคือ

1. พัฒนาคุณภาพและมาตรฐานการศึกษาและเรียนรู้ของคนไทย
 2. เพิ่ม โอกาสทางการศึกษาและเรียนรู้
 3. ส่งเสริมการมีส่วนร่วมของทุกภาคส่วน ของสังคมในการบริหารและจัดการศึกษา
- ถ้าวิเคราะห์ประเด็นหลักทั้งสามประการนี้ จะส่งผลให้คนไทยยุคใหม่ เป็นบุคคลดังนี้

1. สามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง รักการอ่าน และมีนิสัยใฝ่เรียนรู้ตลอดชีวิต
2. มีความสามารถในการสื่อสาร สามารถคิด วิเคราะห์ แก้ปัญหา คิดริเริ่มสร้างสรรค์
3. มีจิตสาธารณะ มีระเบียบวินัย เห็นแก่ประโยชน์ส่วนรวม สามารถทำงานเป็นกลุ่ม
4. มีศีลธรรม คุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม จิตสำนึกและความภูมิใจในความเป็นไทย และสามารถก้าวทันโลก

จากแนวคิดดังกล่าวข้างต้น จึงมีความสัมพันธ์กับพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 หมวด 9 เทคโนโลยีเพื่อการศึกษา

มาตรา 63 รัฐต้องจัดสรรคลื่นความถี่ สื่อตัวนำและโครงสร้างพื้นฐานอื่นที่จำเป็นต่อการส่งวิทยุกระจายเสียง วิทยุโทรทัศน์ วิทยุโทรคมนาคม และการสื่อสารในรูปแบบอื่น เพื่อใช้ประโยชน์สำหรับการศึกษาในระบบ การศึกษานอกระบบ การศึกษาตามอัธยาศัย การทะนุบำรุงศาสนา ศิลปะ และวัฒนธรรมตามความจำเป็น

มาตรา 64 รัฐต้องส่งเสริมและสนับสนุนให้มีการผลิต และพัฒนาแบบเรียน ตำรา หนังสือทางวิชาการ สื่อสิ่งพิมพ์อื่น วัสดุอุปกรณ์ และเทคโนโลยีเพื่อการศึกษาอื่น โดยเร่งรัดพัฒนาขีดความสามารถในการผลิต จัดให้มีเงินสนับสนุนการผลิตและมีการให้แรงจูงใจแก่ผู้ผลิต และการพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา ทั้งนี้ โดยการเปิดให้มีการแข่งขันแบบเสรีและมีความเป็นธรรม

มาตรา 65 ให้มีการพัฒนาบุคลากรทั้งด้านผู้ผลิต และผู้ใช้เทคโนโลยีเพื่อการศึกษา เพื่อให้มีความรู้ ความสามารถ และทักษะในการผลิต รวมทั้งการใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสม มีคุณภาพ และประสิทธิภาพ

มาตรา 67 รัฐต้องส่งเสริมให้มีการวิจัยและพัฒนา การผลิตและการพัฒนาเทคโนโลยี เพื่อการศึกษา รวมทั้งการติดตาม ตรวจสอบ และประเมินผลการใช้เทคโนโลยีเพื่อการศึกษา เพื่อให้ เกิดการใช้ที่คุ้มค่าและเหมาะสมกับกระบวนการเรียนรู้ของคนไทย

(พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ, 2542)

ทั้งหมดที่กล่าวมา จะเห็นได้ว่าในพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 หมวด 9 เทคโนโลยีเพื่อการศึกษา ให้ความสำคัญกับการพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อการศึกษาให้เหมาะสมกับ ผู้เรียนในปัจจุบัน และมุ่งเน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางการเรียนรู้

ส่วนเรื่องการจัดการการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญเป็นยุทธศาสตร์สำคัญของการ ปฏิรูปการศึกษา

แนวคิดการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญได้ปรากฏเป็นรูปธรรม ที่มีความชัดเจน เมื่อกระทรวงศึกษาธิการได้กำหนดให้เป็นยุทธศาสตร์หลักของการปฏิรูปการศึกษาอีกทั้งแนวคิดนี้ ยังสนองตอบและสอดคล้องกับ พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติพุทธศักราช 2542 ดังสาระที่ กำหนดไว้ในหมวด 1 ความมุ่งหมายและหลักการของการศึกษาที่ว่า การศึกษามีความสำคัญสูงสุด และมีบทบาทต่อการพัฒนาที่ยั่งยืนของประเทศ ฉะนั้นต้องจัดการศึกษาเพื่อพัฒนาคนให้เป็นมนุษย์ ที่สมบูรณ์ทั้งทางร่างกาย จิตใจ สติปัญญาความรู้และคุณธรรม มีจริยธรรมและวัฒนธรรมในการ ดำรงชีวิต สามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นอย่างมีความสุข (มาตรา 5) และสาระในหมวด 4 แนวทางการ จัดการศึกษา ซึ่งแสดงให้เห็นถึงความสำคัญของการพัฒนาผู้เรียนว่า ผู้เรียนทุกคนมีความสามารถในการ เรียนรู้ และพัฒนาตนเองได้ ผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด กระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้ ผู้เรียนสามารถจะพัฒนาตามธรรมชาติ และเต็มศักยภาพได้ (มาตรา 22) สถานศึกษาจะต้องพัฒนา กระบวนการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพ (มาตรา 21) และจัดกระบวนการเรียนรู้ โดยจัดเนื้อหา สาระ และกิจกรรมให้สอดคล้อง กับความสนใจ และความถนัดของผู้เรียน โดยคำนึงถึงความ แตกต่างระหว่างบุคคล ฝึกทักษะกระบวนการคิด การจัดการ การเผชิญสถานการณ์ และการ ประยุกต์ความรู้มาใช้เพื่อป้องกัน และแก้ไขปัญหาโดยจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ จาก ประสบการณ์จริง ฝึกการปฏิบัติให้ทำได้ ทำเป็น รักการอ่าน และเกิดการใฝ่รู้อย่างต่อเนื่อง

(มาตรา 24) (พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ , 2542)

จากแนวคิดการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ มุ่งเน้นให้ผู้เรียนมีทักษะความคิดที่ดี รู้จักคิด วิเคราะห์ข้อมูลต่างๆ ด้วยเหตุผลมากขึ้น นอกจากนี้ยังเป็นการฝึกให้ผู้เรียนรู้จักพัฒนา ความรู้ของตนเองให้เพิ่มมากขึ้น

2.2 หลักสูตรสถานศึกษา โรงเรียนเทพพิทักษ์

หลักสูตรสถานศึกษา กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จัดทำหลักสูตรโดยโรงเรียนเทพพิทักษ์ เพื่อใช้ในการเรียนการสอนระดับประถมศึกษาปีที่ 6 มีดังนี้

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ รหัสวิชา ว 16101 จำนวน 2 หน่วยกิต เวลาในการเรียน 2 ชั่วโมง / สัปดาห์

สาระที่ 6 กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก

มาตรฐาน ว 6.1 เข้าใจกระบวนการต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นบนผิวโลกและภายในโลก ความสัมพันธ์ของกระบวนการต่าง ๆ ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ ภูมิประเทศ และลักษณะของโลก มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้
1. อธิบายจำแนกประเภทของหิน โดยใช้ลักษณะของหิน สมบัติของหินเป็นเกณฑ์ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์	<ul style="list-style-type: none"> - หินแต่ละชนิดมีลักษณะแตกต่างกัน จำแนกตามลักษณะที่สังเกตได้เป็นเกณฑ์ เช่น สี เนื้อ หิน ความแข็ง ความหนาแน่น - นักธรณีวิทยาจำแนกหินตามลักษณะการเกิดได้สามประเภทคือ หินอัคนี หินตะกอน และหินแปร - ลักษณะหินและสมบัติของหินที่แตกต่างกันนำมาใช้ให้เหมาะกับงานทั้งในด้านก่อสร้างด้านอุตสาหกรรมและอื่นๆ
2. สำรวจและอธิบายการเปลี่ยนแปลงของหิน	<ul style="list-style-type: none"> - การเปลี่ยนแปลงของหินในธรรมชาติ โดยการผุพังอยู่กับที่ การกร่อน ทำให้หินมีขนาดเล็กลงจนเป็นส่วนประกอบของดิน
3. สืบค้นและอธิบายธรณีพิบัติภัยที่มีผลกระทบต่อมนุษย์และสภาพแวดล้อมในท้องถิ่น	<ul style="list-style-type: none"> - มนุษย์ควรเรียนรู้และปฏิบัติตนให้ปลอดภัยจากธรณีพิบัติภัยที่อาจเกิดขึ้นในท้องถิ่นได้แก่ น้ำป่าไหลหลาก น้ำท่วม แผ่นดินถล่ม แผ่นดินไหว สึนามิและอื่นๆ

จากหลักสูตรสถานศึกษา โรงเรียนเทพพิทักษ์ ดังกล่าว ผู้วิจัยได้มุ่งเน้นการเรียนการสอนให้สอดคล้อง โดยผู้วิจัยจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเรื่องหินและการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก แบ่งออกเป็น 4 เรื่อง ดังนี้

1. เรื่อง ลักษณะ องค์ประกอบ และสมบัติของหิน เนื้อหาสาระของเรื่องนี้จะเกี่ยวข้องกับการศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับโลก หิน และการเปลี่ยนแปลง การศึกษาหินเริ่มจากการสังเกตลักษณะสำคัญของหิน จัดหมวดหมู่หินเพื่อสะดวกในการศึกษา และนำความรู้เกี่ยวกับหินไปใช้ประโยชน์ต่อไป นอกจากนี้ยังต้องศึกษาการเปรียบเทียบความแข็งของหินเป็นสมบัติเฉพาะตัวของหินและแร่ เช่นเดียวกับความวาวและสีอีกด้วย

2. เรื่อง ประเภทของหิน และการเกิด เนื้อหาสาระของเรื่องนี้จะเกี่ยวข้องกับการแบ่งหินออกเป็น 3 ประเภท ตามลักษณะการเกิด ได้แก่ หินอัคนี หินตะกอน และหินแปร

หินอัคนี เกิดจากการเย็นตัวของแมกมา

หินตะกอน เกิดจากตะกอนซึ่งเกิดจากการแตกสลายผุพังของหิน มาสะสมทับถมกัน และอัดแน่นจนกลายเป็นหิน

หินแปร เกิดจากหินอัคนีหรือหินตะกอนได้รับความร้อนและแรงกดดันภายในโลก ทำให้เปลี่ยนสภาพเป็นหินอีกชนิดหนึ่ง

นอกจากนี้ยังต้องศึกษาเกี่ยวกับวัฏจักรของหินเป็นการเปลี่ยนแปลงไปมาของหินอัคนี หินตะกอน และหินแปร ซึ่งเกิดขึ้นต่อเนื่องกันตลอดเวลา

3. เรื่อง แหล่งหินในท้องถิ่น และการใช้ประโยชน์ เนื้อหาสาระของเรื่องนี้จะเกี่ยวข้องกับการศึกษาเรื่องหินในประเทศไทยส่วนใหญ่เป็นหินตะกอน หรือหินแปรที่เกิดจากหินตะกอน และยังศึกษาเกี่ยวกับวัตถุสิ่งของในชีวิตประจำวันทำจากหินและแร่มีทั้งที่ทำมาจากหินโดยตรงและทำมาจากแร่ที่อยู่ในหิน ลักษณะหินและสมบัติของหินที่แตกต่างกันนำมาใช้ให้เหมาะสมกับงานทั้งในด้านการก่อสร้าง ด้านอุตสาหกรรมและด้านอื่น ๆ

4. เรื่อง การเปลี่ยนแปลงภายในโลก เนื้อหาสาระของเรื่องนี้จะเกี่ยวข้องกับการศึกษาว่าโลกประกอบด้วยส่วนประกอบต่างๆ เป็นชั้น ชั้นนอกสุดเรียกว่า ชั้นเปลือกโลกมีความหนาประมาณ 0-70 กิโลเมตร ใต้ชั้นเปลือกโลกลงไปเรียกว่า ชั้นเนื้อโลก มีความหนาประมาณ 2,900 กิโลเมตร ใต้ชั้นเนื้อโลกลงไปเป็นแก่นโลก เป็นชั้นที่อยู่ลึกจากเปลือกโลกลงไปประมาณ 2,900 กิโลเมตร แบ่งเป็น 2 ชั้น ได้แก่ แก่นโลกชั้นนอก มีความหนาประมาณ 2,200 กิโลเมตร เป็นเหล็กหลอมเหลว และแก่นโลกชั้นใน มีความหนาประมาณ 1,270 กิโลเมตรมีรูปร่างกลมเหมือนลูกบอลเป็นของแข็ง ประกอบด้วยเหล็ก และนิกเกิล นอกจากนี้ยังศึกษาเรื่องของภูเขาไฟ เกิดจากหินหนืดหรือแมกมาที่อยู่ลึกภายใต้เปลือกโลกดันผ่านเปลือกโลกขึ้นมาบนผิวโลก แมกมาที่ขึ้นมาอยู่บนผิว

โลกเรียกว่า ลาวา เมื่อลาวาเย็นตัวลงจะแข็งเป็นหิน ทับถมกันหลายชั้นทำให้เกิดเป็นภูเขาไฟ เมื่อภูเขาไฟปะทุ ลาวา เศษหิน และเถ้าธุลีจะถูกพ่นออกจากปล่องภูเขาไฟไปในอากาศแล้วจึงตกลงมาทับถมกัน ลาวาจะเย็นตัวลงอย่างรวดเร็วและแข็งตัวเป็นหิน บางครั้งลาวาไหลออกจากรอยแตกของเปลือกโลกโดยไม่มีภาวะรุนแรงและไหลแผ่กระจายไปบนพื้นผิวโลกแล้วแข็งตัวเป็นหิน และการเกิดแผ่นดินไหว เกิดจากแรงกดดันภายในโลก ทำให้แผ่นดินไหวได้โลกเกิดการเคลื่อนไหวตัวของแผ่นดิน ทำให้พื้นดินเกิดการสั่นสะเทือน

จากเนื้อหาเรื่องหินและการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ จำนวน 4 เรื่อง เพื่อนำมาสร้างชุดการเรียนรู้ด้วยสื่อมัลติมีเดีย และนำไปประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้กับผู้เรียน เพื่อพัฒนาคุณภาพผู้เรียนและประสิทธิภาพของสื่อการเรียนการสอนด้วย

2.3 สื่อมัลติมีเดียเพื่อการเรียนการสอน

เมื่อก้าวถึงความคุ้มค่าของการใช้คอมพิวเตอร์ คนส่วนใหญ่จะคิดว่า ซอฟต์แวร์หรือโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่มีอยู่นั้นจะนำมาใช้งานอะไรได้บ้าง ตรงกับความต้องการหรือไม่ เพียงพอหรือไม่ ความคุ้มค่าอยู่ที่เราได้อะไรจากการใช้คอมพิวเตอร์ ในวิทยาลัยนอกจากงานด้านบริหารจัดการแล้ว ความคุ้มค่าของการใช้คอมพิวเตอร์ยังมีคุณภาพและปริมาณที่มากมายสำหรับการเรียนการสอนอีกด้วย เช่น การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) สไลด์อิเล็กทรอนิกส์ (Slides Electronic) และสื่อมัลติมีเดีย (Multimedia Presentation) เป็นต้น

ความหมายของสื่อมัลติมีเดีย

สื่อมัลติมีเดีย (Multimedia) หรือ สื่อประสม มีผู้ให้ความหมายไว้ดังต่อไปนี้

พอลลิซันและฟาสเตอร์ (Paulissen & Frater, 1994, p.30) กล่าวว่า สื่อมัลติมีเดีย หมายถึง การเสนอข้อมูลผ่านตัวอักษร กราฟิก เสียง ภาพเคลื่อนไหวและวีดิทัศน์ ที่นำมาใช้ร่วมกัน โดยส่วนสำคัญของมัลติมีเดียคือ ผู้ใช้สามารถปฏิสัมพันธ์กับเครื่องคอมพิวเตอร์ได้

ฟลักคิเกอร์ (Fluckiger, 1995) กล่าวว่า สื่อมัลติมีเดีย หมายถึง การเกี่ยวข้องกับการใช้คอมพิวเตอร์ในการควบคุมการทำงาน โดยรวมข้อความ กราฟิก ภาพนิ่ง ภาพยนตร์ ภาพเคลื่อนไหว เสียง และสารสนเทศชนิดอื่นๆ ที่สามารถแสดงผ่านกระบวนการของคอมพิวเตอร์ได้

เจฟโคท (Jeffcoate, 1995) กล่าวว่า สื่อมัลติมีเดีย คือ ระบบสื่อสารข้อมูลข่าวสารหลายชนิด โดยผ่านสื่อทางคอมพิวเตอร์ซึ่งประกอบด้วย ข้อความ ฐานข้อมูล ตัวเลข กราฟิก ภาพเสียง และวีดิทัศน์

ฮอลล์ (Hall ,1996) กล่าวว่า สื่อมัลติมีเดีย คือโปรแกรมซอฟต์แวร์ที่อาศัยคอมพิวเตอร์ เป็นสื่อในการนำเสนอโปรแกรมประยุกต์ซึ่งรวมถึงการนำเสนอข้อความสีสรร ภาพกราฟิก (Graphic images)ภาพเคลื่อนไหว (Animation) เสียง (Sound) และภาพยนตร์วีดิทัศน์ (Full motion Video) ส่วนมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ (Interactive Multimedia) จะเป็นโปรแกรมประยุกต์ที่รับการตอบสนองจากผู้ใช้คีย์บอร์ด (Key board) เมาส์ (Mouse) เป็นต้น

วอร์แกน (Vaughan ,2006) กล่าวว่า สื่อมัลติมีเดีย คือ การใช้คอมพิวเตอร์สื่อความหมาย โดยการผสมผสานสื่อหลายชนิด เช่น ข้อความ กราฟ ภาพศิลป์ (Graphic Art) เสียง ภาพเคลื่อนไหว (Animation) และวีดิทัศน์ เป็นต้น ถ้าผู้ใช้สามารถควบคุมสื่อเหล่านี้ให้แสดงออกมาตามต้องการได้ ระบบนี้จะเรียกว่า สื่อมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ (Interactive Multimedia)

กิดานันท์ มลิทอง (2540) กล่าวว่า สื่อมัลติมีเดีย หมายถึง สื่อประสมที่ใช้คอมพิวเตอร์เป็นฐานในการเสนอสารสนเทศ หรือการผลิตเพื่อเสนอข้อมูลประเภทต่างๆ เช่น ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว ตัวอักษรและเสียงในลักษณะของสื่อหลายมิติ โดยที่ผู้ใช้มีการโต้ตอบกับสื่อโดยตรง

นงลักษณ์ ไหว้พรหม (2543) กล่าวว่า สื่อมัลติมีเดีย หมายถึง การนำคอมพิวเตอร์มาควบคุมสื่อต่างๆ เพื่อให้ทำงานร่วมกัน เช่น การสร้างโปรแกรมให้มีการนำเสนอที่เป็นข้อความ มีภาพนิ่งและเคลื่อนไหว หรือมีเสียงบรรยายประกอบสลับกันไป มีการปฏิสัมพันธ์โต้ตอบระหว่างผู้ใช้กับคอมพิวเตอร์

พรเทพ เมืองแมน (2544) กล่าวว่า สื่อมัลติมีเดีย หมายถึง การอาศัยศักยภาพของคอมพิวเตอร์ในการนำเสนอทั้งข้อความ กราฟิก ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว วีดิทัศน์และเสียง โดยผู้เรียนสามารถโต้ตอบหรือมีปฏิสัมพันธ์(Interactive) กับบทเรียน พร้อมทั้งได้รับผลย้อนกลับ (Feedback) อย่างทันทีทันใด รวมทั้งสามารถประเมินและตรวจสอบความเข้าใจของผู้เรียนได้ตลอดเวลา

สำอองค์ มั่งคั่ง (2545) กล่าวว่า มัลติมีเดีย หมายถึง การนำเสนอเนื้อหาสาระด้วยการนำสื่อต่างๆ มาใช้ร่วมกัน เช่น ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว ข้อความ เสียง เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนรู้

จากความหมายของสื่อมัลติมีเดีย สรุปได้ว่า สื่อมัลติมีเดีย (Multimedia) หรือ สื่อประสม หมายถึง การใช้คอมพิวเตอร์แสดงผล ในลักษณะผสมสื่อหลายชนิดเข้าด้วยกัน โดยเน้นที่การเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เห็น ได้เลือก และรับฟังข้อมูลข่าวสารผ่านจอคอมพิวเตอร์ โดยข้อมูล และข่าวสารต่างๆ จะรวมรูปแบบของ ตัวอักษร รูปภาพ ภาพเคลื่อนไหว เสียง และ วิดีโอ เพื่อให้ผู้ใช้สามารถตอบโต้ และมีปฏิสัมพันธ์กับสื่อโดยตรงได้ และเมื่อนำสื่อมัลติมีเดียมาใช้ในการศึกษา จึงนิยมเรียกว่าสื่อมัลติมีเดียเพื่อการศึกษา

เนื่องจากปัจจุบันผู้พัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ได้พยายามทุกวิถีทางที่จะทำให้การใช้คอมพิวเตอร์มีความง่ายสำหรับทุกคน ความง่ายต่อการใช้ และประสิทธิภาพของคอมพิวเตอร์นี้เอง เมื่อผนวกเข้ากับการออกแบบโปรแกรมที่ดีที่ตอบสนองต่อแนวคิด การสื่อสาร และทฤษฎีการเรียนรู้ ย่อมส่งผลให้กระบวนการเรียนการสอนมีประสิทธิภาพมาก (กระทรวงศึกษาธิการ, 2546)

ในด้านการศึกษามีการนำคอมพิวเตอร์มาใช้ 2 ลักษณะด้วยกัน คือ

1. ด้านการบริหาร มีการนำคอมพิวเตอร์มาช่วยในงานบริหารจัดการได้แก่ งานทะเบียน งานธุรการ ประวัตินิติและข้อมูลการเงินและพัสดุ การจัดการรายงาน การแจ้งผลการเรียน ผลการสอบในแต่ละภาค และเกรดเฉลี่ย เป็นต้น ซึ่งการใช้คอมพิวเตอร์เข้ามาช่วยในงานด้านต่างๆ เหล่านี้ จะช่วยให้การดำเนินงานมีความสะดวกรวดเร็ว และมีประสิทธิภาพสูงขึ้นได้เป็นอย่างมาก

2. ด้านการจัดการเรียนการสอน เป็นการนำคอมพิวเตอร์เข้าไปใช้ในการจัดการเรียนการสอน โดยอาจใช้คอมพิวเตอร์ในลักษณะต่างๆ เช่น การนำเสนอเนื้อหาสาระ (Presentation) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) บทเรียนบนเว็บ (WBI) และโดยเฉพาะอย่างยิ่ง ในปัจจุบันที่เทคโนโลยีเครือข่ายเจริญก้าวหน้า ทำให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ในลักษณะของ e-Learning ได้เป็นต้น

สื่อการสอน (Instructional Media) เป็นสิ่งที่มีบทบาทอย่างมากในการเรียนการสอน เพราะเป็นตัวกลางที่ช่วยให้การสื่อสารระหว่างผู้สอน และผู้เรียนดำเนินไปได้อย่างมีประสิทธิภาพ มีผู้ให้ความหมายเกี่ยวกับสื่อการสอนไว้ดังนี้

ฮาส และแพคเกอร์ (Hass and Packer, 1964) กล่าวว่า สื่อการสอน คือ เครื่องมือที่ช่วยในการถ่ายทอดสิ่งต่าง ๆ ที่เป็นจริงได้แก่ ทักษะ ทักษะคิด ความรู้ ความเข้าใจ และความซาบซึ้งไปยังผู้เรียน หรือเป็นเครื่องมือประกอบการสอน ที่เราสามารถได้ยินและมองเห็นได้เท่า ๆ กัน

บราวน์ และคนอื่นๆ (Brown James W. and other, 1972) กล่าวว่า สื่อการสอนหมายถึง จำพวกอุปกรณ์ทั้งหลายที่สามารถเสนอความรู้ให้แก่ผู้เรียน จนเกิดผลการเรียนที่ดีทั้งนี้รวมถึงกิจกรรมต่างๆ ไม่เฉพาะที่เป็นวัสดุหรือเครื่องมือเท่านั้น เช่น การศึกษานอกสถานที่ การสาธิต การทดลอง ตลอดจนการสัมภาษณ์ เป็นต้น

ไชยยศ เรืองสุวรรณ (2526) กล่าวว่า สื่อการสอน หมายถึง สิ่งที่ช่วยให้การเรียนรู้ ซึ่งครูและนักเรียนเป็นผู้ใช้เพื่อให้เกิดผลการเรียนการสอนมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2529) ให้ความหมายเกี่ยวกับสื่อการสอนว่า คือวัสดุ (สิ่งเปลี่ยน) อุปกรณ์ (เครื่องมือที่ใช้ไม่ผู้ฟังง่าย) วิธีการ (กิจกรรม เกม การทดลอง ฯลฯ) ที่ใช้สื่อกลางให้ผู้สอนสามารถส่ง หรือถ่ายทอดความรู้ เจตคติ (อารมณ์ ความรู้สึก ความสนใจ ทักษะคิด และค่านิยม) และทักษะไปยังผู้เรียน ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ชวลิต แข่งทอง (2532) กล่าวว่า สื่อ (Media) หมายถึง ตัวกลางที่ใช้ถ่ายทอดหรือนำความรู้ในลักษณะต่าง ๆ จากผู้ส่งไปยังผู้รับให้เข้าใจ ความหมายได้ตรงกัน ในการเรียนการสอน สื่อที่ใช้เป็นตัวกลางนำความรู้ในกระบวนการสื่อความหมายระหว่างผู้สอนกับผู้เรียนเรียกว่าสื่อการเรียนการสอน (Instruction Media)

กิดานันท์ มลิทอง (2543, น.79) กล่าวว่า สื่อการสอน (Instructional Media) หมายถึง สื่อชนิดใดก็ตามไม่ว่าจะเป็น เทปบันทึกเสียง สไลด์ วิทยุ โทรทัศน์ วีดิทัศน์ แผนภูมิ ภาพนิ่ง ฯลฯ ซึ่งบรรจุเนื้อหาเกี่ยวกับการเรียนการสอน เพื่อใช้เป็นเครื่องมือหรือช่องทางสำหรับผู้สอนส่งไปถึงผู้เรียน ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ หรือจุดมุ่งหมายที่ผู้สอนวางไว้ได้เป็นอย่างดี

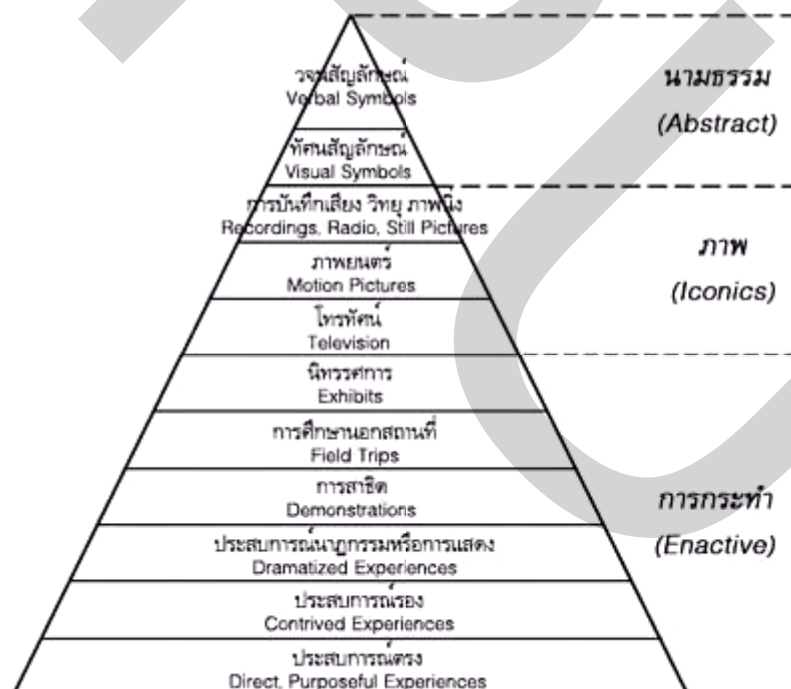
นิพนธ์ สุขปรีดี (2545) กล่าวว่า สื่อการเรียน ชุดการเรียนโดยทั่วไปจะประกอบด้วยสื่อหลายๆ แบบซึ่งเราเรียกว่า สื่อประสม (Multi Media) เพื่อจะให้ผู้เรียนเรียนรู้ได้ด้วยตนเองบรรลุจุดมุ่งหมายอย่างมีประสิทธิภาพ ชุดการเรียนจะต้องประกอบด้วยสื่อต่างๆ ที่จะทำให้ผู้เรียนเข้าใจบทเรียน โดยอาจจะเป็นสื่อหลายอย่างตามความเหมาะสมโดยพิจารณาจาก

1. ใช้สื่อที่ตรงจุดหมายที่ตั้งไว้
2. เหมาะสมกับประสบการณ์เดิมของผู้เรียน
3. เหมาะสมกับลักษณะการตอบสนองของผู้เรียนที่คาดหวังจะได้รับ

เอดการ์ เดล (Edgar Dale, 1965) ได้จัดแบ่งสื่อการสอนเพื่อเป็นแนวทางในการอธิบายถึงความสัมพันธ์ระหว่างสื่อโสตทัศนูปกรณ์ต่าง ๆ ในขณะเดียวกันก็เป็นการแสดงขั้นตอนของประสบการณ์การเรียนรู้ และการใช้สื่อแต่ละประเภทในกระบวนการเรียนรู้ด้วย โดยพัฒนาความคิดของ Bruner ซึ่งได้เป็นนักจิตวิทยา นำความคิดมาสร้างเป็น “กรวยประสบการณ์” (Cone of Experiences) โดยแบ่งเป็นขั้นตอนดังนี้

1. ประสบการณ์ตรง โดยการให้ผู้เรียนได้รับประสบการณ์ตรงจากของจริง เช่น การจับต้อง และการเห็น เป็นต้น
2. ประสบการณ์รอง เป็นการเรียนโดยให้ผู้เรียนเรียนจากสิ่งที่ใกล้เคียงความเป็นจริงที่สุด ซึ่งอาจเป็นการจำลองก็ได้
3. ประสบการณ์นาฏกรรม หรือการแสดง เป็นการแสดงบทบาทสมมติหรือการแสดงละคร เนื่องจากข้อจำกัดด้วยยุคสมัยเวลา และสถานที่ เช่น เหตุการณ์ที่เกิดขึ้นในประวัติศาสตร์ หรือเรื่องราวที่เป็นนามธรรม เป็นต้น
4. การสาธิต เป็นการแสดงหรือการทำเพื่อประกอบคำอธิบายให้เห็นลำดับขั้นตอนของการกระทำนั้น

5. การศึกษานอกสถานที่ เป็นการเรียนรู้จากประสบการณ์ต่างๆ ภายนอกสถานที่เรียน อาจเป็นการเยี่ยมชมสถานที่ การสัมภาษณ์บุคคลต่างๆ เป็นต้น
6. นิทรรศการ เป็นการจัดแสดงสิ่งของต่างๆ เพื่อให้เป็นสาธารณประโยชน์แก่ผู้ชม โดยการนำประสบการณ์หลายอย่างผสมผสานกันมากที่สุด
7. โทรทัศน์ โดยใช้ทั้งโทรทัศน์การศึกษา และโทรทัศน์การสอนเพื่อให้ข้อมูลความรู้แก่ผู้เรียนหรือผู้ชมที่อยู่ในห้องเรียนหรืออยู่ทางบ้าน
8. ภาพยนตร์ เป็นภาพที่บันทึกเรื่องราวลงบนฟิล์มเพื่อให้ผู้เรียนได้รับประสบการณ์ทั้งภาพ และเสียงโดยใช้ประสาทตา และหู
9. การบันทึกเสียง วิทยุ ภาพนิ่ง อาจเป็นทั้งในรูปของแผ่นเสียง เทปบันทึกเสียง วิทยุ รูปภาพ สไลด์ ข้อมูลที่อยู่ในขั้นนี้จะให้ประสบการณ์แก่ผู้เรียน ที่ถึงแม้จะอ่านหนังสือไม่ออกแต่ก็สามารถเข้าใจเนื้อหาได้
10. ทัศนสัญลักษณ์ เช่น แผนที่ แผนภูมิ หรือเครื่องหมายต่างๆ ที่เป็นสัญลักษณ์แทนสิ่งของต่างๆ
11. วจนสัญลักษณ์ ได้แก่ตัวหนังสือในภาษาเขียน และเสียงพูดของคนในภาษาพูด



ภาพที่ 2.1 แผนผังแสดงขั้นตอนความคิดของ “กรวยประสบการณ์” เอดการ์ เดล (Edgar Dale)

บทบาทของสื่อมัลติมีเดีย

สื่อมัลติมีเดียเพื่อการศึกษา นั้น คือโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ออกแบบเพื่อใช้ในการเรียนการสอน โดยผู้ออกแบบ หรือกลุ่มผู้ผลิตโปรแกรม ได้บูรณาการนำเอาข้อมูลรูปแบบต่าง ๆ เช่น ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียง วิดีโอ และข้อความ เข้าไปเป็นองค์ประกอบเพื่อการสื่อสาร และการให้ประสบการณ์ เพื่อให้การเรียนรู้มีประสิทธิภาพนั่นเอง บทบาทของสื่อมัลติมีเดียเพื่อศึกษามี 2 ประเภทดังนี้

1. สื่อมัลติมีเดียเพื่อนำเสนอข้อมูล นักจิตวิทยาที่มีชื่อเสียงที่สุดในกลุ่มนี้คือ สกินเนอร์ (B.F. Skinner) เชื่อว่า การเรียนรู้ของมนุษย์เป็นสิ่งที่สามารถสังเกตได้จากพฤติกรรมภายนอก และเชื่อในทฤษฎีการวางเงื่อนไข โดยมีแนวคิดเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งเร้า และการตอบสนอง การให้การเสริมแรง ทฤษฎีนี้เชื่อว่า การเรียนรู้เกิดจากการที่มนุษย์ตอบสนองต่อสิ่งเร้า และพฤติกรรมตอบสนองจะเข้มข้นขึ้นหากได้รับการเสริมแรงที่เหมาะสม เป็นโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ออกแบบ เพื่อใช้ในการนำเสนอข้อมูลสื่อมัลติมีเดียเพื่อการศึกษา โดยใช้คอมพิวเตอร์ร่วมเป็นฐานในการนำเสนอข้อมูลด้วย เช่น ควบคุมการเสนองานสไลด์มัลติวิชั่น ควบคุมการนำเสนอในรูปแบบของวิดีโอเชิงโต้ตอบ (Interactive Video) และเครื่องเล่นซีดี-รอม ให้เสนองานนิ่ง และภาพเคลื่อนไหว ตามเนื้อหาบทเรียนที่ปรากฏอยู่บนจอคอมพิวเตอร์ ส่วนใหญ่จะอยู่ในรูปการสื่อสารทางเดียว

2. สื่อมัลติมีเดียเพื่อการเรียนรู้ด้วยตนเอง เป็นโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ออกแบบ โดยใช้คอมพิวเตอร์เป็นฐานในการผลิตเพิ่มสื่อมัลติมีเดียเพื่อการศึกษา และนำเสนอเพิ่มที่ผลิตแล้วแก่ผู้ศึกษา ผู้ศึกษาก็เพียงแต่เปิดเพิ่มเพื่อเรียน หรือใช้งาน ตามที่โปรแกรมสำเร็จรูปกำหนดไว้ ก็จะได้เนื้อหาลักษณะต่าง ๆ อย่างครบถ้วน โดยการนำเสนอข้อมูลของสื่อมัลติมีเดียนี้ จะเป็นไปในลักษณะสื่อมัลติมีเดียเชิงปฏิสัมพันธ์ (Interactive)

ตารางที่ 2.1 แสดงการเปรียบเทียบสื่อมัลติมีเดียเพื่อการนำเสนอข้อมูลและสื่อมัลติมีเดียเพื่อการเรียนรู้ด้วยตนเอง

สื่อมัลติมีเดียเพื่อการนำเสนอข้อมูล	สื่อมัลติมีเดียเพื่อการเรียนรู้ด้วยตนเอง
<ol style="list-style-type: none"> 1. เป็นลักษณะการสื่อสารแบบทางเดียว 2. ผู้รับข้อมูลมักจะเป็นกลุ่มย่อย จนถึงกลุ่มใหญ่ 3. มีวัตถุประสงค์ทั่วไป เพื่อเน้นความรู้และทัศนคติ เป็นการนำเสนอข้อมูลเพื่อประกอบการตัดสินใจใช้ได้กับทุกสาขาอาชีพ 4. เน้น โครงสร้างและรูปแบบการให้ข้อมูลเป็นขั้นตอน ไม่เน้นการตรวจสอบความรู้ของผู้รับข้อมูล 5. โปรแกรมส่วนมากจะควบคุมด้วยระบบคอมพิวเตอร์ หรือผู้นำเสนอ 	<ol style="list-style-type: none"> 1. เป็นลักษณะการสื่อสารแบบสองทาง 2. ผู้รับข้อมูลใช้เรียนรู้ด้วยตนเอง หรือเรียนเป็นกลุ่มย่อย 2-3 คน 3. มีวัตถุประสงค์ทั่วไป และวัตถุประสงค์เฉพาะ โดยครอบคลุมทักษะความรู้ ความจำ ความเข้าใจ และเจตคติ ส่วนจะเน้นอย่างใดมากน้อย ขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์และโครงสร้างเนื้อหา 4. รูปแบบการสอนจะเน้นการออกแบบสอนการมีปฏิสัมพันธ์ การตรวจสอบความรู้ โดยประยุกต์ทฤษฎีจิตวิทยาและทฤษฎีการเรียนรู้เป็นหลัก 5. โปรแกรมได้รับการออกแบบให้ผู้เรียน เป็นผู้ควบคุมกิจกรรมการเรียนรู้ทั้งหมด 6. การตรวจสอบประสิทธิภาพของสื่อ นับเป็นขั้นตอนสำคัญที่ต้องกระทำ

คุณลักษณะสำคัญของสื่อมัลติมีเดีย

จากตารางแสดงลักษณะของมัลติมีเดียเพื่อการเรียนการสอนแต่ละลักษณะ ทำให้ทราบว่าการผลิตสื่อการเรียนการสอนทางคอมพิวเตอร์ ซึ่งใช้มัลติมีเดียในการนำเสนอเนื้อหาออกมานั้น ไม่ใช่เรียกว่าเป็นคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทั้งหมด เนื่องจากหากพิจารณาอย่างละเอียดแล้วมีสื่อการศึกษาอยู่จำนวนมาก ที่จัดว่าเป็นเพียงแค่สื่อที่ใช้ในการนำเสนอข้อมูล (Presentation Media) เพราะสื่อการศึกษาเหล่านั้นต่างขาดคุณลักษณะสำคัญ 4 ประการของการเรียนรู้ด้วยตนเอง

คุณลักษณะสำคัญ 4 ประการของสื่อมัลติมีเดียเพื่อการเรียนรู้ด้วยตนเองที่สมบูรณ์ ได้แก่

1. Information (สารสนเทศ) หมายถึง เนื้อหาสาระ (content) ที่ได้รับการเรียบเรียงแล้ว เป็นอย่างดี ซึ่งทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้หรือได้รับทักษะอย่างหนึ่งอย่างใดที่ผู้สร้างได้กำหนดวัตถุประสงค์ไว้ โดยอาจจะนำเสนอเนื้อหาในลักษณะทางตรงหรือทางอ้อมก็ได้

2. Individualization (ความแตกต่างระหว่างบุคคล) การตอบสนองความแตกต่าง ระหว่างบุคคลทั้งจากบุคลิกภาพ สติปัญญา ความสนใจ พื้นฐานความรู้ คือ ลักษณะสำคัญของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยผู้เรียนจะมีอิสระในการควบคุมการเรียนรู้ของตนเอง รวมทั้งการเลือกรูปแบบที่เหมาะสมกับตนเองได้ เช่น สามารถควบคุมเนื้อหา ควบคุมลำดับของการเรียน ควบคุมการฝึกปฏิบัติ หรือการทดสอบ เป็นต้น

3. Interaction (การมีปฏิสัมพันธ์) เนื่องจากผู้เรียนจะเกิดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น หากได้มีการโต้ตอบหรือปฏิสัมพันธ์กับผู้สอน ดังนั้น สื่อมัลติมีเดียเพื่อการศึกษาที่ ออกแบบมาเป็นอย่างดีจะเอื้ออำนวยให้เกิดการโต้ตอบระหว่างผู้เรียนกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน อย่างต่อเนื่องและตลอดทั้งบทเรียน การอนุญาตให้ผู้เรียนเพียงแต่คลิกเปลี่ยนหน้าจอไปเรื่อยๆทีละ หน้า ไม่ถือว่าเป็นปฏิสัมพันธ์ที่เพียงพอสำหรับการเรียนรู้ แต่ต้องมีการให้ผู้เรียนได้ใช้เวลาใน ส่วนของการคิดวิเคราะห์และสร้างสรรค์เพื่อให้ได้มาซึ่งกิจกรรมการเรียนรู้ต่างๆ

4. Immediate Feedback (ผลป้อนกลับโดยทันที) การให้ผลป้อนกลับนี้เป็นสิ่งที่ทำให้ คอมพิวเตอร์ช่วยสอนแตกต่างไปจากมัลติมีเดีย-ซีดีรอมส่วนใหญ่ ซึ่งได้มีการนำเสนอเนื้อหา เกี่ยวกับเรื่องราวของสิ่งต่างๆ แต่ไม่ได้มีการประเมินความเข้าใจของผู้เรียน ไม่ว่าจะอยู่ในรูปแบบ ของการทดสอบ แบบฝึกหัด หรือการตรวจสอบความเข้าใจในรูปแบบใดรูปแบบหนึ่ง จึงทำให้ มัลติมีเดีย - ซีดีรอมเหล่านั้น ถูกจัดว่าเป็น มัลติมีเดียเพื่อการนำเสนอข้อมูล (Presentation Media) ไม่ใช่คอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ข้อดีของสื่อมัลติมีเดีย

1. เทคโนโลยีด้านสื่อมัลติมีเดียช่วยให้การออกแบบบทเรียน ตอบสนองต่อแนวคิด และ ทฤษฎีการเรียนรู้มากยิ่งขึ้น รวมทั้งส่งผลโดยตรงต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การวิจัยที่ผ่านมาแสดงให้เห็นถึงประสิทธิภาพของสื่อมัลติมีเดียว่า สามารถช่วยเสริมการเรียนรู้ ทำให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้นได้

2. สื่อมัลติมีเดียในรูปแบบของซีดีรอม ใช้งาน เก็บรักษาง่าย พกพาได้สะดวก และสามารถทำสำเนาได้ง่าย

3. สื่อมัลติมีเดียเป็นสื่อการสอนที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ด้วยตนเองตามศักยภาพ ความต้องการ และความสะดวกของตนเอง สามารถสร้างสถานการณ์จำลอง จำลองประสบการณ์ ตลอดจนส่งเสริมให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับสื่อให้เกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง

4. ในปัจจุบันมีโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียน(Authoring Tools) ที่ง่ายต่อการใช้งานทำให้บุคคลที่สนใจทั่วไปสามารถสร้างบทเรียนสื่อมัลติมีเดียใช้เองได้

5. ผู้สอนสามารถใช้สื่อมัลติมีเดียเพื่อสอนเนื้อหาใหม่ เพื่อการฝึกฝน เพื่อเสนอสถานการณ์จำลอง และเพื่อสอนการคิดแก้ปัญหา ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ของการนำไปใช้เป็นประการสำคัญ รูปแบบต่างๆ ดังกล่าวนี้อาจส่งผลต่อการเรียนรู้ วิธีการเรียนรู้ และรูปแบบการคิดหาคำตอบ

6. สื่อมัลติมีเดียช่วยสนับสนุนให้มีสถานที่เรียนไม่จำกัดอยู่เพียงห้องเรียน เท่านั้น ผู้เรียนอาจเรียนรู้ที่บ้าน ที่ห้องสมุด หรือภายใต้สภาพแวดล้อมอื่นๆ ตามเวลาที่ ตนเองต้องการ

7. เทคโนโลยีสื่อมัลติมีเดีย สนับสนุนให้เราสามารถใช้สื่อมัลติมีเดียกับผู้เรียนได้ ทุกระดับอายุ และความรู้ หลักสำคัญอยู่ที่การออกแบบให้เหมาะสมกับผู้เรียนเท่านั้น

8. สื่อมัลติมีเดียที่มีคุณภาพ นอกจากจะช่วยให้เกิดความคุ้มค่าในการลงทุนของโรงเรียน หรือหน่วยงานแล้ว ความก้าวหน้าของระบบเครือข่าย ยังช่วยส่งเสริมให้การใช้สื่อมัลติมีเดียเป็นประโยชน์ต่อสถานศึกษาอื่นๆ อีกด้วย

ข้อจำกัดของสื่อมัลติมีเดีย

1. ถึงแม้ว่าขณะนี้ราคาของเครื่องคอมพิวเตอร์ และค่าใช้จ่ายต่าง ๆ เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์จะ ลดลงมากแล้วก็ตาม แต่การที่จะนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในวงการศึกษาในบางสถานที่นั้นจำเป็นต้อง มีการพิจารณากันอย่างรอบคอบเพื่อให้คุ้มกับค่าใช้จ่าย ตลอดจนการดูแลรักษาด้วย

2. การออกแบบสื่อมัลติมีเดียเพื่อการศึกษาที่มีคุณภาพเหมาะสมตามหลักทางจิตวิทยา และการเรียนรู้แล้วยังมีน้อย เมื่อเทียบกับการออกแบบ โปรแกรมเพื่อใช้ในวงการด้านอื่น ๆ ทำให้สื่อมัลติมีเดียเพื่อศึกษามีจำนวน และขอบเขตจำกัดที่จะนำมาใช้ในการเรียนวิชาต่าง ๆ

3. ในขณะนี้ยังขาดอุปกรณ์ที่ได้คุณภาพมาตรฐานระดับเดียวกัน เพื่อให้สามารถใช้ได้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ต่างระบบกัน

4. การที่จะให้ผู้สอนเป็นผู้ออกแบบสื่อมัลติมีเดียเพื่อศึกษานั้นเป็นงานที่ต้องอาศัยเวลา สติปัญญา และความสามารถเป็นอย่างยิ่ง ทำให้เป็นการเพิ่มภาระของผู้สอนให้มีมากยิ่งขึ้น

5. คอมพิวเตอร์เป็นสื่อที่มีความยุ่งยากในการใช้งาน และความซับซ้อนของระบบการทำงานมาก เมื่อเทียบกับสื่ออื่นๆ

6. มีตัวแปรที่เป็นปัญหามากนอกเหนือจากการควบคุมมาก เช่น ไฟฟ้าขัดข้อง ระบบ Server เป็นต้น

7. เทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับสื่อมัลติมีเดียมีการเปลี่ยนแปลงเร็วมาก ทำให้ผู้ผลิตสื่อมัลติมีเดียต้องหาความรู้ให้ทันต่อการเปลี่ยนแปลงเสมอ

8. ในการผลิตสื่อมัลติมีเดียนั้นต้องการทีมงานที่มีความชำนาญในแต่ละด้านเป็นอย่างมากอีกทั้งต้องมีการประสานงานกันในการทำงานสูง

ข้อควรคำนึงของสื่อมัลติมีเดีย

1. ความคุ้มค่า
2. เลือกใช้ให้เหมาะสมกับลักษณะเฉพาะของสื่อ
3. เลือกใช้ให้สัมพันธ์กับวัตถุประสงค์ และจุดมุ่งหมาย โดยพิจารณาว่าสื่อ นั้นต้องสัมพันธ์กับเนื้อหา และจุดมุ่งหมายที่จะนำเสนอ มีเนื้อหาถูกต้อง ทันสมัย น่าสนใจ และเป็นสื่อที่จะให้ผลต่อการเรียนการสอนมากที่สุด อีกทั้งเป็นสื่อที่เหมาะสมกับวัย ระดับชั้น ความรู้ และประสบการณ์ของผู้ศึกษา

4. เลือกใช้ให้เหมาะกับกระบวนการเรียนการสอน เช่น นำสื่อ นั้นมาใช้เป็น สื่อหลัก หรือ สื่อเสริม เป็นต้น

5. เลือกใช้ให้เหมาะกับขนาดของกลุ่มเป้าหมาย

6. เลือกใช้ให้เหมาะสมกับทรัพยากรที่มี (สายโทรศัพท์ จำนวนเครื่อง ความเร็วโมเด็ม และทัศนคติของคน)

7. เลือกใช้สื่อที่มีอยู่แล้วแทนการสร้างเอง หรือดัดแปลงสื่อที่มีอยู่แล้วให้ใช้ได้ดี และเหมาะสมมากยิ่งขึ้น เป็นต้น

8. จรรยาบรรณเกี่ยวกับลิขสิทธิ์

การใช้มัลติมีเดียเพื่อเป็นวัสดุทางการสอน ทำให้การสอนมีประสิทธิภาพมากกว่าการใช้วัสดุการสอนธรรมดา และสามารถเสนอเนื้อหาได้ลึกซึ้งกว่าการสอนที่สอนตามปกติ อาทิ การเตรียมนำเสนอไว้อย่างเป็นขั้นเป็นตอน และใช้สื่อประเภทภาพประกอบการบรรยาย และใช้ข้อความนำเสนอในส่วนรายละเอียดพร้อมภาพเคลื่อนไหวหรือใช้วีดิทัศน์เช่นนี้แล้วก็จะทำให้การสอนมีประสิทธิภาพสูงขึ้น แฮทฟิลด์และบิตเตอร์ (Hatfield & Bitter, 1994) ได้กล่าวถึงคุณค่าของมัลติมีเดียที่ใช้ในการเรียนการสอนไว้ ดังนี้

1. ส่งเสริมการเรียนรู้ด้วยตนเองแบบเชิงรุก (Active) กับแบบสื่อแนะนำการสอนแบบเชิงรับ(Passive)

2. สามารถเป็นแบบจำลองการนำเสนอหรือตัวอย่างที่เป็นแบบฝึก และการสอนที่ไม่มีแบบฝึก

3. มีภาพประกอบและมีปฏิสัมพันธ์เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ได้ดีขึ้น

4. เป็นสื่อที่สามารถพัฒนาการตัดสินใจและการแก้ไขปัญหาของผู้เรียน ได้มี

ประสิทธิภาพ

5. จัดการด้านเวลาในการเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพและใช้เวลาในการเรียนน้อย

ดังนั้นจึงสรุปคุณค่าของสื่อมัลติมีเดียเพื่อการเรียนการสอนได้ว่า สื่อมัลติมีเดียเป็นสื่อทางการเรียนการสอนที่มีของเขตกว้างขวาง เพิ่มทางเลือกในการเรียนการสอน สามารถตอบสนองรูปแบบของการเรียนของผู้เรียนที่แตกต่างกันได้สามารถจำลองสภาพการณ์ของสาขาวิชาต่างๆ เพื่อการเรียนรู้ได้ ผู้เรียนได้รับประสบการณ์ตรงก่อนการลงมือปฏิบัติจริง สามารถที่จะทบทวนขั้นตอนและกระบวนการได้เป็นอย่างดี และผู้เรียนสามารถที่จะเรียนหรือฝึกซ้ำได้ จึงกล่าวได้ว่า สื่อมัลติมีเดียมีความเหมาะสมที่จะนำมาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนและการสอนให้มีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น

2.4 ทฤษฎีการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสซึม (Constructionism)

การเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ (Constructivist) คือ การสร้างความรู้ ได้มีการเปลี่ยนจากเดิมที่เน้นการศึกษาปัจจัยภายนอกมาเป็น สิ่งเร้าภายใน ซึ่งได้แก่ ความรู้ความเข้าใจ หรือกระบวนการรู้คิด กระบวนการคิด (Cognitive processes) ที่ช่วยส่งเสริมการเรียนรู้ จากผลการศึกษาพบว่า ปัจจัยภายในมีส่วนช่วยทำให้เกิดการเรียนรู้ที่มีความหมาย และความรู้เดิมมีส่วนเกี่ยวข้อง และเสริมสร้างความเข้าใจของผู้เรียน แนวคิดของทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ (Constructionism) หรือเรียกชื่อแตกต่างกันไป ได้แก่ สร้างสรรค์ความรู้นิยม หรือสรรสร้างความรู้นิยม หรือ การสร้างความรู้ (โครงการพัฒนากระบวนการเรียนรู้, 2544)

แนวคิดทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง (Constructionism) เป็นทฤษฎีที่ เซมัวร์ เพเพิร์ต (Seymour Papert) แห่งมีเคียแล็บ สถาบันเทคโนโลยีแมสซาชูเซต (Massachusetts Institute of Technology, MIT) ได้เริ่มพัฒนาขึ้นตั้งแต่ปี ค.ศ.1960 โดยมีรากฐานมาจากทฤษฎีการสร้างความรู้ใหม่โดยผู้เรียนเอง ของฌอง เพียเจต์ (Jean Piaget) นักจิตวิทยาชาวสวิสเซอร์แลนด์ (1896-1980) ที่ให้ความสำคัญด้านกระบวนการพัฒนาการเรียนรู้ของเด็ก ซึ่งเพียเจต์ (Piaget) เชื่อว่า เด็กสามารถสร้างความรู้ขึ้นเองได้ โดยเด็กจะเป็นเสมือนนักทดลองรุ่นเยาว์ที่สร้างและทดสอบทฤษฎีที่เกี่ยวกับสิ่งต่าง ๆ อยู่ตลอดเวลา และเมื่อเด็กมีโอกาสดำเนินการสร้างความรู้ขึ้นด้วยตัวของเขาเอง เขาก็จะเข้าใจสิ่งต่าง ๆ อย่างลึกซึ้ง สามารถจัดระบบโครงสร้างความรู้ของตนเองและมีความสามารถในการเรียนรู้

ได้ ทั้งนี้เพเพิร์ต เชื่อว่าความรู้เกิดจากการสร้างขึ้นของบุคคลแต่ละคน ด้วยตนเอง การศึกษาจะเป็นการจัดโอกาสให้บุคคลได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมที่สร้างสรรค์ ซึ่งเปรียบ เสมือนเชื้อเพลิงที่นำไปสู่กระบวนการสร้างพลังงาน ดังนั้นจึงมีผู้ให้ความหมายของคอนสตรัคชันนิสซึม(Constructionism) คือ การเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ด้วยปัญญา (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, 2544)

แนวคิดคอนสตรัคชันนิสซึม (สุชิน เพ็ชรภักดิ์, 2544) ยึดหลักการที่ว่า การเรียนที่ทำให้มีพลังทางความคิดมากที่สุดเกิดเมื่อผู้เรียนมีส่วนร่วมในการสร้างสิ่งที่มีความหมายต่อตนเอง สร้างสิ่งที่ผู้เรียนชอบและสนใจ ไม่มีใครบงการหรือกำหนดได้ว่าสิ่งใดคือสิ่งที่มีความหมายของอีกคนหนึ่ง ดังนั้น การมีทางเลือกว่าทำอะไรได้มากน้อยเท่าใด ผู้เรียนเต็มใจที่มีส่วนร่วมและทำงานนั้นๆ และการที่ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงที่ลงมือทำได้เท่าใด ผู้เรียนก็สามารถเชื่อมโยงความรู้ใหม่กับความรู้เดิมได้มากเท่านั้นนับเป็นการดูดซึมความรู้ (Assimilation of Knowledge) และยิ่งไปกว่านั้น คือ การที่บุคคลนั้นสามารถเชื่อมโยงความรู้เข้าด้วยความเอาใจใส่ ทำให้เกิดประสบการณ์ในการเรียนรู้ที่ลึกซึ้งมีความหมายและยาวนานขึ้นใหม่ การเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสซึม (Constructionism) จึงเกี่ยวข้องกับการสร้าง 2 อย่าง คือเมื่อผู้เรียนสร้างบางสิ่งเท่ากับการสร้างความรู้ด้วยความรู้ใหม่นี้นำไปสร้างสิ่งต่างๆ ที่มีความซับซ้อนมากขึ้นไปอีก เกิดความรู้เพิ่มมากขึ้นด้วยและเป็นวงจรเสริมพลังภายในตนเอง ในวิชาวิทยาศาสตร์ส่วนใหญ่ผู้เรียนได้รับความรู้จากการถ่ายทอดในรูปแบบ ใบงาน แบบฝึกหัด ใบความรู้ ให้ผู้เรียนได้คิดและลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง หลังจากที่ได้ศึกษาหาความรู้เรียบร้อยแล้วนั้น ผู้สอนก็จะให้ผู้เรียนได้ทำแบบทดสอบที่ผู้สอนเป็นผู้กำหนดให้ เพเพิร์ต และคณะในปี ค.ศ. 1970 ออกแบบสร้างโปรแกรมคอมพิวเตอร์เป็นสัญลักษณ์เพื่อให้ผู้เรียนใช้วิทยาศาสตร์ในการสร้างรูปภาพ ภาพเคลื่อนไหว ดนตรี เกมส์ และสถานการณ์จำลองด้วยคอมพิวเตอร์ ผู้เรียนเป็นฝ่ายเริ่มคิด เริ่มทำ และค้นหาความรู้ที่ซ่อนอยู่ ซึ่งก่อให้เกิดความเพลิดเพลินโดยที่ผู้เรียนเป็นผู้ควบคุมสถานการณ์ ทั้งนี้ สุชิน เพ็ชรภักดิ์ (2542) ได้ให้ทัศนะว่า คอนสตรัคชันนิสซึม ได้นำสิ่งที่เพียเจต์ (Piaget) เรียนรู้เกี่ยวกับผู้เรียนมาเป็นพื้นฐานในการคิดทบทวนเกี่ยวกับทฤษฎีทางการศึกษา โดยเขามีความเห็นแตกต่างไปจาก เพียเจต์ (Piaget) ที่อธิบายว่า ผู้เรียนไม่สามารถเรียนรู้เรื่องบางเรื่องได้ในช่วงวัยหนึ่ง ๆ เนื่องจากบางเรื่องมีความซับซ้อนหรือมีระบบแบบแผนที่ยากต่อการทำความเข้าใจ ควรต้องรอให้ถึงวัยที่เหมาะสมเสียก่อนซึ่ง เพเพิร์ต (Papert) เชื่อว่า สาเหตุที่แท้จริงของการไม่สามารถเรียนรู้ นั้น เกิดจากการขาดแคลนวัสดุอุปกรณ์ที่นำมาใช้เพื่อช่วยให้สิ่งที่เรียนรู้ได้ยากกลายเป็นเรื่องง่ายและเป็นรูปธรรมเพียงพอ โดยในสังคมทั่วไปอาจมีวัสดุ - อุปกรณ์ต่าง ๆ อยู่แล้ว แต่ไม่ได้รับการส่งเสริมให้นำมาใช้ได้อย่างถูกต้องและเกี่ยวข้องกับ การศึกษามากพอ การมีวัสดุสำหรับสร้างความรู้ที่หลากหลายอย่างเพียงพอนี้ จะช่วยให้ผู้เรียนมีโอกาสในการเลือก ใช้วัสดุเหล่านั้นเป็นสื่อสำหรับช่วยคิด (Object – to – Think - with) ซึ่งผู้เรียน

แต่แต่ละคนควรมีสื่อของตนเอง และสามารถทดลองใช้ตามวิธีการของตนเองได้ การเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสซึม (Constructionism) เป็นการเรียนรู้ด้วยการลงมือทำเองจึงทำให้ผู้เรียนรู้จริง เพราะเห็นผลจากการทำไปเรียนไป จึงเป็นวิธีการสอนผู้จัดทำที่ส่งผลต่อพฤติกรรมการเรียนรู้ กระบวนการเรียนรู้เริ่มจากคิดถึงสิ่งที่อยากทำ หรืออยากสร้างขึ้นก่อนแล้วคำสั่งที่ก่อให้เกิดสิ่งนั้นจึงตามมา โดยพยายามใช้คำสั่งที่สอดคล้องกับเนื้อหาเรื่องราวหรือสิ่งที่คิดอยากสร้างขึ้น ทางแนวคิดดังกล่าวเป็นการกำหนดให้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางของการเรียนรู้ ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางหมายถึง การเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้แสวงหาและค้นพบสิ่งที่ไม่เคยรู้มาก่อนด้วยผู้เรียน เพื่อให้มีนิสัยเคยชินที่หาความรู้ด้วยตนเองตลอดไป หากกระบวนการศึกษามีส่วนร่วมสร้างนิสัย การรู้จักที่เรียนรู้ต่อไปเรื่อยๆ เกิด “สังคมเรียนรู้” (Knowledge Society) สังคมในอนาคตมีอัตราการรู้หนังสือ (Literacy Rate) อัตราการรู้คิด (Mental Literacy Rate) อัตราการเรียนรู้ด้วยตนเองเพิ่มมากขึ้น การเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสซึม (Constructionism) นั้นยอมรับกรอบความคิดที่ว่าผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้ด้วยตนเอง แต่เพิ่มเติมต่อไปอีกว่าในการสร้างความรู้นั้นได้ผลดีขึ้น เมื่อผู้เรียนได้ลงมือสร้างสิ่งที่เป็นจริงในโลกภายนอกเหมือนกับที่เด็กๆ ใช้ของเล่นสร้างสิ่งต่างๆ ขึ้นมาขึ้นเอง นั่นคือการสร้างสิ่งที่ปรากฏให้เห็นได้หรือนำไปสู่การแลกเปลี่ยนกันได้นั้น ทำให้สามารถทบทวนความรู้ได้ว่าการคิดถูกต้องนั้นมีข้อผิดพลาดมากน้อยเพียงใด และสิ่งที่สร้างขึ้นมานั้นก็กลายเป็นตัวกระตุ้นให้เกิดการปรับเปลี่ยนความคิดต่อไปอีกเป็นวงจรที่ต่อเนื่อง เสริมรับซึ่งกันและกันไปไม่มีที่สิ้นสุด ดังนั้นการจัดการส่งเสริมการเรียนรู้ตามกรอบแนวคิดการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสซึม (Constructionism) จึงควรเป็นไปในลักษณะที่ผู้เรียนแต่ละคนมีโอกาสลงมือสร้างสิ่งต่างๆ ตามโครงการที่ตนเองเลือก ค่อยๆ แก้ปัญหาที่เกิดขึ้นไปเป็นตามลำดับจนบรรลุเป้าหมายที่กำหนดเอง นำความคิดและผลงานของตนเองมาวิเคราะห์และแลกเปลี่ยนกับผู้อื่นอย่างเปิดเผยและจริงใจอย่างต่อเนื่อง โดยผู้สอนที่เข้าใจกระบวนการเรียนรู้ที่ดี เอาใจใส่ผู้เรียนแต่ละคนอย่างใกล้ชิด คอยให้การสนับสนุน และสามารถเรียนรู้ร่วมกับผู้เรียนได้แนวคิดสำคัญของคอนสตรัคชันนิสซึม (Constructionism) มีดังนี้

ดร.ณัฐกมล (2545) ได้กล่าวไว้ 8 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 เริ่มต้นจากสิ่งที่ผู้เรียนสนใจและอยากที่จะศึกษาหาความรู้ด้วยตนเองก่อน

ขั้นตอนที่ 2 ผู้สอนจะบูรณาการวิชาการที่ผู้เรียนให้ความสนใจพร้อมกับเตรียมข้อมูล

เชื่อมโยงระหว่างความรู้ที่เกี่ยวข้อง โดยให้สอดคล้องกับรายวิชาต่างๆ

ขั้นตอนที่ 3 ผู้สอนและผู้เรียนวางแผนการเรียนรู้ร่วมกันก่อนที่จะเริ่มลงมือทำกิจกรรม

ขั้นตอนที่ 4 เรียนรู้ด้วยการลงมือทำจริงทั้งการหาข้อมูล การทดลอง การสร้างชิ้นงาน

หรือการพบปะเรียนรู้จากผู้เชี่ยวชาญและสถานที่จริงผู้เรียนจะได้สัมผัสและเข้าใจกับสิ่งต่างๆ ได้

อย่างลึกซึ้ง มิใช่เพียงการเรียนรู้ตามทฤษฎีเท่านั้น หลักจากนั้นผู้เรียนจะนำองค์ความรู้ที่ได้สร้างขึ้นมานำเสนอ เพื่อเข้าสู่กระบวนการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างเพื่อนและผู้สอนก็จะช่วยให้คำปรึกษา

ขั้นตอนที่ 5 สรุปความรู้ และเก็บบันทึกผลงาน ในรูปแบบของบทความ สมุด รวบรวมผลงาน (portfolio) และแผนภาพความคิด (mind map) ซึ่งเป็นการให้นักเรียนสามารถสร้างองค์ความรู้ขึ้นได้ด้วยตนเอง

ขั้นตอนที่ 6 จัดเตรียมนิทรรศการเพื่อผลงานจากการเรียนรู้ เพื่อนำเสนอให้ผู้ปกครองและผู้ที่เกี่ยวข้องเข้าชม โดยมีผู้จะเป็นผู้อธิบายและแนะนำวิธีการวางแผน และดำเนินการด้วยตนเอง

ขั้นตอนที่ 7 วิเคราะห์และประเมินผลแบบ 360 องศา คือ ผู้เรียนประเมินตนเอง และจะได้รับ feedback จากเพื่อน คุณครู และผู้ปกครอง เพื่อนำข้อมูลมาพัฒนาตนเองอย่างสม่ำเสมอ และการประเมินด้านความรู้ ทักษะ และพฤติกรรม ผ่านแบบทดสอบ ชิ้นงาน กิจกรรม แฟ้มผลงาน แบบบันทึกพฤติกรรมโดยผู้สอน

ขั้นตอนที่ 8 การต่อ ยอดองค์ความรู้ (Modification) หมายถึงการนำเอาสิ่งที่ได้เรียนรู้จากการทำโครงการนั้นมาใช้เพื่อพัฒนาตนเอง ไปสู่การทำโครงการถัดไปที่ใหญ่ขึ้น ลึกซึ้ง หรือแม้กระทั่งเรื่องใหม่ๆ วงจรการเรียนรู้ก็จะเริ่มจากต้นจนจบกระบวนการแบบนี้ไปเรื่อยๆ และจะพัฒนาเป็นนิสัยการเรียนรู้ติดตัวผู้เรียนไปตลอดชีวิต ซึ่งแนวความคิดดังกล่าวจะสอดคล้องกับแนวความคิดของ Peter M. Senge แห่ง Sloan School - MIT ที่กล่าวว่าการเรียนรู้นั้นเป็นเหมือนรูปก้นหอยเจดีย์หงาย (Spiral Model) ที่แต่ละรอบการเรียนรู้จะนำไปสู่การเรียนรู้สิ่งใหม่ๆ ต่อเนื่องกันไปไม่สิ้นสุด

ดังนั้น การสร้างโอกาสให้กับผู้เรียนเกิดการสร้างสรรค์ตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสซึม (Constructionism) นี้ จำเป็นต้องประกอบด้วย สิ่งแวดล้อมในการเรียนรู้ (Learning Environment) หรือบริบททางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการสร้างความรู้ (วชิราวุธวิทยาลัย, 2541) ซึ่งมีประเด็นหลัก 3 ประเด็น คือ

1. ทางเลือก (Choice) การเรียนรู้จะเกิดขึ้นอย่างมีพลัง เมื่อผู้เรียนมีส่วนร่วมในการสร้างผลผลิตที่มีความหมายต่อตนเอง คนเพียงหนึ่งคนไม่สามารถสั่งการ (Dictate) ได้ว่าอะไรที่จะมีความหมายสำหรับคนอื่น ยิ่งผู้เรียนมีทางเลือกในการสร้าง ที่จะริเริ่มงานของตนเองมากเท่าใด เขาก็จะใส่ใจและชอบที่จะคิดค้นงานของเขาต่อไปมากเท่านั้น องค์ประกอบที่สำคัญของแต่ละบุคคล และสิ่งที่เขาสนใจ จะทำให้ประสบการณ์ในการเรียนรู้มีความลึกซึ้ง มีความหมาย อยู่ได้นาน และก่อให้เกิดการเชื่อมโยงความรู้ใหม่เข้ากับความรู้เดิมที่มีอยู่แล้วมากยิ่งขึ้น ซึ่ง เพียเจท์ (Piaget) เรียกสิ่งนี้ว่า การกลืนกลายความรู้ (Assimilation of Knowledge) ความหลากหลาย (Diversity) สามารถ

จำแนกได้เป็น ความหลากหลายด้านทักษะ (Diversity of Skills) สิ่งแวดล้อมในการเรียนรู้ที่ดี ประกอบด้วย การมีผู้คนที่มีความแตกต่างกันในหลายระดับ เริ่มจากผู้เริ่มรู้ไปจนถึงผู้เชี่ยวชาญมา ร่วมงานกัน บางครั้งยังหมายถึงการมีผู้เรียนที่มีอายุแตกต่างกัน มาเรียนในชั้นเรียนเดียวกันด้วย ซึ่ง ในสภาพที่มีความหลากหลายนี้ คนที่มีประสบการณ์น้อยกว่า สามารถเรียนรู้ได้มากจากการ ปฏิสัมพันธ์ และร่วมทำงานกับผู้ที่มีความแตกต่างกันออกไป ส่วนผู้เรียนที่มีประสบการณ์มากกว่า ก็สามารถปรุงแต่งความรู้และทักษะที่ตนมีอยู่ เพื่อไปช่วยเหลือแลกเปลี่ยน หรืออธิบายให้กับผู้อื่น ได้ ความหลากหลายในทักษะและความสามารถนี้ จะช่วยให้เกิด การสร้างจินตนาการที่สร้างสรรค์ กับทุกคน มีการหยิบยืมความคิด ก่อให้เกิดการสร้าง ความรู้ใหม่ที่นำต้นตอและหลากหลายได้

2. ความหลากหลายด้านรูปแบบ (Diversity of Style) ในการ สร้าง สิ่งใดสิ่งหนึ่งขึ้นนั้น ไม่ได้หมายความว่า จะมีคนเพียงคนเดียวที่มีวิธีการทำที่ถูกต้องเท่านั้น ในระบบการทำงาน บางคน อาจชอบที่จะวางแผนอย่างดีก่อนแล้วจึงลงมือทำตามแผนนั้น ซึ่งเขาอาจมีการปรับปรุงแผนใน ระหว่างที่ทำ แต่ก็ไม่ได้หมายความว่า เป็นเพียงวิธีการทำงานวิธีเดียวเท่านั้น คนบางคนอาจจะชอบ ทำงานโดยที่ไม่มีแผนการทำงานมาก่อน แต่ต้องการที่จะ “โต้ตอบ” (Dialog) เกี่ยวกับการสร้างของเขา โดยการลงมือทำเลยทันที แล้วหยุดมองสิ่งที่เขาสร้างขึ้น เพื่อตัดสินใจว่าควรแก้ไข ปรับปรุง หรือทำอะไรต่อไป ซึ่งคนกลุ่มนี้เรียกว่า คนที่ทำงานโดยไม่ยึดแบบแผนตายตัว (Tinkerers) ซึ่งคน ทั้งสองกลุ่มนี้ ถือว่ามีความสำคัญเท่ากัน และต้องให้อิสระและการยอมรับนับถือในวิธีการทำงาน ของพวกเขาอย่างเท่าเทียมกัน

3. ความเป็นกัลยาณมิตร (Congeniality) การสร้างบรรยากาศในการเรียนรู้ที่สนุกสนาน สบายและมีความเป็นมิตรระหว่างครูและผู้เรียนนั้น จะทำให้ผู้เรียนรู้สึกเป็นอิสระและปราศจาก ความกดดันรวมทั้งช่วยให้กระบวนการเรียนรู้เกิดขึ้นได้เป็นอย่างดีด้วยจะเห็นได้ว่าแนวคิดคอน สตรัคชันนิสซึม (Constructionism) เป็นการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง เป็นแนวคิดการเรียนรู้ที่ เน้นผู้เรียนเป็นผู้สร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง มีสาระสำคัญที่ว่า ความรู้ไม่ได้มาจากการสอนของ ผู้สอนเพียงอย่างเดียว แต่ความรู้จะเกิด ขึ้นและถูกสร้างขึ้นโดยผู้เรียนเอง การเรียนรู้จะเกิดขึ้นได้ดีก็ ต่อเมื่อผู้เรียน ได้ลงมือกระทำด้วยตนเอง (Learning by doing) มีพื้นฐานอยู่บนกระบวนการการสร้าง 2 กระบวนการด้วยกัน

1. ผู้เรียนเรียนรู้ด้วยการสร้างความรู้ใหม่ขึ้นด้วยตนเอง ความรู้จะเกิดขึ้นจากการแปล ความหมายของประสบการณ์ที่ได้รับ ทั้งนี้เป็นประสบการณ์ตรงที่ผู้เรียนเป็นผู้กระทำด้วยตนเองจะ ทำให้เกิดการเรียนรู้ที่มีความหมาย

2. กระบวนการการเรียนรู้จะมีประสิทธิภาพมากที่สุด หากกระบวนการนั้นมี ความหมายกับ

ผู้เรียนคนนั้น

ลักษณะการพัฒนา รูปแบบการสอนตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสซึม (Constructionism)

1. เน้นความสำคัญของกระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียน และความสำคัญของความรู้เดิม
2. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนเป็นผู้แสดงความรู้ได้ด้วยตนเอง และสามารถสร้างความรู้ด้วยตนเองได้ ผู้เรียนจะเป็นผู้ออกไปสังเกตสิ่งที่ตนอยากรู้ มาร่วมกันอภิปราย สรุปผลการค้นพบ แล้วนำไปศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมจากเอกสารวิชาการ หรือแหล่งความรู้ที่หาได้ เพื่อตรวจสอบความรู้ที่ได้มา และเพิ่มเติมเป็นองค์ความรู้ที่สมบูรณ์ต่อไป

3. การเรียนรู้ต้องให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติจริง ค้นหาคำรู้ด้วยตนเอง จนค้นพบความรู้ และรู้จักสิ่งที่ค้นพบ เรียนรู้วิเคราะห์ต่อจนรู้ว่า ลึกลับ ๆ แล้วสิ่งนั้นคืออะไร มีความสำคัญมากน้อยเพียงไรและศึกษาค้นคว้าให้ลึกซึ้งลงไป จนถึงรู้แจ้ง

วิธีสอนและกิจกรรมการสอน

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระเจ้าเกอส์ชุนบุรี (2546, ระบบออนไลน์) ระบุว่า วิธีการสอนตามแนวทางการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ด้วยปัญญา(Constructionism)นั้นเป็นการเรียนการสอนที่เน้นให้ผู้เรียนมีการเรียนรู้จากการสร้างสิ่งที่มีความหมายกับตนเอง ดังนั้นผู้สอนเองควรมีหลักในการสอนเพื่อให้เกิดกระบวนการเรียนรู้ที่ดีแก่ผู้เรียน โดยมีขั้นตอนหลักๆในการถ่ายทอดความรู้ ดังนี้

1. มีการแนะนำตนเอง เป็นการสร้างความสัมพันธ์ที่ดีระหว่างผู้สอนและผู้เรียน หลังจากนั้นมีการพูดคุยเพื่อเชื่อมโยงเข้าสู่เรื่องที่จะเรียน เป็นการแนะนำแนวทางและบอกเป้าหมายให้ผู้เรียนทราบ

2. ให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเอง คือ ให้ผู้เรียนได้รับโอกาสลงมือปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเอง การให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัตินั้นอาจมีความแตกต่างกันบ้างในขั้นตอน โดยพิจารณาจาก

- 2.1 พื้นฐานของผู้เรียน ในกรณีที่ผู้เรียนมีพื้นฐานน้อยหรือไม่มีพื้นฐานมาก่อนก็ควรสอนพื้นฐานที่จำเป็นและพอเพียงกับผู้เรียน หลังจากนั้นให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเองซักระยะหนึ่งแล้วจึงค่อยให้ผู้เรียนคิดหัวข้อที่อยากจะทำ หรือถ้าผู้เรียนมีพื้นฐานความรู้มาแล้วก็ให้คิดหัวข้อที่อยากจะทำและให้ลงมือปฏิบัติเลย

- 2.2 ลักษณะกลุ่ม แบ่งได้ 2 ลักษณะตามกลุ่มทำงานคือ งานที่ทำคนเดียว งานที่ทำเป็นกลุ่ม ในกรณีที่เป็งานเดี่ยวก็ให้ผู้เรียนคิดหัวข้อที่จะทำด้วยตนเอง แต่ถ้าเป็นงานกลุ่มผู้สอนจะให้ผู้เรียนแต่ละคนเสนอหัวข้อที่อยากจะทำ เมื่อทุกคนเสนอหมดแล้วผู้สอนจะรวมกลุ่มผู้เรียนที่สนใจทำในหัวข้อคล้ายๆกันเป็นกลุ่มเดียวกัน แล้วจึงให้ปฏิบัติงาน ในการที่ให้ผู้เรียนคิดหัวข้อที่ อยากรู้ด้วยตนเองนั้นเปรียบเสมือนการให้ผู้เรียนกำหนดเป็

หมายที่อยากจะทำด้วยตนเองดังนั้นผู้เรียนจะพยายามไปสู่จุดมุ่งหมายนั้นจนสำเร็จด้วยตนเอง หรือในการรวมกลุ่มคนที่อยากจะทำอะไรคล้ายๆกันเข้าด้วยกันจะเป็นการสร้างความรู้สึกความมีส่วนร่วมของความคิดที่ชอบงานคล้ายๆกันและสร้างความรู้สึกว่างานนั้นเป็นส่วนหนึ่งของกลุ่มที่จะต้องช่วยกันคิดช่วยกันทำและผลักดันให้กลุ่มดำเนินงานบรรลุเป้าหมายได้สำเร็จ

ในขั้นตอนการปฏิบัติงานนั้น จะให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติกิจกรรมไปเรื่อยๆ และจะมีการสอนเนื้อหาบ้างเป็นบางครั้ง โดยผู้สอนจะเป็นผู้พิจารณาเนื้อหาที่สอนว่าควรจะสอนเนื้อหาใด เช่น ผู้สอนอาจจะสังเกตเห็นว่าการสร้างงานของผู้เรียนส่วนใหญ่มักพบปัญหาบางอย่างคล้ายๆกัน และพิจารณาว่าปัญหานั้นเกิดจากผู้เรียนขาดทักษะบางอย่าง ผู้สอนก็จะสอนเนื้อหานั้นให้แก่ผู้เรียน ส่วนการสอน โดยทั่ว ๆ ไปครูจะใช้เทคนิคการสอนแบบการมีปฏิสัมพันธ์ (Interactive Teaching) คือ เข้าไปมีปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียนเดินไปสังเกตการทำงานของผู้เรียนแต่ละคนว่ามีปัญหาใด และพิจารณาว่าปัญหานั้นผู้สอนต้องเข้าไปสอนเพราะเป็นปัญหาที่อาจจะยากเกินไปสำหรับผู้เรียนหรือถ้าผู้เรียนมีความพร้อมที่จะรับเนื้อหานั้นแล้วผู้สอนก็จะถ่ายทอดเนื้อหานั้นให้กับผู้เรียน ส่วนวิธีการถ่ายทอดเนื้อหาจะเป็นการถ่ายทอดรายบุคคลด้วยเทคนิควิธีการที่เหมาะสมกับผู้เรียนคนนั้นๆ (เนื่องจากผู้เรียนแต่ละคนมีความแตกต่างกันในการเรียนรู้หรือความพร้อมด้านทักษะต่างๆ) ดังนั้นการถ่ายทอดเนื้อหาให้กับผู้เรียนแต่ละคนจะมีวิธีการที่ไม่เหมือนกัน บางคนเพียงแนะนำ บางคนต้องทำให้ดู บางคนต้องช่วย กันคิดช่วยกันทำ ซึ่งเรื่องนี้ผู้สอนเองจะต้องเข้าไปสัมผัสกับผู้เรียน และพิจารณาด้วยตนเองหลังจากที่ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรมไปสักระยะหนึ่งแล้ว และผู้สอนได้พิจารณาว่าผู้เรียนได้มีประสบการณ์ในการปฏิบัติงานพอสมควรแล้ว อาจจะนัดพูดคุยกับผู้เรียนทั้งหมดเพื่อแลกเปลี่ยนความคิดเห็น หรือเสนอปัญหาบางอย่างที่ผู้เรียนพบ โดยเปิดโอกาสให้ผู้เรียนแสดงความคิดเห็นอย่างอิสระ หรือซักถามข้อสงสัย หรือนำเสนอผลงานของตนที่ได้สร้างไปแล้ว ในขั้นนี้ผู้สอนจะตอบปัญหาข้อสงสัย แสดงความคิดเห็น หรือยกตัวอย่างปัญหาบางอย่างที่พบให้ผู้เรียนช่วยกันแก้ไข แต่โดยรวมแล้วจะพยายามให้ผู้เรียนประจักษ์แก่ตนเองว่าตนได้เรียนรู้สิ่งใดด้วยตนเองไปแล้วบ้าง ส่วนผู้เรียนจะนำข้อมูลที่ได้ไปวิเคราะห์เองหรือร่วมวิเคราะห์กับเพื่อนๆ สำหรับการนัดประชุมนั้นไม่อาจกำหนดให้ชัดเจนได้ว่าควรจะทำตอนไหน แต่ผู้สอนเองจะเป็นผู้พิจารณาว่าเมื่อใดที่ควรนัดเพราะการสอนในแต่ละครั้งนั้นจะมีตัวแปรต่างๆที่แตกต่างกันผู้สอนและผู้สอนเท่านั้นจะเป็นผู้ที่รู้ดีที่สุดว่าเมื่อใดควรจะนัดประชุม

3. กำหนดระยะเวลาในการเสนอผลงาน ในการให้ผู้เรียนสร้างงานนั้น ผู้สอนควรกำหนดระยะเวลาในการทำงานให้ผู้เรียนทราบล่วงหน้าพอสมควรว่าจะต้องมีการนำเสนอผลงานเมื่อไรเพื่อผู้เรียนจะได้วางแผนการทำงานให้เสร็จทันตามกำหนด

4. การนำเสนอผลงาน หลังจากที่คุณเรียนปฏิบัติการจนสิ้นสุดแล้ว ผู้สอนจะให้ผู้เรียนนำเสนอผลงานของตนเอง ในขั้นตอนนี้เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนกล้าแสดงออกต่อหน้าบุคคลอื่นๆ ภายในบรรยากาศที่เป็นมิตร ผู้เรียนจะนำเสนอความคิดและความรู้ของเขาออกมาจากผลงานที่เขาเป็นผู้สร้างขึ้นมาเอง ในขั้นตอนนี้ผู้สอนจะสามารถตรวจสอบความคิดของผู้เรียนได้ และสามารถวิจารณ์เชิงสร้างสรรค์ถึงผลงานของผู้เรียน รวมทั้งเปิดโอกาสให้เพื่อนๆ สมาชิกได้แสดงความคิดเห็น เห็นกับผลงานที่นำเสนอได้ หลังจากการนำเสนอผลงานของผู้เรียนเสร็จสิ้นแล้ว ผู้สอนและผู้เรียนก็จะมีบทพูดคุยถึงกระบวนการเรียนรู้ที่ได้จากการปฏิบัติทั้งในทางทฤษฎีและทางปฏิบัติ นอกจากนี้ยังอาจมีการตอบปัญหาข้อสงสัย หรือพูดคุยแสดงความคิดเห็น ซึ่งในตอนนี้ผู้สอนจะพยายามสรุปประเด็นเพื่อดึงความคิดของผู้เรียนให้ประจักษ์แก่ใจตนเองว่าตนได้เรียนรู้สิ่งใดด้วยตนเองไปแล้วบ้าง รวมทั้งพยายามชี้แนะเกี่ยวกับการนำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้ให้เป็นประโยชน์ในชีวิตจริงได้นอกจากหลักการถ่ายทอดความรู้แล้ว การเลือกกิจกรรมการเรียนรู้ก็เป็นอีกประเด็นหนึ่งที่ครูควรได้เรียนรู้ตามแนวทางของ การเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ด้วยปัญญา (Constructionism) เป็นการเรียนการสอนที่ผู้เรียนมีการเรียนรู้จากการสร้างสิ่งที่มีความหมายกับตนเอง ผู้สอนจะเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเองโดยการลงมือปฏิบัติหรือสร้างงานที่ตนเองสนใจ ในขณะที่เดียวกันก็เปิดโอกาสให้สัมผัสและแลกเปลี่ยนความรู้กับสมาชิกในกลุ่ม ดังนั้นการสอนลักษณะนี้จะเน้นการสอนโดยให้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางการเรียนรู้ คือวิธีการสอนที่ผู้เรียนดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเองเป็นส่วนใหญ่ ผู้เรียนสามารถเลือกสร้างงานหรือปฏิบัติในสิ่งที่มีความหมายกับตนเองหรือที่ตนเองสนใจ แต่ในขณะที่เดียวกันก็มีบางช่วงที่ยังผู้สอนเป็นศูนย์กลาง ดังเช่นตัวอย่างที่กล่าวมาข้างต้น จะเห็นว่าในช่วงแรกนั้นผู้สอนจะมีบทบาทมากในการสอนพื้นฐานที่จำเป็นกับผู้เรียน แต่พอให้ผู้เรียนสร้างงานผู้สอนก็จะลดบทบาทตัวเองลงเป็นผู้ให้คำแนะนำและช่วยเหลือผู้เรียน

ดังนั้นจะเห็นว่าวิธีการเรียนการสอนตามแนวทางการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ด้วยปัญญา (Constructionism) จะไม่กำหนดลงไปว่าจะต้องให้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางเพียงอย่างเดียว แต่มีการปรับเปลี่ยนวิธีการสอนในแต่ละช่วงให้เหมาะสมอยู่ตลอดเวลา คือ เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางการเรียนรู้นั่นเองวิธีการสอนแต่ละอย่างอาจเหมาะสมหรือใช้ได้ผลดีในสภาพการณ์ที่แตกต่างกัน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับลักษณะของเนื้อหาที่ใช้สอน ลักษณะผู้เรียน ความสามารถของผู้สอนและสภาพแวดล้อมในการดำเนินการสอนที่มีประสิทธิภาพนั้นมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระเจ้าเกัลลาธนูบุรี (2546, ระบบออนไลน์) ได้แนะนำให้ผู้สอนควรใช้หลายๆวิธีผสมผสานกัน ทั้งนี้จะต้องขึ้นอยู่กับดุลยพินิจของผู้สอนเอง เพราะผู้สอนเองจะทราบว่าเนื้อหาในแต่ละช่วงนั้นควรจะใช้เทคนิคการสอนแบบใด ขึ้นอยู่กับการจัด บรรยากาศการเรียนการสอน วัสดุอุปกรณ์ ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

1. บรรยายการเรียนการสอน

การเรียนรู้ตามแนวทางทางการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ด้วยปัญญา(Constructionism)มีหลักสำคัญอย่างหนึ่งก็คือ การเปิดโอกาสให้ผู้เรียนสัมผัสและแลกเปลี่ยนความรู้กับสมาชิกในกลุ่ม บรรยายการเรียนการสอนที่ดีนับเป็นสิ่งสำคัญในการทำให้เกิดกระบวนการที่เอื้อต่อการเรียนรู้ร่วมกันของผู้เรียน ซึ่งควรจะมีองค์ประกอบ 3 ประการ คือ มีทางเลือก มีความหลากหลาย และการมีความเป็นกันเอง

1.1 การมีทางเลือก (Choice) คือเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เลือกสร้างหรือปฏิบัติสิ่งที่ตนเองอยากจะทำหรือสนใจ การสร้างงานหรือการให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติกิจกรรม ครูควรจะให้โอกาสกับผู้เรียนในการ ได้คิดหรือเริ่มมองสิ่งที่เขาอยากจะทำด้วยตัวของเขาเองในบรรยากาศการเรียนที่ผู้เรียนมีทางเลือกสร้างสิ่งที่ตนเองสนใจ ผู้เรียน จะมีความเต็มใจและใส่ใจที่จะทำงานนั้นจนสำเร็จเพราะเป็นงานที่เขาคิดขึ้นมาเอง เขามีความรู้สึกในความเป็นเจ้าของ รู้สึกมีส่วนร่วมในการสร้างขึ้นมาและเมื่อผู้เรียนคิดเป้าหมายของการสร้างหรือคิดสิ่งที่เขาอยากจะทำได้แล้ว ก็แสดงว่าผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงความรู้จากทฤษฎีสู่การปฏิบัติได้ซึ่งนับว่าเป็นจุดเริ่มต้นที่ดี เนื่องจากผู้เรียนจะรู้ว่าควรสร้างอะไรจากความรู้ที่มีอยู่และเมื่อเขาได้ลงมือปฏิบัติเขาก็จะเรียนรู้จากการปฏิบัติงานนั้นอย่างไรก็ตามในการให้สร้างงานนั้นครูควรมีหัวข้อหรือขอบเขตผู้เรียนพอ สมควร เพื่อเป็นแนวทางให้ผู้เรียนมีเป้าหมายหรือแนวทางเดียวกัน เช่น หลังจากที่สอนทฤษฎีพื้นฐานที่จำเป็นจบแล้ว ก็ให้ผู้เรียนนำทฤษฎีที่เรียนมาสร้างงานหรือทดลองปฏิบัติ โดยมีทางเลือกเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้คิดหาวิธีการสร้างหรือทดลองตามความสนใจหรือตามความถนัดด้วยตัวของเขาเองภายใต้เครื่องมือและสภาพแวดล้อมที่กำหนด

1.2 การมีความหลากหลาย (Diversity) นั้นมีความสำคัญต่อสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ตามการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ด้วยปัญญา(Constructionism) มี 2 ประการ คือความหลากหลายของทักษะและความหลากหลายของรูปแบบความหลากหลายของทักษะ หมายถึง การที่ผู้เรียนมีทักษะที่แตกต่างกันหลายระดับจากผู้ที่ยังหัดไปจนถึงผู้ที่มีความรู้มาก หรือในบางครั้งสิ่งนี้จะหมายถึง กลุ่มคนที่มีอายุแตกต่างกันมาอยู่รวมกันภายใต้บรรยากาศการเรียนรู้เดียวกัน มีการแลกเปลี่ยนหรือถ่ายทอดประสบการณ์ซึ่งกันและกัน ในบรรยากาศและสภาพการเรียนรู้ที่ผู้เรียนมีความหลากหลายของทักษะและระดับความสามารถจะทำให้เกิดบรรยากาศการเรียนรู้ร่วมกัน โดยปกติแล้วคนแต่ละคนจะมีความสามารถและทักษะแตกต่างกัน บางคนอาจจะเก่งในบางเรื่องแต่ในบางเรื่องก็ไม่ถนัด แต่ในขณะที่เดียวกันถ้ามีคนที่ยังไม่ถนัดในเรื่องที่คนอื่นไม่ถนัดก็สามารถถ่ายทอดประสบการณ์หรือแลกเปลี่ยนความรู้ซึ่งกันและกันได้ ดังนั้นคนที่มีความสามารถน้อยสามารถเรียนรู้ได้จากคนที่มีความรู้มากกว่าตนเอง ส่วนผู้ที่ถ่ายทอดทักษะจะเพิ่มพูนความรู้มากขึ้นและเกิด

ความภาคภูมิใจจากการได้ช่วยเหลือและอธิบายสิ่งต่างๆให้กับผู้อื่น นอกจากนั้นในการสร้างงานของแต่ละคนที่ไม่เหมือนกัน จะเป็นการสร้างจินตนาการให้กับคนอื่น ความคิดจะถูกยืมและเสริมแต่งความรู้ให้เจริญงอกงามขึ้นด้วยความหลากหลายของรูปแบบ หมายถึง ความหลากหลายในวิธีการในการสร้างงานเมื่อมีการสร้างงานจะไม่มีวิธีการหรือกระบวนการใดที่ถือว่าถูกต้องที่สุด เพราะคนแต่ละคนมีความถนัดในการสร้างงานไม่เหมือนกัน การที่จะเอาความคิดของคนอื่นมาตัดสินกระบวนการในการสร้างงานของอีกคนหนึ่งนั้นเป็นวิธีการที่ไม่ถูกต้องนัก เพราะผู้ที่สร้างงานเท่านั้นจะเป็นผู้ที่ได้บอกได้ว่าวิธีการที่เหมาะสมสำหรับเขาคือวิธีการใด เช่น บางคนชอบวางแผนอย่างระมัดระวังก่อนที่จะทำงานจริง บางครั้งอาจมีการปรับแผนนั้นบ้างในระหว่างการทำงาน ซึ่งวิธีการนี้นับว่าเป็นวิธีการที่ดีวิธีการหนึ่งของนักวางแผน แต่ก็ไม่ได้นับว่าเป็นวิธีการเดียวที่สามารถทำงานได้ อาจจะมีวิธีอื่นอีกเช่น บางคนจะชอบทำงานโดยไม่มีวางแผนล่วงหน้าแต่จะใช้วิธีการพูดคุยหรือซักถามคนอื่นๆในขณะที่ทำงานนั้น จากนั้นก็จะพิจารณาว่าตนเองทำอะไรไปบ้างและตัดสินใจว่าจะทำอะไรต่อไป ซึ่งเราจะเรียกผู้ที่ชอบทำงานแบบนี้ว่า ผู้ทำงานที่ไม่มีแบบแผน คือ เป็นลักษณะคิดไปทำไป ซึ่งรูปแบบการทำงานทั้ง 2 นี้ควรจะได้รับการยอมรับและเชื่อถืออย่างเท่าเทียมกัน

1.3 การมีความเป็นกันเอง (Congeniality) หมายถึง ความเป็นกันเองของสมาชิกทั้งหมด ได้แก่ ผู้เรียน ผู้สอน ควรมีความเป็นมิตรเป็นกันเอง และเชื่อเชิญต่อผู้เรียนให้ผู้เรียนได้คิดหรือสร้างงานด้วยตนเอง ได้แสดงความคิดเห็น ได้ช่วยเหลือกัน เกิดความสามัคคีและมิตรภาพที่ดีต่อกันนอกจากนั้นสิ่งที่สำคัญอย่างหนึ่งก็คือ การให้เวลาที่พอเพียงในการทำงาน เพราะในการเริ่มต้นทำงานนั้นผู้เรียนจะต้องใช้เวลาพอสมควร อาจจะใช้เวลาในการคิด พูดคุย การเดินทางไปดูงานของคนอื่นๆแล้วหียบยืมความคิดมาใช้ นอกจากนั้นควรจะมีเวลาสำหรับผู้ที่เริ่มต้นสิ่งทีผิดพลาดไป มีเวลาสำหรับการเผชิญอุปสรรคหรือสิ่งที่เป็นปัญหา หรือให้เวลาสำหรับการไม่ได้ทำอะไรเลย (เพราะกำลังใช้ความคิด)บรรยากาศการเรียนรู้นี้จะมีทั้งความสนุกสนานในการทำงานรวมทั้งความผิดหวัง และความภาคภูมิใจในความสำเร็จ ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการเรียนรู้ สิ่งเหล่านี้สามารถนำมาแลกเปลี่ยนเป็นประสบการณ์กับผู้อื่นได้ ดังนั้น ควรให้ผู้เรียนได้มีโอกาสได้พบได้พูดคุยและสร้างมนุษยสัมพันธ์กับบุคคลอื่นที่มีความสนใจ รัก และชอบทำอะไรคล้ายๆกัน หรือเผชิญปัญหาบางอย่างคล้ายๆกัน เกิดความเข้าใจ เห็นอกเห็นใจ ใส่ใจซึ่งกันและกัน พยายามช่วยกันแก้ปัญหา บรรยากาศและสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ดังกล่าวทำให้เกิดการเรียนรู้ที่มีความเป็นมิตรเป็นกันเอง ก่อให้เกิดความสามัคคีร่วมกันและเป็นอันหนึ่งอันเดียวกัน ส่วนบรรยากาศในการเรียนการสอนที่ ทิศนา แคมมณี (2545) ได้เสนอความคิดว่าปัจจัยที่สำคัญมากอีกประการหนึ่งในการดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอน ตามรูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ด้วยปัญญา

(Constructionism) ต้องเน้นบรรยากาศที่มีทางเลือกหลากหลาย สภาพแวดล้อมที่ความแตกต่างกัน มีบรรยากาศที่มีความเป็นมิตร เป็นกันเอง บรรยากาศที่ทำให้ผู้เรียนรู้สึกอบอุ่นปลอดภัย สบายใจ จะเอื้อให้การเรียนรู้เป็นไปอย่างมีความสุข สำหรับ บรรจง พลฤทธิ (2550) ได้กล่าวถึงกระบวนการที่เป็นจุดเน้นตามแนวคิดของการสร้างสรรค์ด้วยปัญญา (Constructionism) ประกอบด้วยครูจัดการสร้างความรู้ด้วยตนเอง จัดกิจกรรมการเรียนรู้ในโรงเรียนเพื่อชุมชน

2. เครื่องมืออุปกรณ์

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระเจ้าเกิ้ล้านบุรี (2546, ระบบออนไลน์) ระบุว่า หลักการของทฤษฎี Constructionism ซึ่งเป็นการเรียนการสอนที่เน้นให้ผู้เรียนมีการเรียนรู้จากการลงมือปฏิบัติหรือสร้างสิ่งที่มีความหมายกับตนเอง ดังนั้นเครื่องมือที่ใช้ก็ควรจะมีลักษณะที่เอื้อต่อการที่จะให้ผู้เรียนนำมาสร้างเป็นชิ้นงานที่สำเร็จได้และตอบสนองความคิดและจินตนาการของผู้เรียนได้ หรือถ้ากล่าวอย่างง่าย ๆ คือเครื่องมือเกือบทุกชนิดที่สามารถให้ผู้เรียนสามารถสร้างงานได้หรือสามารถลงมือปฏิบัติด้วยตนเองได้ ส่วนกิจกรรมต่างๆที่สามารถสร้างงานได้ เช่น การปั้นดินน้ำมัน การแกะสลัก การทอผ้า การทำอาหาร การเขียนเรื่องราวแต่งคำขวัญ งานหัตถกรรม การเขียนโปรแกรม การวาดรูปการสร้างโจทย์คำถาม การทดลองทางวิทยาศาสตร์ หรือการสร้างงานอื่นๆอีกมากมาย นอกจากนี้ในบางครั้งเทคนิควิธีการสอนก็อาจเป็นเครื่องมือหนึ่งในการสนับสนุนกระบวนการเรียนรู้ได้ เช่น การสอนแบบสั่งงานหรือการสอนแบบมอบหมายงาน เป็นการเรียนที่ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติ ซึ่งอาจจะป็นงานเดี่ยวหรืองานกลุ่มก็ได้แต่ควรจัดบรรยากาศการเรียนให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ร่วมกันอย่างไรก็ตามในปัจจุบันเป็นที่ทราบกันดีว่าเทคโนโลยีมีบทบาทมาก โดยเฉพาะเทคโนโลยีทางคอมพิวเตอร์ดังนั้นเครื่องมือที่ใช้ในการเรียนการสอนสำหรับการสร้างคนให้เรียนรู้ทำพันเทคโนโลยีนั้นมีความจำเป็นมาก ซึ่งควรจะนำเทคโนโลยีโดยเฉพาะเทคโนโลยีทางคอมพิวเตอร์เข้ามาใช้ คอมพิวเตอร์จึงเป็นเครื่องมือที่ดั่งง่ายต่อการเรียนรู้หลักการของแนวคิดคอนสตรัคชันนิสซึม(Constructivism)เนื่องจากเอื้อต่อการที่ให้ผู้เรียนสร้างงานที่สำเร็จได้ภายในโปรแกรมคอมพิวเตอร์เองและยังตอบสนองความคิดและจินตนาการของผู้เรียนได้ดี โดยไม่ต้องใช้ทรัพยากรภายนอกมากนักสามารถแสดงให้เห็นลำดับความคิดได้ เช่น โปรแกรมไมโครเวิร์ดและนอกจากนั้นคอมพิวเตอร์ยังสามารถใช้เป็นเครื่องมือในการเชื่อมโยงกับระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้อีกด้วย ดังนั้นถ้าผู้เรียนได้สร้างงานจากเครื่องมือที่เป็นเทคโนโลยี นอกจากจะเรียนรู้เนื้อหาที่สร้างแล้วผู้เรียนก็จะเรียนรู้การใช้เทคโนโลยีไปในตัวด้วย เมื่อเรียนรู้ไประดับหนึ่งก็จะเกิดความคล่องในเทคโนโลยีนั้นและก่อให้เกิดความมั่นใจที่เพียงพอสำหรับการนำไปใช้ในการทำงานหรือพัฒนางานได้อย่างมีประสิทธิภาพ อย่างไรก็ตามแม้ว่าคอมพิวเตอร์จะเป็นเครื่องมือที่ดีและทำให้ง่ายต่อการเรียนรู้ แต่การนำการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ด้วยปัญญา(Constructionism)ไปใช้ในการ

สอนนั้นไม่จำเป็นเสมอไปที่จะต้องใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์เพียงอย่างเดียว ทั้งนี้ครูผู้สอนเองควรพิจารณาว่าควรจะใช้เครื่องมือใดในการสอนให้เหมาะสมกับเนื้อหาและกลุ่มผู้เรียนของตนเอง

3. ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนสร้างความรู้ตามแนวทางการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ด้วยปัญญา(Constructionism) ไดรเวอร์และเบลล์ (Driver and Bell, 1986) ได้กำหนดขั้นตอนไว้ ดังนี้

ขั้นนำ (orientation) เป็นขั้นที่ผู้เรียนจะรับรู้ถึงจุดมุ่งหมายและมีแรงจูงใจในการเรียนบทเรียน

ขั้นทบทวนความรู้เดิม (elicitation of the prior knowledge) เป็นขั้นที่ผู้เรียนแสดงออกถึงความรู้ความเข้าใจเดิมที่มีอยู่เกี่ยวกับเรื่องที่จะเรียน วิธีการให้ผู้เรียนแสดงออก อาจทำได้โดยการอภิปรายกลุ่ม การให้ผู้เรียนออกแบบโปสเตอร์ หรือการให้ผู้เรียนเขียนเพื่อแสดงความรู้ความเข้าใจที่เขามีอยู่ ผู้เรียนอาจเสนอความรู้เดิมด้วยเทคนิคผังกราฟิก (graphic organizers) ขั้นนี้ทำให้เกิดความขัดแย้งทางปัญญา (cognitive conflict) หรือเกิดภาวะไม่สมดุล (unequilibrium)

ขั้นปรับเปลี่ยนความคิด (turning restructuring of ideas) นับเป็นขั้นตอนที่สำคัญหรือเป็นหัวใจสำคัญตามแนวคอนสตรัคชันนิสซึม(Constructivism) ขั้นนี้ประกอบด้วยขั้นตอนย่อย ดังนี้ ทำความกระจ่างและแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างกันและกัน (clarification and exchange of ideas) ผู้เรียนจะเข้าใจได้ดีขึ้น เมื่อได้พิจารณาความแตกต่างและความขัดแย้งระหว่างความคิดของตนเองกับของผู้อื่น ผู้สอนจะมีหน้าที่อำนวยความสะดวก เช่น กำหนดประเด็นกระตุ้นให้คิดการสร้างความคิดใหม่ (Construction of new ideas) จากการอภิปรายและการสาธิต ผู้เรียนจะเห็นแนวทางแบบวิธีการที่หลากหลายในการตีความปรากฏการณ์ หรือเหตุการณ์แล้วกำหนดความคิดใหม่ หรือความรู้ใหม่ประเมินความคิดใหม่ (evaluation of the new ideas) โดยการทดลองหรือการคิดอย่างลึกซึ้ง ผู้เรียนควรหาแนวทางที่ดีที่สุดในการทดสอบความคิดหรือความรู้ในขั้นตอนนี้ผู้เรียนอาจจะรู้สึกไม่พึงพอใจความคิดความเข้าใจที่เคยมีอยู่ เนื่องจากหลักฐานการทดลองสนับสนุนแนวคิดใหม่มากกว่า

ขั้นนำความคิดไปใช้ (application of ideas) เป็นขั้นตอนที่ผู้เรียนมีโอกาสใช้แนวคิดหรือความรู้ความเข้าใจที่พัฒนาขึ้นมาใหม่ในสถานการณ์ต่าง ๆ ทั้งที่คุ้นเคยและไม่คุ้นเคย เป็นการแสดงว่าผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีความหมาย การเรียนรู้ที่ไม่มีการนำความรู้ไปใช้เรียกว่า เรียนหนังสือไม่ใช่เรียนรู้

ขั้นทบทวน (review) เป็นขั้นตอนสุดท้าย ผู้เรียนจะได้ทบทวนว่า ความคิด ความเข้าใจของเขาได้เปลี่ยนไป โดยการเปรียบเทียบความคิดเมื่อเริ่มต้นบทเรียนกับความคิดของเขาเมื่อสิ้นสุด

บทเรียน ความรู้ที่ผู้เรียนสร้างด้วยตนเองนั้นจะทำให้เกิดโครงสร้างทางปัญญา (cognitive structure) ปรากฏในช่วงความจำระยะยาว(long - term memory) เป็นการเรียนรู้ที่มีความหมาย ผู้เรียนสามารถ จำได้ถาวรและสามารถนำไปใช้ได้ สถานการณ์ต่าง ๆ เพราะโครงสร้างทางปัญญาคือกรอบของความหมายหรือแบบแผนที่บุคคลสร้างขึ้น ใช้เป็นเครื่องมือในการตีความหมาย ให้เหตุผลแก้ปัญหา ตลอดจนใช้เป็นพื้นฐานสำหรับการสร้างโครงสร้างทางปัญญาใหม่ นอกจากนี้ยังทบทวนเกี่ยวกับ ความรู้สึที่เกิดขึ้นทบทวนว่าจะนำความรู้ไปใช้ได้อย่างไร และยังมีเรื่องใดที่ยังสงสัยอยู่อีกบ้าง

ดังนั้นกระบวนการสอนจึงควรให้ผู้เรียนได้สร้างองค์ความรู้จากสิ่งที่เขาเผชิญและพัฒนาต่อไปด้วยตนเอง และเน้นที่ตัวผู้เรียนเป็นหลักจึงจะทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเองอย่างแท้จริง

4. การประเมินผลการเรียนรู้

การประเมินผลการเรียนรู้ที่จะสอดคล้องกับแนวการจัดการเรียนรู้ คอนสตรัคชันนิสซึม (Constructionism) นั้นเป็นการวัดและการประเมินตามสภาพจริงที่เกิดขึ้นไปพร้อม ๆ กับการจัดการเรียนรู้ ซึ่ง วรรณา ช่องดารากุล (อ้างในสำนักพัฒนานวัตกรรมการจัดการศึกษา, 2549, น.28 - 30) แสดงความคิดเห็นว่า ครูต้องมีความเข้าใจคุณภาพของผู้เรียนตามหลักสูตรที่เป็นผลของการจัดการศึกษา ครูต้องมีความกระจำเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างศาสตร์ต่างๆ ที่มีความเกี่ยวข้องกับชีวิตของผู้เรียน และมีส่วนพัฒนาผู้เรียนทั้งด้านความรู้ ทักษะ กระบวนการ และคุณธรรมจริยธรรม ดังนั้นการจัดการเรียนการสอนจึงเป็นการบูรณาการ โดยมีสิ่งที่คุณเรียนต้องการรู้เป็นตัวเชื่อมโยงระหว่างชีวิตจริงของผู้เรียนกับศาสตร์ต่างๆแม้การจัดการเรียนรู้ตามคอนสตรัคชันนิสซึม (Constructionism) นี้ ผู้เรียนมีบทบาทเป็นผู้ลงมือเรียนรู้โดยเริ่มจากความต้องการของผู้เรียน ครูต้องมีบทบาทในการช่วยพัฒนาทักษะ เช่น การอ่าน การคิดกระบวนการ ให้เพิ่มขึ้นถึงขีดศักยภาพที่เขาควรจะไปถึง เพื่อให้สามารถคิด ลงมือทำและแสดงออกถึงความรู้ความเข้าใจ โดยการสร้างผลงาน/ผลผลิตของตนให้เป็นรูปธรรม ดังนั้นผลงานของผู้เรียนในเรื่องหนึ่งๆ จึงไม่เหมือนกันทุกคน แต่มีลักษณะร่วมมือคือความรู้ ความคิด กระบวนการ และคุณลักษณะหรือคุณภาพ การประเมินโดยการ ใช้มิติคุณภาพ จึงช่วยให้เกิดความมั่นใจว่า การประเมินผลการเรียนรู้มีร่องรอยงานหรือชิ้นงาน หลากหลายนั้นมีความโปร่งใสเชื่อมโยงกับมาตรฐานการเรียนรู้ที่เป็นเป้าหมาย โดยวิธีนี้การประเมินผลงานมิได้มาจากมุมมองของครูผู้สอนเพียงคนเดียว และมีได้ประเมินโดยการทดสอบ แต่ผู้เรียนประเมินตนเองสะท้อนความคิดวิธีคิดของตน รวมทั้งเพื่อนผู้เรียนและผู้ปกครองก็มีส่วนร่วมในการประเมินผลการเรียนรู้ได้เช่นกัน ให้เป็นผู้ประเมินโดยใช้เกณฑ์ที่กระจำ โปร่งใส จึงเป็นการพัฒนาความเป็นตัวของตัวเองขณะเดียวกันก็รับฟังและเคารพความคิดเห็นของผู้อื่น เมื่อผู้ปกครอง เข้าใจบุตรหลานของตนย่อมนำไปสู่ความภาคภูมิใจ และเข้าไปมีส่วนร่วมในการส่งเสริมนักเรียน

และโรงเรียนการประเมินผลการเรียนรู้ที่ดำเนินการไปพร้อมๆกันกับการเรียนการสอน จึงช่วยให้ครูประเมินว่าผู้เรียนมีศักยภาพหรือคุณภาพเพียงใดระหว่างเรียน และครูจะช่วยเอื้ออำนวยโอกาสในการเรียนรู้อย่างไรให้นักเรียนค่อยๆพัฒนาขึ้น ซึ่งเป็นการประเมินระหว่างเรียนแล้วประเมินผลงานหรือการแสดงผลออกของนักเรียนที่เป็นผลการรวมยอดจากการเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้ในช่วงท้ายการที่นักเรียนที่เข้าร่วมและเห็นความสามารถของตนและของเพื่อน ย่อมนำไปสู่การทำงานเป็นทีม โดยใช้ความสามารถนั้นๆ และเคารพให้เกียรติกันและกันตามวิถีประชาธิปไตย ผลที่ได้รับจากการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ด้วยปัญญา(Constructionism)

ดร.ณัฐกมล (2550) ได้กล่าวถึงผลการจัดการเรียนรู้ว่ามีผลดีดังนี้ คือ

1. ผู้เรียนได้รู้จักและเข้าใจตนเองดีขึ้น โดยทราบข้อดีและข้อบกพร่องของตนเอง
2. ผู้เรียนได้รู้จักคิดอย่างมีระบบมากขึ้น เพราะการเรียนรู้จากการทำงาน ทำให้ต้องพยายามคิดพิจารณาหาคำตอบและวิธีการแก้ปัญหา ทำให้รู้จักจัดระบบความคิดเพื่อแก้ปัญหา
3. ผู้เรียนรู้จักวิธีการแสวงหาความรู้ด้วยตนเองมากขึ้น
4. ผู้เรียนรู้จักแก้ปัญหาและตัดสินใจอย่างมีเหตุผลมากขึ้น จากการฝึกฝนการวิเคราะห์ปัญหาและข้อมูลต่างๆ ที่พบในระหว่างการลงมือปฏิบัติ อันจะนำไปสู่การแก้ปัญหาในชีวิตจริง
5. ผู้เรียนกล้าแสดงออกอย่างมีเหตุผลมากขึ้น เป็นผู้พูดและผู้ฟังที่ดี
6. ผู้เรียนมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ จากการทำงานที่มีโอกาสได้คิดสร้างสิ่งต่างๆ มีโอกาสได้ลองผิดลองถูก หรือการที่ได้พยายามแก้ปัญหาด้วยวิธีการที่คิดหลากหลาย พยายามแก้ปัญหาโดยไม่ตีกรอบความคิดของตนเองมากเกินไป
7. ทำให้เป็นคนใจกว้าง ยอมรับฟังความคิดเห็นของคนอื่นมากขึ้น ไม่ปิดใจเชื่อตนเองอยู่ฝ่ายเดียว และรู้จักการเป็นผู้ให้โดยเรียนรู้ว่าการให้เป็นความสุขอย่างหนึ่ง (ผู้ให้ย่อมเป็นที่รัก)
8. รู้จักการเคารพตนเองและผู้อื่นจากการทำงานร่วมกันในบรรยากาศที่เป็นกันเอง มีความเป็นมิตร ทำให้ผู้เรียนรู้จักเคารพตนเอง และปฏิบัติตนด้วยความเคารพต่อผู้อื่น
9. รู้จักการทำใจเป็นกลางและเลือกปฏิบัติตนตามทางสายกลาง รวมทั้งมีเป้าหมายชีวิต และมีแนวทางในการดำเนินชีวิตของตนเองที่ชัดเจนขึ้น

2.5 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้

ความหมายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีนักการศึกษาให้ความหมายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้หลายท่าน เช่น

วิสตัน (Whiston, 1997, p.18) ได้ให้ความหมายว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นเครื่องมือที่ใช้วัดความรู้ (Knowledge) หรือ ความคล่องแคล่ว (Proficiency) โดยที่ผลสัมฤทธิ์นั้น เป็นความรอบรู้ของผู้เรียนอย่างแท้จริง หลังจากที่ได้รับการเรียนรู้ หรือ ได้รับการฝึกฝนแล้ว

พัลเคทท์ และ แบล็ค (Puckett & Black, 2000, p.211) ได้กล่าวว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นแบบทดสอบที่ใช้วัดสิ่งที่ผู้เรียนได้เรียนมาแล้ว หรือ สิ่งที่เป็นทักษะที่ผู้เรียนได้รับจากการสอน

นิภา เมธธาวิชัย (2538, น.25) กล่าวว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นแบบทดสอบที่วัดความรู้ ทักษะ และสมรรถภาพต่าง ๆ ของผู้เรียนที่เรียนรู้อยู่แล้ว

เยาวดี วิบูลย์ศรี (2540, น.28) กล่าวว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นแบบทดสอบวัดความรู้เชิงวิชาการมักใช้วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเน้นการวัดความรู้ ความสามารถจากการเรียนรู้ในอดีต หรือในสภาพปัจจุบันของแต่ละบุคคล

พิชิต ฤทธิ์จรูญ (2544, น.98) กล่าวว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นแบบทดสอบที่ใช้วัดความรู้ ทักษะ และความสามารถทางวิชาการที่ผู้เรียนได้เรียนรู้อยู่แล้ว ว่าบรรลุผลสำเร็จตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้เพียงใด

บุญศรี พรหมมาพันธุ์ และ นवलเสน่ห์ วงศ์เชิดธรรม (2545, น.219) ให้ความหมายว่าแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นชุดของคำถามที่มุ่งวัดความรู้ ความสามารถ ทักษะ และสมรรถภาพทางสมองด้านต่าง ๆ ของผู้เรียนหลังที่เกิดการเรียนรู้

สมบูรณ์ ดันยะ (2545, น.143) ได้ให้ความหมายว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นแบบทดสอบที่ใช้สำหรับวัดพฤติกรรมทางสมองของผู้เรียนว่ามีความรู้ ความสามารถในการเรียนรู้มาแล้ว หรือได้รับการฝึกฝนอบรมมาแล้วมากน้อยเพียงใด

จากที่กล่าวมาแล้วสรุปได้ว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการวัดทางด้านความรู้ ความสามารถ และ ทักษะต่าง ๆ ของผู้เรียน ที่ได้เรียนรู้ หรือได้รับ การสอนและการฝึกฝนมาแล้ว ว่าผู้เรียนมีความรอบรู้มากน้อยเพียงใด

ประเภทของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ

1. แบบทดสอบมาตรฐาน (Standardized tests) เป็นแบบทดสอบที่สร้าง โดยผู้เชี่ยวชาญที่มีความรู้ในเนื้อหาและมีทักษะการสร้างแบบทดสอบ มีการวิเคราะห์หาคุณภาพของแบบทดสอบ มีคำชี้แจงเกี่ยวกับการดำเนินการสอบการให้คะแนนและการแปลผลมีความเป็นปรนัย (Objective) มีความเที่ยงตรง (Validity) และความเชื่อมั่น (Reliability) แบบทดสอบมาตรฐาน ได้แก่ California

Achievement Test, Iowa Test of Basic Skills, Stanford Achievement Test และ the Metropolitan Achievement tests เป็นต้น

2. แบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้นเอง (Teacher made tests) เป็นแบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้นเอง เพื่อใช้ในการทดสอบผู้เรียนในชั้นเรียน แบ่งเป็น 2 ประเภท คือ

2.1 แบบทดสอบปรนัย (Objective tests) ได้แก่

2.2.1 แบบถูก – ผิด (True-false)

2.2.2 แบบจับคู่ (Matching)

2.2.3 แบบเติมคำให้สมบูรณ์ (Completion) แบบคำตอบสั้น (Short answer)

2.2.4 แบบเลือกตอบ (Multiple choice)

2.2 แบบอัตนัย (Essay tests) ได้แก่

2.2.1 แบบจำกัดคำตอบ (Restricted response items)

2.2.2 แบบไม่จำกัดคำตอบ หรือ ตอบอย่างเสรี (Extended response items)

สรุปได้ว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบ่งได้ 2 ประเภท คือ แบบทดสอบมาตรฐาน ซึ่งสร้างจากผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและด้านวัดผลการศึกษา มีการหาคุณภาพเป็นอย่างดี ส่วนอีกประเภทหนึ่ง คือ แบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้น เพื่อใช้ในการทดสอบในชั้นเรียน

จุดมุ่งหมายของการใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์เป็นเครื่องมืออย่างหนึ่ง ที่ใช้ประเมินผลการเรียนการสอน โดยเฉพาะวัดสมรรถภาพทางสมองเป็นสำคัญ จุดมุ่งหมายของการใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีดังนี้ (บุญศรี พรหมมาพันธุ์ และ นवलเสน่ห์ วงศ์เชิดธรรม, 2545, น.221 - 223)

1. เพื่อจัดตำแหน่งผู้เรียน เป็นการจัดผู้เรียนออกเป็นกลุ่มๆตามความสามารถ กล่าวคือ ผู้เรียนที่มีความสามารถใกล้เคียงกันไว้ด้วยกัน เพื่อประโยชน์ในการจัดการเรียนการสอนให้เหมาะสมและสอดคล้องกับผู้เรียนแต่ละกลุ่ม การทดสอบเพื่อจัดตำแหน่งนั้นต้องมีการทดสอบก่อนการเรียนการสอนในวิชานั้นๆในทางการศึกษา จุดมุ่งหมายการใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพื่อจัดตำแหน่งนิยมใช้กันใน 2 ลักษณะ เพื่อการจัดจำแนก เช่น แยกผู้เรียน ออกเป็นประเภทตามระดับคะแนน (A B C และ D) และเพื่อคัดเลือก

2. เพื่อตรวจสอบความก้าวหน้าของผู้เรียน เป็นการประเมินความก้าวหน้าของผู้เรียน เพื่อช่วยให้ผู้เรียนทราบศักยภาพของตนเองในขณะนั้น และใช้เป็นแนวทางให้ผู้เรียนพัฒนาพฤติกรรมต่างๆ ของตนเองทั้งทางด้านความรู้ความสามารถ ลักษณะนิสัยและทักษะต่างๆให้เป็นไปตามจุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้

3. เพื่อปรับปรุงการเรียนการสอน การปรับปรุงการเรียนการสอนควรทำอย่างต่อเนื่อง อาจใช้เมื่อสิ้นสุดการสอนในแต่ละหน่วยย่อย ซึ่งเมื่อพบผู้เรียนคนใดไม่ผ่านเกณฑ์ของแต่ละ จุดประสงค์การเรียนรู้ ผู้สอนก็ควรจะได้ศึกษาว่าผู้เรียนมีข้อบกพร่องหรือจุดอ่อนในเรื่องใดจะได้ ทำการแก้ไขข้อบกพร่อง จากนั้นจึงประเมินผลอีกครั้งหนึ่ง

สำหรับจุดมุ่งหมายของการใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เพื่อปรับปรุง การเรียนการสอน อาจจำแนกตามระยะเวลาของการวัดและการประเมินได้ 3 ระยะ ดังนี้

1. การวัดและประเมินผลก่อนการเรียนการสอนมีจุดมุ่งหมาย เพื่อหาสารสนเทศของผู้เรียนในเบื้องต้น สำหรับไปจัดกระบวนการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับผู้เรียนตามแนวทางการจัด กระบวนการเรียนรู้ที่ยืดหยุ่นเป็นสำคัญ ประกอบด้วย การประเมิน

1.1 การประเมินความพร้อมและพื้นฐานของผู้เรียนเป็นการตรวจสอบความรู้ ทักษะ และความพร้อมต่างๆ ของผู้เรียน ที่เป็นพื้นฐานของเรื่องใหม่ที่ผู้เรียนต้องการเรียน โดยใช่วิธีการที่เหมาะสมแล้วนำผลการประเมินมาปรับปรุงซ่อมเสริมหรือเตรียม ผู้เรียนให้มีความพร้อมและพื้นฐานพอเพียง ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนประสบความสำเร็จในการ เรียนได้เป็นอย่างดี

1.2 การประเมินความรอบรู้ในเรื่องที่จะเรียนก่อนการเรียน เป็นการประเมิน ผู้เรียนในเรื่องที่จะทำการสอน เพื่อตรวจสอบว่าผู้เรียน มีความรู้ และทักษะในเรื่องที่จะ เรียนนั้นมากน้อยเพียงไร เพื่อนำไปเป็นข้อมูลเบื้องต้นของผู้เรียน แต่ละคนว่าเริ่มต้นเรียน เรื่องนั้นๆ โดยมีความรู้เดิมอยู่เท่าไรจะได้นำไปเปรียบเทียบกับผลการเรียน ภายหลังการ เข้าร่วมกิจกรรมการเรียนการสอนแล้ว ว่าเกิดการหรือเกิดการเรียนรู้เพิ่มขึ้นหรือไม่ เพียงไร ซึ่งจะช่วยให้ทราบถึงศักยภาพในการเรียนรู้ของผู้เรียน และประสิทธิภาพในการ จัดการเรียนการสอนผู้สอนสามารถนำผลการประเมินไปใช้เป็นข้อมูลในการจัดเตรียม วิธีการจัดกิจกรรมการเรียนให้สอดคล้องกับความรู้เดิมของผู้เรียนว่าจะต้องจัดอย่างเข้มข้น หรือมากน้อยเพียงใด จึงจะทำให้แผนการเรียนรู้มีประสิทธิภาพสามารถทำให้ผู้เกิดการ เรียนรู้และพัฒนาการต่างๆตามผลการเรียนที่คาดหวังด้วยกันทุกคนได้ในขณะที่ไม่ทำให้ ผู้เรียนที่มีพื้นฐานความรู้เดิมอยู่แล้ว เกิดความรู้สึกเบื่อหน่ายและเสียเวลาเรียนในสิ่งที่ตนรู้แล้ว การประเมินความรอบรู้ก่อนเรียนมีขั้นตอนการปฏิบัติเหมือนกับการประเมินความพร้อม ต่างกันเฉพาะความรู้ ทักษะที่ประเมินเท่านั้น

2. การวัดและการประเมินผลระหว่างการเรียนการสอนมีจุดมุ่งหมายเพื่อตรวจสอบ พัฒนาการของผู้เรียนว่าบรรลุตามผลการเรียนรู้ที่คาดหวังในการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้

ที่ผู้สอน ได้วางแผนไว้หรือไม่ ทั้งนี้สารสนเทศที่ได้จากการประเมินไปสู่การปรับปรุงแก้ไข ข้อบกพร่องของผู้เรียนและส่งเสริมผู้เรียนที่มีความรู้ ความสามารถให้เกิดพัฒนาการสูงสุดตาม ศักยภาพ

3. การวัดและการประเมินผลเมื่อสิ้นสุดการเรียนการสอน มีจุดมุ่งหมายเพื่อตรวจสอบ ความสำเร็จของผู้เรียนเมื่อผ่านการเรียนรู้ในช่วงเวลาหนึ่งว่าผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามผลการเรียน ที่คาดหวังหรือไม่เมื่อนำไปเปรียบเทียบกับผลการประเมินก่อนเรียนแล้ว ผู้เรียนเกิดพัฒนาการขึ้น มากน้อยเพียงไร ทำให้สามารถประเมินได้ว่าผู้เรียนมีศักยภาพในการเรียนเพียงไรและกิจกรรม การเรียนที่จัดขึ้น มีประสิทธิภาพในการพัฒนาผู้เรียนเพียงไร ข้อมูลจากการประเมินภายหลังการ เรียนสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้มากมาย ได้แก่

3.1 ปรับปรุงแก้ไขซ่อมเสริมผู้เรียนให้มีผลการเรียนรู้ที่คาดหวังหรือ จุดประสงค์ ของการเรียน

3.2 ปรับปรุงแก้ไขวิธีการเรียนของผู้เรียนให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

3.3 ปรับปรุงแก้ไขและพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียน

การประเมินหลังเรียนนี้ ถ้าจะให้สอดคล้องกับการประเมินก่อนเรียน เพื่อเปรียบเทียบ พัฒนาการของผู้เรียนสำหรับการวิจัยในชั้นเรียนควรใช้วิธีการและเครื่องมือประเมินชุดเดียวกัน หรือคู่ขนานกัน (กรมวิชาการ, 2545, น.13 - 18)

4. เพื่อให้การให้คำปรึกษาและแนะแนวเพื่อช่วยให้ครูแนะแนวมีข้อมูลที่เป็นความ สามารถของผู้เรียนในด้านการเรียนว่าผู้เรียนเก่ง – อ่อน – ค้อยอย่างไร ซึ่งเป็นประโยชน์สำหรับการ วางแผนการศึกษาต่อและการประกอบอาชีพ โดยจะส่งผลให้ผู้เรียนประสบความสำเร็จ ได้ นั่นก็คือ การใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีจุดมุ่งหมายเพื่อการพยากรณ์นั่นเอง

5. เพื่อสรุปผลการเรียนมีจุดมุ่งหมายเพื่อสรุปการเรียนการสอนเมื่อสิ้นสุดการเรียนการสอน เพื่อสรุปผลการเรียนรู้ของผู้เรียนทั้งระบบและตัดสินผลคะแนนได้-ตก กล่าวคือ เป็นการ ประเมินผลเพื่อตรวจสอบผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนในการเรียนรายวิชาต่าง ๆ ตามผลการเรียนรู้ที่ คาดหวังรายปี และผลการเรียนรู้ที่คาดหวังรายภาคการประเมินผลนี้ นอกจากจะมีจุดประสงค์เพื่อ การสรุป ตัดสินความสำเร็จของผู้เรียนในการเรียนสาระการเรียนรู้รายปี รายภาคเป็นสำคัญแล้ว ยัง ใช้เป็นข้อมูลสำหรับปรับปรุงแก้ไขผู้เรียนที่ไม่ผ่านการประเมินผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของรายวิชา เพื่อให้ผู้เรียนเกิดพัฒนาการ และมีผลการเรียนตามผลการเรียนรู้ที่คาดหวังอย่างครบถ้วน สมบูรณ์ ด้วย (กรมวิชาการ, 2545, น.18)

สรุปได้ว่าจุดมุ่งหมายของการใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เพื่อจัดตำแหน่ง ผู้เรียนตรวจสอบความก้าวหน้าของผู้เรียนปรับปรุงการเรียนการสอนให้คำปรึกษาแนะแนว และ สรุปผลการเรียนเมื่อสิ้นสุดการเรียนการสอน

2.6 ทฤษฎีเกี่ยวกับความพึงพอใจ

2.6.1 ความหมายของความพึงพอใจ

สมิธและเวคเลย์ (Smith & Wakeley 1972, p.134 - 135) เป็นความรู้สึกของบุคคลที่มีต่อ งานที่ทำ อันบ่งถึงระดับความพอใจในการที่ได้รับการ ตอบสนองทั้งทางร่างกาย จิตใจ และ สภาพแวดล้อม ของบุคคลเหล่านั้นว่ามีมากน้อยเพียงใด

กูด (Good 1973, p.320) คุณภาพ สภาพหรือระดับความพึงพอใจ ซึ่งเป็นผลจากความพึงพอใจต่างๆ และทัศนคติของบุคคลที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง

เคนเดอร์ (Kendler 1974, p.671) ความพร้อมของแต่ละบุคคลที่จะแสดงพฤติกรรมตอบสนองต่อสิ่งเร้าใจสังคมหรือครอบครัว การแสดงออกในลักษณะที่พอใจเรียกว่า เจตคติทางบวก การแสดงออกในลักษณะที่ต่อต้านไม่พอใจเรียกว่าเจตคติทางลบ เมื่อบุคคลมีเจตคติต่อสิ่งใดแล้วก็จะแสดงออกด้วยพฤติกรรมอย่างใดอย่างหนึ่ง

โวลแมน (Wolman 1973, p.283) กล่าวถึงความพึงพอใจในการปฏิบัติงานว่า สภาพความรู้สึกของบุคคลที่มีความสุข ความอึดใจ เมื่อต้องการแรงจูงใจหรือได้รับการตอบสนอง

ดีอีเลีย (D'Elia 1979, p.283) เป็นความรู้สึกของบุคคลที่สนองตอบต่อสภาพแวดล้อมของด้านความพึงพอใจ หรือเป็นสภาพ จิตใจของบุคคลที่สนองตอบต่องานว่า มีความชอบงานนั้นมากน้อยเพียงไร

คันธชิต ชูสินธุ์ (2540) ได้กล่าวถึงความพึงพอใจว่า หมายถึง ความรู้สึกตามทัศนะของบุคคลที่เกิดขึ้นต่อในสิ่งหนึ่งสิ่งใด และจะแสดงออกทางกาย วาจา และจิตใจ จะทำให้มีความสุขทางกายภาพและมีเจตคติที่ดี

ทวีพงษ์ หินคา (2541) สรุปไว้ว่า ความพึงพอใจเป็นความชอบของบุคคลที่มีต่อสิ่งหนึ่งสิ่งใด ซึ่งสามารถลดความตึงเครียด และตอบสนองตามความต้องการของบุคคลได้

พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน (2542)ความพอใจ ความชอบ พฤติกรรมเกี่ยวกับความพึงพอใจของมนุษย์ที่จะพยายามขจัดความตึงเครียดหรือความกระวนกระวายหรือสภาวะที่ไม่สมดุลในร่างกาย ซึ่งเมื่อมนุษย์สามารถขจัดสิ่งต่างๆดังกล่าวได้แล้วมนุษย์ย่อมได้รับความพึงพอใจในสิ่งที่ตนต้องการ

นพรัตน์ เตชะวณิช (2544) ได้กล่าวถึงความพึงพอใจว่า หมายถึง ความรู้สึกของบุคคลที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ความรู้สึกพึงพอใจจะเกิดขึ้นเมื่อบุคคลได้รับในสิ่งที่ต้องการ หรือบรรลุจุดหมายในระดับหนึ่ง ซึ่งความรู้สึกดังกล่าวจะลดลงหรือไม่นั้น เกิดขึ้นจากความต้องการหรือจุดมุ่งหมายนั้นได้รับการตอบสนอง

อุทัยพรรณ สุกใจ (2545, น.7) ได้กล่าวถึงความรู้สึกหรือทัศนคติของบุคคลที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง โดยอาจจะเป็นไปได้ในเชิงประเมินค่าว่าความรู้สึกหรือทัศนคติต่อสิ่งหนึ่งสิ่งใดนั้นเป็นไปได้ในทางบวกหรือทางลบ

กาญจนา อรุณสุขรุจิ (2546, น.35) ได้กล่าวถึงความพึงพอใจของมนุษย์เป็นการแสดงออกทางพฤติกรรมที่เป็นนามธรรม ไม่สามารถมองเห็นเป็นรูปร่างได้ การที่เราจะทราบว่าบุคคลมีความพึงพอใจหรือไม่สามารถสังเกต โดยการแสดงออกที่ค่อนข้างสลับซับซ้อนและต้องมีสิ่งเร้าที่ตรง

นงลักษณ์ ตันอิม (2554) ได้กล่าวถึงความพึงพอใจหมายถึง ความรู้สึกชอบ หรือไม่ชอบในงาน หรือกิจกรรมที่ทาของบุคคล ซึ่งส่งผลให้งานหรือกิจกรรมที่ทานั้น ประสบความสำเร็จหรือล้มเหลวได้ ดังนั้นความพึงพอใจในเนื้อหาวิชาที่เรียน และกิจกรรมการเรียนจึงเป็นสิ่งสำคัญที่จะช่วยให้นักเรียนเกิด

สรุปได้ว่า ความพึงพอใจเป็นความรู้สึกที่ดีส่วนตัวของบุคคลหรือเป็นการแสดงความชื่นชอบที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งที่เกิดขึ้นจากการเรียนรู้ ซึ่งแสดงออกได้ทั้งทางกาย วาจา และจิตใจสิ่งเหล่านี้จะมีผลต่อประสิทธิภาพและประสิทธิผลของกิจกรรมต่างๆ ให้เกิดความสำเร็จตามเป้าหมาย

2.6.2 ทฤษฎีความพึงพอใจ

คอตเลอร์ (Kotler and Armstrong 2002, p.1) รายงานว่า พฤติกรรมของมนุษย์เกิดขึ้นต้องมีสิ่งจูงใจ(motive) หรือแรงขับเคลื่อน (drive) เป็นความต้องการที่กดดันจนมากพอที่จะจูงใจให้บุคคลเกิดพฤติกรรม เพื่อการตอบสนองความต้องการของตนเอง ซึ่งความต้องการของแต่ละคนไม่เหมือนกัน ความต้องการบางอย่างเป็นความต้องการทางชีววิทยา(biological) เกิดขึ้นจากสภาวะตั้งเครียด เช่น ความหิว กระหายหรือความลำบากบางอย่างที่เป็นความต้องการทางจิตวิทยา (psychological) เกิดจากความต้องการการยอมรับ (recognition) การยกย่อง (esteem) หรือการเป็นเจ้าของทรัพย์สิน (belonging) ความต้องการส่วนใหญ่อาจไม่มากพอที่จะจูงใจให้บุคคลกระทำในช่วงเวลานั้น ความต้องการกลายเป็นสิ่งจูงใจ เมื่อได้รับการกระตุ้นอย่างเพียงพอจนเกิดความตั้งเครียด โดยทฤษฎีที่ได้รับการนิยามมากที่สุด มี 2 ทฤษฎี คือ ทฤษฎีของอับราฮัม มาสโลว์ และทฤษฎีของซิกมันด์ ฟรอยด์

1. ทฤษฎีแรงจูงใจของมาสโลว์ (Maslow's theory motivation)

อับราฮัม มาสโลว์ (A.H.Maslow, 1970) ค้นหาวีธีที่จะอธิบายว่าทำไมคนจึงถูกผลักดัน โดยความต้องการบางอย่าง ณ เวลาหนึ่ง ทำไมคนหนึ่งจึงทุ่มเทเวลาและพลังงานอย่างมากเพื่อให้ได้มาซึ่งความปลอดภัยของตนเองแต่อีกคนหนึ่งกลับทำสิ่งเหล่านั้น เพื่อให้ได้รับการยกย่องนับถือจากผู้อื่น คำตอบของมาสโลว์ คือ ความต้องการของมนุษย์จะถูกเรียงตามลำดับจากสิ่งทีกดดันมากที่สุดไปถึงน้อยที่สุด ทฤษฎีของมาสโลว์ได้จัดลำดับความต้องการตามความสำคัญ คือ

1.1 ความต้องการทางกาย (physiological needs) เป็นความต้องการพื้นฐาน คือ อาหาร ที่พัก อากาศ ยารักษาโรค

1.2 ความต้องการความปลอดภัย (safety needs) เป็นความต้องการที่เหนือกว่า ความต้องการเพื่อความอยู่รอด เป็นความต้องการในด้านความปลอดภัยจากอันตราย

1.3 ความต้องการทางสังคม (social needs) เป็นการต้องการการยอมรับจากเพื่อน

1.4 ความต้องการการยกย่อง (esteem needs) เป็นความต้องการการยกย่องส่วนตัว ความนับถือและสถานะทางสังคม

1.5 ความต้องการให้ตนประสบความสำเร็จ (self – actualization needs) เป็นความต้องการสูงสุดของแต่ละบุคคล ความต้องการทำทุกสิ่งทุกอย่างได้สำเร็จบุคคลพยายามที่สร้างความพึงพอใจให้กับความต้องการที่สำคัญที่สุดเป็นอันดับแรกก่อนเมื่อความต้องการนั้นได้รับความพึงพอใจ ความต้องการนั้นก็จะหมดลงและเป็นตัวกระตุ้นให้บุคคลพยายามสร้างความพึงพอใจให้กับความต้องการที่สำคัญที่สุดลำดับต่อไป ตัวอย่าง เช่น คนที่อดอยาก (ความต้องการทางกาย) จะไม่สนใจต่องานศิลปะชั้นล่าสุด (ความต้องการสูงสุด) หรือ ไม่ต้องการยกย่องจากผู้อื่น หรือ ไม่ต้องการแม้แต่อากาศที่บริสุทธิ์ (ความปลอดภัย) แต่เมื่อความต้องการแต่ละขั้นได้รับความพึงพอใจแล้วก็จะมีความต้องการในขั้นลำดับต่อไป

2. ทฤษฎีแรงจูงใจของ فروยด์

ซิกมันด์ فروยด์ (S. M. Freud, 1965) ตั้งสมมุติฐานว่าบุคคลมักไม่รู้ตัวมากนักว่าพลังทางจิตวิทยามีส่วนช่วยสร้างให้เกิดพฤติกรรม فروยด์พบว่าบุคคลเพิ่มและควบคุมสิ่งเร้าหลายอย่าง สิ่งเร้าเหล่านี้อยู่นอกเหนือการควบคุมอย่างสิ้นเชิง บุคคลจึงมีความฝัน พูดคำที่ไม่ตั้งใจพูด มีอารมณ์อยู่เหนือเหตุผลและมีพฤติกรรมหลอกหลอนหรือเกิดอาการวิตกกังวลอย่างมาก

สรุปได้ว่าทฤษฎีความพึงพอใจ แบ่งออกเป็น 2 ทฤษฎี คือ ทฤษฎีแรงจูงใจของมาสโลว์ และทฤษฎีแรงจูงใจของ فروยด์ ที่เกี่ยวกับพฤติกรรมความต้องการด้านต่างๆ เช่น ความต้องการทางกาย ความต้องการความปลอดภัย ความต้องการทางสังคม ความต้องการการยกย่องและความ

ต้องการให้ตนประสบความสำเร็จ แต่เมื่อความต้องการแต่ละชั้นได้รับความพึงพอใจแล้วก็จะมีความต้องการในขั้นลำดับต่อไป

2.6.3 การวัดความพึงพอใจ

สุมาลี จันทร์ชโล (2547, น.50) อธิบายว่า เครื่องมือที่ใช้ในการวัดด้านความรู้สึกมีหลายชนิด เช่นแบบทดสอบโดยใช้สถานการณ์ บันทึกการสังเกต และเครื่องมือหนึ่งที่นิยมใช้ก็คือ แบบวัดทัศนคติรูปแบบมาตรวัดทัศนคติของ Linkert มาตรชนิดนี้ประกอบด้วยข้อความทัศนคติซึ่งเป็นเรื่องที่รู้ดีต่อสิ่งที่จะวัด ข้อความดังกล่าวจะมีทั้งในทางบวกและทางลบ การสร้างมาตรวัดทัศนคติ มีวิธีการดังนี้

- 1) กำหนดคุณลักษณะที่ต้องการประเมิน โดยระบุว่าคุณลักษณะใดต่อสิ่งใด
 - 2) นิยามความหมายของทัศนคติให้ชัดเจนว่าประกอบด้วยลักษณะใดบ้างซึ่งจะใช้เป็นกรอบสำหรับวัด
 - 3) รวบรวมข้อความที่แสดงทัศนคติในระดับต่างๆของบุคคลข้อความนี้ควรครอบคลุมคุณลักษณะทั้งหมดที่ต้องการวัด โดยการเขียนข้อความมากกว่าจำนวนข้อที่ต้องการใช้ ข้อความควรแสดงทัศนคติในทางที่ดี (บวก) และในทางที่ไม่ดี (ลบ) จำนวนที่ใกล้เคียงกัน
 - 4) ตรวจสอบข้อความที่สร้างขึ้น โดยพิจารณาเกี่ยวกับความครอบคลุมครบถ้วนตามคุณลักษณะทั้งหมดที่ต้องการวัดตรวจสอบความเหมาะสมและความสอดคล้องของภาษาแต่ละข้อความกับระดับของความเห็น โดยปกติมาตรวัดทัศนคติของ Linkert จะแบ่งเป็น 5 ระดับ ได้แก่ เห็นด้วยอย่างมาก เห็นด้วย ไม่แน่ใจ ไม่เห็นด้วย และไม่เห็นด้วยอย่างมาก
 - 5) ทดลองใช้ข้อความที่ผ่านการตรวจสอบเบื้องต้นอาจมีบางข้อความที่ยังไม่ชัดเจนหรือกำกวมจึงควรนำไปทดลองใช้ในกลุ่มตัวอย่างจำนวนหนึ่งเพื่อตรวจสอบความเป็นปรนัยของข้อความตรวจสอบว่ายังมีข้อความใดต้องแก้ไข
 - 6) กำหนดน้ำหนักคะแนนแต่ละตัวเลือก วิธีที่ง่ายคือ กำหนดตามน้ำหนักสมมติ เช่น กำหนดให้แต่ละตัวเลือกมีน้ำหนักเป็น 5 4 3 2 และ 1 สำหรับข้อความในทางบวก ส่วนข้อความในทางลบให้น้ำหนักกลับกัน
 - 7) ตรวจสอบคุณภาพของแบบวัด โดยวิเคราะห์ความตรงของแบบทดสอบ หรืออาจใช้วิธีให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบก็ได้
- อารี พันธุ์มณี (2546, น.145) กล่าวว่า มาตรวัดความพึงพอใจสามารถกระทำได้หลายวิธี ได้แก่
- 1) การใช้แบบสอบถาม โดยผู้สอบถามจะออกแบบสอบถามเพื่อต้องการทราบความ

คิดเห็น ซึ่งสามารถทำได้ในลักษณะที่กำหนดคำตอบให้เลือก หรือตอบคำถามอิสระคำถามดังกล่าว อาจถามความพึงพอใจในด้านต่าง ๆ เช่น การบริหาร การควบคุมงานและเงื่อนไขต่าง ๆ เป็นต้น

2) การสัมภาษณ์ เป็นวิธีวัดความพึงพอใจทางตรงทางหนึ่ง ซึ่งต้องอาศัยเทคนิคและวิธีการที่ดีจึงจะทำให้ได้ข้อมูลที่แท้จริงได้

3) การสังเกต เป็นวิธีการวัดความพึงพอใจโดยสังเกตพฤติกรรมของบุคคลเป้าหมาย ไม่ว่าจะแสดงออกจากการพูด กิริยาท่าทาง วิธีนี้จะต้องอาศัยการกระทำอย่างจริงจังและการสังเกตอย่างมีระเบียบแบบแผน

บุญธรรม กิจปริดาปริสุทธิ (2547, น.76 - 77) กล่าวว่า การวัดความพึงพอใจมีหลักเบื้องต้น 3 ประการ ดังนี้

1) เนื้อหา (Content) การวัดความพึงพอใจต้องมีสิ่งเร้าไปกระตุ้นให้แสดงกิริยาท่าที แสดงออก สิ่งเร้า โดยทั่วไปได้แก่ สิ่งเร้าที่ต้องการทำ

2) ทิศทาง (Direction) การวัดความพึงพอใจ วัดโดยทั่วไปกำหนดให้ความพึงพอใจมีทิศทางเป็นเส้นตรงและต่อเนื่องกันในลักษณะเป็นซ้าย – ขวาและบวก – ลบ

3) ความเข้ม (Intensity) กิริยาท่าทีความพึงพอใจและความรู้สึกที่แสดงออกต่อสิ่งเร้านั้น มีปริมาณมากหรือน้อยแตกต่างกัน ถ้ามีความเข้มสูงไม่ว่าจะเป็นไปในทิศทางใดก็ตามจะรู้สึกหรือทำที่รุนแรงมากกว่าที่มีความเข้มปานกลาง

นงลักษณ์ ต้นอิม (2554) กล่าวว่า การวัดความพึงพอใจสามารถทำได้ 3 วิธี คือ วิธีการใช้แบบสอบถาม ในลักษณะของการกำหนดคำตอบให้เลือกหรือคำถามอิสระ วิธีการสัมภาษณ์เป็นวิธีการวัดความพึงพอใจทางตรงและวิธีการสังเกต

สรุปได้ว่าการวัดความพึงพอใจ เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการวัดด้านเนื้อหา ทิศทาง หรืออารมณ์ความรู้สึก โดยใช้แบบทดสอบ แบบสอบถาม แบบสัมภาษณ์ แบบสังเกต ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับ การเลือกใช้ที่เหมาะสม มาตรวัดเจตคติแบบลิเคิร์ต (Likert Scale) (บุญชม ศรีสะอาด , 2535)

2.7 ผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.7.1 งานวิจัยในประเทศ

กมลวรรณ ตั้งชนกานนท์ (2547) ได้ศึกษาเรื่อง การพัฒนากระบวนการจัดทำแฟ้มสะสมงานเพื่อประเมินผลการเรียนรู้ที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนตามแนวการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ ด้วยปัญญาแบบเต็มรูปในโรงเรียนครุศึกษาลัย โดยพัฒนากระบวนการจัดทำแฟ้มสะสมผลงาน 8 ขั้นตอน ได้แก่การวางแผนการจัดทำแฟ้มสะสมงาน การเก็บรวบรวมผลงาน การคัดเลือกผลงาน การประเมินผลงานและคุณลักษณะของผู้เรียน การปรับปรุงเปลี่ยนแปลงผลงาน การบูรณาการ

ความรู้ที่ได้จากการทำงานและสร้างผลงาน การประเมินเพิ่มสะสมงานดีเด่นและการรายงานผลต่อผู้ปกครอง พบว่าผู้เรียนมีพัฒนาการเรียนรู้ด้านผลสัมฤทธิ์ทางวิชาการและคุณลักษณะที่พึงประสงค์เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.1 พัฒนาการเรียนรู้ด้านผลสัมฤทธิ์ทางวิชาการมากกว่าพัฒนาการเรียนรู้ด้านคุณลักษณะที่พึงประสงค์อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.1

ปีตากานต์ ประจิมพันธ์ (2550) ได้ศึกษาเรื่องการพัฒนากระบวนการสอนวิชาภาษาไทยบนพื้นฐานทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ด้วยปัญญา โดยใช้โปรแกรมไมโครซอฟท์พาวเวอร์พอยน์เป็นสื่อการนำเสนอผลงาน ของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา พบว่า

- 1) การประเมินความเหมาะสมของแผนจัดการเรียนรู้จากผู้เชี่ยวชาญ พบว่าแผนการจัดการเรียนรู้ในการทดลองมีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก คือมีคะแนนเฉลี่ย 4.73
- 2) คะแนนทดสอบหลังเรียนของผู้เรียนสูงกว่าคะแนนทดสอบก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
- 3) การศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียน 34 คน จากการเรียนด้วยแผนการเรียนรู้ส่วนใหญ่มีความพึงพอใจในระดับมาก ทั้งนี้การจัดกระบวนการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ด้วยปัญญาไม่ได้เน้นการนำรูปแบบของ การเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ด้วยปัญญา (Constructionism) ไปใช้แต่เพียงส่วนเดียว แต่ขึ้นอยู่กับสถานศึกษาหรือหน่วยงานจะนำโครงสร้างของการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ด้วยปัญญาไปประยุกต์ใช้ให้เหมาะสมกับบริบทต่างๆเพื่อยังประโยชน์สูงสุด

สุภาวดี จันทร์สว่าง (2552) ได้ศึกษาเรื่อง การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง บรรยากาศ หรับผู้เรียนช่วงชั้นที่ 3 พบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเรื่องบรรยากาศ สำหรับผู้เรียนช่วงชั้นที่ 3 ที่มีคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดีมาก คุณภาพด้านเทคโนโลยีการศึกษา อยู่ในระดับดี และบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียมีประสิทธิภาพ 88.33/88.11

สุศึก รูปเหลี่ยมและทวิ สระน้ำคำ (2554) ได้ศึกษาเรื่อง ผลของการใช้สื่อมัลติมีเดียที่ใช้เป็นฐาน เรื่องโมเมนต์ ที่มีต่อตัวแทนความคิดและความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 พบว่า

- 1) การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยสื่อมัลติมีเดียที่ใช้ปัญหาเป็นฐานเรื่องโมเมนต์ มีประสิทธิภาพ เท่ากับ 82.17/80.33 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 ที่ตั้งไว้
- 2) การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยสื่อมัลติมีเดียที่ใช้ปัญหาเป็นฐานเรื่องโมเมนต์ มีคะแนนตัวแทนความคิดหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .05

3) การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยสื่อมัลติมีเดียที่ใช้ปัญหาเป็นฐานเรื่อง โมเมนตัม มีคะแนนความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .05

4) คะแนนตัวแทนความคิดและคะแนนความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา เรื่อง โมเมนตัมของผู้เรียนหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยสื่อมัลติมีเดียที่ใช้ปัญหาเป็นฐานไม่มีความสัมพันธ์กันที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .05

ธิติพงษ์ หนองมาและคณะ (2555) ได้ศึกษาเรื่อง ผลของการใช้วิธีสอนแบบใช้สื่อมัลติมีเดียกับวิธีสอนแบบปกติ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้น ปวช.1 แผนกช่างยนต์ พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนแผนกวิชาช่างยนต์ ที่ใช้วิธีสอนแบบใช้สื่อมัลติมีเดีย รายบุคคลหลัง เรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน แผนกวิชาช่างยนต์ ที่ได้ รับการสอนแบบวิธีสอนแบบปกติ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนแผนกวิชาช่างยนต์ที่ใช้วิธี สอนแบบใช้สื่อมัลติมีเดียสูงกว่ากลุ่มที่ได้รับการสอนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านทักษะปฏิบัติ ของผู้เรียนแผนกวิชาช่างยนต์ที่ใช้วิธี สอนแบบใช้สื่อมัลติมีเดียสูงกว่ากลุ่มที่ได้รับการสอนแบบปกติ ไม่แตกต่างกัน ผู้เรียนแผนกวิชาช่างยนต์ ที่ได้รับการ สอนแบบใช้สื่อมัลติมีเดียมีคะแนน ความพึงพอใจอยู่ในระดับมากผู้เรียนแผนกวิชาช่างยนต์กลุ่ม ที่ได้รับการสอนแบบปกติมีคะแนนความพึงพอใจอยู่ในระดับพอใจปานกลาง

2.7.2 งานวิจัยต่างประเทศ

มีค (Meeks 1972) ได้ศึกษาเรื่อง การเปรียบเทียบวิธีสอนแบบใช้ชุดการสอนกับวิธีการสอนแบบธรรมดา กลุ่มตัวอย่างเป็นผู้เรียน ครูแบ่งกล้วตัวอย่างเป็นกลุ่มทดลองซึ่งเรียนโดยชุดการสอน และกลุ่มควบคุม ซึ่งเรียนวิธีสอนแบบธรรมดา ผลของการวิจัยปรากฏว่านักศึกษาที่เรียนด้วยชุดการสอนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้สูงกว่าที่เรียนจากการสอนแบบธรรมดา

เดอะริส (Therese 1988) ได้ศึกษาเรื่อง การเปรียบเทียบแบบการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับการสอนปกติของผู้เรียนเกรด 7 เรื่องทักษะการคิดคำนวณ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้เป็นผู้เรียน 5 ห้องเรียน ซึ่งแบ่งออกเป็นกลุ่ม คือ กลุ่มทดลองเรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและกลุ่มควบคุมเรียน โดยการสอนแบบปกติ ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มที่เรียนโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนและการสอนแบบปกติไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ แต่พบว่าผู้เรียนชายมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าผู้เรียนหญิงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ดิน (Din 1994) ได้ศึกษาเรื่อง ความแตกต่างของเวลาที่ใช้ในการเรียนของผู้เรียนจากการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับไม่ใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาเวลาที่ใช้ในการเรียนและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการเรียนสองวิธี กลุ่มตัวอย่างเป็นผู้เรียนเกรด 10 จำนวน 2 ห้องเรียน ใช้เวลาในการทดลอง 8 สัปดาห์ ผลการวิจัยสรุปได้ว่าผู้เรียนใช้เวลาในการเรียนโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนมากกว่าการเรียนตามปกติ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสูงกว่าการเรียนปกติ

คาโฟรีโอ (Caforio 1994) ได้ศึกษาเรื่อง การออกแบบพัฒนาคุณภาพของการสอนเสริมแบบสอนเนื้อหา (Tutorial) โดยใช้โปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสำหรับผู้เรียนที่เรียนโปรแกรมการสอนเสริม โดยใช้สอนเสริมดังกล่าวเพิ่มเติมจากการสอนปกติแล้วนำไปเทียบกับการสอนตามปกติที่ไม่มีการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในการสอนเสริม ผลการศึกษาพบว่าผู้เรียนที่เรียนเสริมด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าผู้เรียนกลุ่มควบคุม ผู้วิจัยได้อธิบายสาเหตุที่การเรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทำให้ผู้เรียน มีผลการเรียนดีกว่าเนื่องจากทำให้ผู้เรียนมีสมาธิอยู่ในระดับสูง และผู้เรียนไม่หันเหความสนใจไปทำอย่างอื่นในขณะที่เรียนเสริม ดังนั้นจึงควรใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนช่วยในการสอนเสริมควบคู่กับการสอนแบบปกติต่อไป

จากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องทั้งในประเทศและต่างประเทศที่กล่าวมาแล้วนี้ สามารถสรุปได้ว่าการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้ชุดการเรียนรู้ด้วยสื่อมัลติมีเดียตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสซึม (Constructionism) มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนจากการใช้ชุดการเรียนรู้สูงกว่าผู้เรียนที่เรียนจากการเรียนการสอนในรูปแบบปกติ และชุดการเรียนรู้ด้วยสื่อมัลติมีเดียตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสซึม (Constructionism) ยังช่วยแก้ปัญหาต่างๆ ที่เกิดขึ้นในการเรียนการสอนได้ ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะพัฒนาชุดการเรียนรู้ด้วยสื่อมัลติมีเดียตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสซึม (Constructionism) เรื่องหินและการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนเทพพิทักษ์

บทที่ 3

ระเบียบวิธีการวิจัย

การทำวิจัยเรื่อง ผลการเรียนรู้เรื่องหินและการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลกด้วยชุดการเรียนรู้สื่อมัลติมีเดียตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสซึม ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เพื่อให้การวิจัยบรรลุตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ ผู้วิจัยได้กำหนดวิธีการดำเนินการวิจัย ประกอบด้วย ประชากร ระยะเวลาในการดำเนินการ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย การเก็บรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล และสถิติที่ใช้ในการวิจัย ดังรายละเอียดต่อไปนี้

- 3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่างการวิจัย
- 3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
- 3.3 วิธีการดำเนินการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
- 3.4 วิธีดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล
- 3.5 วิเคราะห์ข้อมูล
- 3.6 สถิติที่ใช้ในการวิจัย

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่างการวิจัย

- 3.1.1 ประชากร ได้แก่ ผู้เรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนเทพพิทักษ์ จังหวัดนนทบุรี
- 3.1.2 กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ ผู้เรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนเทพพิทักษ์ จังหวัดนนทบุรีในปีการศึกษา 2557 จำนวน 35 คน ได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ เครื่องมือที่ใช้ในการทำวิจัย มีดังนี้

- 3.2.1 ชุดการเรียนรู้สื่อมัลติมีเดีย มาจากการศึกษาค้นคว้าหาความรู้ และรูปแบบของการจัดทำสื่อมัลติมีเดีย โดยการนำรูปภาพ เสียง และข้อความ มาประกอบแล้วจัดทำเป็นสื่อการเรียนการสอนของผู้เรียนระดับประถมศึกษา นอกจากนี้ยังจัดทำชุดการเรียนการสอนที่เป็นเอกสารประกอบการสอนอีก 4 ชุด ชุดที่ 1 เรื่องลักษณะ องค์ประกอบและสมบัติของหิน ชุดที่ 2 เรื่องประเภทของหินและการเกิด ชุดที่ 3 เรื่องแหล่งหินในท้องถิ่นและการใช้ประโยชน์ และชุดที่ 4 เรื่อง

การเปลี่ยนแปลงภายในโลก ในแต่ละชุดประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้ แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน ใบความรู้ และใบงาน

3.2.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน รายวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องหินและการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีค่าความเชื่อมั่น .77

3.2.3 แบบสอบถามความพึงพอใจต่อการใช้ชุดการเรียนรู้สื่อมัลติมีเดียเรื่องหินและการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับผู้เรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีค่าความเชื่อมั่น .83

3.2.4 แบบประเมินคุณภาพชุดการเรียนรู้ด้วยสื่อมัลติมีเดียสำหรับผู้เชี่ยวชาญ มีค่าความเชื่อมั่น .78

3.3 วิธีการดำเนินการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.3.1 การสร้างชุดการเรียนรู้ด้วยสื่อมัลติมีเดีย ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามลำดับขั้นตอนออกเป็น 2 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การสร้างชุดการเรียนรู้ด้วยสื่อมัลติมีเดีย ผู้วิจัยได้ดำเนินการ คือ

1. ศึกษาหลักสูตรสถานศึกษา โรงเรียนเทพพิทักษ์ ตามกลุ่มสาระและมาตรฐานการเรียนรู้ โครงสร้างหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ คู่มือการใช้หลักสูตร แนวการสอน เอกสาร หนังสือ และตำราที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำเอาความรู้และประสบการณ์ที่ได้มากำหนดขอบเขตหรือกรอบของเนื้อหาในการสร้างชุดการเรียนรู้ด้วยสื่อมัลติมีเดียตามวัตถุประสงค์การเรียนรู้

2. วิเคราะห์หลักสูตรและคำอธิบายรายวิชาวิทยาศาสตร์ ระดับประถมศึกษาปีที่ 6 เพื่อกำหนดเนื้อหา กิจกรรม จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม สื่อการเรียนการสอน การวัดผลประเมินผล

3. ศึกษาเกี่ยวกับทฤษฎี แนวคิด เทคนิค และวิธีการสร้างชุดการเรียนรู้ด้วยสื่อมัลติมีเดีย ที่มีประสิทธิภาพของชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2525, น.133 - 149) และ ไชยยศ เรื่องสุวรรณ (2526, น.134 - 137) เอกสาร ตำรา และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งขอคำแนะนำจากผู้ทรงคุณวุฒิ ผู้เชี่ยวชาญ เพื่อหาแนวทางและประสบการณ์ต่างๆ สำหรับการสร้างชุดการเรียนรู้ด้วยสื่อมัลติมีเดียตามวัตถุประสงค์

4. ศึกษาวิธีการสอนจากคู่มือการเรียนการสอน รายวิชาวิทยาศาสตร์ ของสถาบันพัฒนาคุณภาพวิชาการ (พว.)

5. เลือกเนื้อหาที่สอน คือ เรื่องหินและการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นรายวิชาพื้นฐานในหลักสูตรสถานศึกษา ระดับประถมศึกษาปีที่ 6 การเลือกเนื้อหาดังกล่าวผู้วิจัยมีเกณฑ์ในการเลือกดังนี้

5.1 เนื้อหาในตัวชี้วัดรายวิชาเป็นเรื่องเกี่ยวกับหินและการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก ซึ่งผู้สอนได้เลือกตามความถนัดและความสนใจของผู้เรียน

5.2 เนื้อหาความเหมาะสม สำหรับผู้เรียนที่จะศึกษาและนำไปปฏิบัติในการช่วยเหลือโลกของเรา

6. เขียนแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอน เพื่อวางแผนการสอนและการจัดกิจกรรม

7. นำเนื้อหาไปให้ผู้เชี่ยวชาญจัดลำดับและเรียงลำดับความสำคัญมากขึ้น

8. สร้างชุดการเรียนรู้ด้วยสื่อมัลติมีเดีย ผู้วิจัยได้นำเอาสิ่งที่ศึกษาจากข้อ 1 – 8 มาพิจารณาในการสร้างชุดการเรียนรู้จำนวน 4 ชุด ใช้เวลาในการเรียน 8 ชั่วโมง / สัปดาห์ ดังตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง หินและการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก

หน่วยการเรียนรู้	เรื่อง	ชั่วโมง
ชุดการเรียนรู้ที่ 1	ลักษณะ องค์ประกอบ และสมบัติของหิน	2
ชุดการเรียนรู้ที่ 2	ประเภทของหินและการเกิด	2
ชุดการเรียนรู้ที่ 3	แหล่งหินในท้องถิ่นและการใช้ประโยชน์	2
ชุดการเรียนรู้ที่ 4	การเปลี่ยนแปลงภายในโลก	2

9. ชุดการเรียนรู้แต่ละชุดที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นในแต่ละหน่วย ประกอบด้วยเอกสารและสื่อการสอน พร้อมกับแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ขั้นตอนที่ 2 ขึ้นปรับปรุงและพัฒนาชุดการเรียนรู้ด้วยสื่อมัลติมีเดีย

1. นำแผนการจัดการเรียนรู้และชุดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้น เสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อขอคำแนะนำในส่วนที่บกพร่อง และนำมาปรับปรุงแก้ไข จากนั้นได้แก้ไขความถูกต้องของเนื้อหาและการใช้สำนวนการเขียนที่ถูกต้อง ปรับปรุงตามคำแนะนำให้เหมาะสมยิ่งขึ้น

2. นำชุดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเกี่ยวกับการสร้างชุดการเรียนรู้จำนวน 5 ท่าน ตรวจสอบประเมินความถูกต้องและเหมาะสมของเนื้อหาและเวลา ข้อบกพร่องต่างๆที่พบ เช่น ด้านเนื้อหา ด้านรูปแบบ และด้านกิจกรรมฝึกทักษะ เป็นต้น

3. ปรับปรุงแก้ไขตามข้อบกพร่องตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ และอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

3.3.2 การสร้างแบบประเมินชุดการเรียนรู้ ผู้วิจัยดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

1. ศึกษาการสร้างแบบสอบถามจากหนังสือหลักการวิจัยทางการศึกษาของล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ (2540, น.129 - 137)

2. ผู้วิจัยสร้างแบบประเมินชุดการเรียนรู้ให้ครอบคลุมองค์ประกอบของชุดการเรียนรู้

3. แบบประเมินชุดการเรียนรู้ถามในหัวข้อ ดังนี้

3.1 จุดประสงค์การเรียนรู้

3.2 เนื้อหา

3.3 กิจกรรมการเรียนการสอน

3.4 สื่อการเรียนการสอน

3.5 การประเมินผล

4. การสร้างแบบประเมินชุดการเรียนรู้มีลักษณะเป็นมาตราส่วน ประมาณค่า (Rating Scale) ตามวิธีการของ Likert ซึ่งมี 5 ระดับ คือ เหมาะสมมากที่สุด เหมาะสมมาก เหมาะสมปานกลาง เหมาะสมน้อย และเหมาะสมน้อยที่สุด (บุญชม ศรีสะอาด, 2543, น.136)

5. นำแบบประเมินชุดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้น เสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง

6. ปรับปรุงแบบประเมินแผนการจัดการเรียนรู้แล้วเสนอผู้เชี่ยวชาญทำการนำคะแนนที่ได้จากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญมาวิเคราะห์โดยใช้เกณฑ์ของบุญชม ศรีสะอาด ดังนี้

ค่าเฉลี่ย	หมายถึง	ระดับความคิดเห็น
4.50 – 5.00	หมายถึง	เหมาะสมมากที่สุด
3.50 – 4.49	หมายถึง	เหมาะสมมาก
2.50 – 3.49	หมายถึง	เหมาะสมปานกลาง
1.50 – 2.49	หมายถึง	เหมาะสมน้อย
1.00 – 1.49	หมายถึง	เหมาะสมน้อยที่สุด

7. พิมพ์แบบประเมินชุดการเรียนรู้ที่สมบูรณ์

8. หาค่าความเชื่อมั่นของแบบประเมินชุดการเรียนรู้โดยใช้ สัมประสิทธิ์แอลฟา (Alpha Coefficient) ตามวิธีของครอนบาค ได้ค่าความเชื่อมั่น .78

3.3.3 การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผู้วิจัยสร้างขึ้นตามลำดับขั้นตอน ดังนี้

1. ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

1.1 ศึกษาวิธีสร้างข้อสอบของชวาล แพร์ตกุล (2550, น.1 - 48) วิเคราะห์เนื้อหา และจุดประสงค์จากหนังสือการสร้างและการพัฒนาแบบทดสอบของการวัดผลและประเมินผล

ทางการศึกษาของบุญชม ศรีสะอาด นิภา ศรีไพโรจน์และนุชานา ทองทวี (2528, น.49 - 232) เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแบบทดสอบ

1.2 ศึกษาและวิเคราะห์หลักสูตร รายวิชาวิทยาศาสตร์ กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ตามหลักสูตรสถานศึกษา โรงเรียนเทพพิทักษ์

1.3 สร้างตารางวิเคราะห์หลักสูตร กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องหินและการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก เพื่อให้สามารถสร้างข้อสอบให้ครอบคลุมตามจุดประสงค์และเนื้อหา

1.4 การนำตารางวิเคราะห์หลักสูตรไปให้ผู้สอนกลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ ปฏิบัติระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 3 คน เพื่อร่วมกำหนดความสำคัญของเนื้อหา

1.5 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ เรื่องหินและการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก ตามที่กำหนดไว้ในตารางวิเคราะห์หลักสูตร โดยสร้างข้อสอบเป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ (Multiple Choice) 4 ตัวเลือก มีคำตอบที่ถูกที่สุดเพียงข้อเดียว ให้ครอบคลุมเนื้อหาและวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยยึดจุดประสงค์การเรียนรู้ตามจำนวนข้อที่กำหนดไว้ในตารางวิเคราะห์หลักสูตรข้อสอบ จำนวน 50 ข้อ ต้องการใช้จำนวน 30 ข้อ

1.6 นำข้อสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเสนอผู้เชี่ยวชาญเพื่อปรับปรุงแก้ไขให้มีความเหมาะสมมากยิ่งขึ้น เพื่อให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินความสอดคล้องระหว่างแบบประเมินกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยมีเกณฑ์คะแนนดังนี้

- +1 เมื่อแน่ใจว่าแบบทดสอบนั้นวัดตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
- 0 เมื่อไม่แน่ใจว่าแบบทดสอบนั้นวัดตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
- 1 เมื่อแน่ใจว่าแบบทดสอบนั้นไม่ได้วัดตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

วิเคราะห์ข้อมูลค่าดัชนีความสอดคล้องด้านเนื้อหา โดยใช้สูตร IOC (Index of Item Objective Congruence) (สมนึก ภัททิยธนี, 2544) เพื่อหาผลรวมของคะแนนแบบทดสอบแต่ละข้อของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด แล้วนำมาหาค่าเฉลี่ยดัชนีความสอดคล้องและพิจารณาคัดเลือกข้อสอบที่มีคะแนนเฉลี่ยตั้งแต่ 0.6 ถึง 1.00 แล้วนำเสนออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

1.7 นำข้อสอบที่ตรวจแก้ไขข้อบกพร่องแล้วไปทดลองกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนเทพพิทักษ์ ตำบลบางคูรัด อำเภอบางบัวทอง จังหวัดนนทบุรี จำนวน 35 คน

1.8 นำกระดาษคำตอบที่ผู้เรียนทำแล้วมาตรวจให้คะแนนโดยให้ข้อถูก 1 คะแนน ข้อผิดหรือไม่ได้ทำให้ 0 คะแนน หลังจากตรวจกระดาษคำตอบและรวมคะแนนของแต่ละคน

1.9 นำผลคะแนนมาวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของข้อสอบแต่ละข้อ แล้วคัดเลือกข้อสอบค่าความยากง่ายระหว่าง .20 - .80 และค่าอำนาจจำแนกมีค่า .20 ขึ้นไป (ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ, 2539) โดยคัดเลือกข้อที่เข้าเกณฑ์และตรงตามวัตถุประสงค์ไว้จำนวน 30 ข้อ เพื่อนำมาใช้เป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

1.10 หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ โดยใช้วิธีของคูเดอร์ริชาร์ดสัน KP – 20 (บุญชม ศรีสะอาด, 2543) ได้ค่าความเชื่อมั่น .77

1.11 จัดพิมพ์แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เพื่อนำไปใช้ทดสอบก่อนและหลังเรียนกับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

3.3.4 การสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการสอนด้วยชุดการเรียนรู้ด้วยสื่อมัลติมีเดีย ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

1. ศึกษาวิธีการสร้างแบบสอบถามของ สมหวัง พิธิยานุวัฒน์ (2527) บุญชม ศรีสะอาดและคณะ (2528)
2. ศึกษาแบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียนของสมเกียรติ สุริยกุล (2527) มณีรัตน์ แสนศักดิ์ (2530)
3. ผู้วิจัยสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการสอนด้วยชุดการเรียนรู้ด้วยสื่อมัลติมีเดีย
4. การสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียนมีลักษณะเป็นมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ตามวิธีการของ Likert ซึ่งมี 5 ระดับ คือ พึงพอใจมากที่สุด พึงพอใจมาก พึงพอใจปานกลาง พึงพอใจน้อย และพึงพอใจน้อยที่สุด
5. แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียนถามในข้อต่อไปนี้
 - 5.1 ความสอดคล้องกับจุดประสงค์
 - 5.2 ความสอดคล้องกับเนื้อหา
 - 5.3 ความเหมาะสมกับระดับผู้เรียน
 - 5.4 กิจกรรมที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ
 - 5.5 การเลือกใช้สื่อการสอน
 - 5.6 เหมาะสมกับเวลา
 - 5.7 นักเรียนเรียนด้วยความสุข
 - 5.8 เรียงลำดับจากง่ายไปหายาก
 - 5.9 สามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้
 - 5.10 ความเหมาะสมของวิธีการวัดผลประเมินผล

6. พิมพ์แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียนฉบับสมบูรณ์
7. นำแบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียนให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คนประเมิน
8. นำแบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียนที่ผู้เชี่ยวชาญประเมิน มาหาค่าความตรงตามเนื้อหา (Content Validity)
9. หาค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียนได้ค่าความเชื่อมั่น .83

3.4 วิธีดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล

หลังจากที่ได้ปรับปรุงแก้ไขชุดการเรียนรู้ด้วยสื่อมัลติมีเดีย ตามที่อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และผู้เชี่ยวชาญ ได้เสนอแนะแล้ว ผู้วิจัยจึงดำเนินการทดลองเพื่อหาประสิทธิภาพตามลำดับขั้นตอน ดังนี้

1. การทดลองครั้งที่ 1

เป็นการทดลองแบบหนึ่งต่อหนึ่ง (One To One Testing) โดยนำชุดการเรียนรู้ด้วยสื่อมัลติมีเดียที่พัฒนาขึ้นไปทดลองกับผู้เรียน ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนเทพพิทักษ์ ที่ไม่เคยเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง หินและการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก มาก่อน ในปีการศึกษา 2557 จำนวน 3 คน โดยเลือกผู้เรียนที่มีระดับผลการเรียน เก่ง ปานกลาง และอ่อน ระดับละ 1 คน โดยยึดเกณฑ์ผลเกรดเฉลี่ยการเรียนดังนี้

3.50 – 4.00 ผลการเรียนอยู่ในระดับดีมาก

2.50 – 3.49 ผลการเรียนอยู่ในระดับดี

1.50 – 2.49 ผลการเรียนอยู่ในระดับดีพอใช้

1.00 – 1.49 ผลการเรียนอยู่ในระดับต่ำกว่าเกณฑ์

ในขณะที่ทำการศึกษาทดลองนั้นนักเรียนมีข้อสงสัย หรือไม่เข้าใจอย่างไร ผู้วิจัยทำการบันทึกพฤติกรรมของนักเรียนไว้ เพื่อเป็นแนวทางในการปรับปรุงแก้ไข และนำคะแนนที่ได้จากการทดสอบระหว่างเรียนและคะแนนสอบหลังเรียนมาหาประสิทธิภาพของชุดการ

2. การทดลองครั้งที่ 2

เป็นการทดลองกลุ่มเล็ก (Small Group Testing) โดยนำชุดการเรียนรู้ที่ได้รับการปรับปรุงแก้ไขจากครั้งที่ 1 ไปทดลองกับผู้เรียนในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนเทพพิทักษ์ ที่ไม่เคยเรียนกลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ เรื่อง หินและการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก มาก่อน ในปีการศึกษา 2557 จำนวน 9 คน โดยเลือกผู้เรียนที่มีผลระดับการเรียนเก่ง ปานกลาง และอ่อน ระดับละ 3 คน ในขณะที่ทำการศึกษาทดลองนั้น นักเรียนมีข้อสงสัยหรือไม่เข้าใจอย่างไร ผู้วิจัยทำการ

บันทึกพฤติกรรมของผู้เรียนไว้ เพื่อเป็นแนวทางในการปรับปรุงแก้ไขและนำคะแนนที่ได้จากการทดสอบระหว่างเรียนและคะแนนสอบหลังเรียนมาหาประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้สื่อมัลติมีเดีย

3. การทดลอง ครั้งที่ 3

เป็นการทดลองภาคสนาม (Field Testing) ผู้วิจัยนำชุดการเรียนรู้ด้วยสื่อมัลติมีเดีย ไปทำการทดลองภาคสนามทดลองสอน คือ ผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 โรงเรียนเทพพิทักษ์ ที่ไม่เคยเรียนกลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ เรื่อง หินและการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก มาก่อน จำนวน 23 คน การเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัยใน ครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนิน เก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง ทุกขั้นตอนโดยการนำชุดการสอนทั้ง 4 ชุด ไปทดลองใช้กับผู้เรียนกลุ่มตัวอย่างเป็นเวลา 4 ครั้ง ครั้งละ 2 ชั่วโมง (2 ชั่วโมง / สัปดาห์)

3.1 สร้างความเข้าใจกับผู้เรียนกลุ่มตัวอย่าง เรื่อง การใช้ชุดการเรียนรู้ด้วยสื่อมัลติมีเดีย และ แบบทดสอบ ก่อนทดลองทุกคน โดยใช้เวลาในการแนะนำประมาณ 10 นาที

3.2 ก่อนเรียนให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน รายวิชา วิทยาศาสตร์ กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ เรื่อง หินและการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นและผ่านการตรวจสอบ และพิจารณาแล้ว จำนวน 30 ข้อ

3.2.1 ก่อนเรียนในแต่ละหน่วยของชุดการเรียนรู้ให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบประจำชุดการเรียนรู้ ตั้งแต่ชุดการเรียนรู้ชุดที่ 1-4

3.2.2 ชี้นำเข้าสู่บทเรียน เพื่อเป็นการสร้างแรงจูงใจให้ผู้เรียนกระตือรือร้น มีความพร้อมที่จะเรียนตามแผนการสอนซึ่งผู้วิจัยจะได้ระบุเทคนิคการนำเข้าสู่บทเรียนไว้อย่างละเอียดในแผนการสอนที่อยู่ในคู่มือครู ทั้งนี้กิจกรรมการเรียนการสอนในแต่ละชุดการเรียนรู้จะแตกต่างกันไปตามลักษณะเนื้อหาในแต่ละหน่วยการสอน

3.2.3 ชี้นำประกอบกิจกรรม ผู้สอนอธิบายให้นักเรียนเข้าใจการทำกิจกรรมก่อนลงมือประกอบกิจกรรม ซึ่งมีการแนะนำขั้นตอนในการประกอบกิจกรรมในแผนการสอนที่อยู่ในคู่มือครู ทั้งนี้กิจกรรมการเรียนการสอนในแต่ละชุดการเรียนรู้จะแตกต่างกันไปตามเนื้อหาในแต่ละหน่วยการสอน

3.2.4 ชี้นำสรุป เป็นการสรุปความเข้าใจของผู้เรียนเกี่ยวกับเนื้อหาสาระสำคัญในเรื่องนั้นๆ ว่าผู้เรียนได้เรียนรู้ตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้หรือไม่

3.3 ทำการทดสอบหลังเรียน หลังจากที่ทำ การสอนเสร็จสิ้นแล้วผู้วิจัยได้ทำการทดสอบหลังเรียน โดยนำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่ม ตัวอย่างเพื่อประเมินคุณภาพการเรียนจากชุดการเรียนรู้ด้วยสื่อมัลติมีเดีย ทำให้ผู้เรียนบรรลุวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้หรือไม่

เพื่อนำข้อมูลที่ได้อามาวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้โดยทำการสอบหลังจากสิ้นสุดการทดสอบสอนแล้ว

การทดลองครั้งนี้ใช้รูปแบบ One Group Pre – test Post – test Design (Kerlinger, 1986)

กลุ่มทดลอง	ทดสอบก่อนเรียน	การเรียนรู้โดยใช้ชุดการเรียนรู้ด้วยสื่อมัลติมีเดีย	ทดสอบหลังเรียน
E	T _{E1}	X	T _{E2}

สัญลักษณ์ที่ใช้ในรูปแบบการวิจัย

E	แทน	กลุ่มทดลอง
T _{E1}	แทน	Pre – test กลุ่มทดลอง
X	แทน	การเรียนรู้โดยใช้ชุดการเรียนรู้ด้วยสื่อมัลติมีเดีย
T _{E2}	แทน	Post – test กลุ่มทดลอง

การทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง

ผู้วิจัยนำชุดการเรียนรู้ด้วยสื่อมัลติมีเดียที่ได้หาประสิทธิภาพจากการทดลอง การทดลองครั้งที่ 1 กลุ่มเดียว 3 คน การทดลองครั้งที่ 2 กลุ่มเล็ก 9 คน และการทดลองครั้งที่ 3 กลุ่มภาคสนาม 23 คน ไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยการนำชุดการเรียนรู้ด้วยสื่อมัลติมีเดียทั้ง 4 ชุด ไปใช้กับผู้เรียนกลุ่มตัวอย่างเป็นเวลา 4 ครั้ง ครั้งละ 2 ชั่วโมง มีขั้นตอนดังนี้

1. สร้างความเข้าใจกับกลุ่มตัวอย่าง เรื่องการใช้ชุดการเรียนรู้ด้วยสื่อมัลติมีเดียและแบบทดสอบ ก่อนทดลองทุกคน โดยใช้เวลาในการแนะนำประมาณ 10 นาที

2. ก่อนเรียนให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน เป็นการทดสอบด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์ กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ เรื่องหินและการเปลี่ยนแปลงของโลก ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นและผ่านการตรวจสอบ และพิจารณาแล้ว 30 ข้อ

2.1 ก่อนเรียนในแต่ละหน่วยของชุดการเรียนรู้ด้วยสื่อมัลติมีเดีย ให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบประจำชุดการเรียนรู้ ตั้งแต่ชุดที่ 1 – 4 ก่อน

2.2 การนำเข้าสู่บทเรียน เพื่อเป็นการสร้างแรงจูงใจให้กับผู้เรียนมีความกระตือรือร้นมีความพร้อมที่จะเรียนตามแผนการสอน และพร้อมที่จะทำกิจกรรมการเรียนการสอนในแต่ละชุดการเรียนรู้ที่จะแตกต่างกันไปตามลักษณะเนื้อหาในแต่ละหน่วยการสอน

2.3 ขั้นการประกอบกิจกรรม ผู้สอนอธิบายให้ผู้เรียนเข้าใจในการทำกิจกรรมก่อนลงมือปฏิบัติ เพราะเนื้อหาแต่ละกิจกรรมจะมีความแตกต่างกันไปตามหน่วยการสอนแต่ละชุดการเรียนรู้

2.4 ขั้นสรุป เป็นการสรุปความเข้าใจของนักเรียนเกี่ยวกับสาระสำคัญในเรื่องนั้นๆ ว่าผู้เรียนได้เรียนรู้ตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้หรือไม่

3. ทำการทดสอบหลังเรียน หลังจากที่ทำการทดลองจนเสร็จสิ้นแล้ว ผู้วิจัยได้ทำการทดสอบหลังเรียน โดยนำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มตัวอย่าง เพื่อประเมินว่าการเรียนจากชุดการเรียนรู้ด้วยสื่อมัลติมีเดีย ทำให้ผู้เรียนได้รับความรู้ตรงตามจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้หรือไม่ เพื่อนำข้อมูลที่ได้ไปวิเคราะห์ประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้ด้วยสื่อมัลติมีเดีย โดยทำการแบบทดสอบหลังจากสิ้นสุดการสอนแล้ว

4. สอบถามความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการเรียนการสอนด้วยชุดการเรียนรู้ด้วยสื่อมัลติมีเดีย โดยให้กลุ่มตัวอย่างใช้แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียน

3.5 วิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยทำการจัดการทำข้อมูลและวิเคราะห์โดยหาค่าสถิติพื้นฐาน โดยดำเนินการดังนี้

3.5.1 หากคุณภาพของชุดการเรียนรู้ด้วยสื่อมัลติมีเดียจากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญจากแบบสอบถามมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ โดยการหาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

1. เกณฑ์การให้คะแนนคุณภาพของชุดการเรียนรู้ด้วยสื่อมัลติมีเดีย

เหมาะสมมากที่สุด	กำหนดให้ 5 คะแนน
เหมาะสมมาก	กำหนดให้ 4 คะแนน
เหมาะสมปานกลาง	กำหนดให้ 3 คะแนน
เหมาะสมน้อย	กำหนดให้ 2 คะแนน
เหมาะสมน้อยที่สุด	กำหนดให้ 1 คะแนน

2. นำผลประเมินที่ได้มาหาค่าเฉลี่ย โดยยึดเกณฑ์การตัดสินดังนี้

ระดับคะแนน		ระดับความคิดเห็น
4.50 – 5.00	หมายถึง	เหมาะสมมากที่สุด
3.50 – 4.49	หมายถึง	เหมาะสมมาก
2.50 – 3.49	หมายถึง	เหมาะสมปานกลาง
1.50 – 2.49	หมายถึง	เหมาะสมน้อย
1.00 – 1.49	หมายถึง	เหมาะสมน้อยที่สุด

3.5.2 หาประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้ด้วยสื่อมัลติมีเดียตามเกณฑ์ $E_1 / E_2 = 80/80$

3.5.3 เปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนของชุดการเรียนรู้ด้วยสื่อมัลติมีเดีย โดยใช้สูตร t – test (Dependent Sample)

3.5.4 หาค่าระดับความพึงพอใจของผู้เรียนต่อชุดการเรียนรู้ด้วยสื่อมัลติมีเดีย การหาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานมีลักษณะแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) วิธีการของ Likert ซึ่งมี 5 ระดับ คือ พึงพอใจมากที่สุด พึงพอใจมาก พึงพอใจปานกลาง พึงพอใจน้อย และพึงพอใจน้อยที่สุด ดังนี้

1. เกณฑ์การให้คะแนนความพึงพอใจต่อการเรียนรู้โดยใช้ชุดการเรียนรู้ด้วยสื่อมัลติมีเดีย ดังนี้

ความพึงพอใจมากที่สุด	กำหนดให้ 5 คะแนน
ความพึงพอใจมาก	กำหนดให้ 4 คะแนน
ความพึงพอใจปานกลาง	กำหนดให้ 3 คะแนน
ความพึงพอใจน้อย	กำหนดให้ 2 คะแนน
ความพึงพอใจน้อยที่สุด	กำหนดให้ 1 คะแนน

2. นำผลการประเมินที่ได้มาหาค่าเฉลี่ย โดยยึดเกณฑ์การตัดสินดังนี้

ระดับคะแนน	เกณฑ์การประเมิน
4.50 – 5.00	หมายถึง ความพึงพอใจมากที่สุด
3.50 – 4.49	หมายถึง ความพึงพอใจมาก
2.50 – 3.49	หมายถึง ความพึงพอใจปานกลาง
1.50 – 2.49	หมายถึง ความพึงพอใจน้อย
1.00 – 1.49	หมายถึง ความพึงพอใจน้อยที่สุด

3.6 สถิติที่ใช้ในการวิจัย

3.6.1 สถิติพื้นฐาน

1. ร้อยละ (Percentage) (สมนึก ภัททิยธนี, 2544)

$$\text{ใช้สูตร } p = \frac{f}{N} \times 100$$

เมื่อ p แทน ร้อยละ

f แทน ความถี่ที่ต้องการแปลงให้เป็นร้อยละ

N แทน จำนวนความถี่ทั้งหมด

2. ค่าเฉลี่ย (Arithmetic Mean) (บุญชม ศรีสะอาด, 2548)

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

เมื่อ	\bar{X}	แทน	ค่าเฉลี่ย
	$\sum X$	แทน	ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
	N	แทน	จำนวนคนในกลุ่ม

3. ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

(ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2540)

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

เมื่อ	$S.D.$	แทน	ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
	X	แทน	คะแนนแต่ละตัว
	N	แทน	จำนวนคะแนนในกลุ่ม
	\sum	แทน	ผลรวม

3.6.2 สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์

1. หาค่าความเที่ยงตรง (Validity) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้ดัชนีค่าความสอดคล้อง IOC (สมนึก ภัททิยธนี, 2554)

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

เมื่อ	IOC	แทน	ดัชนีค่าความสอดคล้องระหว่างลักษณะเนื้อหา กับ จุดประสงค์
	$\sum R$	แทน	ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด
	N	แทน	จำนวนผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

2. หาค่าความยาก (p) และหาค่าอำนาจจำแนก (r)

(ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2539)

$$\text{ใช้สูตร } \text{ค่าความยากง่าย } (P) = \frac{Ru + Rl}{2f}$$

$$\text{ค่าอำนาจจำแนก } (r) = \frac{Ru - Rl}{f}$$

เมื่อ	P	แทน	ค่าความยาก
	r	แทน	อำนาจจำแนก
	f	แทน	จำนวนคนในกลุ่มสูงหรือกลุ่มต่ำ ซึ่งมีจำนวนเท่ากัน
	Ru	แทน	จำนวนคนในกลุ่มสูงที่ตอบข้อนั้นถูก
	Rl	แทน	จำนวนคนในกลุ่มต่ำที่ตอบข้อนั้นถูก

3. หาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบของคูเคอร์ริชาร์ดสัน (บุญชม ศรีสะอาด, 2543)

สูตร KP - 20

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

เมื่อ	r_{tt}	คือ	ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
	S^2	คือ	คะแนนความแปรปรวนของคะแนนวัดทั้งฉบับ
	k	คือ	จำนวนข้อของแบบทดสอบ
	p	คือ	สัดส่วนของนักเรียนที่ตอบถูกในแต่ละข้อ
	q	คือ	สัดส่วนของนักเรียนที่ตอบผิดในแต่ละข้อ
	$\sum pq$	คือ	ผลรวมของผลคูณระหว่างสัดส่วนของนักเรียนที่ตอบถูกและสัดส่วนของนักเรียนที่ตอบผิด

4. หาค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามประเมินคุณภาพชุดการเรียนรู้ โดยหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (Alpha Coefficient) ตามวิธีของครอนบาค (Cronbach)

$$\alpha = \frac{k}{k-1} \left\{ 1 - \frac{\sum s_i^2}{s_t^2} \right\}$$

เมื่อ	α	แทน	ค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถาม
	k	แทน	จำนวนข้อของแบบสอบถาม
	$\sum s_i$	แทน	ผลรวมของความแปรปรวนของแต่ละข้อ
	S_t^2	แทน	ความแปรปรวนของแบบสอบถามทั้งฉบับ

3.6.3 วิเคราะห์ประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้ด้วยสื่อมัลติมีเดีย

1. หาประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้ (สมนึก ภัททิยธนี, 2544)

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

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

เมื่อ	E_1	แทน	ประสิทธิภาพของกระบวนการระหว่างเรียน
	E_2	แทน	ประสิทธิภาพของผลลัพธ์หลังเรียน
	$\sum X$	แทน	คะแนนรวมของแบบทดสอบระหว่างเรียนของผู้เรียนทุกคน
	$\sum F$	แทน	คะแนนรวมของแบบทดสอบหลังเรียนของผู้เรียนทุกคน
	N	แทน	จำนวนผู้เรียน
	A	แทน	คะแนนเต็มของแบบทดสอบระหว่างหลังเรียน
	B	แทน	คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน

3.6.4 ทดสอบความแตกต่างของคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน ของชุดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น

ใช้ค่า t – test (Dependent Samples) (สมนึก ภัททิยธนี, 2544)

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

เมื่อ	t	แทน	ค่าสถิติที่ใช้เปรียบเทียบค่าวิกฤติ
	D	แทน	ผลรวมของผลต่างระหว่างคะแนนทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนของผู้เรียนแต่ละคน
	n	แทน	จำนวนผู้เรียน

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการดำเนินการศึกษาค้นคว้าการพัฒนาชุดการเรียนรู้ด้วยสื่อมัลติมีเดีย เรื่องหินและการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับผู้เรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนเทพพิทักษ์ ครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูลและได้เสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลและได้นำเสนอการวิเคราะห์ข้อมูล ตามลำดับดังนี้

- 4.1 สัญลักษณ์ที่ใช้ในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล
- 4.2 ลำดับขั้นตอนในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล
- 4.3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

4.1 สัญลักษณ์ที่ใช้ในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้ศึกษาและกำหนดความหมายของสัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลดังต่อไปนี้

\bar{X}	หมายถึง	ค่าเฉลี่ย
$S.D.$	หมายถึง	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
N	หมายถึง	จำนวนข้อมูล
E_1	หมายถึง	ประสิทธิภาพของแบบทดสอบระหว่างเรียน
E_2	หมายถึง	ประสิทธิภาพของแบบทดสอบหลังเรียน
ΣD	หมายถึง	ผลรวมของผลต่างระหว่างคะแนนทดสอบหลังเรียนและก่อนเรียน
ΣD^2	หมายถึง	ผลรวมกำลังสองของผลต่างระหว่างคะแนน
t	หมายถึง	สถิติทดสอบที่ใช้เปรียบเทียบกับค่าวิกฤตเพื่อทราบความมีนัยสำคัญ การแจกแจงแบบ t (t - Distribution)
*	หมายถึง	ความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

4.2 ลำดับขั้นตอนในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามลำดับ ดังนี้

ตอนที่ 1 วิเคราะห์หาคุณภาพของชุดการเรียนรู้ด้วยสื่อมัลติมีเดีย เรื่องหินและการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ตอนที่ 2 วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้ด้วยสื่อมัลติมีเดีย เรื่องหินและการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามเกณฑ์มาตรฐาน $E_1/E_2 = 80/80$

ตอนที่ 3 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังการใช้ชุดการเรียนรู้ด้วยสื่อมัลติมีเดีย เรื่องหินและการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ตอนที่ 4 วิเคราะห์ความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการเรียนรู้ด้วยชุดการเรียนรู้ด้วยสื่อมัลติมีเดีย เรื่องหินและการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

4.3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผลจากการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้นำเสนอตามลำดับดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์หาคุณภาพของชุดการเรียนรู้ด้วยสื่อมัลติมีเดีย เรื่องหินและการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ผลปรากฏดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและระดับคุณภาพของชุดการเรียนรู้ด้วยสื่อมัลติมีเดีย เรื่องหินและการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์จากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน

รายการประเมิน	\bar{X}	S.D.	ระดับคุณภาพ
ด้านจุดประสงค์การเรียนรู้			
1. มีความชัดเจน	5.00	0.00	มากที่สุด
2. มีจำนวนจุดประสงค์พอเหมาะ	5.00	0.00	มากที่สุด
3. ครอบคลุมเนื้อหา	4.60	0.55	มากที่สุด
4. ตรงกับการนำไปใช้ในชีวิตจริง	4.60	0.55	มากที่สุด
5. ทำให้ทราบทิศทางการเรียน	4.80	0.45	มากที่สุด
รวม	4.80	0.28	มากที่สุด

ตารางที่ 4.1 (ต่อ)

รายการประเมิน	\bar{X}	S.D.	ระดับคุณภาพ
ด้านเนื้อหา			
1. เหมาะสมกับเวลา	5.00	0.00	มากที่สุด
2. สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	5.00	0.00	มากที่สุด
3. เรียงลำดับจากง่ายไปยาก	4.60	0.55	มากที่สุด
4. มีการสรุปประเด็นสำคัญ	4.40	0.55	มาก
5. สามารถนำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้	4.40	0.55	มาก
รวม	4.68	0.30	มากที่สุด
ด้านกิจกรรมการเรียนการสอน			
1. ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้	5.00	0.00	มากที่สุด
2. มีความเหมาะสมกับเนื้อหา	5.00	0.00	มากที่สุด
3. มีความเหมาะสมกับเวลา	5.00	0.00	มากที่สุด
4. ผู้เรียนมีความสุขกับการเรียนการสอนและกิจกรรมที่ได้ทำ	4.60	0.55	มากที่สุด
5. มีความยากง่ายพอเหมาะ	4.60	0.55	มากที่สุด
รวม	4.84	0.30	มากที่สุด
ด้านสื่อการเรียนการสอน			
1. สื่อที่ใช้เหมาะสมกับกิจกรรมการเรียนรู้	5.00	0.00	มากที่สุด
2. สื่อที่ใช้ช่วยส่งเสริมการเรียนรู้	5.00	0.00	มากที่สุด
3. สื่อที่ใช้มีความเหมาะสมกับผู้เรียน	4.80	0.45	มากที่สุด
4. ปริมาณสื่อที่ใช้มีความเหมาะสม	4.60	0.55	มากที่สุด
5. ชนิดของสื่อที่ใช้มีความเหมาะสมกับเนื้อหา	4.40	0.55	มาก
รวม	4.76	0.28	มากที่สุด

ตารางที่ 4.1 (ต่อ)

รายการประเมิน	\bar{X}	S.D.	ระดับคุณภาพ
ด้านการประเมินผล			
1. สอดคล้องกับจุดประสงค์	5.00	0.00	มากที่สุด
2. มีจำนวนข้อที่เหมาะสม	5.00	0.00	มากที่สุด
3. มีความยากง่ายพอเหมาะ	4.60	0.55	มากที่สุด
4. เวลาที่กำหนดให้มีความเหมาะสม	4.60	0.55	มากที่สุด
5. วัตถุประสงค์ในสิ่งที่นำไปใช้ประโยชน์ได้	4.40	0.55	มาก
รวม	4.72	0.30	มากที่สุด
โดยรวม	4.76	0.27	มากที่สุด

จากตารางที่ 4.1 พบว่าผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นเกี่ยวกับคุณภาพชุดการเรียนรู้โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุดทั้ง 5 ด้าน คือ ด้านจุดประสงค์การเรียนรู้ มีค่าเฉลี่ย 4.80 ด้านเนื้อหา มีค่าเฉลี่ย 4.68 ด้านกิจกรรมการเรียนการสอน มีค่าเฉลี่ย 4.84 ด้านสื่อการเรียนการสอน มีค่าเฉลี่ย 4.76 และด้านการประเมินผล มีค่าเฉลี่ย 4.72

ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้ด้วยสื่อมัลติมีเดีย เรื่องหินและการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ผลปรากฏดังตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 แสดงประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้ด้วยสื่อมัลติมีเดีย เรื่องหินและการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ กลุ่มตัวอย่างผู้เรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนเทพพิทักษ์ จำนวน 35 คน

ชุดการเรียนรู้ด้วยสื่อมัลติมีเดีย	ประสิทธิภาพกระบวนการ(E_1)	ประสิทธิภาพผลลัพธ์(E_2)
ชุดที่ 1	89.62	88.57
ชุดที่ 2	90.80	89.43
ชุดที่ 3	88.14	92.29
ชุดที่ 4	85.90	94.00
รวม	88.99	91.07

จากตารางที่ 4.2 พบว่า ชุดการเรียนรู้ด้วยสื่อมัลติมีเดีย เรื่องหินและการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ กลุ่มตัวอย่างผู้เรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนเทพพิทักษ์ มีประสิทธิภาพ 88.99/91.07

ตอนที่ 3 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังการใช้ชุดการเรียนรู้ด้วยสื่อ
มัลติมีเดีย เรื่องหินและการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ระดับชั้น
ประถมศึกษาปีที่ 6 ผลปรากฏดังตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.3 แสดงการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน ด้วยการใช้
ชุดการเรียนรู้ด้วยสื่อมัลติมีเดีย เรื่องหินและการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก กลุ่มสาระ
การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ กลุ่มตัวอย่างผู้เรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
โรงเรียนเทพพิทักษ์ จำนวน 35 คน

การทดสอบ	กลุ่มตัวอย่าง	\bar{X}	S.D.	ΣD	ΣD^2	t
ก่อนเรียน	35	11.46	0.33	595	10301	42.99*
หลังเรียน	35	22.09	0.63			

หมายเหตุ. *มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตารางที่ 4.3 พบว่า กลุ่มตัวอย่าง ผู้เรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
โรงเรียนเทพพิทักษ์ จำนวน 35 คน ที่เรียนด้วยชุดการเรียนรู้ด้วยสื่อมัลติมีเดีย เรื่องหินและการ
เปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน
สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ตอนที่ 4 วิเคราะห์ความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการเรียนรู้ด้วยชุดการเรียนรู้ด้วยสื่อ
มัลติมีเดีย เรื่องหินและการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ระดับชั้น
ประถมศึกษาปีที่ 6 ผลปรากฏดังตารางที่ 4.4

ตารางที่ 4.4 แสดงระดับความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการเรียนรู้ด้วยชุดการเรียนรู้ด้วย
สื่อมัลติมีเดีย เรื่องหินและการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก กลุ่มสาระการเรียนรู้
วิทยาศาสตร์ กลุ่มตัวอย่างผู้เรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนเทพพิทักษ์
จำนวน 35 คน

รายการ	\bar{X}	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
1. ความสอดคล้องกับจุดประสงค์	4.57	0.50	มากที่สุด
2. ความสอดคล้องกับเนื้อหา	4.26	0.74	มาก
3. ความเหมาะสมกับระดับผู้เรียน	4.54	0.61	มากที่สุด
4. กิจกรรมเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ	4.26	0.74	มาก
5. การเลือกใช้สื่อการเรียนการสอน	4.11	0.68	มาก
6. เหมาะสมกับเวลา	4.54	0.51	มากที่สุด
7. ผู้เรียนมีความสุขกับการเรียนการสอน	4.54	0.61	มากที่สุด
8. เรียงลำดับจากง่ายไปยาก	4.43	0.61	มาก
9. สามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้	4.26	0.66	มาก
10.ความเหมาะสมกับวิธีการวัดผลและประเมินผล	4.51	0.61	มากที่สุด
รวมเฉลี่ย	4.40	0.63	มาก

จากตารางที่ 4.4 พบว่า กลุ่มตัวอย่างผู้เรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
โรงเรียนเทพพิทักษ์ จำนวน 35 คน มีความพึงพอใจต่อชุดการเรียนรู้ด้วยสื่อมัลติมีเดีย เรื่องหินและ
การเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยรวมอยู่ในระดับความพึง
พอใจมาก มีค่าเฉลี่ย 4.40 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.63

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

ในการดำเนินการศึกษาค้นคว้าการพัฒนาชุดการเรียนรู้ด้วยสื่อมัลติมีเดีย เรื่องหินและการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับผู้เรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนเทพพิทักษ์ ครั้งนี้ผู้วิจัยสามารถสรุปผลอภิปรายผล และข้อเสนอแนะได้ดังนี้

5.1 สรุปผลการวิจัย

5.2 อภิปรายผล

5.3 ข้อเสนอแนะ

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อหาคุณภาพของชุดการเรียนรู้ด้วยสื่อมัลติมีเดีย เรื่องหินและการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับผู้เรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
 2. เพื่อหาประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้ด้วยสื่อมัลติมีเดีย เรื่องหินและการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับผู้เรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
 3. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยชุดการเรียนรู้ด้วยสื่อมัลติมีเดีย เรื่องหินและการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับผู้เรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
 4. เพื่อศึกษาความพึงพอใจต่อการใช้ชุดการเรียนรู้ด้วยสื่อมัลติมีเดียเรื่องหินและการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับผู้เรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
- กลุ่มตัวอย่าง ที่ใช้ในการทำวิจัยในครั้งนี้ ได้แก่ ผู้เรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนเทพพิทักษ์ จังหวัดนนทบุรี ในปีการศึกษา 2557 จำนวน 35 คน ได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ ประกอบด้วย
1. ชุดการเรียนรู้ด้วยสื่อมัลติมีเดีย มาจากการศึกษาค้นคว้าหาความรู้ และรูปแบบของการจัดทำสื่อมัลติมีเดีย โดยการนำรูปภาพ เสียง และข้อความ มาประกอบแล้วจัดทำเป็นสื่อการเรียนการสอนของผู้เรียนระดับประถมศึกษา นอกจากนี้ยังจัดทำชุดการเรียนการสอนที่เป็นเอกสาร

ประกอบการสอนอีก 4 ชุด ชุดที่ 1 เรื่องลักษณะ องค์ประกอบและสมบัติของหิน ชุดที่ 2 เรื่องประเภทของหินและการเกิด ชุดที่ 3 เรื่องแหล่งหินในท้องถิ่นและการใช้ประโยชน์ และชุดที่ 4 เรื่องการเปลี่ยนแปลงภายในโลก ในแต่ละชุดประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้ แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน ใบความรู้ และใบงาน

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน รายวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องหินและการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีค่าความเชื่อมั่น .77

3. แบบสอบถามความพึงพอใจต่อการใช้ชุดการเรียนรู้สื่อมัลติมีเดียเรื่องหินและการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับผู้เรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีค่าความเชื่อมั่น .83

4. แบบประเมินคุณภาพชุดการเรียนรู้ด้วยสื่อมัลติมีเดียสำหรับผู้เชี่ยวชาญ มีค่าความเชื่อมั่น .78

5.1 สรุปผลการวิจัย

จากการศึกษาทดลองสรุปผลได้ดังนี้

1. ชุดการเรียนรู้ด้วยสื่อมัลติมีเดีย เรื่องหินและการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับผู้เรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีคุณภาพในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย 4.76 ซึ่งมีทั้งหมด 5 ด้าน คือ ด้านจุดประสงค์การเรียนรู้ มีค่าเฉลี่ย 4.80 ด้านเนื้อหา มีค่าเฉลี่ย 4.68 ด้านกิจกรรมการเรียนการสอน มีค่าเฉลี่ย 4.84 ด้านสื่อการเรียนการสอน มีค่าเฉลี่ย 4.76 และด้านการประเมินผล มีค่าเฉลี่ย 4.72

2. ชุดการเรียนรู้ด้วยสื่อมัลติมีเดีย เรื่องหินและการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับผู้เรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีประสิทธิภาพ 88.99/91.07

3. ผู้เรียนที่ได้เรียนรู้ด้วยชุดการเรียนรู้ด้วยสื่อมัลติมีเดีย เรื่องหินและการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนเพิ่มขึ้นจากก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางเรียนที่ระดับ .01

4. ผู้เรียนมีความพึงพอใจในการเรียนด้วยชุดการเรียนรู้ด้วยสื่อมัลติมีเดีย เรื่องหินและการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับผู้เรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 อยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย 4.40

5.2 อภิปรายผล

ผลจากการวิจัยครั้งนี้ ทำให้ชุดการเรียนรู้ด้วยสื่อมัลติมีเดีย เรื่องหินและการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับผู้เรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนเทพพิทักษ์ ตำบลบางคูรัด อำเภอบางบัวทอง จังหวัดนนทบุรี มีประสิทธิภาพ เมื่อนำไปจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ในรายวิชาตามเนื้อหาสาระทั้ง 4 ชุด สามารถทำให้ผู้เรียนมีพัฒนาการด้านความรู้ความเข้าใจในเรื่องดังกล่าวเพิ่มมากขึ้นและจากผลการวิจัยดังกล่าวผู้วิจัยขออภิปรายสาเหตุที่ทำให้การวิจัยครั้งนี้เป็นไปตามสมมติฐานดังนี้

1. ชุดการเรียนรู้ด้วยสื่อมัลติมีเดีย เรื่องหินและการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับผู้เรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ได้รับการตรวจสอบจากผู้ทรงคุณวุฒิจึงได้ชุดการเรียนรู้ที่มีคุณภาพในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.76 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.27 ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของชัยขงค์ พรหมวงษ์ (2529) ได้กล่าวถึงคุณค่าของชุดการสอนว่า “ไม่ว่าจะเป็นชุดการสอนประเภทใดย่อมมีคุณค่าต่อการเพิ่มคุณภาพในการเรียนการสอน หากได้มีการผลิตที่มีการทดสอบวิจัยแล้วด้วยกันนั้น ” คุณภาพของชุดการสอนพอสรุปได้ คือ ให้ผู้สอนถ่ายทอดเนื้อหาประสบการณ์ที่สลับซับซ้อนซึ่งผู้สอนไม่สามารถทำการบรรยายได้ให้ความสนใจของผู้เรียนต่อสิ่งที่กำลังศึกษา เพราะชุดการสอนเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนของตนเองทำให้การเรียนการสอนเป็นอิสระจากผู้สอนเรียนได้ตลอดเวลาในกรณีที่ผู้สอนไม่อยู่และมีผู้สอนท่านอื่นมาสอนแทนได้โดยใช้ชุดการเรียนรู้ที่ได้จัดเตรียมไว้ได้เหมือนปกติ และสอดคล้องกับปีตาคานต์ ประจิมพันธุ์ (2550) ได้ศึกษาเรื่องการพัฒนากระบวนการสอนวิชาภาษาไทยบนพื้นฐานทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ด้วยปัญญา โดยใช้โปรแกรมไมโครซอฟท์พาวเวอร์พอยน์เป็นสื่อการนำเสนอผลงาน ของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา พบว่า การประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้จากผู้เชี่ยวชาญ พบว่าแผนการจัดการเรียนรู้ในการทดลองมีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก คือ มีคะแนนเฉลี่ย 4.73

2. การสร้างชุดการเรียนรู้ด้วยสื่อมัลติมีเดีย เรื่องหินและการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับผู้เรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ได้สร้างขึ้นตามวิชาการ โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล ยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ใช้กระบวนการเรียนการสอนที่เน้นกระบวนการกลุ่มเลือกสื่อการเรียนการสอนที่หลากหลายและสัมพันธ์ สอดคล้องกับเนื้อหาในรายวิชา ผ่านการปรับปรุงแก้ไขและพัฒนาได้รับการตรวจสอบจากผู้ทรงคุณวุฒิ ก่อนนำมาใช้ทุกชุดมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ถึงสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 โดยมีประสิทธิภาพเท่ากับ 88.99/91.07 ซึ่งสอดคล้องกับผลงานวิจัยเกี่ยวกับการใช้ชุดการเรียนการสอนของสุภาวดี จันทร์

สว่าง (2552) ได้ศึกษาเรื่อง การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง บรรยากาศสำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 พบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเรื่องบรรยากาศ สำหรับผู้เรียนช่วงชั้นที่ 3 ที่มีคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดีมาก คุณภาพด้านเทคโนโลยีการศึกษาอยู่ในระดับดี และบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียมีประสิทธิภาพ 88.33/88.11 สอดคล้องกับผู้ศึกษา รูปเหลื่อมและทวิสระน้ำคำ (2554) ได้ศึกษาเรื่อง ผลของการใช้สื่อมัลติมีเดียที่ใช้เป็นฐาน เรื่อง โมเมนต์ ที่มีต่อตัวแทนความคิดและความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 พบว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยสื่อมัลติมีเดียที่ใช้ปัญหาเป็นฐานเรื่อง โมเมนต์ มีประสิทธิภาพเท่ากับ 82.17/80.33

3. ผู้เรียนที่เรียน โดยชุดการเรียนรู้ด้วยสื่อมัลติมีเดีย เรื่อง หินและการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับผู้เรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยทางสถิติที่ระดับ .01 ในทุกชุดการเรียนรู้ ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของจิตพงษ์ หนองมาและคณะ (2555) ได้ศึกษาเรื่อง ผลของการใช้วิธีสอนแบบใช้สื่อมัลติมีเดียกับวิธีสอนแบบปกติ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้น ปวช.1 แผนกช่างยนต์ พบว่าผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนของผู้เรียนแผนกวิชาช่างยนต์ ที่ใช้วิธีสอนแบบใช้สื่อมัลติมีเดีย รายบุคคลหลัง เรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 สอดคล้องกับผู้ศึกษา รูปเหลื่อมและทวิ สระน้ำคำ (2554) ได้ศึกษาเรื่อง ผลของการใช้สื่อมัลติมีเดียที่ใช้เป็นฐาน เรื่อง โมเมนต์ ที่มีต่อตัวแทนความคิดและความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 พบว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยสื่อมัลติมีเดียที่ใช้ปัญหาเป็นฐานเรื่อง โมเมนต์ มีคะแนนความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .05

4. ผู้เรียนมีความพึงพอใจในการเรียนด้วยชุดการเรียนรู้ด้วยสื่อมัลติมีเดีย เรื่อง หินและการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับผู้เรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ทั้งในภาพรวมทุกด้าน ภาพรวมรายด้านและรายข้อในระดับเหมาะสมมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.40 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.63 อาจเป็นเพราะแนวคิดพื้นฐานที่นำไปใช้ในการสร้างชุดการสอนเป็นแนวคิดตามหลักจิตวิทยาความแตกต่างระหว่างบุคคล เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญเน้นการใช้สื่อช่วยสอน และการมีปฏิสัมพันธ์ทางบวกระหว่างครู ผู้เรียน และวัสดุสื่อต่างๆ ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของจิตพงษ์ หนองมาและคณะ (2555) ได้ศึกษาเรื่อง ผลของการใช้วิธีสอนแบบใช้สื่อมัลติมีเดียกับวิธีสอนแบบปกติ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้น ปวช.1 แผนกช่างยนต์ พบว่า ผู้เรียนแผนกวิชาช่างยนต์ ที่ได้รับการ สอนแบบใช้สื่อมัลติมีเดียมีคะแนน ความพึงพอใจอยู่ในระดับมากผู้เรียนแผนกวิชาช่างยนต์

กลุ่ม ที่ได้รับการสอนแบบปกติมีคะแนนความพึงพอใจอยู่ในระดับพอใจปานกลางและสอดคล้องกับปีตากานต์ ประจิมพันธุ์ (2550) ได้ศึกษาเรื่องการพัฒนากระบวนการสอนวิชาภาษาไทยบนพื้นฐานทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ด้วยปัญญา โดยใช้โปรแกรมไมโครซอฟท์พาวเวอร์พอยน์เป็นสื่อการนำเสนอผลงาน ของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา พบว่าความพึงพอใจของผู้เรียน 34 คน จากการเรียนด้วยแผนการเรียนรู้ส่วนใหญ่มีความพึงพอใจในระดับมาก ทั้งนี้การจัดกระบวนการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ด้วยปัญญาไม่ได้เน้นการนำรูปแบบของ การเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ด้วยปัญญา (Constructionism) ไปใช้แต่เพียงส่วนเดียวแต่ขึ้นอยู่กับสถานศึกษาหรือหน่วยงานจะนำโครงสร้างของการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ด้วยปัญญา ไปประยุกต์ใช้ให้เหมาะสมกับบริบทต่างๆเพื่อยังประโยชน์สูงสุด

5.3 ข้อเสนอแนะ

จากการวิจัย พบว่า ชุดการเรียนรู้ด้วยสื่อมัลติมีเดีย เรื่องหินและการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับผู้เรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นช่วยพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน ได้เป็นอย่างดี และผู้เรียนมีความคิดเห็นทางบวกต่อการเรียนรู้ด้วยชุดการเรียนรู้ด้วยสื่อมัลติมีเดีย ผู้วิจัยจึงมีข้อเสนอแนะดังนี้

5.3.1 ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1. ควรจัดทำชุดการเรียนรู้ในรายวิชาตามจุดประสงค์ต่างๆ เพิ่มขึ้นเพื่อให้นักเรียนได้รับความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาสาระที่หลากหลายในรูปแบบต่างๆ เช่น การสร้างชุดการเรียนรู้แบบศูนย์การเรียนรู้ เป็นต้น
2. การสร้างชุดการเรียนรู้ต้องมีการศึกษาเนื้อหาตามหลักทฤษฎีให้่องแท้ และสอดคล้องกับเนื้อหาในรายวิชาที่จัดทำ ควรคำนึงถึงความเหมาะสมด้านเวลา เนื้อหา สื่อการเรียนการสอนที่เหมาะสม
3. การสร้างชุดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ จะต้องผ่านกระบวนการสร้างชุดการสอนที่เป็นระบบ ผ่านการประเมิน ตรวจสอบคุณภาพจากผู้ทรงคุณวุฒิ ผ่านการปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องและนำไปทดลองหาประสิทธิภาพ จึงจะยอมรับได้ว่า ชุดการเรียนรู้ด้วยสื่อมัลติมีเดีย เรื่องหินและการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เป็นชุดการสอนที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐานนิยม เช่น 80/80 เป็นต้น
4. ผู้สอนสามารถนำชุดการเรียนรู้ด้วยสื่อมัลติมีเดีย เรื่องหินและการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ไปใช้ในการสอนเป็นรายบุคคลทั้งในการจัดการศึกษาในระบบและนอกระบบ

5. ผู้สอนควรชี้แจงขั้นตอนการเรียนรู้ให้ผู้เรียนทราบอย่างชัดเจน เพื่อส่งเสริมโอกาสในการเรียนรู้ที่ประสบความสำเร็จ พร้อมกับจัดบรรยากาศการเรียนรู้ที่เอื้อต่อการเรียนการสอนด้วยชุดการเรียนรู้ด้วยสื่อมัลติมีเดียให้เหมาะสมยิ่งขึ้น

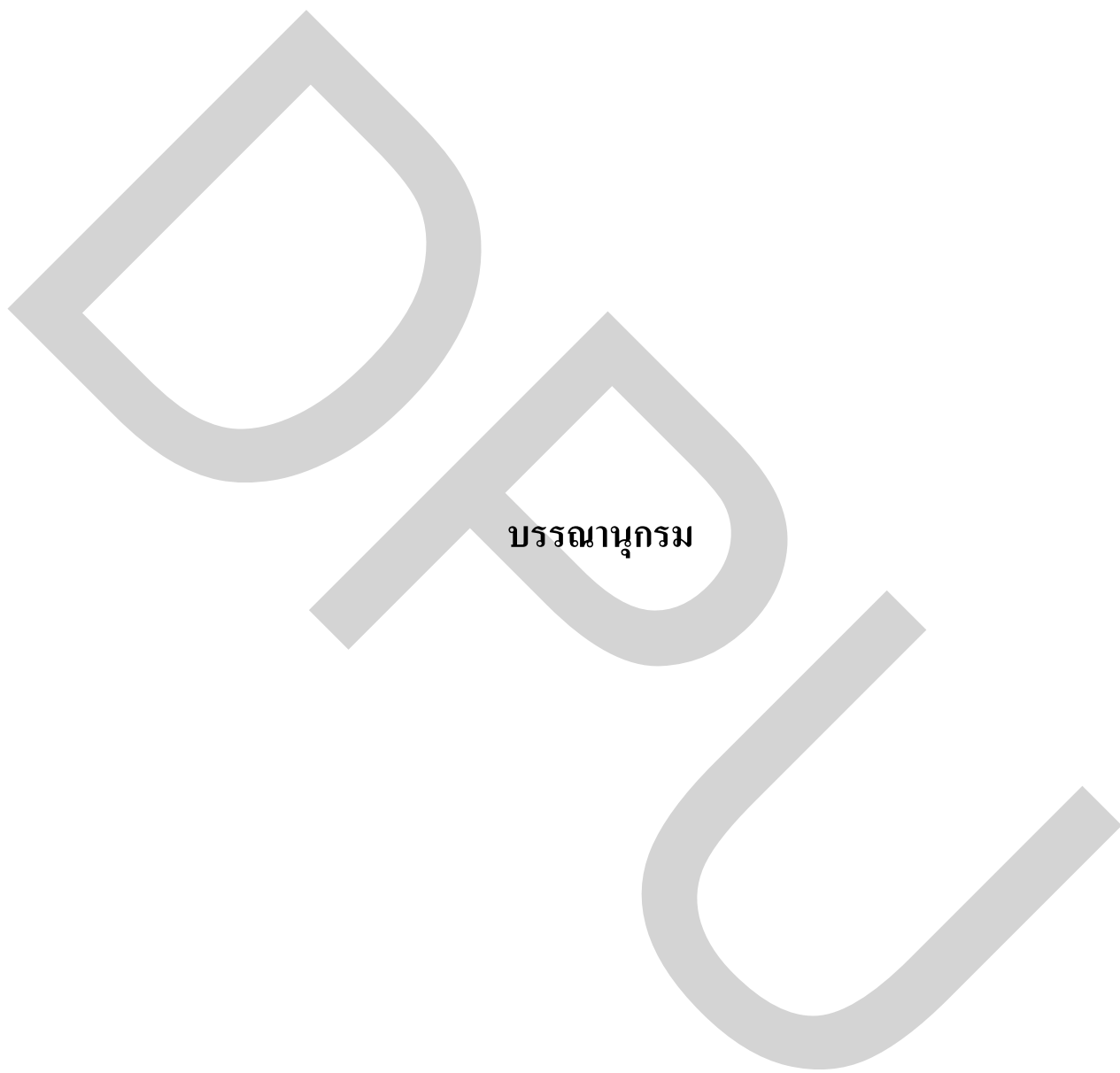
6. ควรนำชุดการเรียนการสอนในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ไปใช้ในเนื้อหาสาระอื่นๆ และในรายวิชาต่างๆ เช่น วิชาคณิตศาสตร์ วิชาภาษาไทย วิชาสังคมศึกษา เป็นต้น

5.3.2 ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการวิจัยการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค หรือวิธีสอนเรื่องหินและการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลกในรูปแบบแบบอื่นๆ เพื่อให้ได้นวัตกรรมที่หลากหลาย และสามารถพัฒนาผู้เรียน ได้เต็มตามศักยภาพ

2. ควรมีการวิจัยเพื่อพัฒนาชุดการเรียนการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เน้นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ในทุกระดับ ทุกชั้นเรียนต่อไป เพราะจะทำให้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มีประสิทธิภาพมากขึ้น

3. ควรนำไปใช้กับผู้เรียนกลุ่มตัวอย่างอื่นๆ เพื่อตรวจสอบผลการวิจัยว่า จะได้ผลเหมือนกันหรือแตกต่างกันอย่างไร



บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

ภาษาไทย

- กรมวิชาการ. (2545). เอกสารประกอบหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2544 คู่มือการจัดการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ : องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2542). พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2546). พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545. กรุงเทพฯ : พริกหวานกราฟฟิก.
- กมลวรรณ ตั้งชนกานนท์. (2547). การพัฒนากระบวนการจัดทำเพิ่มสะสมงานเพื่อประเมินผลการเรียนรู้ที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนตามแนวการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ด้วยปัญหาแบบเต็มรูปในโรงเรียนครุศึกษาลัย (วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรดุษฎีบัณฑิต). บัณฑิตวิทยาลัย กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- กาญจนา อรุณสุขรุจิ. (2546). จิตวิทยาทั่วไป. กรุงเทพฯ : บำรุงสาส์น.
- กิดานันท์ มลิทอง. (2540). เทคโนโลยีการศึกษาร่วมสมัย. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- กิดานันท์ มลิทอง. (2543). เทคโนโลยีการศึกษาและนวัตกรรม. กรุงเทพฯ : อรุณการพิมพ์.
- เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์. (2546). การคิดเชิงวิเคราะห์ (พิมพ์ครั้งที่ 3). กรุงเทพฯ : ชัคเชสมิเดีย.
- คันธชิต ชูลินซ์. (2543). “พฤติกรรมการบริหารงานของผู้บริหารและความพึงพอใจต่อการบริหารของบุคลากรในสำนักงานศึกษาธิการอำเภอดีเด่น ในภาคใต้”. ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต. สงขลา : มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.
- โครงการพัฒนากระบวนการเรียนรู้. (2544). แนวคิดคอนสตรัคชันนิสซึม. สืบค้น 4 ธันวาคม 2556, จาก www.edu.nu.ac.th/selfaccess/researches/admin.
- ชวาล แพร่ตฤกุล. (2550). เทคนิคการวัดผล. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ชวลิต แข่งทอง. (2532). เอกสารประกอบการบรรยาย เรื่อง สื่อการเรียนการสอน. กรุงเทพฯ : สำนักพัฒนาเทคนิคศึกษา, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- ชัยขันธ์ พรหมวงศ์. (2529). ระบบสื่อการเรียนการสอน. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ไชยยศ เรืองสุวรรณ. (2526). เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมราช.
- ครุศึกษาลัย. (2545). การจัดการเรียนรู้เพื่อการสร้างสรรค์ด้วยปัญหา. กรุงเทพมหานคร : ม.ป.ท.

- ครูณสิขชาติ. (2545). 8 ขั้นตอนแห่งการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ด้วยปัญญา (ระบบออนไลน์). สืบค้น 15 ธันวาคม 2556, จาก http://e-school.kmutt.ac.th/learn_creative.php.
- ทวีพงษ์ หินคา. (2541). ความพึงพอใจของประชาชนต่อการบริหารสุขภาพภิบาลริมใต้ จังหวัด เชียงใหม่ (การค้นคว้าแบบอิสระ รศ.ม.). เชียงใหม่ : มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- ทิตนา แคมมณี. (2545). รูปแบบการเรียนการสอน : ทางเลือกที่หลากหลาย. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ชิตติพงษ์ หนองมา, ประยูร เทพนวล, และจุไรศิริ ชูรักษา. (2555). ผลของการใช้วิธีสอนแบบใช้สื่อ มัลติมีเดียกับวิธีสอนแบบปกติ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาระดับ ประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้น ปวช.1 แผนกช่างยนต์. สงขลา : มหาวิทยาลัยหาดใหญ่.
- นงนุช วรรณระวะ. (2535). คอมพิวเตอร์ช่วยในการเรียนการสอน. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัย รามคำแหง.
- นงลักษณ์ ไหว้พรหม. (2543). การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดียวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เวลาชั้นประถมศึกษาปีที่ 2. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- นงลักษณ์ ต้นอ้อม. (2552). สื่อมัลติมีเดียเพื่อการศึกษา. สืบค้น 2 มกราคม 2557, จาก www.stbu.ac.th/nonglux.html.
- นพรัตน์ เตชะวนิช. (2544). ความพึงพอใจของพนักงานธนาคารกสิกรไทยที่มีต่อวารสารกิจการ สัมพันธ์. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- นิพนธ์ สุขปริดี. (2550). “การออกแบบบทเรียนบนเว็บ วิชาโครงสร้างระบบคอมพิวเตอร์” (วิทยานิพนธ์ คุรุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต) สาขาวิชาเทคโนโลยีเทคนิคศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย : มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- นิภา เมธชาวิชัย. (2536). การประเมินผลการเรียน (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ : สถาบันราชภัฏธนบุรี.
- บรรจง พลฤทธิ์. (2550). รายงานวิจัย “รูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อการสร้างสรรค์ด้วยปัญญา (Constructionism) กรณีศึกษาโรงเรียนสันกำแพง. เชียงใหม่ : โรงเรียนสันกำแพง.
- บุญชม ศรีสะอาด, นิภา ศรีไพโรจน์, และนุชานา ทองทวี. (2528). การวัดผลประเมินผลทางการ ศึกษา. ภาควิชาพื้นฐานทางการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ : มหาสารคาม.
- บุญชม ศรีสะอาด, นิภา ศรีไพโรจน์, และนุชานา ทองทวี. (2535). การวิจัยเบื้องต้น (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.
- บุญชม ศรีสะอาด, นิภา ศรีไพโรจน์, และนุชานา ทองทวี. (2543). การวิจัยทางการวัดผล ประเมินผล. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.

- บุญชม ศรีสะอาด, นิภา ศรีไพโรจน์, และนุชชานา ทองทวี. (2548). *การพัฒนาหลักสูตรและการวิจัยเกี่ยวกับหลักสูตร*. กรุงเทพฯ : ชมรมเด็ก.
- บุญธรรม กิจปริดาปริสุทธิ. (2547). *ระเบียบวิธีการวิจัยทางสังคมศาสตร์*. กรุงเทพฯ : จามจุรีโปรดักท์.
- บุญเลิศ อรุณพิบูลย์, และสุนทร นิสากร. (2530). *การประเมินสื่อมัลติมีเดีย*. สืบค้น 10 ธันวาคม 2556, จาก <http://www.nectec.or.th/courseware/multimedia/htm>.
- บุญศรี พรหมมาพันธุ์, และนวลเสนาห์ วงศ์เชิดธรรม. (2545). *การพัฒนาเครื่องมือสำหรับการประเมินการศึกษาหน่วยที่ 5*. นนทบุรี : มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- ประเทือง สถาพัทธ์. (2547). *การพัฒนาบุคลากรของผู้บริหารโรงเรียนประถมศึกษาในสังกัดสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดนนทบุรี (วิทยานิพนธ์ ศษ.ม.)*. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ปิตากานต์ ประจิมพันธุ์. (2550). *พัฒนาระบบการสอนวิชาภาษาไทยบนพื้นฐานทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ด้วยปัญญา โดยใช้โปรแกรมไมโครซอฟท์พาวเวอร์พอยน์เป็นสื่อการนำเสนอผลงาน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 (วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต)*. บัณฑิตวิทยาลัย. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- พรเทพ เมืองแมน. (2544). *การออกแบบและพัฒนา CAI MULTIMEDIA ด้วย Authorware*. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดยูเคชั่น.
- พิชิต ฤทธิจรูญ. (2544). *หลักการวัดและประเมินผลการศึกษา*. กรุงเทพฯ : สถาบันราชภัฏพระนคร.
- มณีรัตน์ แสนศักดิ์. (2530). *การสร้างชุดการสอนที่มีประสิทธิภาพวิชาสังคมศึกษา ส 101 ประเทศของเรา เรื่อง “โครงสร้างของสังคมไทยและวัฒนธรรมในการดำรงชีพ” ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ตามหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521*. กรุงเทพฯ : ฐานข้อมูลวิทยานิพนธ์ไทย.
- มณีรัตน์ แสนศักดิ์. (2530). *การสร้างชุดการสอน*. สืบค้น 10 ธันวาคม 2556, จาก <http://www.thaithesis.org/detail.php>.
- มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระเจ้าเกล้าธนบุรี. (2546). *ปัญหาการศึกษาไทย ทศนะ Constructionism กับการเรียนการสอน(ระบบออนไลน์)*. สืบค้น 15 ธันวาคม 2556, จาก http://www.kmutt.ac.th/organization/Education/Technology/tech_ed.
- เขาวดี วิบูลย์ศรี. (2540). *การวัดผลและการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์*. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.

- ราชบัณฑิตยสถาน. (2546). *พจนานุกรม ฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ.2542*. กรุงเทพฯ :
- นานมีบุ๊คพับลิเคชั่นส์ จำกัด.
- ราชบัณฑิตยสถาน. (2546). *พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน*. กรุงเทพฯ : อักษรพิทยา.
- ล้วน สายยศ, และอังคณา สายยศ. (2539). *เทคนิคการวัดผลการเรียนรู้*. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.
- ล้วน สายยศ, และอังคณา สายยศ. (2540). *สถิติวิทยาทางการวิจัย*. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.
- สมเกียรติ สุริยกุล. (2527). *การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิธีสอนในวิชา
สังคมศึกษาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้กระบวนการกลุ่มสัมพันธ์และการ
ใช้คู่มือแนวการสอนของหน่วยศึกษานิเทศก์ กรมสามัญศึกษา (วิทยานิพนธ์ปริญญา
มหาบัณฑิต)*. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- สมนึก กัททิษณี. (2544). *การวัดผลทางการศึกษา (พิมพ์ครั้งที่ 3)*. กทม. : ประสานการพิมพ์.
- สมบูรณ์ ดันยะ. (2545). *การประเมินทางการศึกษา*. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.
- สมหวัง พิธิยานุวัฒน์. (2527). *รายงานการวิจัยเรื่อง การศึกษาเปรียบเทียบสภาพแวดล้อม
มหาวิทยาลัยไทย*. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. (2544). *พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542*.
กรุงเทพฯ : สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ สำนักนายกรัฐมนตรี.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. (2545). *พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542*.
กรุงเทพฯ : พรินทวนกราฟฟิก.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. (2545). *ร่วมปฏิรูปการเรียนรู้กับครูต้นแบบ : การ
ปฏิรูปการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ การสอนแบบการจัดทักษะการเรียนรู้*. กรุงเทพฯ
: สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ.
- สำนักงานปฏิรูปการศึกษา. (2545). *แนวทางการบริหารและการจัดการศึกษาในเขตพื้นที่การศึกษาและ
สถานศึกษา*. กรุงเทพฯ : สำนักงานปฏิรูปการศึกษา.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. (2549). *แนวทางการนำมาตรฐานการศึกษาขั้น
พื้นฐานสู่การปฏิบัติ*. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- สุชิน เพ็ชรรักษ์. (2544). *รายงานการวิจัยเรื่องกระบวนการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ด้วยปัญญาใน
ประเทศไทย*. กรุงเทพฯ : สถาบันเทคโนโลยีเพื่อการศึกษาแห่งชาติ สกส.
- สุภาวดี จันทร์สว่าง. (2552). *การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง บรรยากาศ สำหรับ
นักเรียนช่วงชั้นที่ 3*. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร.
- สุมาลี จันทร์ชโล. (2542). *การวัดและประเมินผล*. กรุงเทพฯ : พิมพ์ดี.
- สุรางค์ ไคว่ตระกูล. (2541). *จิตวิทยาการศึกษา(ฉบับปรับปรุง)*. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์วิทยาลัย.

ผู้ศึก รูปเหลี่ยม และทวิ สระน้ำคำ. (2554). ผลของการใช้สื่อมัลติมีเดียที่ใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง โมเมนตัม ที่มีต่อตัวแทนความคิดและความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. ขอนแก่น : มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

อรพันธุ์ ประสิทธิ์รัตน์. (2530). คอมพิวเตอร์เพื่อการเรียนการสอน. กรุงเทพฯ : คราฟแมนเพรส.

อารี พันธุ์ณี. (2546). จิตวิทยาสร้างสรรค์การเรียนการสอน. กรุงเทพฯ : โยใหม่เอ็ดดูเคท.

อุทัยพรรณ สุดใจ. (2545). ความพึงพอใจของผู้ใช้บริการที่มีต่อการให้บริการขององค์การโทรศัพท์ แห่งประเทศไทย จังหวัดชลบุรี (วิทยานิพนธ์ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต). สาขาสังคมวิทยา ประยุกต์ บัณฑิตวิทยาลัย. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ภาษาต่างประเทศ

A.H. Maslow. (1970). *Motivation and Personality*. New York : Harper and Row Publishers.

Brown, James W. and other. (1972). *Administering education media : Instruction media and library services*. New York : McGraw – Hill.

Caforio, Sylvia T.E. (1994). “HComputer-Assisted Tutorial as a Supplementary Learning Tool” (*Dissertation Abstracts Ondisc*), 32(2), 42.

D’Elia, G.P.M. (1979). “The Determinants of Job satisfaction among Beginning Librarians”, *Library Quarterly*.

Din. F. S. (1994). *A study of student’s on-task time different during computer-assisted instruction and at seatwork (Dissertation Adsteact International)*, 51(1), 2442-A.

Driver, R. & Bell, B. (1986). *Students' thinking and the learning of science: A constructivist view*. *School Science Review*, 67, 443-456.

Edgar Dale. (1965). *Audio – Visual Methods Teaching*. 2nd ed. New York: Hot, Rinchart and Winston.

Fluckiger, Francois. (1995). *Understanding networked multimedia : applications and technology*. 1st ed. London ; New York : Prentice Hall.

Good, C.V.(1973). *Dictionary of Education*. New York : McGraw – Hill Book Company Inc.

Hall, Tom L.(1996). *Utilizing Multimedia Toolbook 3.0*. New York : Boyd & Fraser. Publishing Company. A Division of International Thomson Publishing. Inc.

Hass and Packer. (1964). “Teaching Methode for Christian Education”. *Dissertation Abstracts*.

- Hatfield, M.M, & Bitter, G.G. 1994. “*A Multimedia Approach to the Professional Development*”, Technology in Professional Development.
- Jeffcoate, Judith. (1995). *Multimedia in Practice : Technology and Applications*. Great Britain : Prentice Hall International Limited.
- Kerlinger, Fred N. (1986). *Foundation of Behavioral research*. 3rd ed. Tokyo : CBS College Publishing.
- Kotler, P. & Armstrong, G. (2002). *Principles of Marketing*. 9th ed. New Jersey : Prentice Hall.
- Meeks, Elija Bruce. (1972). *Learning Package Versus Conventional Method of Instruction (Dissertation Abstracts International)*, 32(8), 4295 – A.
- Pepert, S. Mindstorms. (1993). *Children, Computers, and Powerful Ideas*, 2nd ed. New York : Basic Books, Harper Collins Publishers, Inc.
- Paulissen, & Frater. (1994). *Computer Assisted Instruction*. New York : Longman.
- Puckett, Margaret B., & Black, Janet K. (2000). *Authentic Assessment of the young Chikd: Celebrating Development and Learning*. New Jersey: Prentic-Hall, Inc.
- S.M. Freud. (1965). *The Interpretation of Dreams*. New York : Avon Books.
- Smith, Hery C. & Wakeley, John.H. (1972). *Psychology of Industrial Behavior*. (3rd ed.) New York: McGraw-Hill Book.
- Therese.W.M.J. (1988). “*A Comparison of Computer-Assisted Instruction to Tradition Classroom Instruction on Seventh Computational Estimation Skill*” (*Dissertation Abstracts Internrnational*), 49 (12).
- Vaughan, Tay. (2006). *Multimedia: Making It Work*. McGraw-Hill Professional.
- Whiston, Donna L., & Amstutz Donna D. (1997). *Accessing Information in a technologicalage*. Malabar : Krieger Publishing Company.
- Wolman, Benjamin B. (1973). *Dictionary Behavioral Science*. New York : Van Nostrand Reinhold.

รูป

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือ
หนังสือขอความอนุเคราะห์ตรวจสอบเครื่องมือ

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือ

1. นางนปภา นิลน้อย

วุฒิการศึกษา	ค.ม. บริหารการศึกษา
สถานบันการศึกษา	มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต
ตำแหน่ง	ผู้อำนวยการโรงเรียน
สถานที่ทำงาน	โรงเรียนเทพพิทักษ์

2. นายสนั่น แก้วคำ

วุฒิการศึกษา	ค.ม. บริหารการศึกษา
สถานบันการศึกษา	มหาวิทยาลัยราชธานี
ตำแหน่ง	ผู้อำนวยการโรงเรียน
สถานที่ทำงาน	โรงเรียนบ้านโป่ง

3. นางภัทรวดี น้อยแหลมหลัก

วุฒิการศึกษา	ค.ม. บริหารการศึกษา
สถานบันการศึกษา	มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา
ตำแหน่ง	ครูวิทยฐานะ ครูชำนาญการ
สถานที่ทำงาน	โรงเรียนคลองมหาสวัสดิ์

4. นางวัลลา คงธรรม

วุฒิการศึกษา	ค.บ. สังคมศึกษา
สถานบันการศึกษา	มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม
ตำแหน่ง	ครูวิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ
สถานที่ทำงาน	โรงเรียนวัดพระเงิน (อิสราวิทย์อุปถัมภ์)

5. นางผาสุข เอี่ยมเพชร

วุฒิการศึกษา	MBA. การบริหารจัดการองค์กร
สถานบันการศึกษา	มหาวิทยาลัยศรีปทุม
ตำแหน่ง	ผู้อำนวยการวิทยาลัย
สถานที่ทำงาน	วิทยาลัยเทคโนโลยีพัฒนวิทย์บริหารธุรกิจ

ที่ มธป ๐๔๑๔(๑)/๑๐๔๙๖

๑๗ ตุลาคม ๒๕๕๗

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์ในการตรวจเครื่องมือทำวิทยานิพนธ์

เรียน นางนปภา นิลน้อย โรงเรียนเทพพิทักษ์

นางสาวเทวีณี ศิริพิกุลพันธุ์ นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน จะทำการค้นคว้าหาข้อมูลประกอบการทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "ผลการเรียนรู้เรื่องหินและการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก ด้วยชุดการเรียนรู้สื่อมัลติมีเดีย ตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสซึม ของผู้เรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖" โดยรองศาสตราจารย์ ดร.ทัศนีย์ ชาติไทย เป็นที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

วิทยาลัยครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตฯ พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิและเชี่ยวชาญในเรื่องดังกล่าว จึงขอความอนุเคราะห์จากท่านตรวจเครื่องมือทำวิทยานิพนธ์ เพื่อให้บรรลุตามวัตถุประสงค์

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ



(ศาสตราจารย์ ดร.ไพฑูรย์ สินลารัตน์)

รักษาการคณบดีวิทยาลัยครุศาสตร์ ปฏิบัติการแทน

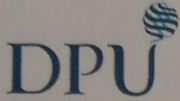
อธิการบดี



สำนักงานเลขานุการวิทยาลัยครุศาสตร์

โทร.๐๒ - ๙๕๕-๗๓๐๐ ต่อ ๖๔๘

(นางสาวเทวีณี ศิริพิกุลพันธุ์ โทร ๐๘๕ ๙๗๙ ๒๖๘๑)


DPU
 DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY
 PROGRESSIVE UNIVERSITY

ที่ มธบ ๐๔๑๔(๑)/๑๐๔๙๖

๑๗ ตุลาคม ๒๕๕๗

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์ในการตรวจเครื่องมือทำวิทยานิพนธ์


เรียน นายสนั่น แก้วคำ โรงเรียนบ้านโป่ง

นางสาวเทวีณี ศิริพิกุลพันธุ์ นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน จะทำการค้นคว้าหาข้อมูลประกอบการทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “ผลการเรียนรู้เรื่องหินและการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก ด้วยชุดการเรียนรู้สื่อมัลติมีเดีย ตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสซึม ของผู้เรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖” โดยรองศาสตราจารย์ ดร.ทัศนีย์ ชาติไทย เป็นที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

วิทยาลัยครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตฯ พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิและเชี่ยวชาญในเรื่องดังกล่าว จึงขอความอนุเคราะห์จากท่านตรวจเครื่องมือทำวิทยานิพนธ์ เพื่อให้บรรลุตามวัตถุประสงค์


จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ




(ศาสตราจารย์ ดร.ไพฑูรย์ สินลารัตน์)

รักษาการคณบดีวิทยาลัยครุศาสตร์ ปฏิบัติการแทน
อธิการบดี

 สำนักงานเลขานุการวิทยาลัยครุศาสตร์
 โทร. ๐๒ - ๕๕๔-๓๗๓๐๐ ต่อ ๖๔๘
 (นางสาวเทวีณี ศิริพิกุลพันธุ์ โทร ๐๘๕ ๙๗๙ ๒๖๘๑)

มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต 110/1-4 ถนนประชาชื่น เขตหลักสี่ กรุงเทพฯ 10210
 Dhurakij Pundit University 110/1-4 Prachachuen Road, Laksi, Bangkok 10210, Thailand
 Tel. (66) 2954-7300 Fax. (66) 2589-9605-6 www.dpu.ac.th



ที่ มธป ๐๔๑๔(๑)/๑๐๔๙๖

๑๗ ตุลาคม ๒๕๕๗

เรื่อง ขอดความอนุเคราะห์ในการตรวจเครื่องมือทำวิทยานิพนธ์

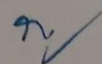
เรียน นางภัทรวดี น้อยแหลมหลัก โรงเรียนคลองมหาสวัสดิ์

นางสาวเทวีณี ศิริพิกุลพันธุ์ นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน จะทำการค้นคว้าหาข้อมูลประกอบการทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “ผลการเรียนรู้เรื่องหินและการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก ด้วยชุดการเรียนรู้สื่อมัลติมีเดีย ตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสซึม ของผู้เรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖” โดยรองศาสตราจารย์ ดร.ทัศนีย์ ชาติไทย เป็นที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

วิทยาลัยครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิและเชี่ยวชาญในเรื่องดังกล่าว จึงขอดความอนุเคราะห์จากท่านตรวจเครื่องมือทำวิทยานิพนธ์ เพื่อให้บรรลุตามวัตถุประสงค์

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ



(ศาสตราจารย์ ดร.ไพฑูรย์ สินลารัตน์)

รักษาราชการคณบดีวิทยาลัยครุศาสตร์ ปฏิบัติการแทน
อธิการบดี



สำนักงานเลขานุการวิทยาลัยครุศาสตร์

โทร.๐๒ - ๙๕๕-๗๓๐๐ ต่อ ๖๔๔

(นางสาวเทวีณี ศิริพิกุลพันธุ์ โทร ๐๘๕ ๙๗/๙ ๒๖๘๑)

ที่ มธป ๐๔๑๔(๑)/๑๐๔๙๖

๑๗ ตุลาคม ๒๕๕๗

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์ในการตรวจเครื่องมือทำวิทยานิพนธ์

เรียน นางวัลลา คงธรรม โรงเรียนวัดพระเงิน (อัคราวิทย์อุปถัมภ์)

นางสาวเทวีณี ศิริพิกุลพันธ์ นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน จะทำการค้นคว้าหาข้อมูลประกอบการทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “ผลการเรียนรู้เรื่องหินและการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก ด้วยชุดการเรียนรู้สื่อมัลติมีเดีย ตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิซึม ของผู้เรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖” โดยรองศาสตราจารย์ ดร.ทัศนีย์ ชาติไทย เป็นที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

วิทยาลัยครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตฯ พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิและเชี่ยวชาญในเรื่องดังกล่าว จึงขอความอนุเคราะห์จากท่านตรวจเครื่องมือทำวิทยานิพนธ์ เพื่อให้บรรลุตามวัตถุประสงค์

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ



(ศาสตราจารย์ ดร.ไพฑูรย์ สินลารัตน์)

รักษาการคณบดีวิทยาลัยครุศาสตร์ ปฏิบัติการแทน
อธิการบดี



สำนักงานเลขานุการวิทยาลัยครุศาสตร์

โทร.๐๒ - ๙๕๕-๓๓๐๐ ต่อ ๖๔๘

(นางสาวเทวีณี ศิริพิกุลพันธ์ โทร ๐๘๕ ๙๗๙ ๒๖๘๑)

ที่ มธป ๐๔๑๔(๑)/๑๐๔๙๖

๑๗ ตุลาคม ๒๕๕๗

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์ในการตรวจเครื่องมือทำวิทยานิพนธ์

เรียน นางสาว เขียมเพชร วิทยาลัยเทคโนโลยีพัฒนวิทย์บริหารธุรกิจ

นางสาวเทวีณี ศิริพิกุลพันธุ์ นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน จะทำการค้นคว้าหาข้อมูลประกอบการทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “ผลการเรียนรู้เรื่องหินและการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก ด้วยชุดการเรียนรู้สื่อมัลติมีเดีย ตามแนวคิดคอนสตรัคชันนัลซิม ของผู้เรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖” โดยรองศาสตราจารย์ ดร.ทัศนีย์ ชาดีไทย เป็นที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

วิทยาลัยครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตฯ พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิและเชี่ยวชาญในเรื่องดังกล่าว จึงขอความอนุเคราะห์จากท่านตรวจเครื่องมือทำวิทยานิพนธ์ เพื่อให้บรรลุตามวัตถุประสงค์

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ



(ศาสตราจารย์ ดร.ไพฑูรย์ สินลารัตน์)

รักษาการคณบดีวิทยาลัยครุศาสตร์ ปฏิบัติการแทน
อธิการบดี



สำนักงานเลขานุการวิทยาลัยครุศาสตร์

โทร. ๐๒ - ๙๕๕-๓๗๓๐๐ ต่อ ๖๔๘

(นางสาวเทวีณี ศิริพิกุลพันธุ์ โทร ๐๘๕ ๙๗๙ ๒๖๘๑)

ภาคผนวก ข

แบบประเมินคุณภาพสำหรับผู้เชี่ยวชาญต่อการสอน

ด้วยชุดการเรียนรู้สื่อมัลติมีเดีย

แบบประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อแบบสอบถามความพึงพอใจ

ของผู้เรียนที่มีต่อชุดการเรียนรู้สื่อมัลติมีเดีย

แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อ

ชุดการเรียนรู้สื่อมัลติมีเดีย

**แบบประเมินคุณภาพชุดการเรียนรู้สื่อมัลติมีเดียเรื่องหิน และการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก
สำหรับผู้เชี่ยวชาญ**

- คำชี้แจง** 1. การประเมินคุณภาพต่อการสอนด้วยชุดการเรียนรู้สื่อมัลติมีเดียเรื่องหิน และการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลกครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อทราบความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งผลการประเมินจะได้นำไปใช้ประโยชน์เพื่อการปรับปรุงชุดการเรียนรู้ให้มีคุณภาพและเหมาะสมกับการเรียนรู้ของนักเรียนให้มากที่สุดซึ่งวิธีการประเมินมีดังนี้
2. โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่านผู้เชี่ยวชาญแต่ละระดับคะแนนมีความหมายดังนี้

5	หมายถึง	เหมาะสมมากที่สุด
4	หมายถึง	เหมาะสมมาก
3	หมายถึง	เหมาะสมปานกลาง
2	หมายถึง	เหมาะสมน้อย
1	หมายถึง	เหมาะสมน้อยที่สุด

รายละเอียดการประเมิน	ระดับคุณภาพ				
	5	4	3	2	1
ด้านจุดประสงค์การเรียนรู้					
1. มีความชัดเจน					
2. มีจำนวนจุดประสงค์พอเหมาะ					
3. ครอบคลุมเนื้อหา					
4. ตรงกับการนำไปใช้ในชีวิตจริง					
5. ทำให้ทราบทิศทางของการเรียน					
ด้านเนื้อหา					
1. เหมาะสมกับเวลา					
2. สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้					
3. เรียงลำดับจากง่ายไปหายาก					
4. มีการสรุปประเด็นสำคัญ					
5. สามารถนำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้					

รายละเอียดการประเมิน	ระดับคุณภาพ				
	5	4	3	2	1
ด้านกิจกรรมการเรียนการสอน					
1. ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้					
2. มีความเหมาะสมกับเนื้อหา					
3. มีความเหมาะสมกับเวลา					
4. ผู้เรียนมีความสุขกับการเรียนการสอนและกิจกรรมที่ได้ทำ					
5. มีความยากง่ายพอเหมาะ					
ด้านสื่อการเรียนการสอน					
1. สื่อที่ใช้เหมาะสมกับกิจกรรมการเรียนรู้					
2. สื่อที่ใช้ช่วยส่งเสริมการเรียนรู้					
3. สื่อที่ใช้มีความเหมาะสมกับผู้เรียน					
4. ปริมาณสื่อที่ใช้มีความเหมาะสม					
5. ชนิดของสื่อที่ใช้มีความเหมาะสมกับเนื้อหา					
ด้านการประเมินผล					
1. สอดคล้องกับจุดประสงค์					
2. มีจำนวนข้อที่เหมาะสม					
3. มีความยากง่ายพอเหมาะ					
4. เวลาที่กำหนดให้มีความเหมาะสม					
5. วัดผลในสิ่งที่นำไปใช้ประโยชน์ได้					

ความคิดเห็นด้านอื่นๆ

.....

.....

.....

ขอขอบคุณที่ท่านตอบแบบสอบถาม

เทวณี ศรีพิกุลพันธุ์

**แบบประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อแบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อชุดการเรียนรู้
สื่อมัลติมีเดียเรื่องหิน และการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก
กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ สำหรับผู้เรียนระดับประถมศึกษาปีที่ 6**

คำชี้แจง โปรดพิจารณาข้อความคำถามของแบบสอบถามต่อไปนี้ว่าเหมาะสมกับการสอบถามความ
พึงพอใจของผู้เรียนต่อการเรียนรู้สื่อมัลติมีเดียเรื่องหิน และการเปลี่ยนแปลงของเปลือก
โลกกลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ สำหรับผู้เรียนระดับประถมศึกษาปีที่ 6 ดังต่อไปนี้

+1	หมายถึง	แน่ใจว่าแบบสอบถามวัดผลได้ตรงกับจุดประสงค์
0	หมายถึง	ไม่แน่ใจว่าแบบสอบถามวัดผลได้ตรงกับจุดประสงค์
-1	หมายถึง	แน่ใจว่าแบบสอบถามไม่สอดคล้องกับจุดประสงค์

ประเด็นในการประเมิน	ระดับความคิดเห็น			หมายเหตุ
	+1	0	-1	
1. ความสอดคล้องกับจุดประสงค์				
2. ความสอดคล้องกับเนื้อหา				
3. ความเหมาะสมกับระดับผู้เรียน				
4. กิจกรรมเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ				
5. การเลือกใช้สื่อการเรียนการสอน				
6. เหมาะสมกับเวลา				
7. ผู้เรียนมีความสุขกับการเรียนการสอน				
8. เรียงลำดับจากง่ายไปยาก				
9. สามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้				
10. ความเหมาะสมกับวิธีการวัดผลและประเมินผล				

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

ขอขอบคุณที่ท่านตอบแบบสอบถาม

เทวีณี ศิริพิกุลพันธุ์

**แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อชุดการเรียนรู้สื่อมัลติมีเดีย
เรื่องหิน และการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก
กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ สำหรับผู้เรียนระดับประถมศึกษาปีที่ 6**

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องว่างที่ตรงกับความคิดเห็นของผู้เรียน ซึ่งมี 5 ระดับ
ดังต่อไปนี้

ความพึงพอใจมากที่สุด	ให้	5	คะแนน
ความพึงพอใจมาก	ให้	4	คะแนน
ความพึงพอใจปานกลาง	ให้	3	คะแนน
ความพึงพอใจน้อย	ให้	2	คะแนน
ความพึงพอใจน้อยที่สุด	ให้	1	คะแนน

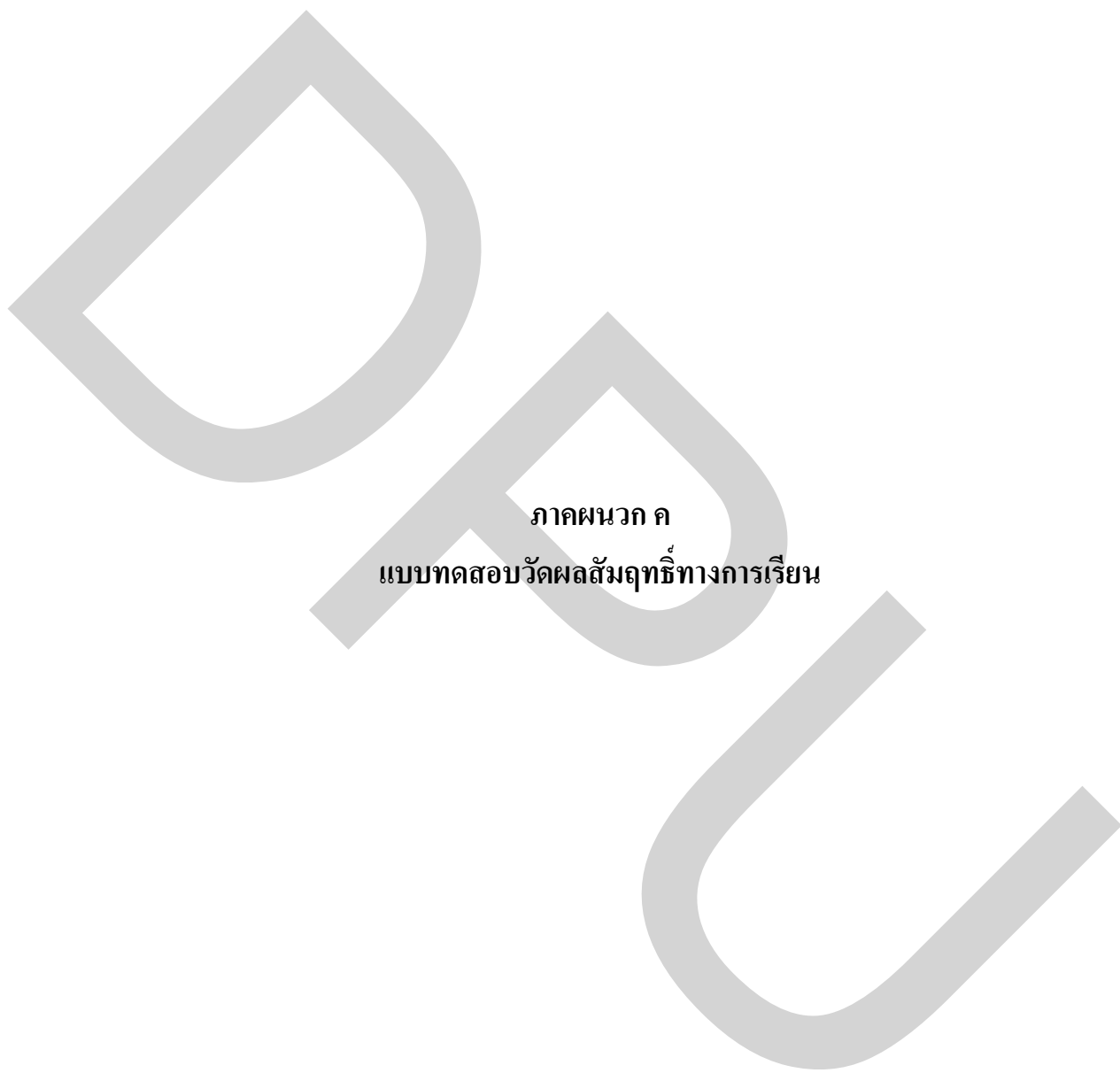
รายการประเมิน	ระดับความพึงพอใจ				
	มากที่สุด (5)	มาก (4)	ปานกลาง (3)	น้อย (2)	น้อยที่สุด (1)
1. ความสอดคล้องกับจุดประสงค์					
2. ความสอดคล้องกับเนื้อหา					
3. ความเหมาะสมกับระดับผู้เรียน					
4. กิจกรรมเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ					
5. การเลือกใช้สื่อการเรียนการสอน					
6. เหมาะสมกับเวลา					
7. ผู้เรียนมีความสุขกับการเรียนการสอน					
8. เรียงลำดับจากง่ายไปยาก					
9. สามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้					
10. ความเหมาะสมกับวิธีการวัดผลและประเมินผล					

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....



ภาคผนวก ค
แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

เรื่อง หินและการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก

ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ภาคเรียนที่ 2/2557

คำอธิบาย ข้อสอบมีทั้งหมด 30 ข้อ คะแนนเต็ม 30 คะแนน

คำสั่ง

1. แบบทดสอบรายวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง หินและการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก
2. ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่เห็นว่าถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียวแล้วกากบาท (X) ทับหน้าข้อที่เห็นว่าถูกต้องที่สุดลงในกระดาษคำตอบที่เตรียมให้
3. ส่งแบบทดสอบที่ทำเสร็จเรียบร้อยแล้วให้กับผู้คุมสอบ

1. ข้อใดไม่ใช่ปัจจัยที่ทำให้หินประเภทหนึ่งเปลี่ยนแปลงไปเป็นหินอีกประเภทหนึ่งได้
 - ก. การหลอมเหลวและการเย็นตัว
 - ข. การสึกกร่อนและการทับถม
 - ค. การระเหยและการกลั่นตัว
 - ง. การเปลี่ยนแปลงจากความร้อนและความดันภายในโลก
2. ข้อใดเป็นกลุ่มของหินอัคนี
 - ก. หินปูน หินดินดาน หินทราย
 - ข. หินแกรนิต หินพัมมิช หินอบซิเดียน
 - ค. หินอ่อน หินชนวน หินไนส์
 - ง. หินแกรนิต หินอ่อน หินปูน
3. ของเหลวที่อยู่ใต้เปลือกโลก เรียกว่าอะไร
 - ก. แมกมา
 - ข. ลาวา
 - ค. บะซอลต์
 - ง. แกรนิต

4. หินอัคนีเหมาะสำหรับนำมาใช้ทำอะไร
 - ก. ทำปูนขาว
 - ข. ประดับบ้าน
 - ค. ทำกระดานชนวน
 - ง. ทำถนน
5. เครื่องใช้ในข้อใดที่ทำจากหิน
 - ก. แก้ว
 - ข. ครก
 - ค. จาน
 - ง. ช้อน
6. แหล่งกำเนิดของหินแกรนิตคือที่ใด
 - ก. ภูเขา
 - ข. ชายหาด
 - ค. ทะเล
 - ง. ป่า
7. หินชนิดใดนิยมนำมาทำเป็นวัตถุขัดถู
 - ก. หินแกรนิต
 - ข. หินบะซอลต์
 - ค. หินพัมมิช
 - ง. ศิลาแลง
8. หินดั้งเดิมที่เกิดจากเปลือกโลกโดยตรงคือหินชนิดใด
 - ก. หินชั้น
 - ข. หินแปร
 - ค. หินอัคนี
 - ง. หินดินดาน
9. ปัจจัยข้อใดไม่ได้ทำให้หินชั้นเกิดการเปลี่ยนแปลงตามธรรมชาติ
 - ก. ความร้อน
 - ข. สารเคมี
 - ค. กระแสน้ำ
 - ง. กระแสลม

10. หินชนิดใดแปรสภาพมาจากหินปูน
 - ก. หินชนวน
 - ข. หินอ่อน
 - ค. หินไนส์
 - ง. หินควอร์ตไซต์
11. หินชนิดใดที่พบร่องรอยของฟอสซิล
 - ก. หินอัคนี
 - ข. หินอ่อน
 - ค. หินแปร
 - ง. หินตะกอน
12. ข้อใดไม่ใช่เกณฑ์ที่ใช้แบ่งกลุ่มหิน
 - ก. สี
 - ข. เนื้อหิน
 - ค. ชั้นหิน
 - ง. ขนาด
13. หินใดอยู่ในกลุ่มหินอัคนี
 - ก. หินแกรนิต
 - ข. หินปูน
 - ค. หินทราย
 - ง. หินอ่อน
14. หินชนวนแปรสภาพมาจากหินชนิดใด
 - ก. หินบะซอลต์
 - ข. หินศิลาแลง
 - ค. หินดินดาน
 - ง. หินกรวด
15. สิ่งใดทำจากหินทราย
 - ก. ครกหิน
 - ข. หินลับมีด
 - ค. ไม้หิน
 - ง. กระเบื้องมูมหลังคา

16. ฟอสซิลหรือซากดึกดำบรรพ์มักพบว่าฝังอยู่ในหินกลุ่มใด
- ก. หินแปร
 - ข. หินตะกอน
 - ค. หินอัคนีและหินแปร
 - ง. หินอัคนีและหินตะกอน
17. ปราสาทหินพิมาย อำเภอพิมาย จังหวัดนครราชสีมาสร้างจากหินชนิดใด
- ก. หินปูน
 - ข. หินทราย
 - ค. หินศิลาแลง
 - ง. หินอ่อน
18. หินที่มีลักษณะผิวเรียบ กลมมน มักจะพบบริเวณใด
- ก. ชายทะเล
 - ข. ในลำธาร
 - ค. เขิงเขา
 - ง. ริมถนน
19. ปัจจัยใดไม่ใช่สาเหตุของการกร่อนของหินในประเทศไทย
- ก. คลื่นทะเล
 - ข. กระแสน้ำ
 - ค. ธารน้ำแข็ง
 - ง. แรงโน้มถ่วงของโลก
20. การตรวจพบซากสิ่งมีชีวิตในหินมีประโยชน์อย่างไร
- ก. ใช้เป็นแนวทางการศึกษาแร่ธาตุในดิน
 - ข. พัฒนาการทำปุ๋ยจากซากสิ่งมีชีวิต
 - ค. ทำนายลักษณะของสิ่งมีชีวิตในอนาคต
 - ง. ใช้เป็นแนวทางการศึกษาสิ่งมีชีวิตในอดีต
21. กระบวนการที่ทำให้หินแตกและสลายตัวไปเรียกว่าอะไร
- ก. การทับถม
 - ข. การพัดพา
 - ค. การกร่อน
 - ง. การผุพัง

22. ปรากฏการณ์ใดที่เป็นผลจากการเคลื่อนตัวของแผ่นหินภายในโลก
- ก. แผ่นดินไหว
 - ข. ภูเขาไฟปะทุ
 - ค. การกร่อน
 - ง. การผุพัง
23. ข้อใดเป็นผลกระทบที่เกิดจากการตัดไม้ทำลายป่าถาวรในข้อใด
- ก. น้ำท่วม
 - ข. แผ่นดินถล่ม
 - ค. น้ำป่าไหลหลาก
 - ง. แผ่นดินไหว
24. ข้อใดถูกต้องเกี่ยวกับหินดินดานและหินชนวน
- ก. หินดินดานและหินชนวนเกิดจากการเย็นตัวของแมกมา
 - ข. หินดินดานและหินชนวนเกิดจากการสะสมของตะกอน
 - ค. หินดินดานเป็นหินชั้น ส่วนหินชนวนเป็นหินแปร
 - ง. เนื้อหินดินดานแข็งกว่าเนื้อหินชนวน
25. เกิดแผ่นดินไหวอย่างรุนแรง และน้ำทะเลลดลงอย่างรวดเร็ว เราสามารถคาดการณ์ว่าน่าจะมีเหตุการณ์ใด
- ก. การเกิดภูเขา
 - ข. การชนกันของแผ่นทวีป
 - ค. แผ่นดินทรุดตัว
 - ง. สึนามิ
26. เมื่อเกิดกระบวนการผุพังของหินโดยน้ำและลม ลักษณะใดของหินเกิดการเปลี่ยนแปลง
- ก. ขนาดและรูปร่างของหิน
 - ข. ส่วนประกอบทางเคมี
 - ค. อุณหภูมิ
 - ง. สี

27. ถ้าสังเกตหินชนิดหนึ่งมีตะกอนทราย เปลือกหอย และสารอื่น ๆ ซึ่งอัดรวมกันแน่น หินนี้จัดเป็นหินประเภทใด
- หินอัคนี
 - หินตะกอน
 - หินแปร
 - หินอ่อน
28. หินในข้อใดที่แตกต่างจากหินในข้ออื่น
- หินปูน
 - หินทราย
 - หินดินดาน
 - หินแกรนิต
29. หินชนิดหนึ่งประกอบด้วยผลึกขนาดใหญ่ สีต่าง ๆ กัน หินชนิดนี้เกิดขึ้นได้อย่างไร
- เกิดจากแมกมาเย็นตัวลงภายในโลก
 - เกิดจากลาวาเย็นตัวลงภายนอกโลก
 - เกิดจากลาวาเย็นลงในทะเลหรือมหาสมุทร
 - เกิดจากการทับถมของตะกอนสีต่าง ๆ อัดกันแน่น
30. หินที่เกิดจากโคลนและดินเหนียวทับถมกันเป็นหินประเภทใด
- หินแปร
 - หินอัคนี
 - หินตะกอน
 - หินฟอสซิล
-

เฉลย แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

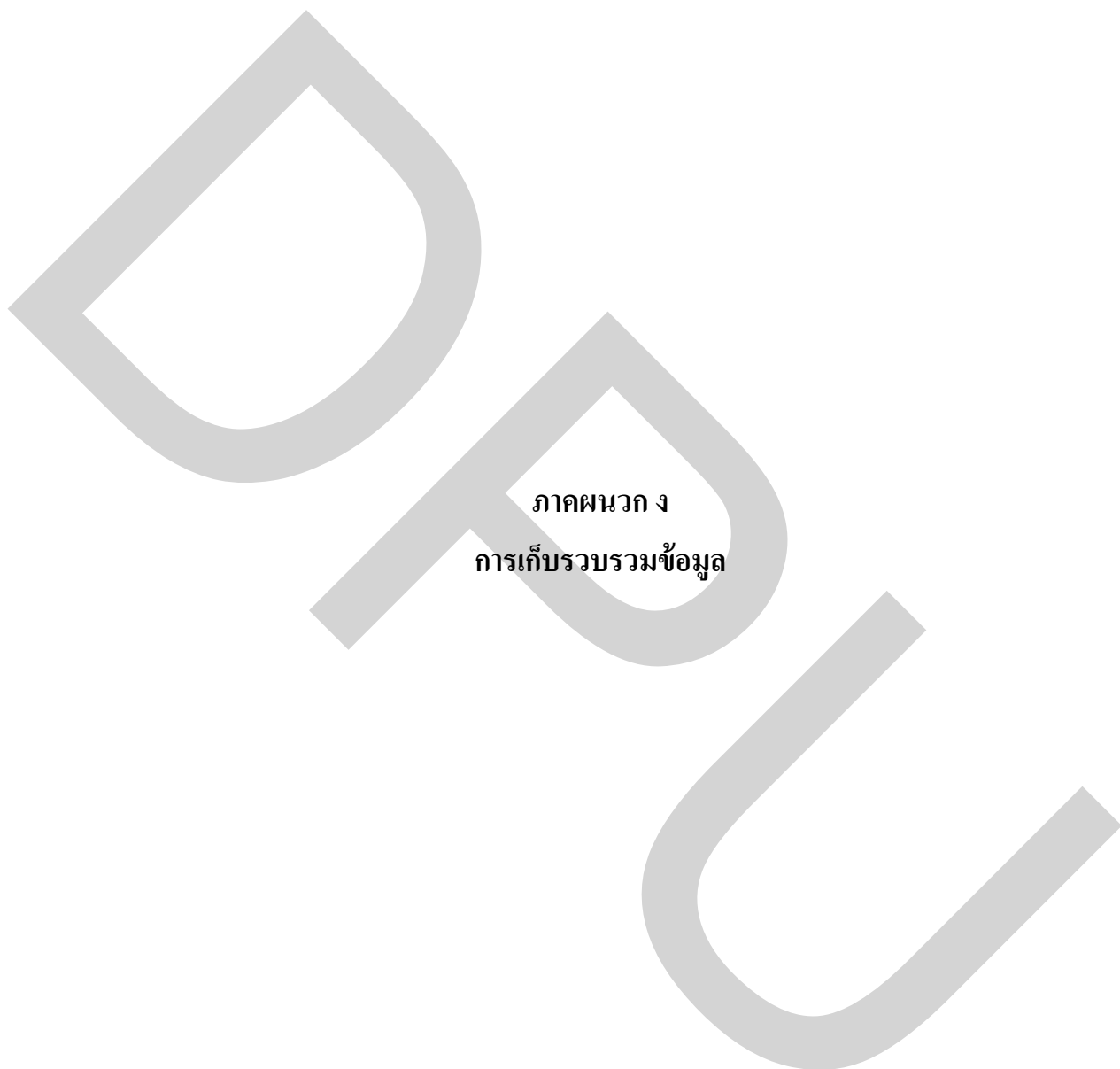
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

เรื่อง หินและการเปลี่ยนแปลงของโลก

ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ภาคเรียนที่ 2/2557

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



ภาคผนวก ง
การเก็บรวบรวมข้อมูล

ตาราง 1 แสดงผลการประเมินคุณภาพชุดการเรียนรู้สื่อมัลติมีเดียสำหรับผู้เชี่ยวชาญ

รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญคนที่					\bar{X}	S.D.
	1	2	3	4	5		
ด้านจุดประสงค์การเรียนรู้							
1. มีความชัดเจน	5	5	5	5	5	5.00	0.00
2. มีจำนวนจุดประสงค์พอเหมาะ	5	5	5	5	5	5.00	0.00
3. ครอบคลุมเนื้อหา	5	5	4	4	5	4.60	0.55
4. ตรงกับการนำไปใช้ในชีวิตจริง	5	4	4	5	5	4.60	0.55
5. ทำให้ทราบทิศทางของการเรียน	5	5	4	5	5	4.80	0.45
ระดับคะแนนเฉลี่ย						4.80	0.28
ด้านเนื้อหา							
1. เหมาะสมกับเวลา	5	5	5	5	5	5.00	0.00
2. สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	5	5	5	5	5	5.00	0.00
3. เรียงลำดับจากง่ายไปหายาก	5	4	4	5	5	4.60	0.55
4. มีการสรุปประเด็นสำคัญ	5	5	4	4	4	4.40	0.55
5. สามารถนำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้	4	4	5	5	4	4.40	0.55
ระดับคะแนนเฉลี่ย						4.68	0.30
ด้านกิจกรรมการเรียนการสอน							
1. ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้	5	5	5	5	5	5.00	0.00
2. มีความเหมาะสมกับเนื้อหา	5	5	5	5	5	5.00	0.00
3. มีความเหมาะสมกับเวลา	5	5	5	5	5	5.00	0.00
4. ผู้เรียนมีความสุขกับการเรียนการสอนและ กิจกรรมที่ได้ทำ	5	5	4	4	5	4.60	0.55
5. มีความยากง่ายพอเหมาะ	4	4	5	5	5	4.60	0.55
ระดับคะแนนเฉลี่ย						4.84	0.30

ตาราง 1 แสดงผลการประเมินคุณภาพชุดการเรียนรู้สื่อมัลติมีเดียสำหรับผู้เชี่ยวชาญ (ต่อ)

รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญคนที่					\bar{X}	S.D.
	1	2	3	4	5		
ด้านสื่อการเรียนการสอน							
1. สื่อที่ใช้เหมาะสมกับกิจกรรมการเรียนรู้	5	5	5	5	5	5.00	0.00
2. สื่อที่ใช้ช่วยส่งเสริมการเรียนรู้	5	5	5	5	5	5.00	0.00
3. สื่อที่ใช้มีความเหมาะสมกับผู้เรียน	5	5	5	4	5	4.80	0.45
4. ปริมาณสื่อที่ใช้มีความเหมาะสม	5	4	4	5	5	4.60	0.55
5. ชนิดของสื่อที่ใช้มีความเหมาะสมกับเนื้อหา	4	4	4	5	5	4.40	0.55
ระดับคะแนนเฉลี่ย						4.76	0.28
ด้านการประเมินผล							
1. สอดคล้องกับจุดประสงค์	5	5	5	5	5	5.00	0.00
2. มีจำนวนข้อที่เหมาะสม	5	5	5	5	5	5.00	0.00
3. มีความยากง่ายพอเหมาะ	5	5	4	4	5	4.60	0.55
4. เวลาที่กำหนดให้มีความเหมาะสม	4	5	5	4	5	4.60	0.55
5. วัตถุประสงค์ในสิ่งที่นำไปใช้ประโยชน์ได้	5	5	4	4	4	4.40	0.55
ระดับคะแนนเฉลี่ย						4.72	0.30
รวมทั้งหมด						4.76	0.27

ตาราง 2 แสดงค่าความแปรปรวนรายข้อ แบบสอบถามผู้เชี่ยวชาญ

ข้อ	ค่าความแปรปรวน	ข้อ	ค่าความแปรปรวน
1	0.00	14	0.30
2	0.00	15	0.30
3	0.30	16	0.00
4	0.30	17	0.00
5	0.20	18	0.20
6	0.00	19	0.30
7	0.00	20	0.30
8	0.30	21	0.00
9	0.30	22	0.00
10	0.30	23	0.30
11	0.00	24	0.30
12	0.00	25	0.30
13	0.00	รวม	$S_i^2 = 4.00$

การหาค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามประเมินคุณภาพชุดการเรียนรู้สื่อมัลติมีเดีย โดย
หาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (Alpha Coefficient) ตามวิธีของครอนบาค (Cronbach)

$$\alpha = \frac{k}{k-1} \left\{ 1 - \frac{\sum s_i^2}{S_t^2} \right\}$$

เมื่อ α แทน ค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถาม
 k แทน จำนวนข้อของแบบสอบถาม
 $\sum s_i$ แทน ผลรวมของความแปรปรวนของแต่ละข้อ
 S_t^2 แทน ความแปรปรวนของแบบสอบถามทั้งฉบับ

แทนค่าในสูตร

$$k = 25 \quad \sum s_i = 4.00 \quad S_t^2 = 16.00$$

$$\alpha = \frac{25}{25-1} \left\{ 1 - \frac{4.00}{16.00} \right\}$$

$$= \frac{25}{24} \left\{ \frac{16.00 - 4.00}{16.00} \right\}$$

$$= \frac{25}{24} \left\{ \frac{12.00}{16.00} \right\}$$

$$= \frac{25}{24} \times \frac{12}{16}$$

$$= \frac{300}{384}$$

$$= 0.78$$

ดังนั้น แบบสอบถามประเมินคุณภาพชุดการเรียนรู้สื่อมัลติมีเดียมีความเชื่อมั่น .78

ตาราง 3 แสดงผลการประเมินความสอดคล้องของแบบทดสอบ

ข้อที่	ผู้เชี่ยวชาญคนที่					IOC	ผลการพิจารณา
	1	2	3	4	5		
1	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
2	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
3	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
4	-1	0	1	0	0	0.00	ตัดทิ้ง
5	1	0	1	1	1	0.80	ใช้ได้
6	1	1	1	0	1	0.80	ใช้ได้
7	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
8	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
9	0	-1	0	1	0	0.00	ตัดทิ้ง
10	1	0	1	1	1	0.80	ใช้ได้
11	1	1	1	0	1	0.80	ใช้ได้
12	1	1	1	0	1	0.80	ใช้ได้
13	0	1	1	1	1	0.80	ใช้ได้
14	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
15	0	1	1	1	1	0.80	ใช้ได้
16	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
17	0	0	1	0	0	0.20	ตัดทิ้ง
18	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
19	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
20	0	1	1	1	1	0.80	ใช้ได้
21	1	1	1	0	1	0.80	ใช้ได้
22	1	0	-1	0	0	0.00	ตัดทิ้ง
23	1	1	1	0	1	0.80	ใช้ได้
24	-1	0	0	1	0	0.00	ตัดทิ้ง
25	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้

ตาราง 3 แสดงผลการประเมินความสอดคล้องของแบบทดสอบ (ต่อ)

ข้อที่	ผู้เชี่ยวชาญคนที่					IOC	ผลการพิจารณา
	1	2	3	4	5		
26	1	1	1	0	1	0.80	ใช้ได้
27	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
28	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
29	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
30	1	0	0	1	0	0.40	ตัดทิ้ง
31	1	0	0	1	0	0.40	ตัดทิ้ง
32	1	0	0	0	0	0.20	ตัดทิ้ง
33	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
34	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
35	0	1	1	1	1	0.80	ใช้ได้
36	0	1	1	1	1	0.80	ใช้ได้
37	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
38	0	1	-1	1	0	0.20	ตัดทิ้ง
39	1	0	1	1	1	0.80	ใช้ได้
40	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
41	1	1	1	0	1	0.80	ใช้ได้
42	1	0	1	1	1	0.80	ใช้ได้
43	1	0	0	0	0	0.20	ตัดทิ้ง
44	1	1	1	1	0	0.80	ใช้ได้
45	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
46	0	1	1	1	1	0.80	ใช้ได้
47	1	1	1	0	1	0.80	ใช้ได้
48	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
49	0	1	1	1	1	0.80	ใช้ได้
50	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้

ตาราง 4 แสดงการหาค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ข้อที่	คะแนนกลุ่มสูง	คะแนนกลุ่มต่ำ	ค่าความยากง่าย (p)	อำนาจจำแนก (r)	แปลผล
1	11	8	0.63	0.20	ใช้ได้
2	13	8	0.70	0.33	ใช้ได้
3	14	7	0.70	0.47	ใช้ได้
4	9	5	0.47	0.27	ใช้ได้
5	15	7	0.73	0.53	ใช้ได้
6	13	9	0.73	0.27	ใช้ได้
7	14	9	0.76	0.33	ใช้ได้
8	12	7	0.63	0.33	ใช้ได้
9	14	6	0.67	0.53	ใช้ได้
10	14	7	0.70	0.47	ใช้ได้
11	12	5	0.57	0.47	ใช้ได้
12	13	4	0.57	0.60	ใช้ได้
13	14	7	0.70	0.47	ใช้ได้
14	14	8	0.73	0.40	ใช้ได้
15	13	9	0.73	0.27	ใช้ได้
16	9	4	0.43	0.33	ใช้ได้
17	12	9	0.70	0.20	ใช้ได้
18	15	6	0.70	0.60	ใช้ได้
19	13	8	0.70	0.33	ใช้ได้
20	10	4	0.47	0.40	ใช้ได้
21	9	6	0.50	0.20	ใช้ได้
22	9	6	0.50	0.20	ใช้ได้
23	8	5	0.43	0.20	ใช้ได้
24	13	9	0.73	0.27	ใช้ได้
25	12	5	0.57	0.46	ใช้ได้

ตาราง 4 แสดงการหาค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (ต่อ)

ข้อที่	คะแนนกลุ่มสูง	คะแนนกลุ่มต่ำ	ค่าความยากง่าย (p)	อำนาจจำแนก (r)	แปลผล
26	13	8	0.70	0.33	ใช้ได้
27	9	4	0.43	0.33	ใช้ได้
28	9	3	0.40	0.40	ใช้ได้
29	7	4	0.37	0.20	ใช้ได้
30	9	6	0.50	0.20	ใช้ได้

** ผู้วิจัยได้ตัดข้อสอบที่ไม่ได้ทำการเลือกแยกออกไว้เรียบร้อยแล้ว **

ตาราง 5 แสดงการหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบด้วยวิธีของคูเดอร์ริชาร์ดสัน

ข้อ	p	q	pq	ข้อ	p	q	pq
1	0.63	0.37	0.2331	16	0.43	0.57	0.2451
2	0.70	0.30	0.2100	17	0.70	0.30	0.2100
3	0.70	0.30	0.2100	18	0.70	0.30	0.2100
4	0.47	0.53	0.2491	19	0.70	0.30	0.2100
5	0.73	0.27	0.1971	20	0.47	0.53	0.2491
6	0.73	0.27	0.1971	21	0.50	0.53	0.2650
7	0.76	0.23	0.1748	22	0.50	0.53	0.2650
8	0.63	0.37	0.2331	23	0.43	0.57	0.2451
9	0.67	0.33	0.2211	24	0.73	0.27	0.1971
10	0.70	0.30	0.2100	25	0.57	0.43	0.2451
11	0.57	0.43	0.2451	26	0.70	0.30	0.2100
12	0.57	0.43	0.2451	27	0.43	0.57	0.2451
13	0.70	0.30	0.2100	28	0.40	0.60	0.2400
14	0.73	0.27	0.1971	29	0.37	0.63	0.2331
15	0.73	0.27	0.1971	30	0.50	0.50	0.2500

$$\Sigma pq = 6.75$$

การหาค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามด้วยวิธีของคูเดอริชาร์ดสัน
(Kuder Richardson Method)

$$\text{สูตร} \quad r_{tt} = \frac{k}{k-1} \left\{ 1 - \frac{\sum pq}{s^2} \right\}$$

เมื่อ	r_{tt}	คือ	ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
	s^2	คือ	คะแนนความแปรปรวนของคะแนนวัดทั้งหมด
	k	คือ	จำนวนข้อสอบ
	p	คือ	สัดส่วนของนักเรียนที่ตอบถูกในแต่ละข้อ
	q	คือ	สัดส่วนของนักเรียนที่ตอบผิดในแต่ละข้อ
	$\sum pq$	คือ	ผลรวมของผลคูณระหว่างสัดส่วนของนักเรียนที่ตอบถูกและสัดส่วนของนักเรียนที่ตอบผิด

แทนค่าในสูตร

$$k = 30 \quad \sum pq = 6.75 \quad s^2 = 26.87$$

$$\alpha = \frac{30}{29-1} \left\{ 1 - \frac{6.75}{26.87} \right\}$$

$$= \frac{30}{29} \left\{ \frac{26.87 - 6.75}{26.87} \right\}$$

$$= \frac{30}{29} \left\{ \frac{20.12}{26.87} \right\}$$

$$= \frac{30}{29} \times \frac{20.12}{26.87}$$

$$= \frac{603.60}{779.23}$$

$$= 0.77$$

ดังนั้น แบบทดสอบมีค่าความเชื่อมั่น .77

ตาราง 6 แสดงความสอดคล้องของแบบสอบถามความพึงพอใจ

ข้อที่	ผู้เชี่ยวชาญคนที่					IOC	ผลการพิจารณา
	1	2	3	4	5		
1	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
2	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
3	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
4	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
5	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
6	1	1	1	0	1	0.80	ใช้ได้
7	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
8	1	1	0	1	1	0.80	ใช้ได้
9	1	0	0	1	1	0.60	ใช้ได้
10	1	1	1	0	1	0.80	ใช้ได้

ตาราง 7 แสดงค่าความแปรปรวนรายข้อ แบบทดสอบความพึงพอใจของนักเรียน

ข้อ	ค่าความแปรปรวน
1	0.25
2	0.55
3	0.37
4	0.55
5	0.46
6	0.26
7	0.37
8	0.37
9	0.44
10	0.37
รวม	$S_i^2 = 3.99$

การหาค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียน โดยหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (Alpha Coefficient) ตามวิธีของครอนบาค (Cronbach)

สูตร
$$\alpha = \frac{k}{k-1} \left\{ 1 - \frac{\sum s_i^2}{S_t^2} \right\}$$

เมื่อ α แทน ค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถาม
 k แทน จำนวนข้อของแบบสอบถาม
 $\sum s_i$ แทน ผลรวมของความแปรปรวนของแต่ละข้อ
 S_t^2 แทน ความแปรปรวนของแบบสอบถามทั้งฉบับ

แทนค่าในสูตร

$$k = 10 \quad \sum s_i = 3.99 \quad S_t^2 = 15.92$$

$$\alpha = \frac{10}{10-1} \left\{ 1 - \frac{3.99}{15.92} \right\}$$

$$= \frac{10}{9} \left\{ \frac{15.92 - 3.99}{15.92} \right\}$$

$$= \frac{10}{9} \left\{ \frac{11.93}{15.92} \right\}$$

$$= \frac{10}{9} \times \frac{11.93}{15.92}$$

$$= \frac{119.30}{143.28}$$

$$= 0.83$$

ดังนั้น แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียนมีค่าความเชื่อมั่น .83

ตาราง 8.1 แสดงคะแนนก่อนเรียน คะแนนระหว่างเรียน และคะแนนหลังเรียนใช้ชุดการเรียนรู้
สื่อมัลติมีเดีย ชุดที่ 1 (กลุ่มเดี่ยว)

คนที่	คะแนน ก่อนเรียน ชุดที่ 1 (10)	คะแนนกิจกรรม				คะแนน หลังเรียน ชุดที่ 1 (10)
		กิจกรรม เสริมที่ 1 (10)	ใบงานที่ 1 (10)	ใบงานที่ 2 (10)	คะแนนรวม (30)	
1	4	9	9	10	28	10
2	3	9	9	9	27	9
3	3	8	8	9	25	9
รวม	10	คะแนนรวมกิจกรรม			80	28
					$E_1 = 88.89$	$E_2 = 93.33$

ตาราง 8.2 แสดงคะแนนก่อนเรียน คะแนนระหว่างเรียน และคะแนนหลังเรียนใช้ชุดการเรียนรู้
สื่อมัลติมีเดีย ชุดที่ 2 (กลุ่มเดี่ยว)

คนที่	คะแนน ก่อนเรียน ชุดที่ 2 (10)	คะแนนกิจกรรม					คะแนน รวม (50)	คะแนน หลังเรียน ชุดที่ 2 (10)
		กิจกรรม เสริมที่ 2 (10)	ใบงาน ที่ 3 (10)	ชิ้นงาน ที่ 1 (10)	ใบงาน ที่ 4 (10)	ชิ้นงาน ที่ 2 (10)		
1	5	8	9	10	9	10	46	10
2	4	8	8	10	9	10	45	9
3	3	7	9	9	9	9	39	8
รวม	12	คะแนนรวมกิจกรรม					130	27
							$E_1 = 86.67$	$E_2 = 90.00$

ตาราง 8.3 แสดงคะแนนก่อนเรียน คะแนนระหว่างเรียน และคะแนนหลังเรียนใช้ชุดการเรียนรู้
สื่อมัลติมีเดีย ชุดที่ 3 (กลุ่มเดี่ยว)

คนที่	คะแนน ก่อนเรียน ชุดที่ 3 (10)	คะแนนกิจกรรม			คะแนน หลังเรียน ชุดที่ 3 (10)
		ใบงานที่ 5 (10)	ใบงานที่ 6 (10)	คะแนนรวม (20)	
1	4	9	8	17	9
2	5	8	9	17	10
3	4	8	8	16	8
รวม	13	คะแนนรวมกิจกรรม		50	27
				$E_1 = 83.33$	$E_2 = 90.00$

ตาราง 8.4 แสดงคะแนนก่อนเรียน คะแนนระหว่างเรียน และคะแนนหลังเรียนใช้ชุดการเรียนรู้
สื่อมัลติมีเดีย ชุดที่ 4 (กลุ่มเดี่ยว)

คนที่	คะแนน ก่อนเรียน ชุดที่ 4 (10)	คะแนนกิจกรรม				คะแนน หลังเรียน ชุดที่ 4 (10)
		ใบงานที่ 7 (10)	กิจกรรม เสริมที่ 3 (10)	ใบงานที่ 8 (10)	คะแนนรวม (30)	
1	4	10	9	9	28	10
2	4	9	9	8	26	9
3	3	9	7		24	9
รวม	11	คะแนนรวมกิจกรรม			78	28
					$E_1 = 86.67$	$E_2 = 93.33$

ตาราง 8.5 แสดงคะแนนก่อนเรียน คะแนนระหว่างเรียน และคะแนนหลังเรียนใช้ชุดการเรียนรู้
สื่อมัลติมีเดีย ชุดที่ 1 (กลุ่มเล็ก)

คนที่	คะแนน ก่อนเรียน ชุดที่ 1 (10)	คะแนนกิจกรรม				คะแนน หลังเรียน ชุดที่ 1 (10)
		กิจกรรม เสริมที่ 1 (10)	ใบงานที่ 1 (10)	ใบงานที่ 2 (10)	คะแนนรวม (30)	
1	6	10	9	9	28	9
2	6	9	9	9	27	8
3	5	10	8	9	27	9
4	4	9	9	8	26	9
5	3	9	7	8	24	8
6	4	8	7	7	22	8
7	3	8	8	7	23	7
8	3	7	7	8	22	7
9	4	8	7	8	23	8
รวม	38	คะแนนรวมกิจกรรม			222	73
					$E_1 = 82.22$	$E_2 = 81.11$

ตาราง 8.6 แสดงคะแนนก่อนเรียน คะแนนระหว่างเรียน และคะแนนหลังเรียนใช้ชุดการเรียนรู้
สื่อมัลติมีเดีย ชุดที่ 2 (กลุ่มเล็ก)

คนที่	คะแนน ก่อนเรียน ชุดที่ 2 (10)	คะแนนกิจกรรม						คะแนน หลังเรียน ชุดที่ 2 (10)	
		กิจกรรม เสริมที่ 2 (10)	ใบงาน ที่ 3 (10)	ชิ้นงาน ที่ 1 (10)	ใบงาน ที่ 4 (10)	ชิ้นงาน ที่ 2 (10)	คะแนน รวม (50)		
1	5	10	9	9	10	9	47	8	
2	5	10	8	10	10	9	47	10	
3	7	9	8	8	9	9	43	10	
4	6	9	9	9	8	8	43	10	
5	6	7	10	9	9	8	43	8	
6	5	7	7	10	9	9	42	9	
7	2	8	7	9	7	8	39	8	
8	4	7	8	9	7	8	39	7	
9	3	8	8	10	8	8	42	7	
รวม	43	คะแนนรวมกิจกรรม						385	77
							$E_1 = 85.56$	$E_2 = 85.56$	

ตาราง 8.7 แสดงคะแนนก่อนเรียน คะแนนระหว่างเรียน และคะแนนหลังเรียนใช้ชุดการเรียนรู้
สื่อมัลติมีเดีย ชุดที่ 3 (กลุ่มเล็ก)

คนที่	คะแนน ก่อนเรียน ชุดที่ 3 (10)	คะแนนกิจกรรม			คะแนน หลังเรียน ชุดที่ 3 (10)
		ใบงานที่ 5 (10)	ใบงานที่ 6 (10)	คะแนนรวม (20)	
1	6	10	9	19	10
2	5	10	10	20	10
3	6	9	9	18	9
4	6	10	9	19	9
5	5	9	10	19	9
6	4	8	9	17	8
7	4	8	9	17	8
8	3	9	8	17	9
9	2	9	9	18	8
รวม	41	คะแนนรวมกิจกรรม		164	80
				$E_1 = 91.11$	$E_2 = 88.89$

ตาราง 8.8 แสดงคะแนนก่อนเรียน คะแนนระหว่างเรียน และคะแนนหลังเรียนใช้ชุดการเรียนรู้
สื่อมัลติมีเดีย ชุดที่ 4 (กลุ่มเล็ก)

คนที่	คะแนน ก่อนเรียน ชุดที่ 4 (10)	คะแนนกิจกรรม				คะแนน หลังเรียน ชุดที่ 4 (10)
		ใบงานที่ 7 (10)	กิจกรรม เสริมที่ 3 (10)	ใบงานที่ 8 (10)	คะแนนรวม (30)	
1	7	9	10	9	28	10
2	7	10	10	9	29	
3	6	9	9	10	28	10
4	5	9	10	9	28	10
5	6	10	10	9	29	9
6	4	9	9	10	28	8
7	4	9	9	9	27	8
8	3	8	9	9	26	9
9	3	8	8	9	26	8
รวม	45	คะแนนรวมกิจกรรม			249	81
					$E_1 = 92.22$	$E_2 = 90.00$

ตาราง 8.9 แสดงคะแนนก่อนเรียน คะแนนระหว่างเรียน และคะแนนหลังเรียนใช้ชุดการเรียนรู้
สื่อมัลติมีเดีย ชุดที่ 1 (กลุ่มภาคสนาม)

คนที่	คะแนน ก่อนเรียน ชุดที่ 1 (10)	คะแนนกิจกรรม				คะแนน หลังเรียน ชุดที่ 1 (10)
		กิจกรรม เสริมที่ 1 (10)	ใบงานที่ 1 (10)	ใบงานที่ 2 (10)	คะแนนรวม (30)	
1	5	10	10	9	29	10
2	4	9	9	10	28	8
3	3	8	9	8	25	6
4	4	9	9	9	27	8
5	4	10	10	9	29	8
6	3	8	8	8	24	6
7	4	8	9	9	26	9
8	3	8	8	8	24	6
9	3	9	8	9	26	8
10	3	8	8	8	24	7
11	4	10	10	9	29	8
12	4	10	9	10	29	9
13	3	9	9	10	28	8
14	3	8	9	8	25	7
15	3	8	9	9	26	7
16	4	8	8	8	24	8
17	3	8	9	9	26	7
18	4	10	9	9	28	9
19	3	10	10	9	29	7
20	5	10	9	9	28	10

ตาราง 8.9 แสดงคะแนนก่อนเรียน คะแนนระหว่างเรียน และคะแนนหลังเรียนใช้ชุดการเรียนรู้
สื่อมัลติมีเดีย ชุดที่ 1 (กลุ่มภาคสนาม) (ต่อ)

คนที่	คะแนน ก่อนเรียน ชุดที่ 1 (10)	คะแนนกิจกรรม				คะแนน หลังเรียน ชุดที่ 1 (10)
		กิจกรรม เสริมที่ 1 (10)	ใบงานที่ 1 (10)	ใบงานที่ 2 (10)	คะแนนรวม (30)	
21	3	8	9	9	26	9
22	4	9	9	9	27	8
23	3	8	8	9	25	7
รวม	82	คะแนนรวมกิจกรรม			612	180
					$E_1 = 88.67$	$E_2 = 78.26$

ตาราง 8.10 แสดงคะแนนก่อนเรียน คะแนนระหว่างเรียน และคะแนนหลังเรียนใช้ชุดการเรียนรู้
สื่อมัลติมีเดีย ชุดที่ 2 (กลุ่มภาคสนาม)

คนที่	คะแนน ก่อนเรียน ชุดที่ 2 (10)	คะแนนกิจกรรม						คะแนน หลังเรียน ชุดที่ 2 (10)
		กิจกรรม เสริมที่ 2 (10)	ใบงาน ที่ 3 (10)	ชิ้นงาน ที่ 1 (10)	ใบงาน ที่ 4 (10)	ชิ้นงาน ที่ 2 (10)	คะแนน รวม (50)	
1	3	8	8	8	10	10	44	7
2	4	9	8	9	10	9	45	8
3	5	10	9	10	9	8	46	10
4	4	9	10	10	9	8	46	9
5	4	8	10	9	9	9	45	9
6	3	10	9	8	10	10	47	7
7	3	10	8	10	10	9	47	7
8	4	9	8	9	9	10	45	8
9	3	8	9	8	9	8	42	7
10	4	8	10	9	8	8	43	8
11	5	10	10	9	8	9	46	10
12	3	9	9	10	9	9	46	7
13	3	9	10	10	9	9	47	7
14	4	9	10	9	9	8	45	8
15	4	9	10	9	8	10	46	8
16	4	10	9	9	9	10	47	10
17	3	8	8	8	9	9	42	7
18	4	9	8	10	10	8	45	9
19	3	9	8	9	9	10	45	8
20	4	9	10	8	9	9	47	10

ตาราง 8.10 แสดงคะแนนก่อนเรียน คะแนนระหว่างเรียน และคะแนนหลังเรียนใช้ชุดการเรียนรู้
สื่อมัลติมีเดีย ชุดที่ 2 (กลุ่มภาคสนาม) (ต่อ)

คนที่	คะแนน ก่อนเรียน ชุดที่ 2 (10)	คะแนนกิจกรรม						คะแนน หลังเรียน ชุดที่ 2 (10)	
		กิจกรรม เสริมที่ 2 (10)	ใบงาน ที่ 3 (10)	ชิ้นงาน ที่ 1 (10)	ใบงาน ที่ 4 (10)	ชิ้นงาน ที่ 2 (10)	คะแนน รวม (50)		
21	5	8	10	9	9	9	45	10	
22	4	10	9	8	9	8	44	9	
23	5	8	9	9	8	8	42	8	
รวม	88	คะแนนรวมกิจกรรม						1037	191
							$E_1 = 90.17$	$E_2 = 83.04$	

ตาราง 8.11 แสดงคะแนนก่อนเรียน คะแนนระหว่างเรียน และคะแนนหลังเรียนใช้ชุดการเรียนรู้
สื่อมัลติมีเดีย ชุดที่ 3 (กลุ่มภาคสนาม)

คนที่	คะแนน ก่อนเรียน ชุดที่ 3 (10)	คะแนนกิจกรรม			คะแนน หลังเรียน ชุดที่ 3 (10)
		ใบงานที่ 5 (10)	ใบงานที่ 6 (10)	คะแนนรวม (20)	
1	2	8	8	16	7
2	3	8	9	17	8
3	4	9	10	19	9
4	4	8	7	15	9
5	2	8	9	17	7
6	2	8	7	15	7
7	5	8	8	16	10
8	4	7	7	15	9
9	6	9	9	19	8
10	6	10	10	20	8
11	5	9	9	18	10
12	4	8	9	17	8
13	6	9	9	18	8
14	4	9	10	19	8
15	2	10	9	19	7
16	2	8	7	15	7
17	4	8	9	17	8
18	4	9	10	19	9
19	4	9	9	18	8
20	3	9	8	17	7

ตาราง 8.11 แสดงคะแนนก่อนเรียน คะแนนระหว่างเรียน และคะแนนหลังเรียนใช้ชุดการเรียนรู้
สื่อมัลติมีเดีย ชุดที่ 3 (กลุ่มภาคสนาม) (ต่อ)

คนที่	คะแนน ก่อนเรียน ชุดที่ 3 (10)	คะแนนกิจกรรม			คะแนน หลังเรียน ชุดที่ 3 (10)
		ใบงานที่ 5 (10)	ใบงานที่ 6 (10)	คะแนนรวม (20)	
21	4	9	10	19	9
22	3	8	8	16	8
23	3	7	8	15	7
รวม	86	คะแนนรวมกิจกรรม		369	186
				$E_1 = 86.09$	$E_2 = 80.87$

ตาราง 8.12 แสดงคะแนนก่อนเรียน คะแนนระหว่างเรียน และคะแนนหลังเรียนใช้ชุดการเรียนรู้
สื่อมัลติมีเดีย ชุดที่ 4 (กลุ่มภาคสนาม)

คนที่	คะแนน ก่อนเรียน ชุดที่ 4 (10)	คะแนนกิจกรรม				คะแนน หลังเรียน ชุดที่ 4 (10)
		ใบงานที่ 7 (10)	กิจกรรม เสริมที่ 3 (10)	ใบงานที่ 8 (10)	คะแนนรวม (30)	
1	4	10	9	10	29	8
2	5	9	10	9	28	10
3	6	9	9	10	28	9
4	3	8	8	9	25	8
5	3	7	7	8	22	8
6	5	8	8	8	24	9
7	6	8	8	9	25	10
8	4	7	9	7	23	8
9	5	8	9	9	26	10
10	4	8	8	8	24	9
11	3	8	9	10	27	7
12	3	8	8	9	25	8
13	3	7	7	8	22	8
14	5	8	8	8	24	9
15	6	8	8	9	25	10
16	4	7	9	7	23	8
17	4	9	10	7	26	9
18	3	9	10	8	27	9
19	4	10	9	9	28	8
20	4	10	9	10	29	8

ตาราง 8.12 แสดงคะแนนก่อนเรียน คะแนนระหว่างเรียน และคะแนนหลังเรียนใช้ชุดการเรียนรู้
สื่อมัลติมีเดีย ชุดที่ 4 (กลุ่มภาคสนาม) (ต่อ)

คนที่	คะแนน ก่อนเรียน ชุดที่ 4 (10)	ใบงานที่ 7 (10)	คะแนนกิจกรรม			คะแนน หลังเรียน ชุดที่ 4 (10)
			กิจกรรม เสริมที่ 3 (10)	ใบงานที่ 8 (10)	คะแนนรวม (30)	
21	5	9	9	7	25	9
22	4	9	7	7	23	8
23	3	7	7	8	22	7
รวม	96	คะแนนรวมกิจกรรม			580	197
					$E_1 = 84.06$	$E_2 = 85.65$

ตาราง 8.13 แสดงคะแนนก่อนเรียน คะแนนระหว่างเรียน และคะแนนหลังเรียนใช้ชุดการเรียนรู้
สื่อมัลติมีเดีย ชุดที่ 1 (กลุ่มทดลอง)

คนที่	คะแนน ก่อนเรียน ชุดที่ 1 (10)	คะแนนกิจกรรม				คะแนน หลังเรียน ชุดที่ 1 (10)
		กิจกรรม เสริมที่ 1 (10)	ใบงานที่ 1 (10)	ใบงานที่ 2 (10)	คะแนนรวม (30)	
1	5	10	9	10	29	10
2	4	9	9	9	27	10
3	3	8	9	9	26	8
4	5	9	9	9	27	10
5	5	10	10	9	29	10
6	4	10	9	10	29	8
7	3	8	9	8	25	8
8	3	8	8	9	25	8
9	5	9	10	10	29	10
10	5	10	9	10	29	10
11	4	9	8	9	26	9
12	3	8	8	8	24	9
13	3	8	9	8	25	8
14	5	10	10	9	29	10
15	4	10	9	9	28	9
16	4	8	8	8	24	8
17	3	8	9	9	26	8
18	4	10	9	9	28	9
19	3	10	10	9	29	8
20	5	10	9	9	28	10
21	5	10	10	9	29	10
22	4	9	9	10	28	9

ตาราง 8.13 แสดงคะแนนก่อนเรียน คะแนนระหว่างเรียน และคะแนนหลังเรียนใช้ชุดการเรียนรู้
สื่อมัลติมีเดีย ชุดที่ 1 (กลุ่มทดลอง) (ต่อ)

คนที่	คะแนน ก่อนเรียน ชุดที่ 1 (10)	คะแนนกิจกรรม				คะแนน หลังเรียน ชุดที่ 1 (10)
		กิจกรรม เสริมที่ 1 (10)	ใบงานที่ 1 (10)	ใบงานที่ 2 (10)	คะแนนรวม (30)	
23	3	8	9	8	25	8
24	4	9	9	9	27	8
25	4	10	10	9	29	8
26	3	8	8	8	24	9
27	4	8	9	9	26	9
28	3	8	8	8	24	8
29	3	9	8	9	26	8
30	3	8	8	8	24	8
31	4	10	10	9	29	9
32	4	10	9	10	29	10
13	3	9	9	10	28	8
34	3	8	9	8	25	9
35	3	8	9	9	26	9
รวม	133	คะแนนรวมกิจกรรม			941	310
					$E_1 = 89.62$	$E_2 = 88.57$

ตาราง 8.14 แสดงคะแนนก่อนเรียน คะแนนระหว่างเรียน และคะแนนหลังเรียนใช้ชุดการเรียนรู้
สื่อมัลติมีเดีย ชุดที่ 2 (กลุ่มทดลอง)

คนที่	คะแนน ก่อนเรียน ชุดที่ 2 (10)	คะแนนกิจกรรม						คะแนน หลังเรียน ชุดที่ 2 (10)
		กิจกรรม เสริมที่ 2 (10)	ใบงาน ที่ 3 (10)	ชิ้นงาน ที่ 1 (10)	ใบงาน ที่ 4 (10)	ชิ้นงาน ที่ 2 (10)	คะแนน รวม (50)	
1	5	10	9	9	10	8	46	10
2	4	10	8	9	10	10	47	9
3	5	9	9	9	10	9	46	10
4	4	9	8	9	10	9	45	8
5	3	8	10	9	8	9	44	8
6	3	8	9	9	9	8	43	8
7	4	9	10	9	10	10	48	9
8	5	10	9	10	9	9	47	9
9	5	10	9	10	9	9	47	10
10	5	9	10	9	10	8	46	10
11	4	9	8	8	9	9	43	9
12	3	8	10	9	8	8	43	8
13	3	8	9	9	10	8	44	8
14	4	9	10	9	9	8	45	9
15	4	9	10	9	8	10	46	9
16	4	10	9	9	9	10	47	9
17	3	8	8	8	9	9	42	8
18	4	9	8	10	10	8	45	10
19	5	9	10	9	9	10	47	10
20	5	9	10	10	9	9	47	10
21	5	10	10	9	9	9	47	10
22	4	9	9	8	9	10	45	9

ตาราง 8.14 แสดงคะแนนก่อนเรียน คะแนนระหว่างเรียน และคะแนนหลังเรียนใช้ชุดการเรียนรู้
สื่อมัลติมีเดีย ชุดที่ 2 (กลุ่มทดลอง) (ต่อ)

คนที่	คะแนน ก่อนเรียน ชุดที่ 2 (10)	คะแนนกิจกรรม						คะแนน หลังเรียน ชุดที่ 2 (10)	
		กิจกรรม เสริมที่ 2 (10)	ใบงาน ที่ 3 (10)	ชิ้นงาน ที่ 1 (10)	ใบงาน ที่ 4 (10)	ชิ้นงาน ที่ 2 (10)	คะแนน รวม (50)		
23	3	8	8	8	10	10	44	8	
24	4	9	8	9	10	9	45	8	
25	5	10	9	10	9	8	46	10	
26	4	9	10	10	9	8	46	9	
27	4	8	10	9	9	9	45	9	
28	3	10	9	8	10	10	47	8	
29	3	10	8	10	10	9	47	8	
30	4	9	8	9	9	10	45	9	
31	3	8	9	8	9	8	42	9	
32	4	8	10	9	8	8	43	8	
33	5	10	10	9	8	9	46	10	
34	3	9	9	10	9	9	46	9	
35	3	9	10	10	9	9	47	8	
รวม	139	คะแนนรวมกิจกรรม						1589	313
							$E_1 = 90.80$	$E_2 = 89.43$	

ตาราง 8.15 แสดงคะแนนก่อนเรียน คะแนนระหว่างเรียน และคะแนนหลังเรียนใช้ชุดการเรียนรู้
สื่อมัลติมีเดีย ชุดที่ 3 (กลุ่มทดลอง)

คนที่	คะแนน ก่อนเรียน ชุดที่ 3 (10)	คะแนนกิจกรรม			คะแนน หลังเรียน ชุดที่ 3 (10)
		ใบงานที่ 5 (10)	ใบงานที่ 6 (10)	คะแนนรวม (20)	
1	4	9	10	19	10
2	4	9	9	18	9
3	3	9	8	17	9
4	4	9	9	18	9
5	5	10	10	20	10
6	4	10	10	20	8
7	5	9	8	17	10
8	4	8	8	16	9
9	5	10	9	19	10
10	5	10	10	20	10
11	4	9	7	16	10
12	4	8	7	15	9
13	3	8	8	16	8
14	4	9	10	19	10
15	2	10	9	19	8
16	2	8	7	15	8
17	4	8	9	17	9
18	5	9	9	18	10
19	6	10	9	19	10
20	5	10	9	19	10
21	4	10	9	19	9
22	5	10	9	19	10

ตาราง 8.15 แสดงคะแนนก่อนเรียน คะแนนระหว่างเรียน และคะแนนหลังเรียนใช้ชุดการเรียนรู้
สื่อมัลติมีเดีย ชุดที่ 3 (กลุ่มทดลอง) (ต่อ)

คนที่	คะแนน ก่อนเรียน ชุดที่ 3 (10)	คะแนนกิจกรรม			คะแนน หลังเรียน ชุดที่ 3 (10)
		ใบงานที่ 5 (10)	ใบงานที่ 6 (10)	คะแนนรวม (20)	
23	2	8	8	16	8
24	3	8	9	17	8
25	4	9	10	19	9
26	4	8	7	15	10
27	2	8	9	17	8
28	2	8	7	15	9
29	5	8	8	16	9
30	4	7	7	15	10
31	6	9	9	19	10
32	6	10	10	20	9
33	5	9	9	18	9
34	4	8	9	17	10
35	6	9	9	18	9
รวม	144	คะแนนรวมกิจกรรม		617	323
				$E_1 = 88.14$	$E_2 = 92.29$

ตาราง 8.16 แสดงคะแนนก่อนเรียน คะแนนระหว่างเรียน และคะแนนหลังเรียนใช้ชุดการเรียนรู้
สื่อมัลติมีเดีย ชุดที่ 4 (กลุ่มทดลอง)

คนที่	คะแนน ก่อนเรียน ชุดที่ 4 (10)	คะแนนกิจกรรม				คะแนน หลังเรียน ชุดที่ 4 (10)
		ใบงานที่ 7 (10)	กิจกรรม เสริมที่ 3 (10)	ใบงานที่ 8 (10)	คะแนนรวม (30)	
1	6	9	10	9	28	10
2	5	10	10	9	29	10
3	5	9	9	9	27	9
4	6	9	8	8	25	10
5	6	8	9	8	25	10
6	5	8	9	7	24	9
7	4	9	7	7	23	9
8	3	10	7	8	25	8
9	4	9	8	9	26	8
10	4	9	9	9	27	9
11	3	8	9	10	27	9
12	3	8	8	9	25	10
13	3	7	7	8	22	10
14	5	8	8	8	24	10
15	6	8	8	9	25	9
16	4	7	9	7	23	9
17	4	9	10	7	26	10
18	3	9	10	8	27	8
19	4	10	9	9	28	9
20	4	10	9	10	29	9
21	5	9	10	9	28	10
22	6	9	9	10	28	10

ตาราง 8.16 แสดงคะแนนก่อนเรียน คะแนนระหว่างเรียน และคะแนนหลังเรียนใช้ชุดการเรียนรู้
สื่อมัลติมีเดีย ชุดที่ 4 (กลุ่มทดลอง) (ต่อ)

คนที่	คะแนน ก่อนเรียน ชุดที่ 4 (10)	ใบงานที่ 7 (10)	คะแนนกิจกรรม			คะแนน หลังเรียน ชุดที่ 4 (10)
			กิจกรรม เสริมที่ 3 (10)	ใบงานที่ 8 (10)	คะแนนรวม (30)	
23	5	8	9	9	26	9
24	5	7	7	9	23	9
25	4	7	8	9	24	10
26	4	8	8	8	24	10
27	3	8	7	10	25	10
28	3	9	9	9	27	10
29	4	10	9	9	28	9
30	5	9	10	8	27	9
31	6	8	9	7	24	9
32	6	8	10	10	28	10
33	5	7	9	9	25	9
34	5	8	9	9	26	10
35	4	8	8	8	24	10
รวม	157	คะแนนรวมกิจกรรม			902	329
					$E_1 = 85.90$	$E_2 = 94.00$

ตาราง 9 แสดงการหาประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้สื่อมัลติมีเดียจากกลุ่มทดลอง

ลำดับ	คะแนนเต็ม	คะแนนกิจกรรม	คะแนนเต็ม หลังเรียน	คะแนนรวม หลังเรียน
ชุดที่ 1	30	941	10	310
ชุดที่ 2	50	1589	10	313
ชุดที่ 3	20	617	10	323
ชุดที่ 4	30	902	10	329
รวม	130	4049	40	1275
คะแนนเฉลี่ย (\bar{X})	-	115.69	-	36.43
E_1	-	88.99	-	-
E_2	-	-	-	91.07

ตาราง 10 แสดงการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนใช้ชุดการเรียนรู้
สื่อมัลติมีเดีย

ที่	ก่อนเรียน	หลังเรียน	ค่าพัฒนา	
	30 คะแนน	30 คะแนน	D	D ²
1	16	27	22	484
2	13	26	20	400
3	14	24	19	361
4	12	21	17	289
5	15	27	21	441
6	14	26	20	400
7	10	19	15	225
8	12	20	16	256
9	12	20	16	256
10	14	22	18	324
11	10	19	15	225
12	13	21	17	289
13	12	24	18	324
14	11	21	16	256
15	10	21	16	256
16	9	20	15	225
17	13	24	19	361
18	11	21	16	256
19	13	26	20	400
20	11	25	18	324
21	12	21	17	289
22	14	22	18	324
23	9	19	14	196
24	15	24	20	400

ตาราง 10 แสดงการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนใช้ชุดการเรียนรู้
สื่อมัลติมีเดีย (ต่อ)

ที่	ก่อนเรียน	หลังเรียน	ค่าพัฒนา	
	30 คะแนน	30 คะแนน	D	D ²
25	12	24	18	324
26	9	18	14	196
27	10	23	17	289
28	12	23	18	324
29	9	23	16	256
30	8	17	13	169
31	11	23	17	289
32	7	19	13	169
33	13	23	18	324
34	10	22	16	256
35	5	18	12	144
รวม	401	773	595	10301
เฉลี่ย	11.46	22.09	17.00	294.31

ตาราง 11 แสดงการหาระดับความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการเรียนด้วยชุดการเรียนรู้
สื่อมัลติมีเดีย

รายการประเมิน	ระดับความพึงพอใจ					\bar{X}	S.D.
	มากที่สุด (5)	มาก (4)	ปานกลาง (3)	น้อย (2)	น้อยที่สุด (1)		
1. ความสอดคล้องกับจุดประสงค์	20	15	-	-	-	4.57	0.50
2. ความสอดคล้องกับเนื้อหา	15	14	6	-	-	4.26	0.74
3. ความเหมาะสมกับระดับผู้เรียน	21	12	2	-	-	4.54	0.61
4. กิจกรรมเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ	15	14	6	-	-	4.26	0.74
5. การเลือกใช้สื่อการเรียนการสอน	10	19	6	-	-	4.11	0.68
6. เหมาะสมกับเวลา	19	16	-	-	-	4.54	0.51
7. ผู้เรียนมีความสุขกับการเรียนการสอน	21	12	2	-	-	4.54	0.61
8. เรียงลำดับจากง่ายไปยาก	17	16	2	-	-	4.43	0.61
9. สามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้	13	18	4	-	-	4.26	0.66
10. ความเหมาะสมกับวิธีการวัดผลและประเมินผล	20	13	2	-	-	4.51	0.61
รวม	171	149	30	-	-	4.40	0.63



ภาคผนวก จ
ตัวอย่างชุดการเรียนรู้สื่อมัลติมีเดีย
เรื่องหินและการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก

รายวิชาวิทยาศาสตร์ ระดับประถมศึกษาปีที่ 6

ชุดการเรียนรู้สื่อมัลติมีเดีย

เรื่องหิน และการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก

หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 หิน และการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์

ชุดที่ 1

เรื่อง ลักษณะ องค์ประกอบ และสมบัติของหิน

นางสาว เทวิณี ศิริพิกุลพันธ์

ครูผู้สอน

โรงเรียนเทพพิทักษ์



คำนำ

การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามหลักสูตรสถานศึกษา โรงเรียนเทพพิทักษ์ กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ เรื่อง หิน และการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ครูผู้สอนสามารถจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ที่จะบรรลุจุดมุ่งหมายการเรียนการสอนนั้นต้องอาศัย การเลือกสื่อที่เหมาะสม โดยการใช้ชุดการเรียนรู้สื่อมัลติมีเดีย เรื่อง หิน และการเปลี่ยนแปลงของ เปลือกโลก มาช่วยในการถ่ายทอด และช่วยจูงใจให้ผู้เรียนมีความตั้งใจ สนใจการเรียนมากยิ่งขึ้น และให้ประสบการณ์แก่ผู้เรียนอย่างหลากหลาย ทั้งก่อให้เกิดเจตคติที่ดีและมีความประทับใจในสิ่งที่ เรียน ช่วยอธิบายเนื้อหาวิชาและทักษะกระบวนการต่างๆ ให้ชัดเจนพร้อมเปิดโอกาสให้ผู้เรียน มี ส่วนร่วมในการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

เพื่อให้การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ เรื่อง หิน และการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้ชุดการเรียนรู้สื่อมัลติมีเดียเรื่อง หิน และการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก ชุดที่ 1 เรื่อง ลักษณะ องค์ประกอบ และสมบัติของหินนี้ คง จะเป็นประโยชน์แก่ครูผู้สอนในการดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพ และสามารถพัฒนาผู้เรียนให้บรรลุวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้

นางสาวเทวีณี สิริพิกุลพันธุ์

ครูผู้สอน

โรงเรียนเทพพิทักษ์

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
แบบทดสอบก่อนเรียน	153
แผนการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง การสำรวจและสะสมหิน	156
กิจกรรม เรื่อง ลักษณะของหินในท้องถิ่น	162
ใบงานที่ 1 เรื่อง การสำรวจและสะสมหิน	166
ใบความรู้ เรื่อง ลักษณะและประเภทของหิน	169
แผนการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง เปรียบเทียบความแข็งของหิน	174
ใบงานที่ 2 เรื่อง เปรียบเทียบความแข็งของหิน	181
ใบความรู้ เรื่อง องค์ประกอบของหิน	184
แบบทดสอบหลังเรียน	187
บันทึกหลังสอน	189
บรรณานุกรม	190
ภาคผนวกสื่อมัลติมีเดีย	191

แบบทดสอบก่อนเรียน

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 หินและการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก

จำนวน 2 ชั่วโมง

แผนการเรียนรู้ที่ 1 - 2 เรื่อง องค์ประกอบของหินและการเกิด

คำชี้แจง ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุด แล้วทำเครื่องหมาย X ทับตัวอักษร ก ข ค หรือ ง ในกระดาษคำตอบให้ตรงกับข้อที่นักเรียนเลือกตอบ

1. หินที่ใช้ในการก่อสร้างอาคารคือหินอะไร
 - ก. หินปูน
 - ข. หินแกรนิต
 - ค. หินชนวน
 - ง. หินควอร์ตไซต์
2. หินบะซอลต์มีลักษณะอย่างไร
 - ก. เนื้อคล้ายแก้วมีสีดำ
 - ข. เนื้อหินหยาบมีสีจาง
 - ค. เนื้อหินละเอียดมีสีขาว
 - ง. เนื้อหินละเอียดแต่มีสีดำ
3. หินในข้อใดเป็นหินตะกอน
 - ก. หินอ่อน
 - ข. หินทราย
 - ค. หินไนส์
 - ง. หินบะซอลต์
4. การเกิดหินชนิดใดต้องมีสารเชื่อมหรือวัสดุประสาน
 - ก. หินแปร
 - ข. หินตะกอน
 - ค. หินอัคนี
 - ง. หินแกรนิต
5. หินชนวนแปรมาจากหินเดิมคือหินอะไร
 - ก. หินปูน
 - ข. หินดินดาน
 - ค. หินทราย
 - ง. หินแกบโบร

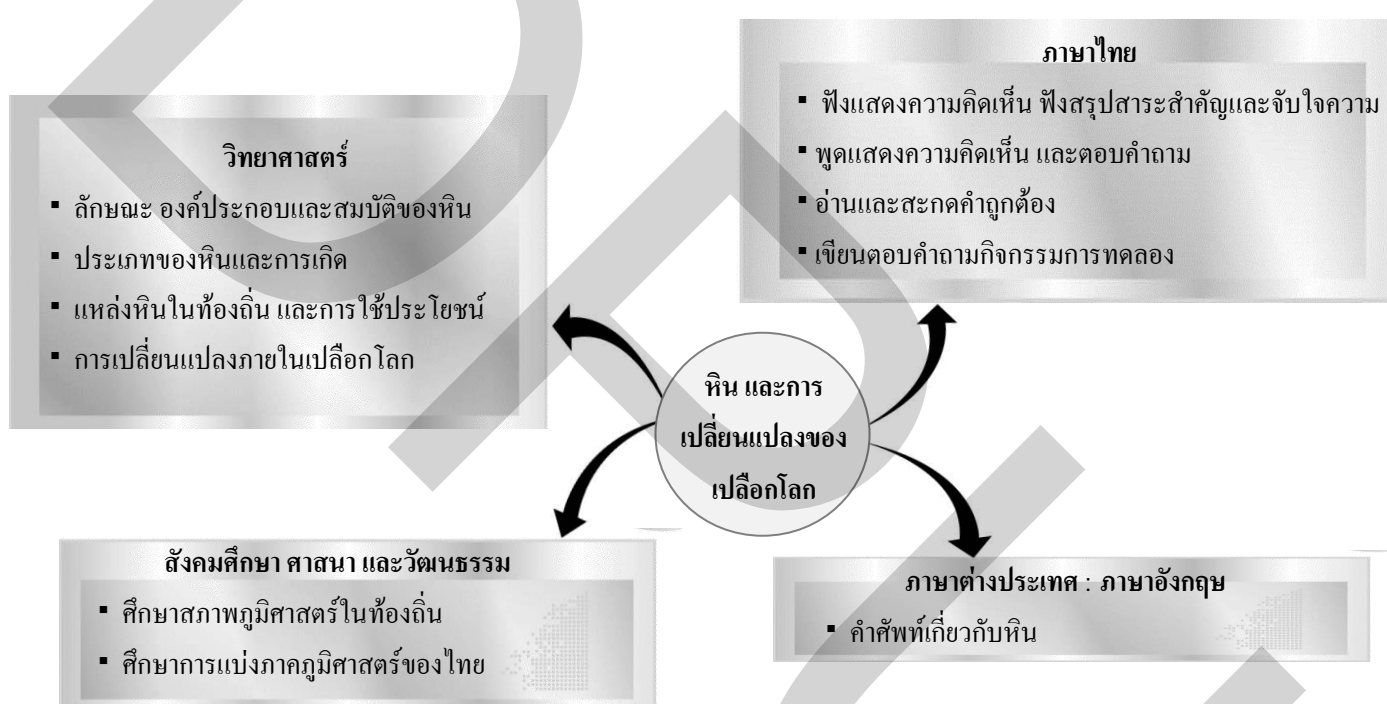
6. หินมีประโยชน์อะไรบ้าง
- ก. สร้างอนุสาวรีย์
 - ข. ไว้สร้างบ้าน
 - ค. ทำเครื่องประดับ
 - ง. ถูกทุกข้อ
7. หินอัคนีเกิดจากอะไร
- ก. ดินที่ทับถมมานาน
 - ข. ซากพืชสัตว์ที่ทับถมมานาน
 - ค. สิ่งที่หลอมเหลวในโลก
 - ง. หินอื่นๆ ที่ทับถมกันนาน
8. หินอะไรมีความแข็งมากที่สุด
- ก. หินอัคนี
 - ข. หินปูน
 - ค. หินบะซอลต์
 - ง. หินดินดาน
9. หินอะไรที่นิยมนำไปสร้างอนุสาวรีย์
- ก. หินตะกอน
 - ข. หินอัคนี
 - ค. หินทราย
 - ง. หินแปร
10. หินอะไรที่นิยมใช้ประดับอาคาร
- ก. หินอัคนี
 - ข. หินตะกอน
 - ค. หินอ่อน
 - ง. หินกรวดมน

หน่วยการเรียนรู้ที่ 6

หิน และการเปลี่ยนแปลงของโลก

เวลาเรียน 8 ชั่วโมง

แผนผังการเรียนรู้แบบบูรณาการ



ตัวชี้วัด

1. ว 6.1 ป.6/1 อธิบาย จำแนกประเภทของหิน โดยใช้ลักษณะของหิน สมบัติของหินเป็นเกณฑ์ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์
2. ว 6.1 ป.6/2 สืบค้นและอธิบายการเปลี่ยนแปลงของหิน
3. ว 6.1 ป.6/3 สืบค้นและอธิบายธรณีพิบัติภัยที่มีผลต่อมนุษย์และสภาพแวดล้อมในท้องถิ่น
4. ว 8.1 ป.6/1 ตั้งคำถามเกี่ยวกับประเด็น หรือเรื่อง หรือสถานการณ์ ที่จะศึกษาตามที่กำหนดให้และตามความสนใจ
5. ว 8.1 ป.6/2 วางแผนการสังเกต เสนอการสำรวจตรวจสอบ หรือศึกษาค้นคว้า และคาดการณ์สิ่งที่จะพบจากการสำรวจตรวจสอบ
6. ว 8.1 ป.6/3 เลือกอุปกรณ์ และวิธีการสำรวจตรวจสอบที่ถูกต้องเหมาะสมให้ได้ผลที่ครอบคลุมและเชื่อถือได้
7. ว 8.1 ป.6/4 บันทึกข้อมูลในเชิงปริมาณและคุณภาพ วิเคราะห์ และตรวจสอบผลกับสิ่งที่คาดการณ์ไว้ นำเสนอผลและข้อสรุป
8. ว 8.1 ป.6/5 สร้างคำถามใหม่เพื่อการสำรวจตรวจสอบต่อไป
9. ว 8.1 ป.6/6 แสดงความคิดเห็นอย่างอิสระ อธิบายลง ความเห็นและสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้
10. ว 8.1 ป.6/7 บันทึกและอธิบายผลการสำรวจตรวจสอบตามความเป็นจริง มีเหตุผลและมีประจักษ์พยานอ้างอิง
11. ว 8.1 ป.6/8 นำเสนอ จัดแสดงผลงาน โดยอธิบายด้วยวาจา และเขียนรายงานแสดงกระบวนการและผลของงานให้ผู้อื่นเข้าใจ

หน่วยการเรียนรู้ที่ 6

หิน และการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1

การสำรวจและสะสมหิน

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เวลา 1 ชั่วโมง

แผนการจัดการเรียนรู้รายชั่วโมง

มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

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

ตัวชี้วัด

ว 6.1 ป.6/1 อธิบาย จำแนกประเภทของหิน โดยใช้ลักษณะของหิน สมบัติของหินเป็นเกณฑ์ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 8.1 ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอน สามารถอธิบาย และตรวจสอบได้ภายใต้ข้อมูลและเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้น ๆ เข้าใจว่าวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อม มีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

ตัวชี้วัด

- ว 8.1 ป.6/1 ตั้งคำถามเกี่ยวกับประเด็น หรือเรื่อง หรือสถานการณ์ ที่จะศึกษา ตามที่กำหนดให้และตามความสนใจ
- ว 8.1 ป.6/2 วางแผนการสังเกต เสนอการสำรวจตรวจสอบ หรือศึกษาค้นคว้า และคาดการณ์สิ่งที่พบจากการสำรวจตรวจสอบ
- ว 8.1 ป.6/3 เลือกอุปกรณ์ และวิธีการสำรวจตรวจสอบที่ถูกต้องเหมาะสมให้ได้ผลที่ครอบคลุมและเชื่อถือได้

4. ว 8.1 ป.6/4 บันทึกข้อมูลในเชิงปริมาณและคุณภาพ วิเคราะห์ และตรวจสอบผลกับสิ่งที่คาดการณ์ไว้ นำเสนอผลและข้อสรุป
5. ว 8.1 ป.6/5 สร้างคำถามใหม่เพื่อการสำรวจตรวจสอบต่อไป
6. ว 8.1 ป.6/6 แสดงความคิดเห็นอย่างอิสระ อธิบาย ลงความเห็นและสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้
7. ว 8.1 ป.6/7 บันทึกและอธิบายผลการสำรวจตรวจสอบตามความเป็นจริง มีเหตุผล และมีประจักษ์พยานอ้างอิง
8. ว 8.1 ป.6/8 นำเสนอ จัดแสดงผลงานโดยอธิบายด้วยวาจา และเขียนรายงานแสดงกระบวนการและผลของงานให้ผู้อื่นเข้าใจ

จุดประสงค์การเรียนรู้ตัวชี้วัด

1. เปรียบเทียบความเหมือนและความแตกต่างของหินที่สังเกตได้ (P)
2. เขียนแผนภาพแสดงการจัดจำแนกหินได้ (P)
3. บรรยายรูปร่างและลักษณะของหินที่สังเกตได้ (K)
4. บอกเกณฑ์ที่ใช้ในการจัดจำแนกหินออกเป็นกลุ่มได้ (K)
5. เป็นคนช่างสังเกต ช่างคิดช่างสงสัย และเป็นผู้ที่มีความกระตือรือร้นในการเสาะแสวงหาความรู้ (A)

สาระสำคัญ

ผู้เรียนจะได้เรียนรู้เกี่ยวกับ ลักษณะ องค์ประกอบ และสมบัติของหิน โดยศึกษาด้วยการใช้วิธีการสืบสอบรูปแบบวงจรการเรียนรู้ 5E เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลาง และการใช้คำถาม และประเมินตามสภาพจริง

สาระการเรียนรู้

นักธรณีวิทยาศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับโลก หิน และการเปลี่ยนแปลง การศึกษาหินเริ่มจากการสังเกตลักษณะสำคัญของหิน จัดหมวดหมู่หินเพื่อสะดวกในการศึกษา และนำความรู้เกี่ยวกับหินไปใช้ประโยชน์ต่อไป

สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

1. ความสามารถในการสื่อสาร

- การอธิบาย การเขียน การพูดหน้าชั้นเรียน
2. ความสามารถในการคิด
 - การสังเกต การสำรวจ การคิดวิเคราะห์ การเปรียบเทียบ การจำแนกประเภท การอภิปราย การสื่อความหมาย การจัดระบบความคิดเป็นแผนภาพ การใช้เครื่องมือ การทำกิจกรรมทดลองโดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์
 3. ความสามารถในการแก้ปัญหา
 - การแก้ปัญหาขณะปฏิบัติกิจกรรม
 4. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต
 - กระบวนการกลุ่ม

คุณลักษณะอันพึงประสงค์

ใฝ่เรียนรู้

ตัวชี้วัดที่ 4.1 ตั้งใจ เพียรพยายามในการเรียนและเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้

ชิ้นงานหรือภาระงาน (หลักฐาน ร่องรอยแสดงความรู้)

ป้ายนิเทศ การจัดจำแนกกลุ่มหินในท้องถิ่น

คำถามท้าทาย

หินรอบตัวเรามีรูปร่างและลักษณะแตกต่างกันหรือเหมือนกัน อย่างไร เราจะสำรวจและสะสมหินไว้ในการศึกษาได้อย่างไร

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้

การเตรียมล่วงหน้า

1. ศึกษาชื่อและลักษณะสำคัญของหินในท้องถิ่น รวบรวมสะสมหิน จัดจำแนกหิน โดยใช้เกณฑ์ต่าง ๆ และทดสอบความแข็งของหินที่รวบรวมได้
2. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มรวบรวมหินที่พบในท้องถิ่นมาจากบ้านหรือในบริเวณโรงเรียนมาก่อน สำหรับการทำกิจกรรม

ขั้นที่ 1 สร้างความสนใจ (engagement) (5 นาที)

1. ครูตรวจสอบความรู้เดิมของนักเรียน และทบทวนเกี่ยวกับลักษณะและสมบัติของวัตถุ การสังเกต การใช้เครื่องมือช่วยในการสังเกต ตรวจสอบความเข้าใจเรื่อง หิน นักวิทยาศาสตร์ที่ศึกษาเกี่ยวกับหิน และให้นักเรียนตั้งคำถามเกี่ยวกับหินในท้องถิ่นที่นักเรียนสนใจ

2. ครูนำเข้าสู่บทเรียนเกี่ยวกับลักษณะ องค์ประกอบ และสมบัติของหิน โดยครูใช้คำถามกระตุ้นความคิดของนักเรียน ดังนี้

2.1 หินรอบตัวเรามีรูปร่างและลักษณะแตกต่างกันหรือเหมือนกัน อย่างไร

2.2 เราจะสำรวจและสะสมหินไว้ใช้ในการศึกษาได้อย่างไร

3. ให้นักเรียนเขียนคำตอบในกระดาษที่ครูเตรียมให้

ขั้นที่ 2 สำรวจและค้นหา (exploration) (20 นาที)

1. ให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 4 คน ศึกษาวิธีทำกิจกรรมที่ 1 เรื่อง การสำรวจและสะสมหิน ในใบงานที่ 41

2. ให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายก่อนทำกิจกรรม โดยครูใช้คำถามก่อนทำกิจกรรมดังนี้

2.1 เมื่อจะศึกษาเรื่องหิน ลักษณะใดของหินที่สามารถสังเกตได้ (สี เนื้อหิน ความวาว ความแข็ง รูปร่าง และขนาด)

2.2 เราเรียกนักวิทยาศาสตร์ที่ศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับหินและการเปลี่ยนแปลงของหินว่าอะไร (นักธรณีวิทยา)

2.3 วัตถุประสงค์ของกิจกรรมนี้คืออะไร (เพื่อสำรวจ สะสม และศึกษาลักษณะของหินในท้องถิ่น เปรียบเทียบความเหมือนและความแตกต่างของหิน และจัดจำแนกหิน)

จากนั้นให้นักเรียนตอบคำถามก่อนทำกิจกรรมในใบงานที่ 1

3. ให้นักเรียนลงมือทำกิจกรรม 1 เรื่อง การสำรวจและสะสมหิน โดยให้แต่ละกลุ่มสำรวจและรวบรวมหินในท้องถิ่น สังเกตหินด้วยตาเปล่าและแว่นขยาย บรรยายลักษณะของหิน เปรียบเทียบความเหมือนและความแตกต่างของหินที่รวบรวมได้ โดยครูดูแลให้คำแนะนำอย่างใกล้ชิด และบันทึกผลการทำกิจกรรมในใบงานที่ 1

ขั้นที่ 3 อธิบายและลงข้อสรุป (explanation) (20 นาที)

1. ให้ผู้แทนนักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลการทำกิจกรรมหน้าชั้นเรียน เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง

2. ให้นักเรียนร่วมกันแสดงความคิดเห็นจากผลการทำกิจกรรม โดยครูใช้คำถามหลังทำกิจกรรม ดังนี้

2.1 หินที่สังเกตแต่ละก้อนมีรูปร่างและลักษณะอะไรที่เหมือนกัน หรือแตกต่างกันบ้าง (ยอมรับคำตอบของนักเรียน เช่น สีเหมือนกัน เนื้อหินหยาบหรือละเอียดเหมือนกัน ขนาดต่างกัน)

2.2 นักเรียนคิดว่าหินแต่ละก้อนที่มีลักษณะเหมือนกัน จะมีส่วนประกอบเหมือนกันหรือไม่ นักเรียนทราบได้อย่างไร (อาจมีส่วนประกอบเหมือนกันเนื่องจากมีสี เนื้อหิน ความแข็ง หรือความวาว ซึ่งเป็นลักษณะเฉพาะตัวเหมือนกัน)

2.3 นักเรียนใช้เกณฑ์ใดในการจัดจำแนกหินออกเป็นกลุ่ม ๆ (สี เนื้อหิน ความวาว ความแข็ง หรือขนาด อย่างใดอย่างหนึ่ง)

2.4 นักเรียนจะจัดจำแนกกลุ่มหินที่ศึกษาโดยใช้เกณฑ์อะไรได้อีกบ้าง (ยอมรับคำตอบของนักเรียน)

2.5 นักเรียนได้เรียนรู้อะไรจากการสังเกตและจัดจำแนกหินในครั้งนี้ (หินมีรูปร่างลักษณะ เนื้อหิน สี และองค์ประกอบแตกต่างกัน เกณฑ์ที่ใช้ในการจัดจำแนกหินมีหลายอย่าง)

2.6 จากการสังเกตหิน นักเรียนบอกได้หรือไม่ว่าหินเกิดขึ้นได้อย่างไร และมีความเป็นมาอย่างไร (ยอมรับคำตอบของนักเรียน)

2.7 เราใช้หินเหล่านี้ทำประโยชน์อะไรบ้าง (ตัวอย่างคำตอบ ผสมกับปูน ใช้ในการก่อสร้าง ทำเครื่องประดับตกแต่งสถานที่)

จากนั้นให้นักเรียนตอบคำถามหลังทำกิจกรรมในใบงานที่ 41

3. ให้นักเรียนสรุปผลการทำกิจกรรมด้วยตนเองเกี่ยวกับการสำรวจและสะสมหินให้ได้ประเด็นตามจุดประสงค์การเรียนรู้

4. ให้นักเรียนระดมความคิดเพื่อคาดคะเนเกี่ยวกับการเกิดหินแต่ละชนิดที่สังเกตและรวบรวมได้ รวมทั้งประโยชน์ของหินเหล่านั้น

ขั้นที่ 4 ขยายความรู้ (elaboration) (10 นาที)

ให้นักเรียนจัดจำแนกหินออกเป็นหมวดหมู่ ระบุเกณฑ์ที่ใช้ในการจำแนกพร้อมทั้งเขียนแผนภาพแสดงการจัดจำแนกกลุ่มหินในท้องถิ่นลงในกระดาษฟลิปชาร์ตและนำเสนอผลงาน โดยการจัดป้ายนิเทศจัดทำเป็นชิ้นงาน

ขั้นที่ 5 ประเมิน (evaluation) (5 นาที)

1. ให้นักเรียนเขียนแสดงความรู้สึกลังการเรียน ในประเด็นต่อไปนี้

- สิ่งที่นักเรียนได้เรียนรู้ในวันนี้คืออะไร
- นักเรียนเข้าใจเรื่องใดมากที่สุด
- นักเรียนมีปัญหาหรือข้อสงสัยในเรื่องใดบ้าง
- นักเรียนพึงพอใจกับการเรียนในวันนี้หรือไม่
- นักเรียนต้องการให้ครูปรับปรุงการสอนในเรื่องใด

2. ครูประเมินการเรียนรู้ของนักเรียน ดังนี้

2.1 ประเมินทักษะการคิดวิเคราะห์ การสื่อสาร และการทำงานร่วมกับผู้อื่น โดยประเมินจากการวางแผนการทำงาน การดำเนินงาน การอภิปราย และสรุปผลการเรียนรู้

2.2 ประเมินความรู้ที่ได้จากการทำกิจกรรม โดยประเมินจากการอภิปรายและสรุปผลการเรียนรู้ และประเมินแผนภาพความคิด โดยใช้แบบประเมินตามสภาพจริง

2.3 ประเมินเจตคติต่อวิธีการเรียนรู้ และประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ จากการประเมินตนเองของนักเรียน

การจัดบรรยากาศเชิงบวก

1. ครูกระตุ้นให้นักเรียนแสดงความคิดเห็น โดยไม่ต้องกังวลว่าถูกหรือผิด ทำกิจกรรมตามขั้นตอนวิธีทำได้อย่างอิสระ ไม่ต้องกังวลว่าคำตอบจะต้องเหมือนเพื่อนทุกครั้ง ช่วยกันปรับปรุงแก้ไขได้

2. ครูแสดงผลงานของนักเรียนเพื่อเป็นแรงจูงใจให้นักเรียนผลิตผลงานที่ดี และได้เห็นผลงานที่หลากหลายของเพื่อน เป็นการเปิดความคิดของนักเรียนให้กว้างขวางขึ้น

สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

- | | |
|---|---------|
| 1. กุงกระดาษ | 1 ใบ |
| 2. กระดาษหนังสือพิมพ์ | 1 แผ่น |
| 3. แพงกระดาษหรือแผงพลาสติกใส | 2-3 แผง |
| 4. แวนชขาย | 1 อัน |
| 5. ใบงานที่ 1 เรื่อง การสำรวจและสะสมหิน | |

กิจกรรมเสนอแนะ

ครูอาจให้นักเรียนทำกิจกรรมต่อไปนี้

กิจกรรม ลักษณะของหินในท้องถิ่น

วัสดุอุปกรณ์

ตัวอย่างหินในท้องถิ่น 5 ก้อน

วิธีทำ

1. ให้นักเรียนเก็บรวบรวมหินที่มีลักษณะแตกต่างกัน ที่พบตามสถานที่ต่าง ๆ ในท้องถิ่น มาประมาณ 5 ก้อน จดบันทึกวัน เดือน ปี เวลาและสถานที่เก็บ
2. ให้นักเรียนใช้แว่นขยายสังเกตรูปร่าง สี ขนาด ลักษณะเนื้อหินแต่ละก้อน บันทึกผล

คำถามก่อนทำกิจกรรม

ให้นักเรียนเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงใน หน้าคำตอบที่ถูกต้อง

ในการศึกษาเรื่องหิน นักเรียนจะสังเกตลักษณะของหินในเรื่องใดบ้าง (ตอบคำถามได้มากกว่า 1 ข้อ)

รูปร่าง

สี

ขนาด

ลักษณะของเนื้อหิน

อื่น ๆ ระบุ

บันทึกผลการทำกิจกรรม

ตาราง รูปร่าง สี ขนาด และลักษณะเนื้อหिनของหिनชนิดต่าง ๆ

หिनก้อนที่	รูปร่าง	สี	ขนาด		ลักษณะเนื้อหिन	
			ใหญ่	เล็ก	ละเอียด	หยาบ

คำถามหลังทำกิจกรรม

ให้นักเรียนเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงใน หน้าคำตอบที่ถูกต้อง และตอบคำถาม

1. ตัวอย่างหินที่นักเรียนศึกษาได้มาจากแหล่งใดบ้าง

2. หินแต่ละก้อนมีลักษณะเหมือนกันหรือแตกต่างกัน อย่างไร

เหมือนกัน ในด้าน

แตกต่างกัน ในด้าน

3. นักเรียนสามารถสรุปการจำแนกประเภทของหินได้เป็นที่ประเภท อะไรบ้าง และใช้สิ่งใดเป็นเกณฑ์ในการจำแนก

เฉลย กิจกรรม ลักษณะของหินในท้องถิ่น

คำถามก่อนทำกิจกรรม

ตอบ รูปร่าง สี ขนาด ลักษณะเนื้อหिन

คำถามหลังทำกิจกรรม

1. **ตอบ** ตัวอย่างคำตอบ บริเวณสนาม ริมแม่น้ำ ได้ต้นไม้

2. **ตอบ** แตกต่างกันในด้าน รูปร่าง สี ขนาด และลักษณะเนื้อหिन

3. **ตอบ** ตัวอย่างคำตอบ ถ้าใช้ลักษณะเนื้อหिनเป็นเกณฑ์ในการจำแนกจะจำแนกหินได้เป็น 2 ประเภท ได้แก่ หินที่มีลักษณะเนื้อหินละเอียด และหินที่มีลักษณะเนื้อหินหยาบ

แบบประเมินการเรียนรู้

เกณฑ์การให้คะแนนแบบประเมินการจัดกระทำและนำเสนอป้ายนิเทศ

ตัวชี้วัด	ระดับคะแนน			
	1	2	3	4
การจัดกระทำและนำเสนอป้ายนิเทศ	รวบรวมข้อมูลและจัดกระทำป้ายนิเทศอย่างเป็นระบบ และนำเสนอด้วยแบบที่ชัดเจน ถูกต้อง ครบคลุมและมีการเชื่อมโยงให้เห็นเป็นภาพรวม	รวบรวมข้อมูลและจัดกระทำป้ายนิเทศอย่างเป็นระบบมีการจำแนกข้อมูลให้เห็นความสัมพันธ์และนำเสนอด้วยแบบที่ถูกต้อง ครบคลุม	รวบรวมข้อมูลและจัดกระทำป้ายนิเทศได้ มีการยกตัวอย่างเพิ่มเติม และนำเสนอด้วยแบบต่าง ๆ แต่ยังไม่ครอบคลุม	รวบรวมข้อมูลและจัดกระทำป้ายนิเทศอย่างไม่เป็นระบบ และนำเสนอไม่สื่อความหมายและไม่ชัดเจน

เกณฑ์การให้คะแนนแบบประเมินการปฏิบัติการทำกิจกรรมของนักเรียน

ตัวชี้วัด	ระดับคะแนน			
	1	2	3	4
1. การทำกิจกรรมตามแผนที่กำหนด	ทำกิจกรรมตามวิธีการและขั้นตอนที่กำหนดไว้ อย่างถูกต้องด้วยตนเอง มีการปรับปรุงแก้ไขเป็นระยะ	ทำกิจกรรมตามวิธีการและขั้นตอนที่กำหนดไว้ ด้วยตนเอง มีการปรับปรุงแก้ไขบ้าง	ทำกิจกรรมตามวิธีการและขั้นตอนที่กำหนดไว้ โดยมีครู หรือผู้อื่นเป็นผู้แนะนำ	ทำกิจกรรมไม่ถูกต้องตามวิธีการและขั้นตอนที่กำหนดไว้ ไม่มีการปรับปรุงแก้ไข
2. การใช้อุปกรณ์และ/หรือเครื่องมือ	ใช้อุปกรณ์และ/หรือเครื่องมือในการทำกิจกรรมได้อย่างถูกต้องตามหลักการปฏิบัติและคล่องแคล่ว	ใช้อุปกรณ์และ/หรือเครื่องมือในการทำกิจกรรมได้อย่างถูกต้องตามหลักการปฏิบัติ แต่ไม่คล่องแคล่ว	ใช้อุปกรณ์และ/หรือเครื่องมือในการทำกิจกรรมได้อย่างถูกต้อง โดยมีครู หรือผู้อื่นเป็นผู้แนะนำ	ใช้อุปกรณ์และ/หรือเครื่องมือในการทำกิจกรรมไม่ถูกต้อง และไม่มี ความคล่องแคล่วในการใช้
3. การบันทึกผลการทำกิจกรรม	บันทึกผลเป็นระยะอย่างถูกต้อง มีระเบียบ มีการระบุหน่วย มีการอธิบายข้อมูลให้เห็นความเชื่อมโยงเป็นภาพรวม เป็นเหตุเป็นผล และเป็นไปตามการทำกิจกรรม	บันทึกผลเป็นระยะอย่างถูกต้อง มีระเบียบ มีการระบุหน่วย มีการอธิบายข้อมูลให้เห็นถึงความสัมพันธ์เป็นไปตามการทำกิจกรรม	บันทึกผลเป็นระยะแต่ไม่เป็นระเบียบ ไม่มีการระบุหน่วยและไม่มีการอธิบายข้อมูลให้เห็นถึงความสัมพันธ์ของการทำกิจกรรม	บันทึกผลไม่ครบ ไม่มี การระบุหน่วย และไม่เป็นไปตามการทำกิจกรรม
4. การจัดกระทำข้อมูลและการนำเสนอ	จัดกระทำข้อมูลอย่างเป็นระบบ มีการเชื่อมโยงให้เห็นเป็นภาพรวม และนำเสนอด้วยแบบต่าง ๆ อย่างชัดเจน ถูกต้อง	จัดกระทำข้อมูลอย่างเป็นระบบ มีการจำแนกข้อมูลให้เห็นความสัมพันธ์ นำเสนอด้วยแบบต่าง ๆ ได้ แต่ยังไม่ชัดเจน	จัดกระทำข้อมูลอย่างเป็นระบบ มีการยกตัวอย่างเพิ่มเติมให้เข้าใจง่ายและนำเสนอด้วยแบบต่าง ๆ แต่ยังไม่ชัดเจน และไม่ต้อง	จัดกระทำข้อมูลอย่างไม่เป็นระบบ และมีการนำเสนอไม่สื่อความหมายและไม่ชัดเจน
5. การสรุปผลการทำกิจกรรม	สรุปผลการทำกิจกรรมได้อย่างถูกต้อง กระชับ ชัดเจน และครอบคลุมข้อมูลจากการวิเคราะห์ทั้งหมด	สรุปผลการทำกิจกรรมได้ถูกต้อง แต่ยังไม่ครอบคลุมข้อมูลจากการวิเคราะห์ทั้งหมด	สรุปผลการทำกิจกรรมได้ โดยมีครูหรือผู้อื่นแนะนำบ้าง จึงสามารถสรุปได้ถูกต้อง	สรุปผลการทำกิจกรรมตามความรู้ที่พอมืออยู่ โดยไม่ใช้ข้อมูลจากการทำกิจกรรม
6. การดูแลและการเก็บอุปกรณ์และ/หรือเครื่องมือ	ดูแลอุปกรณ์และ/หรือเครื่องมือในการทำกิจกรรมและมีการทำความสะอาดและเก็บอย่างถูกต้องตามหลักการ และแนะนำให้ผู้ดูแลและเก็บรักษาได้ถูกต้อง	ดูแลอุปกรณ์และ/หรือเครื่องมือในการทำกิจกรรมและมีการทำความสะอาดอย่างถูกต้อง แต่เก็บไม่ถูกต้อง	ดูแลอุปกรณ์และ/หรือเครื่องมือในการทำกิจกรรม มีการทำความสะอาด แต่เก็บไม่ถูกต้อง ต้องให้ครูหรือผู้อื่นแนะนำ	ไม่ดูแลอุปกรณ์และ/หรือเครื่องมือในการทำกิจกรรมและไม่สนใจ ทำความสะอาดรวมทั้งเก็บไม่ถูกต้อง



ได้คะแนน

.....166....

คะแนนเต็ม 10 คะแนน

ใบงานที่ 1

เรื่อง การสำรวจและสะสมหิน

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ชื่อ.....นามสกุล.....ชั้น.....เลขที่.....

คำชี้แจง ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มปฏิบัติดังนี้

1. อ่านวิธีทำกิจกรรมการทดลองให้เข้าใจ
2. ตอบคำถามก่อนทำกิจกรรม
3. ทำกิจกรรมและบันทึกผล
4. ตอบคำถามหลังทำกิจกรรม

กิจกรรมที่ 6.1 การสำรวจและสะสมหิน

วัสดุอุปกรณ์

- | | | |
|----------------------------------|-----|------|
| 1. ถูกระดาษ | 1 | ใบ |
| 2. กระดาษหนังสือพิมพ์ | 1 | แผ่น |
| 3. แพงกระดาษหรือแพงพลาสติกใส่ไข่ | 2-3 | แพง |
| 4. แวนชยาย | 1 | อัน |



วิธีทำ

1. ให้เก็บรวบรวมหินที่มีลักษณะแตกต่างกัน ที่พบในบริเวณ โรงเรียนหรือที่บ้านคนละ 3 ก้อน ใส่ถูกระดาษไว้

2. รวมกลุ่มกับเพื่อนอีก 3 คน นำหินที่เก็บสะสมไว้มารวมกันบนกระดาษหนังสือพิมพ์ ทำหมายเลขหินแต่ละก้อนไว้ สังเกตรูปร่างและลักษณะของหินแต่ละก้อนอย่างละเอียดด้วยตาเปล่า และแวนชยาย และบรรยายลักษณะของหิน เช่น เนื้อหิน ส่วนประกอบ ความแข็ง ลงในตาราง หากมีก้อนหินที่มีลักษณะซ้ำกันให้เลือกมาเพียง 1 ก้อน

3. เปรียบเทียบความเหมือนและความแตกต่างของหิน และจัดจำแนกหินออกเป็นกลุ่ม โดยวางก้อนหินลงในแพงใส่ไข่ให้นักเรียนบอกเกณฑ์ในการจำแนกหินในกลุ่มของนักเรียน พร้อมทั้งเขียนแผนภาพแสดงการจัดจำแนกกลุ่มหินที่ศึกษา

คำถามก่อนทำกิจกรรม

1. เมื่อจะศึกษาเรื่องหิน ลักษณะใดของหินที่สามารถสังเกตได้ _____

2. เราเรียกนักวิทยาศาสตร์ที่ศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับหินและการเปลี่ยนแปลงของหินว่าอะไร

3. วัตถุประสงค์ของกิจกรรมนี้คืออะไร _____

บันทึกผลการทำกิจกรรม

ตาราง รูปร่างและลักษณะของหินที่สังเกตได้

หินก้อนที่	รูปร่างและลักษณะของหินที่สังเกตได้

คำถามหลังทำกิจกรรม

1. หินที่สังเกตแต่ละก้อนมีรูปร่างและลักษณะอะไรที่เหมือนกัน หรือแตกต่างกันบ้าง _____

2. นักเรียนคิดว่าหินแต่ละก้อนที่มีลักษณะเหมือนกัน จะมีส่วนประกอบเหมือนกันหรือไม่ นักเรียนทราบได้อย่างไร _____
3. นักเรียนใช้เกณฑ์ใดในการจัดจำแนกหินออกเป็นกลุ่ม ๆ _____

4. นักเรียนจะจัดจำแนกกลุ่มหินที่ศึกษาโดยใช้เกณฑ์อะไรได้อีกบ้าง _____

5. นักเรียนได้เรียนรู้อะไรจากการสังเกตและจัดจำแนกหินในครั้งนี้ _____

6. จากการสังเกตหิน นักเรียนบอกได้หรือไม่ว่าหินเกิดขึ้นได้อย่างไร และมีความเป็นมาอย่างไร

7. เราใช้หินเหล่านี้ทำประโยชน์อะไรบ้าง _____

ใบความรู้ เรื่อง ลักษณะและประเภทของหิน

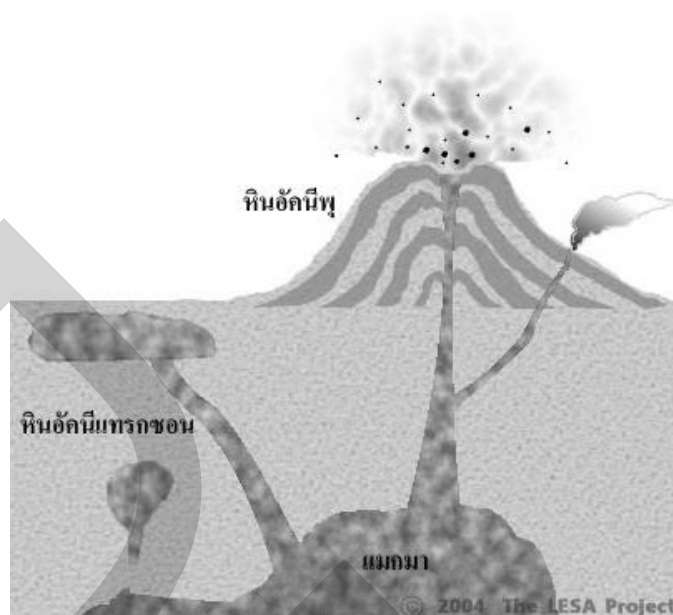
โลกเป็นดาวเคราะห์ดวงหนึ่ง จัดอยู่ในประเภทดาวเคราะห์หินเพราะองค์ประกอบส่วนใหญ่ของโลกเป็นหิน แม้ว่าผิวโลกส่วนใหญ่จะปกคลุมด้วยน้ำ แต่ใต้พื้นน้ำและพื้นดินลึกลงไปมีแต่หิน เราอาจพบหินอยู่ทั่วไปบนพื้นโลก หินที่พบอาจมีลักษณะแตกต่างกันในเรื่องสี เนื้อหิน องค์ประกอบ ความหนาแน่น และอื่นๆ ซึ่งอาจจัดจำแนกหินเป็นกลุ่มๆ ได้ตามลักษณะร่วมที่สังเกตเห็น



หิน (Rock) เป็นของแข็งที่ประกอบด้วยแร่ชนิดเดียวหรือหลายชนิดรวมตัวกันอยู่ตามธรรมชาติ แบ่งตามลักษณะการเกิดของหินออกเป็น 3 ประเภทใหญ่ๆ คือ หินอัคนี (Igneous rocks) หินชั้นหรือหินตะกอน (Sedimentary rocks) และหินแปร (Metamorphic rocks)

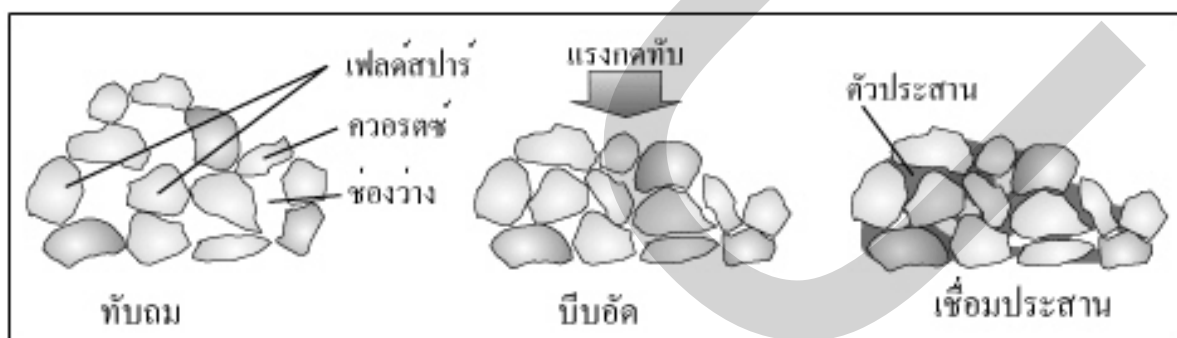
นักธรณีวิทยาคือ นักวิทยาศาสตร์ที่ศึกษาเรื่อง หิน ดิน และแร่ของโลก

1. หินอัคนี (Igneous rocks) เกิดจากการเย็นตัวแล้วแข็งตัวของหินหลอมเหลวใต้พื้นผิวโลก (แมกมา)หรือลาวา ซึ่งหินหลอมเหลวแต่ละแห่งมีองค์ประกอบไม่เหมือนกัน ทำให้มีสีหรือเนื้อหินมีลักษณะต่างกัน หินอัคนีมีลักษณะเป็นหินแข็ง ประกอบด้วยผลึกที่ไม่มีชั้นให้เห็นและหากแมกมามีการปะทุจากปล่องภูเขาไฟออกมาเป็นลาวาแล้วมีการเย็นตัวอย่างรวดเร็ว จะเกิดรูพรุนที่เนื้อหินเนื่องจากการไหลออกของอากาศที่แทรกอยู่ในหิน หินชนิดนี้จะไม่มีซากดึกดำบรรพ์ปรากฏอยู่ ตัวอย่างหินอัคนี เช่น หินแกรนิต หินแอนดีไซต์ เป็นต้น

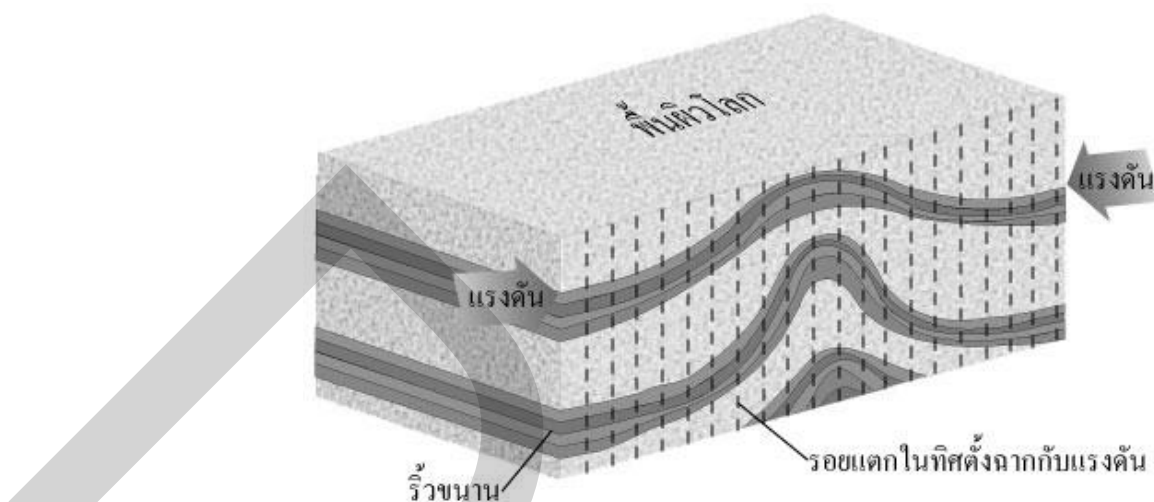


2. หินตะกอนหรือหินชั้น (sedimentary rocks) เกิดจากการทับถมอัดแน่น และมีการเชื่อมประสานของตะกอนที่เกิดจากการผุพังของหินชนิดต่างๆ ทั้งจากการทับถมของกระแสน้ำ กระแสลมที่พัดพามา ทำให้เกิดการประสานตัวกันแน่นกลายเป็นหิน หินชนิดนี้ส่วนใหญ่มีลักษณะเปราะและแตกง่าย เนื้อหินจะสามารถมองเห็นเม็ดหินได้ และอาจพบซากดึกดำบรรพ์ได้ในหินประเภทนี้ ตัวอย่างหินประเภทนี้ได้แก่ หินกรวดมน หินปูน หินทราย เป็นต้น

การเกิดหินตะกอน

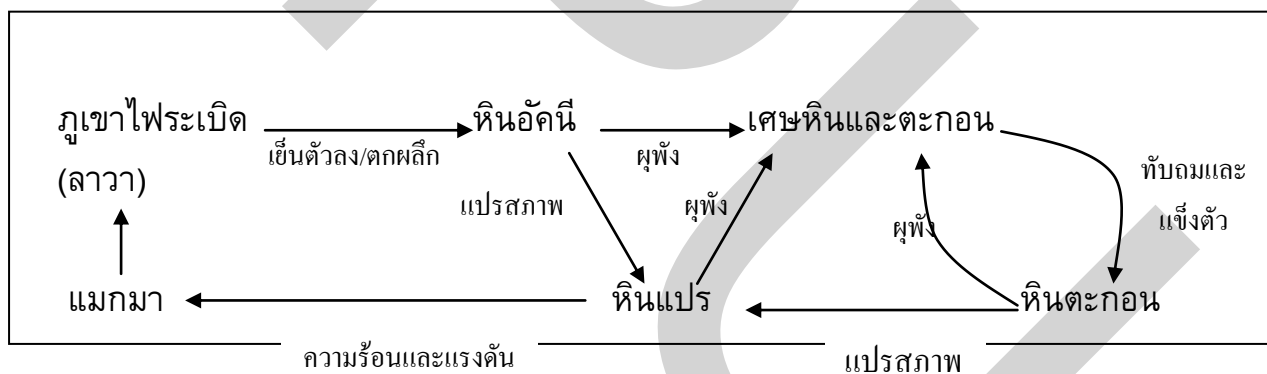


3. หินแปร (Metamorphic rocks) เกิดจากการแปรสภาพของหินเดิม (ทั้งหินอัคนีและหินตะกอน) เนื่องจากความร้อนและความดันจากแรงกดทับภายใต้ผิวโลกมีมาก จนทำให้รูปร่างและลักษณะของเนื้อหินเปลี่ยนไป มีลักษณะแข็งและสามารถเห็นแยกเป็นชั้นๆ หรือเห็นแถบชั้นได้อย่างชัดเจน อาจพบซากดึกดำบรรพ์ที่มีสภาพไม่สมบูรณ์ได้ในหินประเภทนี้ ตัวอย่างหินประเภทนี้ได้แก่ หินอ่อน หินชนวน เป็นต้น



การเกิดหินทั้งสามประเภทดำเนินไปพร้อมๆ กับวิวัฒนาการของเปลือกโลก โดยจะมีการเกิดขึ้น ผุพัง แปรสภาพ สามารถสรุปเป็นวัฏจักรของหินได้ดังรูป

วัฏจักรของหิน



ตัวอย่างหินทั้ง 3 ประเภท มีลักษณะดังตารางต่อไปนี้

ประเภทหิน	ชื่อหิน	ภาพหิน	ลักษณะหิน
หินอัคนี	หินพัมมิช		มีสีเดียวแล้วแต่จะเป็นสีอะไรเช่น สีเทา ขาว เทาเหลือง เหลืองออกน้ำตาล เนื้อละเอียดมองไม่เห็นเม็ดแร่ มีรูพรุนมาก คล้ายฟองน้ำ น้ำหนักเบา
	หินปะชอลต์		เนื้อละเอียดมาก สีเข้ม-ดำ อาจมีรูพรุนบางส่วน ไม่มีความแวววาว
	หินแอนดีไซต์		สีเทาเขียวถึงเขียวเข้ม เนื้อค่อนข้างละเอียด แต่อาจมองเห็นเม็ดแร่ได้ถ้าดูด้วยแว่นขยาย เนื้อแน่นแข็ง
	หินแกรนิต		มีหลายสี เนื้อหยาบถึงหยาบมาก มองเห็นเม็ดแร่ขนาดใหญ่สีต่างๆ ปนกัน เนื้อค่อนข้างแข็ง
หินตะกอน หรือหินชั้น	หินกรวดมน		เนื้อหยาบ มีหลายสี มีก้อนกรวดกลมมนหลายขนาดปนอยู่กับทราย อัดตัวแน่น
	หินทราย		เนื้อหยาบ มีหลายสี ประกอบด้วยทรายเม็ดเล็กๆ ถึงหยาบ ไม่แข็งแรงนัก เม็ดทรายหลุดออกจากกันได้
	หินดินดาน		เกิดจากการทับถมของดินเหนียว มีเนื้อเนียนละเอียดมองไม่เห็นเม็ดแร่ มีหลายสี บางครั้งมีการเรียงตัวเป็นแผ่น ขีดข่วนเป็นรอยง่าย
	หินปูน		มีเนื้อละเอียด แต่บางครั้งมองเห็นเม็ดแร่ด้วยตาเปล่า ส่วนใหญ่มีสีเทาหรือเทาเข้ม

ประเภทหิน	ชื่อหิน	ภาพหิน	ลักษณะหิน
หินแปร	หินไนส์		เนื้อหยาบ มีการแยกชั้นของแร่สีเข้มและแร่สีจางสลับกันเป็นริ้วมองเห็นชัด แปรสภาพมาจากหินแกรนิต เนื้อแน่นและแข็ง นิยมนำมาทำไม้และครก
	หินควอร์ตไซต์		เนื้อเป็นเม็ดทรายละเอียดแน่น สีจาง เนื้อใส แปรสภาพมาจากหินทราย มีความแข็งแรง ส่วนใหญ่มีสีเทาขาว และเทาเหลือง (สีจางๆ) นิยมใช้ทำวัสดุทนไฟ
	หินชนวน		เนื้อแน่นเนียนละเอียดมากมองไม่เห็นเม็ดแร่ในเนื้อหิน มีการเรียงตัวของแร่เป็นแผ่นๆ ซ้อนกันชัดเจน สีเทาจนถึงดำ แดกเป็นแผ่นๆ ง่าย แปรสภาพมาจากหินดินดาน
	หินอ่อน		มีตั้งแต่เนื้อละเอียดไปถึงหยาบ มีหลายสี แต่มักมีสีจาง เช่นเทาขาว หรือสีขาว และอาจมีสีอื่นปนอยู่บ้าง แปรสภาพมาจากหินปูน

หน่วยการเรียนรู้ที่ 6

หิน และการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2

เปรียบเทียบความแข็งของหิน

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เวลา 1 ชั่วโมง

มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

มาตรฐานการเรียนรู้

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

ตัวชี้วัด

ว 6.1 ป.6/1 อธิบาย จำแนกประเภทของหิน โดยใช้ลักษณะของหิน สมบัติของหินเป็นเกณฑ์ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 8.1 ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอน สามารถอธิบาย และตรวจสอบได้ภายใต้ข้อมูลและเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้น ๆ เข้าใจว่าวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อม มีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

ตัวชี้วัด

1. ว 8.1 ป.6/1 ตั้งคำถามเกี่ยวกับประเด็น หรือเรื่อง หรือสถานการณ์ ที่จะศึกษา ตามที่กำหนดให้และตามความสนใจ

2. ว 8.1 ป.6/2 วางแผนการสังเกต เสนอการสำรวจตรวจสอบ หรือศึกษาค้นคว้า และคาดการณ์สิ่งที่พบจากการสำรวจตรวจสอบ

3. ว 8.1 ป.6/3 เลือกอุปกรณ์ และวิธีการสำรวจตรวจสอบที่ถูกต้องเหมาะสมให้ได้ผลที่ครอบคลุมและเชื่อถือได้

4. ว 8.1 ป.6/4 บันทึกข้อมูลในเชิงปริมาณและคุณภาพ วิเคราะห์ และตรวจสอบผลกับสิ่งที่คาดการณ์ไว้ นำเสนอผลและข้อสรุป
5. ว 8.1 ป.6/5 สร้างคำถามใหม่เพื่อการสำรวจตรวจสอบต่อไป
6. ว 8.1 ป.6/6 แสดงความคิดเห็นอย่างอิสระ อธิบาย ลงความเห็นและสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้
7. ว 8.1 ป.6/7 บันทึกและอธิบายผลการสำรวจตรวจสอบตามความเป็นจริง มีเหตุผล และมีประจักษ์พยานอ้างอิง
8. ว 8.1 ป.6/8 นำเสนอ จัดแสดงผลงานโดยอธิบายด้วยวาจา และเขียนรายงานแสดงกระบวนการและผลของงานให้ผู้อื่นเข้าใจ

จุดประสงค์การเรียนรู้ตัวชี้วัด

1. ทดลองและสรุปผลการทดลองเกี่ยวกับเปรียบเทียบความแข็งของหินได้ (P)
2. เลือกใช้เครื่องมือในการทดสอบความแข็งของหินได้อย่างเหมาะสมได้ (P)
3. เปรียบเทียบความแข็งของหินที่ศึกษาได้ (P)
4. ระบุความแข็งของหินที่ทดสอบได้ (K)
5. เป็นคนช่างสังเกต ช่างคิดช่างสงสัย และเป็นผู้ที่มีความกระตือรือร้นในการเสาะแสวงหาความรู้ (A)

สาระสำคัญ

ผู้เรียนจะได้เรียนรู้เกี่ยวกับ การทดสอบและเปรียบเทียบความแข็งของหิน โดยศึกษาด้วยการใช้วิธีการสืบสอบ รูปแบบวงจรการเรียนรู้ 5E เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลาง และการใช้คำถาม และประเมินตามสภาพจริง

สาระการเรียนรู้

ความแข็งเป็นสมบัติเฉพาะตัวของหินและแร่เช่นเดียวกับความวาวและสี

สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

1. ความสามารถในการสื่อสาร
 - การอธิบาย การเขียน การพูดหน้าชั้นเรียน
2. ความสามารถในการคิด

▪ การสังเกต การคิดวิเคราะห์ การเปรียบเทียบ การสร้างคำอธิบาย การอภิปราย การสื่อความหมาย การจัดระบบความคิดเป็นแผนภาพ การใช้เครื่องมือ การทำกิจกรรมทดลอง โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์

3. ความสามารถในการแก้ปัญหา
 - การแก้ปัญหาขณะปฏิบัติกิจกรรม
4. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต
 - กระบวนการกลุ่ม

คุณลักษณะอันพึงประสงค์

ใฝ่เรียนรู้

ตัวชี้วัดที่ 4.1 ตั้งใจ เพียรพยายามในการเรียนและเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้

ชิ้นงานหรือภาระงาน (หลักฐาน ร่องรอยแสดงความรู้)

(-)

คำถามท้าทาย

หินที่นักเรียนสะสมไว้ มีความแข็งแตกต่างกันอย่างไร

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นที่ 1 สร้างความสนใจ (engagement) (5 นาที)

1. ครูนำเข้าสู่กิจกรรมเรื่อง เปรียบเทียบความแข็งของหิน โดยครูใช้คำถามกระตุ้นความคิดของนักเรียนดังนี้

- 1.1 หินที่นักเรียนสะสมไว้ มีความแข็งแตกต่างกันอย่างไร
2. ให้นักเรียนเขียนคำตอบในกระดาษที่ครูเตรียมให้

ขั้นที่ 2 สำรวจและค้นหา (exploration) (20 นาที)

1. ให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 4 คน ศึกษาวิธีทำกิจกรรมที่ 2 เรื่อง เปรียบเทียบความแข็งของหินในใบงานที่ 2

2. ครูตั้งคำถามเพื่อนำอภิปรายเกี่ยวกับองค์ประกอบของหิน โดยใช้หินแกรนิตเป็นตัวอย่าง เพื่อนำไปสู่ความเข้าใจเรื่อง แร่และสมบัติของแร่ในเรื่อง สี ความวาว และความแข็ง
3. ให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายก่อนทำกิจกรรม โดยครูใช้คำถามก่อนทำกิจกรรมดังนี้
 - 3.1 ลักษณะเฉพาะตัวของหิน มีอะไรบ้าง (สี ความแข็ง เนื้อหิน ความวาว)
 - 3.2 เมื่อใช้หิน 2 ก้อนซูดกัน นักเรียนคิดว่าหินที่แข็งกว่าหรือหินที่อ่อนกว่าจะเป็นรอย (หินที่อ่อนกว่าจะเป็นรอย)
 - 3.3 วัตถุประสงค์ของกิจกรรมนี้คืออะไร (ทดสอบและเปรียบเทียบความแข็งของหิน)
 จากนั้นให้นักเรียนตอบคำถามก่อนทำกิจกรรมในใบงานที่ 2
4. ให้นักเรียนลงมือทำกิจกรรมที่ 2 เรื่อง เปรียบเทียบความแข็งของหิน โดยครูดูแลให้คำแนะนำอย่างใกล้ชิด
5. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันคิดวิธีการเปรียบเทียบความแข็งของหิน และเรียงลำดับความแข็งของหินที่รวบรวมได้ นำเสนอต่อชั้นเรียน เพื่อแลกเปลี่ยนความคิดเห็น ทำการทดลองเพื่อเปรียบเทียบความแข็งของหินตามที่นำเสนอ การใช้ก้อนหินซูดกันเอง และการใช้เครื่องมือต่าง ๆ ทดสอบความแข็งของหินแล้ว เปรียบเทียบผลการทดสอบกับตารางแสดงการทดสอบความแข็งของแร่ หรือหิน ร่วมกันเปรียบเทียบวิธีการทดสอบของนักเรียน วิธีการใช้ก้อนหินซูดกันเอง และการใช้เครื่องมือต่าง ๆ ทดสอบ และบันทึกผลการทำกิจกรรมในใบงานที่ 2

ขั้นที่ 3 อธิบายและลงข้อสรุป (explanation) (20 นาที)

1. ให้ผู้แทนนักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลการทำกิจกรรมหน้าชั้นเรียน เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง
2. ให้นักเรียนร่วมกันแสดงความคิดเห็นจากผลการทำกิจกรรม โดยครูใช้คำถามหลังทำกิจกรรม ดังนี้
 - 2.1 วิธีการที่ใช้หินซูดกันเพื่อทดสอบความแข็ง สามารถบอกความแตกต่างของความแข็งของหิน ได้ชัดเจนเพียงใด (บอกได้ และยอมรับคำตอบของนักเรียนที่มีเหตุผล)
 - 2.2 การลำดับความแข็งของก้อนหินที่เรียงจากน้อยไปมาก โดยวิธีการใช้หินซูดกันเองกับการใช้เครื่องมือทดสอบได้ผลเหมือนกันหรือต่างกัน อย่างไร (ควรได้ผลเช่นเดียวกัน)
 - 2.3 สรุปผลกิจกรรมนี้ได้อย่างไร (หินต่างชนิดกันมีความแข็งต่างกัน วิธีการตรวจสอบความแข็งของหินทำได้โดยใช้หินซูดกันเอง และใช้เครื่องมือทดสอบ)
 - 2.4 นักเรียนคิดว่า ความแข็งของหินแต่ละชนิดมีความสัมพันธ์กับลักษณะที่ปรากฏของหินหรือไม่ อย่างไร (มี หินที่มีความแข็งมากกว่าจะมีเนื้อแน่นกว่า และยอมรับคำตอบอื่น ๆ ของนักเรียน)
 จากนั้นให้นักเรียนตอบคำถามหลังทำกิจกรรมในใบงานที่ 2
3. ให้นักเรียนร่วมกันสรุปผลการทำกิจกรรมเกี่ยวกับการทดสอบและเปรียบเทียบความแข็งของหินให้ได้ประเด็นตามจุดประสงค์การเรียนรู้

ขั้นที่ 4 ขยายความรู้ (elaboration) (10 นาที)

1. ให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายความสัมพันธ์ของความแข็งของหินกับลักษณะที่ปรากฏของหิน
2. ให้นักเรียนตอบคำถามเพื่อพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ โดยครูใช้คำถามดังนี้
 - 2.1 สารที่เป็นองค์ประกอบของหินและมีสมบัติเฉพาะตัวเรียกว่าอะไร สมบัติเหล่านี้ได้แก่อะไรบ้าง (แร่ สมบัติเฉพาะตัวของแร่ ได้แก่ สี ความวาว ความแข็ง)
 - 2.2 ให้ยกตัวอย่างแร่ที่เป็นองค์ประกอบในหินมา 3 ชนิด (หินแกรนิตมีแร่ควอตซ์แร่เฟลด์สปาร์ และแร่ไมกาเป็นองค์ประกอบ หินปูนมีแร่แคลไซต์เป็นองค์ประกอบ หินทรายมีแร่ควอตซ์เป็นองค์ประกอบ)
 - 2.3 นักเรียนจะมีวิธีการใดตรวจสอบว่าหิน 2 ก้อนที่พบ ก้อนใดแข็งกว่ากัน (ใช้ก้อนหิน ชูตกันเอง หินที่ทำให้เกิดรอยขีดบนหินอีกก้อนหนึ่งจะแข็งกว่า)
 - 2.4 เราใช้เครื่องมือที่ทำด้วยเหล็กกล้าในการสลักหินเป็นรูปต่าง ๆ ถ้าจะเจียรในเพชร นักเรียนคิดว่าจะใช้เครื่องมือชนิดเดียวกับที่ใช้สลักหินได้หรือไม่ เพราะเหตุใด (ไม่ได้ เพราะเพชรแข็งกว่าเหล็กกล้า)
 - 2.5 หินที่สังเกตมีสีแตกต่างกัน 2 สี มีความวาวต่างกัน นักเรียนบอกได้หรือไม่ว่า หินชนิดนี้มีแร่เป็นองค์ประกอบเพียงอย่างเดียว หรือมากกว่า 1 อย่าง จงให้เหตุผล (มีแร่เป็นองค์ประกอบมากกว่า 1 อย่าง เพราะแร่ต่างชนิดจะมีสีและความวาวแตกต่างกัน)

ขั้นที่ 5 ประเมิน (evaluation) (5 นาที)

1. ให้นักเรียนเขียนแสดงความรู้สึกหลังการเรียน ในประเด็นต่อไปนี้
 - สิ่งที่นักเรียนได้เรียนรู้ในวันนี้คืออะไร
 - นักเรียนเข้าใจเรื่องใดมากที่สุด
 - นักเรียนมีปัญหาหรือข้อสงสัยในเรื่องใดบ้าง
 - นักเรียนพึงพอใจกับการเรียนในวันนี้หรือไม่
 - นักเรียนต้องการให้ครูปรับปรุงการสอนในเรื่องใด
2. ครูประเมินการเรียนรู้ของนักเรียน ดังนี้
 - 2.1 ประเมินทักษะการคิดวิเคราะห์ การสื่อสาร และการทำงานร่วมกับผู้อื่น โดยประเมินจากการวางแผนการทำงาน การดำเนินงาน การอภิปราย และสรุปผลการเรียนรู้
 - 2.2 ประเมินความรู้ที่ได้จากการทำกิจกรรม โดยประเมินจากการอภิปรายและสรุปผลการเรียนรู้ โดยใช้แบบประเมินตามสภาพจริง
 - 2.3 ประเมินเจตคติต่อวิธีการเรียนรู้และประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ จากการประเมินตนเองของนักเรียน

การจัดบรรยากาศเชิงบวก

ครูกระตุ้นให้นักเรียนแสดงความคิดเห็น โดยไม่ต้องกังวลว่าถูกหรือผิด ทำกิจกรรมตามขั้นตอนวิธีทำได้อย่างอิสระ ไม่ต้องกังวลว่าคำตอบจะต้องเหมือนเพื่อนทุกครั้ง ช่วยกันปรับปรุงแก้ไขได้

สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

1. ก้อนหินจากกิจกรรมที่ 1 ที่เก็บสะสมไว้
2. กระดาษหนังสือพิมพ์ 1 แผ่น
3. เครื่องมือทดสอบความแข็ง ได้แก่ เหรียญหรือลวดทองแดง มีดพับหรือตะปู และตะไบเหล็ก ชนิดละ 1 อัน
4. ใบงานที่ 2 เรื่อง เปรียบเทียบความแข็งของหิน

เกณฑ์การให้คะแนนแบบประเมินการปฏิบัติการทดลองของนักเรียน

ตัวชี้วัด	ระดับคะแนน			
	4	3	2	1
1. การทดลองตามแผนที่กำหนด	ทดลองตามวิธีการและขั้นตอนที่กำหนดไว้อย่างถูกต้องด้วยตนเองมีการปรับปรุงแก้ไขเป็นระยะ	ทดลองตามวิธีการและขั้นตอนที่กำหนดไว้ด้วยตนเอง มีการปรับปรุงแก้ไขบ้าง	ทดลองตามวิธีการและขั้นตอนที่กำหนดไว้โดยมีครู หรือผู้อื่นเป็นผู้แนะนำ	ทดลองไม่ถูกต้องตามวิธีการและขั้นตอนที่กำหนดไว้ ไม่มีการปรับปรุงแก้ไข
2. การใช้อุปกรณ์และ/หรือเครื่องมือ	ใช้อุปกรณ์และ/หรือเครื่องมือในการทดลองได้อย่างถูกต้องตามหลักการปฏิบัติและคล่องแคล่ว	ใช้อุปกรณ์และ/หรือเครื่องมือในการทดลองได้อย่างถูกต้องตามหลักการปฏิบัติ แต่ไม่คล่องแคล่ว	ใช้อุปกรณ์และ/หรือเครื่องมือในการทดลองได้อย่างถูกต้อง โดยมีครูหรือผู้อื่นเป็นผู้แนะนำ	ใช้อุปกรณ์และ/หรือเครื่องมือในการทดลองไม่ถูกต้อง และไม่มีวามคล่องแคล่วในการใช้
3. การบันทึกผลการทดลอง	บันทึกผลเป็นระยะอย่างถูกต้อง มีระเบียบ มีการระบุหน่วย มีการอธิบายข้อมูลให้เห็นความเชื่อมโยงเป็นภาพรวม เป็นเหตุเป็นผล และเป็นไปตามการทดลอง	บันทึกผลเป็นระยะอย่างถูกต้อง มีระเบียบ มีการระบุหน่วย มีการอธิบายข้อมูลให้เห็นถึงความสัมพันธ์เป็นไปตามการทดลอง	บันทึกผลเป็นระยะแต่ไม่เป็นระเบียบ ไม่มีการระบุหน่วยและไม่มีการอธิบายข้อมูลให้เห็นถึงความสัมพันธ์ของการทดลอง	บันทึกผลไม่ครบ ไม่มีการระบุหน่วย และไม่ไปตามการทดลอง
4. การจัดกระทำข้อมูลและการนำเสนอ	จัดกระทำข้อมูลอย่างเป็นระบบ มีการเชื่อมโยงให้เห็นเป็นภาพรวม และนำเสนอด้วยแบบต่างๆ อย่างชัดเจน ถูกต้อง	จัดกระทำข้อมูลอย่างเป็นระบบ มีการจำแนกข้อมูลให้เห็นความสัมพันธ์ นำเสนอด้วยแบบต่างๆ ได้ แต่ยังไม่ชัดเจน	จัดกระทำข้อมูลอย่างเป็นระบบ มีการยกตัวอย่างเพิ่มเติมให้เข้าใจง่ายและนำเสนอด้วยแบบต่างๆ แต่ยังไม่ชัดเจน และไม่ถูกต้อง	จัดกระทำข้อมูลอย่างไม่เป็นระบบ และมีการนำเสนอ ไม่สื่อความหมายและไม่ชัดเจน
5. การสรุปผลการทดลอง	สรุปผลการทดลองได้อย่างถูกต้อง กระชับชัดเจน และครอบคลุมข้อมูลจากการวิเคราะห์ทั้งหมด	สรุปผลการทดลองได้ถูกต้อง แต่ยัง ไม่ครอบคลุมข้อมูลจากการวิเคราะห์ทั้งหมด	สรุปผลการทดลองได้ โดยมีครูหรือผู้อื่นแนะนำบ้าง จึงสามารถสรุปได้ถูกต้อง	สรุปผลการทดลองตามความรู้ที่พอมืออยู่ โดยไม่ใช่ข้อมูลจากการทดลอง
6. การดูแลและการเก็บอุปกรณ์และ/หรือเครื่องมือ	ดูแลอุปกรณ์และ/หรือเครื่องมือในการทำกิจกรรมและมีการทำความสะอาดและเก็บอย่างถูกต้องตามหลักการ และแนะนำให้ผู้อื่นดูแลและเก็บรักษาได้ถูกต้อง	ดูแลอุปกรณ์และ/หรือเครื่องมือในการทำกิจกรรมและมีการทำความสะอาดอย่างถูกต้อง แต่เก็บไม่ถูกต้อง	ดูแลอุปกรณ์และ/หรือเครื่องมือในการทำกิจกรรม มีการทำความสะอาด แต่เก็บไม่ถูกต้อง ต้องให้ครูหรือผู้อื่นแนะนำ	ไม่ดูแลอุปกรณ์และ/หรือเครื่องมือในการทำกิจกรรมและไม่สนใจ ทำความสะอาดรวมทั้งเก็บไม่ถูกต้อง



ใบงานที่ 2

เรื่อง การเปรียบเทียบความแข็งของหิน

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ชื่อ.....นามสกุล.....ชั้น.....เลขที่.....

คำชี้แจง ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มปฏิบัติดังนี้

1. อ่านวิธีทำกิจกรรมการทดลองให้เข้าใจ
2. ตอบคำถามก่อนทำกิจกรรม
3. ทำกิจกรรมและบันทึกผล
4. ตอบคำถามหลังทำกิจกรรม

กิจกรรมที่ 6.2 เปรียบเทียบความแข็งของหิน

วัสดุอุปกรณ์

1. ก้อนหินจากกิจกรรมที่ 6.1 ที่เก็บสะสมไว้
2. กระดาษหนังสือพิมพ์ 1 แผ่น
3. เครื่องมือทดสอบความแข็ง ได้แก่ เหรียญหรือลวดทองแดง มีดพับหรือตะปู

และตะไบเหล็ก ชนิดละ 1 อัน

วิธีทำ

1. ให้เลือกก้อนหิน 2 ก้อน วางบนกระดาษหนังสือพิมพ์ ใช้หินก้อนหนึ่งขูดก้อนหินอีกก้อนหนึ่ง สังเกตว่าหินก้อนใดที่ทำให้เกิดรอยบนหินอีกก้อนหนึ่งจะมีความแข็งมากกว่า
2. ทดสอบความแข็งของก้อนหินอื่น ๆ โดยวิธีการเดียวกับข้อ 1
3. เรียงลำดับก้อนหินของกลุ่มตามความแข็งจากน้อยไปมาก บันทึกผล
4. ทดสอบความแข็งของหินหรือแร่แต่ละก้อนด้วยเล็บมือ เหรียญหรือลวดทองแดง มีดพับหรือตะปู และตะไบเหล็ก เปรียบเทียบความแข็งกับตารางการทดสอบความแข็งของแร่หรือหิน

ตาราง การทดสอบความแข็งของแร่หรือหิน

ผลการทดสอบ	ความแข็งของแร่หรือหิน
เป็นรอยเมื่อขูดด้วยเล็บ	1-2
เป็นรอยเมื่อขูดด้วยเหรียญหรือลวดทองแดง	3
ทำให้เหรียญเป็นรอย	4
เป็นรอยเมื่อขูดด้วยมีดพับหรือตะปู	5-6
เป็นรอยเมื่อขูดด้วยตะไบเหล็ก	7-8
ไม่เป็นรอยเมื่อขูดด้วยตะไบเหล็ก	9-10

คำถามก่อนทำกิจกรรม

1. ลักษณะเฉพาะตัวของหินมีอะไรบ้าง _____

2. เมื่อใช้หิน 2 ก้อนชูดกัน นักเรียนคิดว่าหินที่แข็งกว่าหรือหินที่อ่อนกว่าจะเป็นรอย _____
3. วัตถุประสงค์ของกิจกรรมนี้คืออะไร _____

บันทึกผลการทำกิจกรรม

1. จากการใช้หินชูดกัน เรียงลำดับก้อนหินตามความแข็งจากน้อยไปมากได้ดังนี้ _____

2. จากการใช้เครื่องมือทดสอบ ได้ผลดังตาราง
ตาราง ผลการทดสอบความแข็งของหินตัวอย่าง

หมายเลขหิน	ผลการทดสอบ	ความแข็ง

คำถามหลังทำกิจกรรม

1. วิธีการที่ใช้หินชูดกันเพื่อทดสอบความแข็ง สามารถบอกความแตกต่างของความแข็งของหินได้ชัดเจนเพียงใด _____

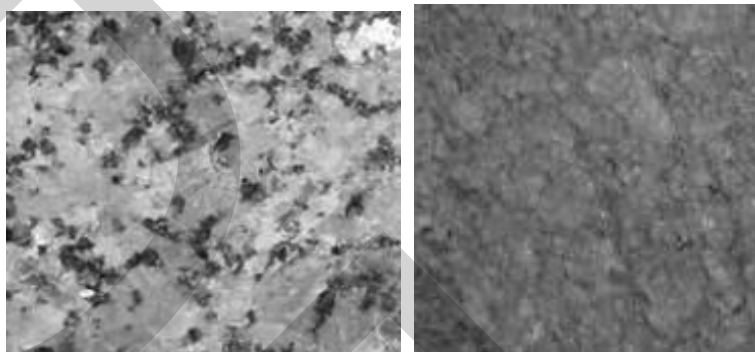
2. การลำดับความแข็งของก้อนหินที่เรียงจากน้อยไปมาก โดยวิธีการใช้หินชูดกันเองกับ การใช้เครื่องมือทดสอบได้ผลเหมือนกันหรือต่างกัน อย่างไร _____

3. สรุปผลกิจกรรมนี้ได้อย่างไร _____

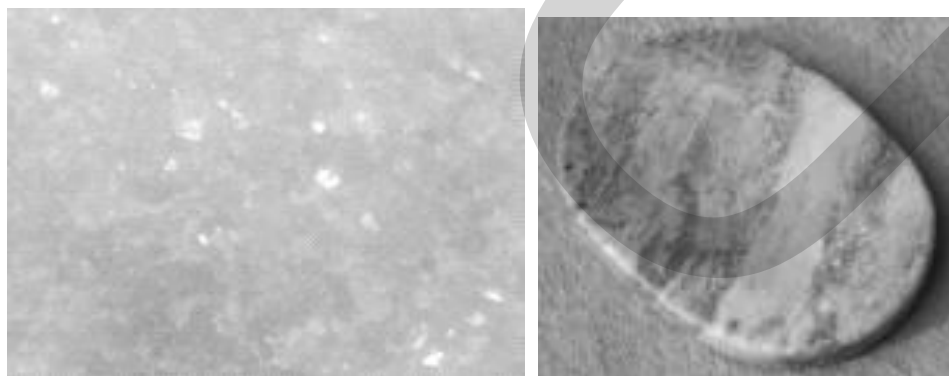
4. นักเรียนคิดว่า ความแข็งของหินแต่ละชนิดมีความสัมพันธ์กับลักษณะที่ปรากฏของหินหรือไม่อย่างไร _____

ใบความรู้ เรื่อง องค์ประกอบของหิน

หินอาจประกอบด้วยแร่ธาตุชนิดเดียวหรือหลายชนิดก็ได้ องค์ประกอบของแร่ธาตุเหล่านี้ ทำให้หินมีลักษณะแตกต่างกัน เช่น สี หรือลักษณะเนื้อหิน เป็นต้น แร่บางชนิดมีสีขาวใส บางชนิดเป็นแผ่นมีสีเข้ม บางชนิดมีสีอ่อน ตัวอย่างเช่น



หินแกรนิต (Granite) เป็นหินอัคนีแทรกซอนที่เย็นตัวลงภายในเปลือกโลกอย่างช้าๆ จึงมีเนื้อหยาบซึ่งประกอบด้วยผลึกขนาดใหญ่ของแร่ **ควอตซ์** มีลักษณะใสคล้ายแก้วสีเทาใส แร่ **เฟลด์สปาร์** มักมีสีขาวขุ่นๆ หรือสีชมพูสีขาวยขุ่น และแร่ **ฮอร์น เบลนด์** หินแกรนิตแข็งแรงมาก หินแกรนิตมีความแน่น ทึบ หนัก และแข็งแรง ทนต่อการกัดและด่าง ทนต่อการขีดข่วน และต้านทานความชื้นได้ดี เมื่อถูกขัดจะมีความเงา เรียบ หินแกรนิตจึงถูกใช้ทำขั้นบันได มีสีต่าง ๆ หลายสี เช่น สีเทา สีเขียว สีชมพู หรือสีแดงหินที่ใช้ใน การทำ **คอนกรีต** จะต้องมีผิวขรุขระ มีเหลี่ยมคม เพื่อให้ **ซีเมนต์** สามารถยึดเกาะได้



หินอ่อน (Marble) เป็นหินแปรเกิดจากการเปลี่ยนแปลงรูป หินอ่อนมีโครงสร้างทางเคมีเหมือน **หินปูน** ซึ่งประกอบด้วยแร่แคลไซต์เป็นส่วนใหญ่ หินอ่อนสามารถขัดได้ หินอ่อนบริสุทธิ์เมื่อขัดแล้วจะมี **สีขาว** แต่ตามปกติหินอ่อนมีรูปร่างหลายสี หินอ่อนเป็นวัสดุก่อสร้างที่ใช้ทำผนัง ขั้นบันได พื้น ทำอุปกรณ์ไฟฟ้า รูปปั้นเครื่องประดับและตกแต่ง อาคารบ้านเรือน หินอ่อนแปรมาจากหินปูน

สรุป

หินต่างชนิดกันจะมีแร่ที่เป็นองค์ประกอบแตกต่างกัน สีของเนื้อหินที่นักเรียนสังเกตเห็นมาจากสีของแร่ที่เป็นองค์ประกอบของหินนั่นเอง

หินแกรนิต (granite)

ประเภท	อัคนีแทรกซอน
ลักษณะ	เป็นหินที่มีเนื้อหยาบหรือเป็นดอกผลึกเกาะกันแน่นเห็นได้ชัด ดูโดยทั่วไปเป็นหินสีจาง เพราะมีแร่ส่วนใหญ่เป็นแร่พวกเฟลด์สปาร์และ ควอร์ตซ์ เมื่อทุบดูจะเห็นผิวหน้าที่ขรุขระได้ชัดเจน
กระบวนการเกิด	เกิดจากการเย็นตัวอย่างช้า ๆ ภายใต้อุณหภูมิของโลก
องค์ประกอบ	แร่ที่สำคัญคือ แร่ควอร์ตซ์ประมาณ 30% กับแร่เฟลด์สปาร์ โดยเฉพาะพวกออร์โทเคลสปาร์ประมาณ 60% แร่สีเข้มประมาณ 10% ได้แก่ ฮอร์นเบลนด์ ไบโอไทต์ ทัวร์มาลีน มีแทรกกระจายอยู่โดยทั่วไปในเนื้อหิน (ถ.พ. เฉลี่ย 2.66)
บริเวณที่พบ	ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จังหวัดจันทบุรี ระยอง ชลบุรี ภาคเหนือตั้งแต่จังหวัดเชียงรายจนถึงจังหวัดตาก ภาคใต้แถบบริเวณเขตแดน ไทย – พม่า จังหวัดสงขลา ยะลา และจังหวัดนราธิวาส
ประโยชน์	เนื่องจากมีเนื้อเหนียวและแข็ง ทนทานต่อการสึกกร่อน เนื้อหินเมื่อนำมาตัดเป็นแผ่นเรียบขัดมันจะมีลวดลายสวยงามมาก ใช้เป็นหินประดับและหินก่อสร้าง เพราะมีความแข็งแรงคงทน เมื่อไม่ยอเพื่อผลิตเป็นวัสดุที่ใช้ในการก่อสร้าง เช่น ส่วนผสมคอนกรีต ทำถนน ทำอนุสาวรีย์ ทำครก นับว่าใช้เป็นหินประดับและหินก่อสร้าง

<http://www.soil.civil.mut.ac.th/rock/stones/intrusion/Granite.html>

หินอ่อน

ประเภท	หินแปร
ลักษณะ	มีทั้งเนื้อละเอียดและเนื้อหยาบ เนื้อหินแวววาว มีสีแดง เหลือง น้ำตาล
กระบวนการเกิด	เป็นหินที่ได้จากหินคาร์บอเนตที่ตกผลึกใหม่ จนสามารถมองเห็นแร่คาร์บอเนตอย่างชัดเจน
องค์ประกอบ	แร่แคลไซต์ แร่แคลไซต์ แร่โดโลไมต์
บริเวณที่พบ	จังหวัดสระบุรี ลพบุรี ชลบุรี กาญจนบุรี และประจวบคีรีขันธ์
ประโยชน์	ทำหินขัด หินประดับ หินตกแต่ง ทำถนน รองทางรถไฟ และแกะสลัก

http://www.soil.civil.mut.ac.th/rock/stones/Metamorphic_rocks_menu.html

แบบทดสอบหลังเรียน

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 หินและการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก

จำนวน 2 ชั่วโมง

แผนการเรียนรู้ที่ 1 - 2 เรื่อง ลักษณะ องค์ประกอบ และสมบัติของหิน

คำชี้แจง ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุด แล้วทำเครื่องหมาย X ทับตัวอักษร ก ข ค หรือ ง ในกระดาษคำตอบให้ตรงกับข้อที่นักเรียนเลือกตอบ

1. หินที่ใช้ในการก่อสร้างอาคารคือหินอะไร
 - ก. หินปูน
 - ข. หินแกรนิต
 - ค. หินชนวน
 - ง. หินควอร์ตไซต์
2. หินบะซอลต์มีลักษณะอย่างไร
 - ก. เนื้อคล้ายแก้วมีสีดำ
 - ข. เนื้อหินหยาบมีสีจาง
 - ค. เนื้อหินละเอียดมีสีขาว
 - ง. เนื้อหินละเอียดแต่มีสีดำ
3. หินในข้อใดเป็นหินตะกอน
 - ก. หินอ่อน
 - ข. หินทราย
 - ค. หินไนส์
 - ง. หินบะซอลต์
4. การเกิดหินชนิดใดต้องมีสารเชื่อมหรือวัสดุประสาน
 - ก. หินแปร
 - ข. หินตะกอน
 - ค. หินอัคนี
 - ง. หินแกรนิต
5. หินชนวนแปรมาจากหินเดิมคือหินอะไร
 - ก. หินปูน
 - ข. หินดินดาน
 - ค. หินทราย
 - ง. หินแกบโบร

6. หินมีประโยชน์อะไรบ้าง
- ก. สร้างอนุสาวรีย์
 - ข. ไว้สร้างบ้าน
 - ค. ทำเครื่องประดับ
 - ง. ถูกทุกข้อ
7. หินอัคนีเกิดจากอะไร
- ก. ดินที่ทับถมมานาน
 - ข. ซากพืชสัตว์ที่ทับถมมานาน
 - ค. สิ่งที่หลอมเหลวในโลก
 - ง. หินอื่นๆ ที่ทับถมกันนาน
8. หินอะไรมีความแข็งมากที่สุด
- ก. หินอัคนี
 - ข. หินปูน
 - ค. หินบะซอลต์
 - ง. หินดินดาน
9. หินอะไรที่นิยมนำไปสร้างอนุสาวรีย์
- ก. หินตะกอน
 - ข. หินอัคนี
 - ค. หินทราย
 - ง. หินแปร
10. หินอะไรที่นิยมใช้ประดับอาคาร
- ก. หินอัคนี
 - ข. หินตะกอน
 - ค. หินอ่อน
 - ง. หินกรวดมน



บันทึกหลังสอน

กลุ่มสาระการเรียนรู้...วิทยาศาสตร์...หน่วยที่..6..เรื่อง..หิน และการเปลี่ยนแปลงของโลก...
แผนการจัดการเรียนรู้ที่.....เรื่อง.....เวลา.....ชั่วโมง
สอนวันที่.....เดือน.....พ.ศ.....ชื่อครูผู้สอน...นางสาวเทวีณี...ศิริพิกุลพันธุ์...ชั้น ป.6

มฐ./ตัวชี้วัด

กิจกรรมการเรียนรู้ (ขั้นนำ / ขั้นสอน / ขั้นสรุป)

- 1.....
- 2.....
- 3.....
- 4.....
- 5.....
- 6.....

การวัดและประเมินผล (ตามตัวชี้วัด ตามจุดประสงค์ K,P,A)

- ประเมินด้วยการตอบคำถาม การสอบปากเปล่า
- ประเมินจากการปฏิบัติ เช่น มอบหมายชิ้นงาน / กิจกรรมกลุ่ม
- ประเมินจากการสังเกตพฤติกรรม / ประเมินจากงาน / กิจกรรมที่ปฏิบัติจริง
- ประเมินจากการทำใบงาน หรือแบบฝึกหัด
- ประเมินจากการทำแบบทดสอบ

สรุปผลการสอน

ปัญหา / อุปสรรค / แนวทางแก้ไข

ลงชื่อ.....

(นางสาวเทวีณี ศิริพิกุลพันธุ์)

ครูผู้สอน

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

ลงชื่อ.....

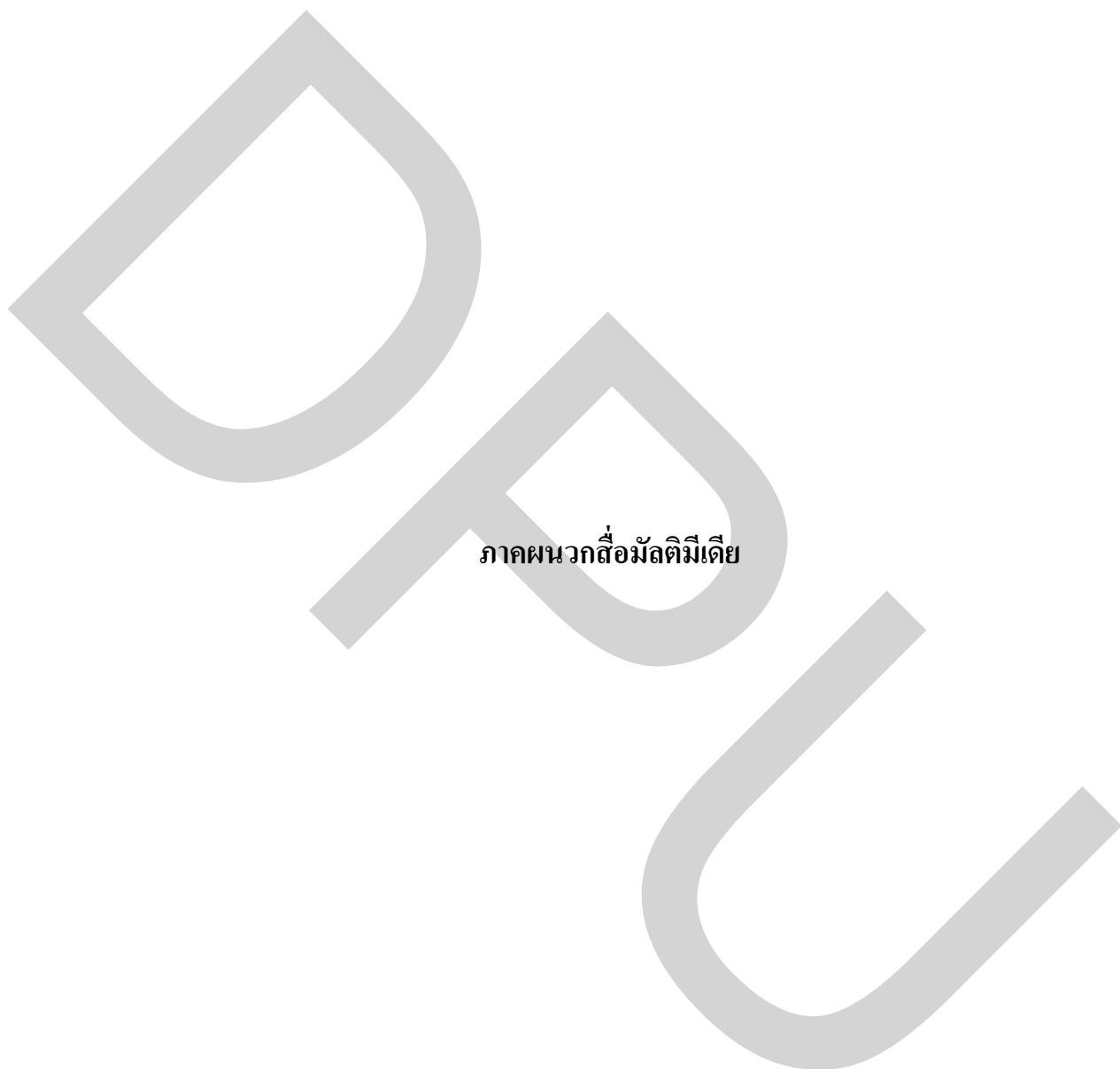
(นางนปภา นิลน้อย)

ผู้บริหารโรงเรียน

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

บรรณานุกรม

- วรรณทิพา รอดแรงคำและคณะ, แบบฝึกหัดวิทยาศาสตร์ ป.6, พัฒนาคุณภาพวิชาการ
(พ.ว), 2555,
เอกรินทร์ สีมหาศาลและคณะ, หนังสือเรียนวิทยาศาสตร์ ป.6, อักษรเจริญทัศน์
(อจท.), 2544,
เอกรินทร์ สีมหาศาลและคณะ, หนังสือเรียนวิทยาศาสตร์ ป.4, อักษรเจริญทัศน์
(อจท.), 2544,



ภาคผนวกสื่อมัลติมีเดีย

ชุดการเรียนรู้สื่อมัลติมีเดีย
เรื่อง หินและการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์
เรื่อง ลักษณะ องค์ประกอบ และ
สมบัติของหิน



นางสาวเทวีณี สิริพิกุลพันธ์
ครูผู้สอน

แผนการเรียนรู้ที่ 1

ชุดการเรียนรู้สื่อมัลติมีเดีย
เรื่อง หินและการ
เปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก

- | | |
|---------------------------|--------------------------|
| ▶ แบบทดสอบก่อนเรียน | ▶ เนื้อหาสาระการเรียนรู้ |
| ▶ คำถามกิจกรรม | ▶ กิจกรรมการเรียนการสอน |
| ▶ วัตถุประสงค์การเรียนรู้ | ▶ แบบทดสอบหลังเรียน |



ก่อนเรียนลองทำแบบทดสอบกันหน่อยนะคะ!!

แบบทดสอบก่อนเรียน (Pre-Test)

ชื่อ _____ เลขที่ _____ ชั้น _____

วิชา _____

เวลา _____

ข้อสอบก่อนเรียน (Pre-Test)

ข้อสอบก่อนเรียน (Pre-Test) 5 ข้อ และ การเขียนแบบทดสอบก่อนเรียน

ข้อสอบก่อนเรียน (Pre-Test) 5 ข้อ และ การเขียนแบบทดสอบก่อนเรียน

- ข้อสอบก่อนเรียน (Pre-Test) 5 ข้อ และ การเขียนแบบทดสอบก่อนเรียน
- ข้อสอบก่อนเรียน (Pre-Test) 5 ข้อ และ การเขียนแบบทดสอบก่อนเรียน
- ข้อสอบก่อนเรียน (Pre-Test) 5 ข้อ และ การเขียนแบบทดสอบก่อนเรียน
- ข้อสอบก่อนเรียน (Pre-Test) 5 ข้อ และ การเขียนแบบทดสอบก่อนเรียน
- ข้อสอบก่อนเรียน (Pre-Test) 5 ข้อ และ การเขียนแบบทดสอบก่อนเรียน

ข้อสอบก่อนเรียน (Pre-Test) 5 ข้อ และ การเขียนแบบทดสอบก่อนเรียน

ข้อสอบก่อนเรียน (Pre-Test) 5 ข้อ และ การเขียนแบบทดสอบก่อนเรียน

ข้อสอบก่อนเรียน (Pre-Test) 5 ข้อ และ การเขียนแบบทดสอบก่อนเรียน



ข้อสอบอยู่ในเล่มชุดการเรียนรู้ชุดที่ 1

วัตถุประสงค์การเรียนรู้

1. เปรียบเทียบความเหมือนและความแตกต่างของหินที่สังเกตได้ (P)
2. เขียนแผนภาพแสดงการจัดจำแนกหินได้ (P)
3. บรรยายรูปร่างและลักษณะของหินที่สังเกตได้ (K)
4. บอกเกณฑ์ที่ใช้ในการจัดจำแนกหินออกเป็นกลุ่มได้ (K)
5. เป็นคนช่างสังเกต ช่างคิดช่างสงสัย มีความกระตือรือร้นในการแสวงหาความรู้ (A)







ความหมายและการเกิดหิน

หิน (Rock) หมายถึง มวลของแข็งที่ประกอบด้วยแร่ชนิดเดียวกันหรือหลายชนิดรวมตัวกันอยู่ตามธรรมชาติ

เปลือกโลกประกอบด้วยชั้นของหินมานานกว่าหลายล้านปี หินบริเวณพื้นผิวเปลือกโลกจะมีการสึกกร่อนเนื่องจาก น้ำ น้ำแข็ง ลมและจากการเคลื่อนตัวของเปลือกโลก ส่งผลให้หินบนผิวโลกมีการเปลี่ยนแปลงลักษณะทางกายภาพและลักษณะทางเคมีไปเป็นหินประเภทต่างๆ ได้

สาระการเรียนรู้



155

ความหมายและการเกิดหิน

ลักษณะทั่วไปของหิน

หินเป็นวัตถุที่มีมากที่สุดในโลก เมื่อเปรียบเทียบกับวัตถุอื่นๆ หินจะมีคุณสมบัติที่แตกต่างกัน เช่น มีความแข็ง หรือสีที่แตกต่างกัน หินอาจจะประกอบด้วยแร่เพียงชนิดเดียว หรือประกอบด้วยแร่แคลไซต์เพียงอย่างเดียว



แร่แคลไซต์

สาระการ เรียนรู้



การเกิดหิน

เมื่อน้ำไหลลงไปในรอยแตกของหินปูน มันจะละลายแร่ชนิดหนึ่งที่เรียกว่า แคลไซต์ ไปด้วยเมื่อน้ำไหลผ่านรอยแตกนั้นก็กว้างขึ้นเรื่อยๆ จนกลายเป็นถ้ำ น้ำที่ไหลหยดจากผนังถ้ำบางส่วนจะระเหยไปเหลือเพียงแร่แคลไซต์เคลือบเป็นแผ่นบางๆ ติดอยู่กับหิน เมื่อเวลาผ่านไปหลายร้อยปีชั้นของแร่แคลไซต์จะหนาขึ้นเรื่อยๆ ทำให้บริเวณผนังถ้ำบางแห่งมีหินรูปร่างแปลกตาเกิดขึ้น การเกิดหินรูปร่างแปลกประหลาดนี้เรียกว่า สเปลิโอเธม ซึ่งชนิดที่เรารู้จักกันดีที่สุดได้แก่ หินย้อยและหินงอก หินย้อยจะมีลักษณะย้อยลงมาจากเพดานถ้ำเหมือนหยาดน้ำแข็ง ส่วนหินงอกจะมีลักษณะเหมือนเขาค้างขึ้นมาจากพื้นดิน บางครั้งถ้ำหินงอกหินย้อยมา เชื่อมต่อกันก็จะเกิดเป็นเสาหิน

การเกิดหิน

เรามักจะพบเห็นหินได้ทั่วไป โดยอาจอยู่ในลักษณะของเศษหินตามข้างทาง ในลักษณะก้อนกรวดตามธารน้ำ ลำคลอง หรือในลักษณะหินแข็งตามบริเวณภูเขาและหน้าผา แต่นอกจากหินที่เราพบเห็นได้โดยทั่วไปแล้ว ยังมีหินอีกเป็นจำนวนมากซึ่งถูกปิดทับอยู่ใต้ผิวพื้นโลก ซึ่งหินเหล่านี้ได้เกิดขึ้นในโลกมาเป็นเวลานานและได้ผ่านการทับถมต่างๆ จนอยู่ในชั้นใต้ดินลึกลงไป ในทางธรณีวิทยานั้นได้แบ่งหินตามการกำเนิดเป็น 3 ชนิด ได้แก่ หินอัคนี หินชั้นหรือหินตะกอนและหินแปร



หินแกรนิต



หินเบซอลต์



หินไดโอไรต์

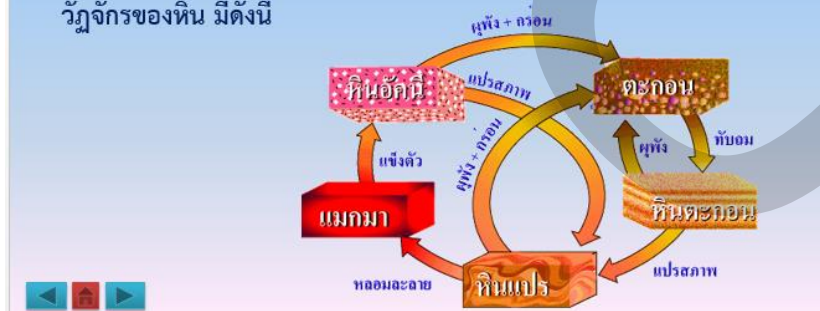


การกำเนิด การดำรงอยู่และการเปลี่ยนแปลงของหินชนิดต่างๆ จะมีความสัมพันธ์กันตามวัฏจักรของหิน

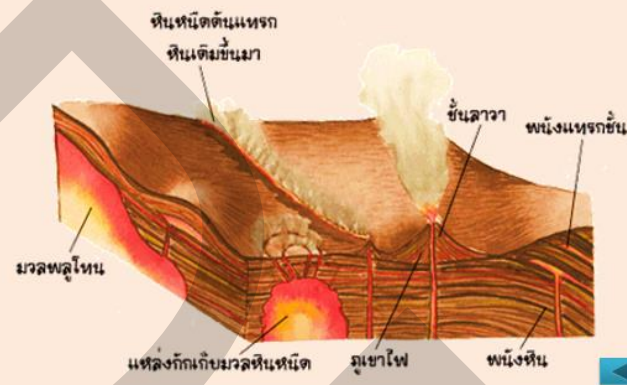




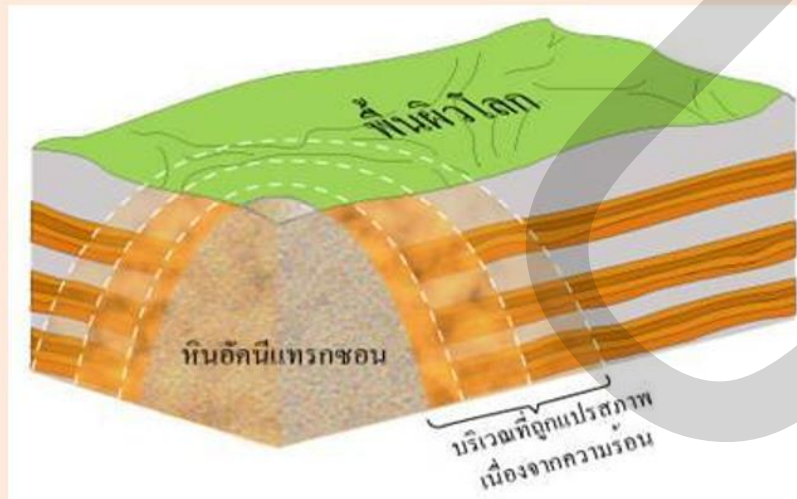
วัฏจักรของหิน หมายถึง การเปลี่ยนแปลงของหินอัคนี หินตะกอน และหินแปร โดยกระบวนการทางธรณีวิทยา มีผลทำให้หินทั้ง 3 ชนิด เกิดการเปลี่ยนแปลงจากชนิดหนึ่งไปเป็นหินอีกชนิดหนึ่ง และยังมีผลให้หินมีการเปลี่ยนกลับมาเป็นชนิดเดิมได้อีกด้วย การเปลี่ยนแปลงเช่นนี้ จะเกิดขึ้นหมุนเวียนเช่นนี้ตลอดไป กระบวนการทางธรณีวิทยาที่ทำให้เกิดวัฏจักรของหิน มีดังนี้



1. การหลอมเหลว กระบวนการนี้เกิดขึ้นเมื่อหินอัคนี หินตะกอน หรือหินแปรเข้าไปอยู่ในเขตที่มีอุณหภูมิสูงใต้พื้นผิวโลก หรือในบริเวณชั้นแมนเทิล หินต่างๆ จะถูกหลอมเหลวด้วยอุณหภูมิสูงจนกลายเป็นหินหนืด และเมื่อหินหนืดเหล่านี้เย็นตัวลง ก็จะกลายเป็นหินอัคนี



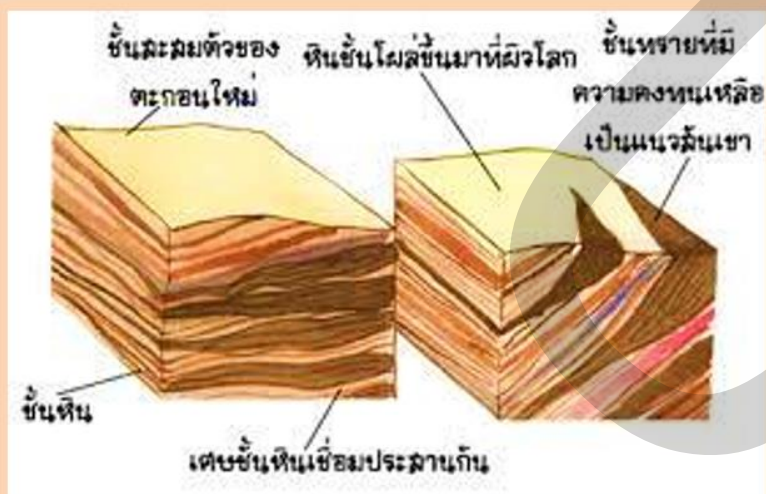
การหลอมเหลว



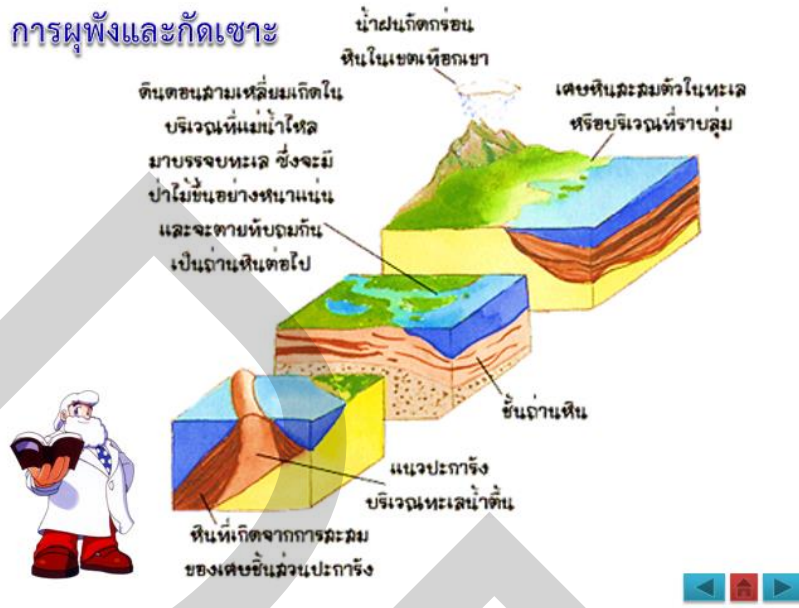
2. การผุพังและการกัดเซาะ การผุพังและการกัดเซาะเป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นอยู่เสมอ โดยกระแสลม กระแสน้ำ และการกระทำของมนุษย์ เป็นต้น กระบวนการผุพังนี้เป็นสาเหตุให้หินเกิดการแตกออก และผุร่อนเป็นเศษเล็กเศษน้อย ซึ่งเศษที่เกิดจากการผุพังและการกัดเซาะนี้ เมื่อถูกพัดมาโดยกระแสลมหรือกระแสน้ำมาทับถมกันก็จะกลายเป็นตะกอนทับถมและผ่านกระบวนการเกิดตะกอน ได้แก่ การอัดตัว การเชื่อมประสาน การแทนที่ การระเหยของน้ำ หรือการเปลี่ยนแปลงรูปผืน ก็จะทำให้หินเหล่านี้กลายเป็นหินตะกอน



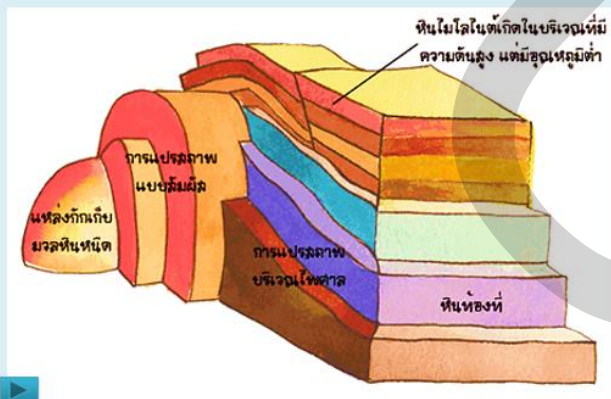
การผุพังและกัดเซาะ



การผุพังและกัดเซาะ



3. การแปรสภาพ กระบวนการนี้เกิดขึ้นจากการที่หินได้รับความร้อนจากภายในโลก ความกดดันจากการเคลื่อนที่ของเปลือกโลก และปฏิกิริยาทางเคมีจากของเหลวและแก๊สต่างๆ จนทำให้ลักษณะของเนื้อผิวหรือส่วนประกอบภายในหินมีการเปลี่ยนแปลงไปกลายเป็นหินแปร

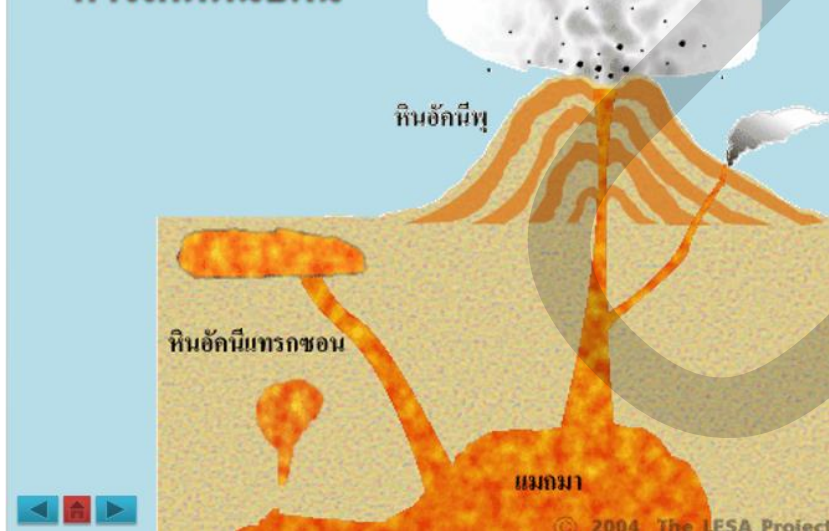


ประเภทของหิน

นักธรณีวิทยาได้สำรวจลักษณะและส่วนประกอบของหิน เช่น สี ลวดลาย เนื้อหิน ขนาด รูปร่างสิ่งที่มีอยู่ในหิน ความแตกต่างของน้ำหนัก ความอ่อน ความแข็งของหิน และการเปลี่ยนแปลงของหิน เมื่อนำไปทดสอบกับสารเคมีบางชนิด นักธรณีวิทยาแบ่งหินเป็น 3 ประเภท ตามลักษณะการเกิด ดังนี้



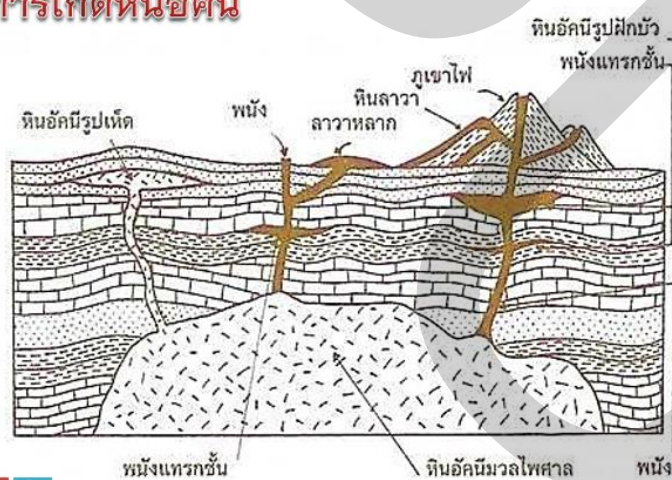
การเกิดหินอัคนี



หินอัคนี(Igneous rock)

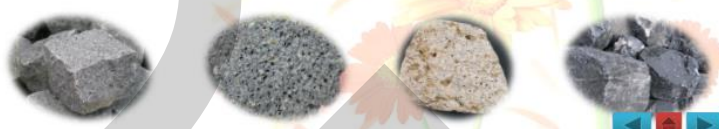
หินที่เกิดจากการแข็งตัวของหินหนืด (magma) ใต้เปลือกโลก ไม่ว่าจะแข็งตัวอยู่ในเปลือกโลก หรือพุพ่นเปลือกโลก ออกมาแข็งตัวอยู่บนผิวเปลือกโลกก็ตาม พวกแรกนั้นเรียกว่า หินอัคนีแทรกซอน (intrusive igneous rock) พวกหลังเรียกว่า หินอัคนีพุ (extrusive igneous rock ; effusive igneous rock) หินอัคนีแทรกซอนนั้น หากแข็งตัวอยู่ในระดับลึกมาก เรียกว่า “หินอัคนีระดับลึก” (plutonic rock ; abyssal rock) ถ้าอยู่ในระดับใกล้ผิวโลก เรียกว่า “หินอัคนีระดับตื้น” (hypabyssal rock)

การเกิดหินอัคนี



หินเป็นส่วนประกอบที่สำคัญของเปลือกโลก หินมีอยู่หลายชนิด แต่ละชนิดมีสมบัติ แตกต่างกันและมีประโยชน์ใช้สอยต่างกัน นักวิทยาศาสตร์ได้แบ่งหินออกเป็น 3 ลักษณะ

1. **หินอัคนี** คือ หินที่เกิดจากการหลอมเหลวภายในโลก และไหลออกมาตาม รอยแยกของเปลือกโลก หรือเมื่อเกิดภูเขาไฟระเบิด เมื่อเย็นลงจะเรียกหินเหล่านี้ว่า “ หินอัคนี ” ขณะหินยังหลอมเหลวอยู่ด้านในโลกเราเรียกว่า “ แมกมา ” เมื่อแมกมาไหลออกมาจากภูเขาไฟระเบิดจะเรียกว่า “ ลาวา ” เมื่อลาวาเย็นลงจะเรียกหินเหล่านี้ว่า “ หินอัคนี ” หินอัคนีมีความแข็งมากกว่าหินชนิดอื่น หินอัคนีแบ่งออกเป็นหลายชนิดได้แก่

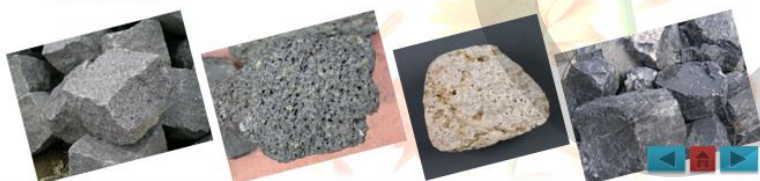


1.1 **หินแกรนิต** เนื้อหินเป็นผลึกขนาดใหญ่ มีความแวววาว มีความแข็งทนทานมาก จึงนิยมนำมาใช้ในงานก่อสร้างอาคารต่างๆ

1.2 **หินบะซอลต์** เนื้อหินจะมีสีคล้ำจนถึงดำ เนื้อหินแน่นละเอียด ไม่มีความแวววาว แต่มีรูพรุน มีความแข็งและทนทานต่อการสึกกร่อน นิยมนำมาใช้ในงานก่อสร้าง


1.3 **หินพัมมิช** เนื้อหินมีความแข็งและเนื้อสาก มีรูพรุนจำนวนมาก มีน้ำหนักเบาทำให้สามารถลอยน้ำได้ นิยมใช้ทำวัสดุขัดถู

1.4 **หินออบซิเดียน** เนื้อหินมีลักษณะเหมือนแก้ว มีสีดำ และผิวเรียบเป็นมัน



Show Media Controls
Show the controls for playing audio and video clips when you hover over the clips during the slide show.

อน คือ หินที่เกิดจากการทับถมกันของซากพืช ซากสัตว์ ตะกอนต่างๆ หรือเกิดจากการสึกกร่อนผุพังของหินอื่นๆ เป็นเวลานานบางชนิดเกิดจากการที่ตะกอนในน้ำต่างๆ ถูกกระแสน้ำพัดพามารวมกัน หรือโดนแรงอัดนานๆ จนแน่นจนกลายเป็นหิน บางครั้งยังพบร่องรอยของซากพืชและซากสัตว์โบราณฝังอยู่ ซึ่ง เรียกว่า ฟอสซิล หรือซากดึกดำบรรพ์ หินชนิดนี้จึงมีลักษณะเป็นตะกอนหรือเป็นชั้นๆ เช่น หินทราย หินปูน หินดินดาน หินกรวด เป็นต้น



2.1 หินทรายมีอยู่ทั่วไปประกอบด้วยทรายที่สึกกร่อนจากหินแกรนิตเกาะติดกันแน่น มีหลายสี เช่น เหลือง น้ำตาล แดง ขาว เทา นิยมใช้ทำหินลับมีด และใช้ตกแต่งบ้านในงานก่อสร้าง

2.2 หินกรวดเกิดจากกรวดทรายมาทับถมกัน หินชนิดนี้นิยมนำมาใช้ในการทำถนน หรือหินประดับ

2.3 หินปูนเกิดจากเปลือกหอยหรือซากสัตว์เล็กๆ ทับถมกันอยู่ใต้ทะเลนานๆ มีสีเทาหรือสีดำ บางก้อนจะเห็นเปลือกหอยหรือซากสัตว์ทะเลติดอยู่ หินปูนใช้ทำปูนขาวและผสมทำคอนกรีต

2.4 หินดินดานเกิดจากการทับถมของโคลนและดินเหนียวเป็นเวลานานๆ มีลักษณะเป็นชั้นบางๆ เนื้อหินละเอียดมาก กะเทาะหรือหลุดเป็นแผ่นได้ง่าย เหมาะสำหรับใช้ผสมทำปูนซีเมนต์ ใช้ในอุตสาหกรรมดินเผาและเซรามิก

3. หินแปร คือ หินที่เปลี่ยนแปลงมาจากหินอัคนีหรือหินชั้น เพราะถูกความร้อนความกดดันภายในโลก และการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก ทำให้รูปร่างและเนื้อเดิมของหินเปลี่ยนไป เช่น หินชนวน หินอ่อน หินไนส์



3.1 หินชนวน เป็นหินที่แปรสภาพมาจากหินดินดาน เนื้อละเอียด ผิวเรียบ เป็นมัน เรียงกันเป็นแผ่นบางๆ แยกออกจากกันได้ แข็งกว่าหินดินดาน ใช้ทำกระดานชนวน ทำแผ่นอิฐปูทางเดิน

3.2 หินอ่อน เป็นหินที่แปรสภาพมาจากหินปูน มีทั้งเนื้อละเอียดและเนื้อหยาบ มีสีขาหรือสีต่างๆ นิยมใช้ทำหินประดับอาคารและนำมาแกะสลัก

3.3 หินไนส์ เป็นหินที่แปรสภาพมาจากหินแกรนิต มีความแข็งและทนทานมาก ประกอบด้วยสารที่มีสีขาขุ่น สีขาใส และสีดำเป็นมัน เรียงกันเป็นริ้วขนาน นิยมใช้ทำไม้และครก

3.4 หินควอร์ตไซต์ เป็นหินที่แปรสภาพมาจากหินทราย มีลักษณะเป็นเม็ดๆ นิยมใช้ทำกรวดคอนกรีต ทำหินอัดเม็ด และใช้ทำวัสดุทนไฟ




ตารางชนิดของหินอัคนี ลักษณะ ประโยชน์และแหล่งที่พบหินชนิด
ต่างๆ

 <p>หินแกรนิต เกิดจาก การเย็นตัวช้าๆ ของ แมกมา</p>	เป็นผลึกขนาดใหญ่ แวววาว สวยงาม มีสีอ่อน แข็ง ทนทาน ต่อการผุกร่อน	ใช้ในการก่อสร้าง ประดับ อาคาร ปูพื้น ทำอนุสาวรีย์ แกะ สลัก ทำครก	ภูมิประเทศที่เป็นภูเขา ได้แก่ ชลบุรี จันทบุรี เพชร เชียงใหม่
 <p>หินบะซอลต์ เกิด จากลาวา เย็นตัวเร็ว บนผิวโลก</p>	เนื้อแน่น ผลึกมีขนาดเล็ก ทนทานต่อการผุกร่อน	ใช้ทำถนน ก่อสร้าง	บริเวณภูเขา ได้แก่ กาญจนบุรี จันทบุรี ลำปาง ลพบุรี
 <p>หินอบซิเดียน เกิดจากการเย็นตัว ของลาวา อย่างฉับ พลัน</p>	ไม่เป็นผลึก เนื้อเรียบเกลี้ยง คล้ายแก้ว มีสีดำ รอยแตกคม เหมือนแก้วแตก	ใช้ทำอาวุธโบราณ	ยังไม่พบในประเทศไทย

ตารางชนิดของหินอัคนี ลักษณะ ประโยชน์และแหล่งที่พบหินชนิด
ต่างๆ

 <p>หินสคอเรีย เกิด จากการที่หิน หลอมเหลว มีแก๊ส ป่าในลาวา ดันทะลุ ผ่านเยื่อตัวหินที่ จึง มีรูพรุนโดยทั่วไป</p>	เนื้อแข็ง ไม่ทนทานต่อการสึก กร่อน สาก เปราะ เบา มีรูพรุน	ใช้ทำหินขัด	พบได้ตามชายฝั่งทะเล
 <p>หินทัมบัก เกิดเห มือนหินสคอเรีย</p>	เหมือนหินสคอเรีย แต่รูพรุน ของหินมีขนาดเล็กกว่า เบา ลอยไปได้	ใช้ทำหินขัด	พบได้ตามชายฝั่งทะเล

ตารางชนิดของหินอัคนี ลักษณะ ประโยชน์และแหล่งที่พบหินชนิดต่างๆ

 หินพินนิต เกิดเพ มีอนุหินสโครเวีย	เหมือนหินสโครเวีย แต่พรม ของหินมีขนาดเล็กกว่า เบา ลอยน้ำได้	ใช้ทำหินขัด	พบได้ตามชายฝั่งทะเล
 หินไรโอไลต์ เป็น หินอัคนีภูเขา หรือหิน ภูเขา	เป็นหินอัคนีภูเขาที่เกิด ประกอบด้วยผลึกแร่หลายชนิด	ใช้ในงานก่อสร้าง	สระบุรี เพชรบูรณ์
 หินแอนดีไซท์ เป็น หินอัคนีภูเขา หรือหิน ภูเขาไฟ	เนื้อแน่น หิน ละเวียต เป็นผลึก เล็กๆ กระจุกกระจาย รูปผลึก มองด้วยตาเปล่าไม่เห็น ต้อง ส่องดูด้วยกล้องจุลทรรศน์ จึง จะมองเห็น	ใช้ในงานก่อสร้างทางถนน	สระบุรี เพชรบูรณ์

แหล่งหินและแร่ที่สำคัญในประเทศไทย
ตารางที่ แสดงแร่ที่พบในประเทศไทยแยกตามจังหวัดต่างๆ

จังหวัด	แร่ที่เคยทำการผลิตหรือกำลัง ผลิตอยู่	แร่ที่ยังไม่เคยทำการผลิต
กระบี่	ลิกไนต์ ดิบบุก พลวง ฟลูออไรต์	เหล็ก ทรายแก้ว ยิปซัม ตะกั่ว หินน้ำมัน แบไรต์
กาญจนบุรี	ดิบบุก วุลแฟรม ตะกั่ว พลวง ฟลอย ควอร์ตซ์ ฟลูออไรต์ โดโลไมต์ เฟลด์สปาร์	สังกะสี ทองแดง เหล็ก แบไรต์ เล็ททิ โคไลต์ ดินมาร์ล ทองคำ แมงกานีส ซี ไลต์ ยิปซัม เงิน โคลัมเบียม แทนทาลัม แคลไซต์
กาฬสินธุ์	-	เกลือหิน
กำแพงเพชร	ฟลูออไรต์	เหล็ก คีลาแลง ทองแดง ดิบบุก พลวง ตะกั่ว โดโลไมต์ โคลัมเบียม แทนทาลัม หินอ่อน
ขอนแก่น	-	เกลือหิน ทองแดง ฟอสเฟต ยูเรเนียม
จันทบุรี	ฟลอย พลวง โมลิบดีนัม ควอร์ตซ์	โกเมน เททาย หับทิม เหล็ก ดิบบุก แกรไฟต์ ทรายแก้ว นิล ดินขาว นิกเกิล ทองคำ แมงกานีส
ละโว้งเทรา	-	ทองแดง เหล็ก ทองคำ คีลาแลง
ชลบุรี	แมงกานีส เหล็ก โดโลไมต์	ดิบบุก ทรายแก้ว ดินขาว ฟลูออไรต์ ขด คเคลย์

แหล่งหินและแร่ที่สำคัญในประเทศไทย ตารางที่ แสดงแร่ที่พบในประเทศไทยแยกตามจังหวัดต่างๆ

ชื่อยาท	-	เกลือหิน ยิปซัม
ชุมพร	ดีบุก เซอร์คอน	วุลแฟรม ทองคำ แมงกานีส พลวง ทรายแก้ว หินทรายแดง ดินขาว เล็ทท์ โคโลด์ แบไรต์ บอแรกซ์ โคลัมเบีย
เชียงราย	พลวง ดีบุก แมงกานีส ซีไลต์ วุลแฟรม ฟลูออไรต์	ทองคำ ทองแดง เซมาไทต์ ทัลค์ ไพไรต์ โลไบไนต์ พลอยสีฝักคบ แบไรต์ โครไมต์
เชียงใหม่	ดีบุก ยิปโตรเลียม แมงกานีส ตะกั่ว พลวง ซีไลต์ วุลแฟรม ฟลูออไรต์ แบไรต์ เฟลด์สปาร์	ลิกไนต์ เหล็ก สังกะสี ดินขาว ทองแดง โคลัมเบีย แทนทาลัม โครไมต์
ศรีสะเกษ	ดีบุก โคลัมเบีย แทนทาลัม ลิกไนต์ พลวง ซีโนไนต์	ทรายแก้ว สีลาแลง เหล็ก เล็ทท์โคโลด์ ซีไลต์
ตราด	พลอย ดีบุก วุลแฟรม พลวง แบไรต์ สังกะสี ฟลูออไรต์ เฟลด์ สปาร์	ทรายแก้ว หินน้ำมัน ตะกั่ว ทองแดง อิมาไทต์ ลิกไนต์
นครนายก	ทาลโคไฟต์ ดินขาว โพโรฟิลโลส บอแรกซ์	พลอยสีฝักคบ ดินเหนียว

แหล่งหินและแร่ที่สำคัญในประเทศไทย ตารางที่ แสดงแร่ที่พบในประเทศไทยแยกตามจังหวัดต่างๆ

นครราชสีมา	เกลือหิน	ทองแดง สีลาแลง ดินมาร์ล ยิปซัม โท แทช
นครศรีธรรมราช	ดีบุก วุลแฟรม เหล็ก แบไรต์ พลวง หินปูน หินดินดาน	โมกา ทรายแก้ว ดินขาว ซีไลต์ แกรไฟต์ ลิกไนต์ บอแรกซ์
นครสวรรค์	เหล็ก ยิปซัม หินปูน	ทองคำ ดีบุก วอลลาสโคไนต์ ดินมาร์ล
นราธิวาส	ดีบุก แมงกานีส ทองคำ ดินขาว วุลแฟรม	ตะกั่ว โครไมต์
น่าน	แมงกานีส	ทองแดง ตะกั่ว หินสิมรูด หินภาค กระสวย ควอร์ตซ์ มล็ก ลิกไนต์ ฟลูออ ไรต์
บุรีรัมย์	-	เกลือหิน
ประจวบคีรีขันธ์	ดีบุก วุลแฟรม อีลเมไนต์ โมนาไซต์ เซอร์คอน ฟลูออไรต์	ทองคำ ฟอสเฟต เหล็ก ซีไลต์ แกรไฟต์
ปราจีนบุรี	ทองคำ บอแรกซ์	เหล็ก ดินขาว สีลาแลง โครไมต์
ปัตตานี	ดีบุก วุลแฟรม	แมงกานีส ทรายแก้ว
พังงา	ดีบุก วุลแฟรม โคลัมเบีย แทนทาลัม โมนาไซต์ เซอร์คอน	เพชร เททโรโลม ซีโนไนต์ อูโคซิน รู ไทล์ ทองคำ เพอร์กูโซไนต์

แหล่งหินและแร่ที่สำคัญในประเทศไทย ตารางที่ แสดงแร่ที่พบในประเทศไทยแยกตามจังหวัดต่างๆ

พิจิตร	อัญชัม	-
พิษณุโลก	-	เกลือหิน ไทโรไทต์ แคลไซต์
เพชรบุรี	ฟลูออไรต์ ดีบุก ตะกั่ว แบไรต์ หินปูน หินดินดาน	วุลแฟรม ทองคำ เฟลด์สปาร์ เบริล อัญชัม
เพชรบูรณ์	ตะกั่ว แมงกานีส ฟอสเฟต	สังกะสี ทองแดง ทองคำ แบไรต์ เหล็ก อัญชัม ถ่านหิน หินน้ำมัน อีลเมนไนต์ อา ซิไนท์ ไทโรไทต์ แคลไซต์
แพร่	พลวง ตะกั่ว แมงกานีส แบไรต์ ฟลูออไรต์	สังกะสี ทองแดง เหล็ก พลอย ไทโรไทต์ อาซิไนท์ ไทโรไทต์
ภูเก็ต	ดีบุก วุลแฟรม แทนทาลัม โรโมนาไซต์ เซอร์คอน	โคลัมไบต์ เพชร ทราวยแก้ว แคลไซต์
มหาสารคาม	-	เกลือหิน ทองแดง
แม่ฮ่องสอน	ดีบุก วุลแฟรม พลวง ฟลูออไรต์ ตะกั่ว แมงกานีส	เหล็ก แบไรต์
ยโสธร	-	เกลือหิน

สรุปวัฏจักรของหิน

วัฏจักรของหินนั้นยังสามารถแสดงให้เห็นการเปลี่ยนแปลง การเกิดหินอีกสองประการ ในบางครั้งหินอัคนีก็สามารถเปลี่ยนไปเป็น หินแปรได้โดยตรง กรณีนี้เกิดได้เมื่อน้ำร้อนเกิดอยู่ลึกใต้พื้นโลกและ ได้รับความร้อนและความกดดันอย่างสูง ขณะเดียวกัน หินแปรและหิน ตะกอนที่อยู่พื้นผิวโลก ที่ได้รับอิทธิพลจากสภาพอากาศและถูกกัด กร่อนจนทำให้พวกมันกลายเป็นวัสดุชนิดใหม่และทับถมกันเป็นหิน ตะกอน แนวคิดหลักที่ได้จากกระบวนการเหล่านี้ก็คือ หินนั้นไม่ได้ ตายตัวแน่นอนแต่มีการเปลี่ยนแปลงเสมอ แต่ด้วยการเปลี่ยนแปลง ต่าง ๆ นั้นใช้เวลายาวนานมากจึงมองดูคล้ายกับว่าหินนั้นคงตัวไม่ เปลี่ยนแปลง



แบบฝึกหัด เรื่องประเภทของหิน

คำชี้แจง ให้เขียนแผนผัง
ความคิดแสดงประเภทของ
หิน



หลังเรียนลองทำแบบทดสอบกัน หน่อยนะคะ!!

ชื่อ _____ นามสกุล _____ ชั้น _____ ปี _____

ก่อนเรียนผู้เรียนสามารถเขียนชื่อของตนเองได้หรือไม่

1. เขียนถูกวิธีหรือไม่

2. เขียนถูกวิธีหรือไม่

3. เขียนถูกวิธีหรือไม่

4. เขียนถูกวิธีหรือไม่

1. เขียนถูกวิธีหรือไม่

2. เขียนถูกวิธีหรือไม่

3. เขียนถูกวิธีหรือไม่

4. เขียนถูกวิธีหรือไม่

ข้อสอบอยู่ในเล่มชุดการเรียนรู้ชุดที่ 1



จบบทเรียน

เรื่อง ลักษณะ องค์ประกอบ และสมบัติของหิน

อย่าลืม...อ่านใบความรู้เพิ่มเติมกันนะคะ



ประวัติผู้เขียน

ชื่อ – นามสกุล

นางสาวเทวิณี คิริพิกุลพันธุ์

ประวัติการศึกษา

พ.ศ. 2551 ปริญญาตรี ศศบ. (ศิลปศาสตรบัณฑิต)

มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา

พ.ศ. 2552 ประกาศนียบัตรวิชาชีพครู

มหาวิทยาลัยนอร์ทกรุงเทพ

ตำแหน่งและสถานที่ทำงานปัจจุบัน

ครูผู้สอน วิชาคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์

โรงเรียนเทพพิทักษ์

ประสบการณ์/ผลงานทางวิชาการ/รางวัล/เกียรติบัตร

พ.ศ. 2555 รางวัลเข็มเสมาทอง

พ.ศ. 2556 เกียรติบัตร “การยกระดับผลสัมฤทธิ์

O – Net ๘ กลุ่มสาระการเรียนรู้”

พ.ศ. 2556 เกียรติบัตร “ทักษะกระบวนการคิด”

พ.ศ. 2557 รางวัลครูผู้มีผลงานกระบวนการคิด

สร้างสรรค์ Mind Mapping ในกิจกรรม

วันครูแห่งชาติ ประจำปี 2557

พ.ศ. 2557 รางวัล “ครูโรงเรียนสีเขียว”

พ.ศ. 2557 “กิจกรรมยกระดับผลคุณภาพการสร้าง

ข้อสอบตามแนว PISA”

พ.ศ. 2557 วิทยากร บรรยายเรื่อง การผลิตสื่อการ

สอนอิเล็กทรอนิกส์ ณ โรงเรียนเทพพิทักษ์