

การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การก่อตัวของภูเขาไฟ และกระบวนการเกิด ดิน หิน
และแร่ สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

สารนิพนธ์

ของ

อุกฤษณ์ ดิยะเจริญศรี

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา

ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา

ตุลาคม 2552

การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การก่อตัวของภูเขาไฟ และกระบวนการเกิด ดิน หิน
และแร่ สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

สารนิพนธ์

ของ

อุกฤษณ์ ดิยะเจริญศรี

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา

ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา

ตุลาคม 2552

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การก่อตัวของภูเขาไฟ และกระบวนการเกิด ดิน หิน
และแร่ สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

บทคัดย่อ

ของ

อุกฤษณ์ ดิยะเจริญศรี

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา

ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา

ตุลาคม 2552

อุกฤษณ์ ดิยะเจริญศรี. (2552). การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การก่อตัวของภูเขาไฟ และกระบวนการเกิดดิน หินและแร่ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. สารนิพนธ์ กศ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์: รองศาสตราจารย์ ดร.เสาวณีย์ ลิกขาบัณฑิต.

การวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การก่อตัวของภูเขาไฟ และกระบวนการเกิดดิน หินและแร่ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 90/90

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การก่อตัวของภูเขาไฟ และกระบวนการเกิดดิน หินและแร่ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลอง ได้แก่ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2552 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม) จำนวน 48 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มแบบหลายขั้นตอน

ผลการวิจัยสรุปได้ว่า ในด้านการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ได้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การก่อตัวของภูเขาไฟ และกระบวนการเกิดดิน หินและแร่ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 พบว่าคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียจากการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อเทคโนโลยีการศึกษาอยู่ในระดับดี และบทเรียนมีประสิทธิภาพ 90.87/91.51 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดไว้

THE DEVELOPMENT OF INSTRUCTIONAL MULTIMEDIA COMPUTER ON EXTRUSION OF
VOLCANO, SOIL, STONE AND MINERAL FOR MATTHAYOMSUKSA 2 STUDENTS

AN ABSTRACT

BY

UKLIT TIYACHAREONSRI

Presented in Partial Fulfillment of the Requirements for the
Master of Education in Educational Technology
at Srinakharinwirot University

October 2009

Uklit Tiyaachareonsri. (2009). *The Development of Instructional Multimedia Computer on "Extrusion of Volcano, Soil, Stone and Mineral for Matthayomsuksa 2 Students"*. Master's Project, M.Ed. (Educational Technology). Bangkok: Graduate School, Srinakharinwirot University. Project Advisor: Assoc. Prof. Dr. Sowwanee Sikkhabandit.

The objectives of this research were to develop and study the effect of using computer multimedia instruction on "*Extrusion of Volcano, Soil, Stone and Mineral*" for Matthayomsuksa 2 students to meet 90/90 standard criteria.

The instruments in this research consisted of an experts evaluation form, a learning achievement test and computer multimedia instruction on "*Extrusion of Volcano, Soil, Stone and Mineral*" for the third level students. The sample group used for experimentation included 48 Matthayomsuksa 2 students at Satit Prasarnmit Demonstration School.

The results of the research revealed that: the instructional multimedia computer development has a good quality as evaluated by both content and educational technology experts and its efficiency was 90.87/91.51 which correspondent with provided criteria.

อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ ประธานคณะกรรมการบริหารหลักสูตร และคณะกรรมการสอบ
ได้พิจารณาสารนิพนธ์เรื่อง การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การก่อตัวของภูเขาไฟและ
กระบวนการเกิดดิน หินและแร่ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ของ อุกฤษณ์ ดิยะเจริญศรี ฉบับนี้
แล้ว เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชา
เทคโนโลยีการศึกษา ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒได้

อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์

.....
(รองศาสตราจารย์ ดร.เสาวณีย์ ลีขาบบัณฑิต)

ประธานกรรมการบริหารหลักสูตร

.....
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์อติศรา เจริญวานิช)

คณะกรรมการสอบ

..... ประธาน
(อาจารย์ ดร.กุลศ อิศดุลย์)

..... กรรมการสอบสารนิพนธ์
(รองศาสตราจารย์ ดร.เสาวณีย์ ลีขาบบัณฑิต)

..... กรรมการสอบสารนิพนธ์
(อาจารย์ ดร.ขวัญหญิง ศรีประเสริฐภาพ)

อนุมัติให้รับสารนิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษา
มหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

..... คณบดีคณะศึกษาศาสตร์

(รองศาสตราจารย์ ดร.องอาจ นัยพัฒน์)

วันที่ เดือน ตุลาคม พ.ศ. 2552

ประกาศคุณูปการ

สารนิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยความสามารถอย่างยิ่งจาก รองศาสตราจารย์ ดร.เสาวณีย์ ลิกขาบัณฑิต อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ ซึ่งกรุณารับเป็นที่ปรึกษา ให้คำแนะนำ ตลอดจนตรวจแก้ไขข้อบกพร่องในสารนิพนธ์ฉบับนี้ให้มีความสมบูรณ์ ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งในความกรุณาเป็นอย่างยิ่ง จึงขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้ด้วย

ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.สุรัชย์ ลิกขาบัณฑิต อาจารย์ ดร.รัฐพล ประดับเวทย์ อาจารย์ ดร.ขวัญหญิง ศรีประเสริฐภาพ อาจารย์ ดร.พรทิพย์ ศิริภักทราชัย อาจารย์ ดร.สุนันทา มั่นสมงคล และอาจารย์ ดร.สมปรารถนา วงศ์บุญหนัก ที่กรุณารับเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อเทคโนโลยีการศึกษาและด้านเนื้อหาของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

ขอขอบพระคุณคณาจารย์ทุกท่านที่ได้ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้ทั้งในอดีตและปัจจุบัน ซึ่งทำให้ผู้วิจัยมีความรู้ความสามารถในทุกๆ ด้าน จนสามารถทำสารนิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จตามความมุ่งหวังทุกประการ

ขอขอบพระคุณอาจารย์ชูศรี ศรีมั่นคงธรรม หัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ และนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ปีการศึกษา 2552 โรงเรียนสาธิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม) ทุกคน ที่ให้การสนับสนุนในการดำเนินการวิจัยครั้งนี้

ขอขอบคุณ พี่ๆ นิสิตปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา ร่วมรุ่นทุกท่าน คุณรจนา ปราณช่วย ผู้จัดการฝ่ายฝึกอบรม คุณชัชฉินี จุงพิวัฒน์ ผู้จัดการแผนกฝึกอบรม และเพื่อนๆ ในฝ่ายฝึกอบรมบริษัทเซ็นทรัล รีเทล คอร์ปอเรชั่น จำกัด ทุกคน ที่ให้ความช่วยเหลือและเป็นกำลังใจในการทำสารนิพนธ์ฉบับนี้จนสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

ผู้ศึกษาวิจัยหวังเป็นอย่างยิ่งว่าสารนิพนธ์ฉบับนี้จะเป็นประโยชน์ต่อวงการศึกษศึกษา หรือผู้ที่กำลังศึกษาค้นคว้างานวิจัยทางด้านนี้อยู่ สำหรับคุณค่าและประโยชน์ใดๆ ที่ได้จากสารนิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบแต่บิดา มารดา พี่ ของผู้วิจัย ซึ่งให้การอบรมเลี้ยงดู ตลอดจนสนับสนุนและเป็นกำลังใจให้ผู้ศึกษาค้นคว้าด้วยดีตลอดมา ส่วนใดที่มีข้อบกพร่องหรือผิดพลาด ผู้วิจัยขอน้อมรับไว้เพื่อปรับปรุงแก้ไขต่อไป

อุกฤษณ์ ดิยะเจริญศรี

สารบัญ

บทที่	หน้า
1 บทนำ	1
ภูมิหลัง	1
ความมุ่งหมายของการวิจัย	2
ความสำคัญของการวิจัย	2
ขอบเขตของการวิจัย	3
ประชากร	3
กลุ่มตัวอย่าง	3
เนื้อหาวิชาที่ใช้ในการทดลอง	3
นิยามศัพท์เฉพาะ	4
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	6
เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยและพัฒนา	7
ความหมายของการวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา	7
จุดมุ่งหมายของการวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา	8
ขั้นตอนการดำเนินการวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา	8
เอกสารที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย	11
ความหมายของมัลติมีเดีย	11
องค์ประกอบของมัลติมีเดีย	13
รูปแบบในการนำเสนอมัลติมีเดีย	22
ประเภทของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย	25
คุณค่าของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย	26
ขั้นตอนการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย	27
เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้ด้วยตนเอง	34
ความหมายของการเรียนรู้ด้วยตนเอง	34
จุดมุ่งหมายของการเรียนรู้ด้วยตนเอง	35
ประโยชน์ของการเรียนรู้ด้วยตนเอง	38
หลักการ ทฤษฎีพื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนที่เรียนรู้ด้วยตนเอง	38

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
2(ต่อ)	
ประเภทและลักษณะของการเรียนรู้ด้วยตนเอง	39
วิธีการพัฒนาการเรียนรู้ด้วยตนเอง	41
เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์	41
หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2544	41
มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น	45
สาระและมาตรฐานการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	45
เนื้อหาเรื่องการก่อตัวของภูเขาไฟและกระบวนการเกิด ดิน หินและแร่	47
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	48
งานวิจัยในประเทศ	48
งานวิจัยต่างประเทศ	52
3 วิธีดำเนินการวิจัย	55
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	55
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	56
การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	56
การดำเนินการทดลองหาประสิทธิภาพและศึกษาผลการใช้	60
สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	61
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	62
ผลการประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียโดยผู้เชี่ยวชาญ	62
ผลการพัฒนาและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย	66
5 สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	69
ความสำคัญของการวิจัย	69
ขอบเขตของการวิจัย	69
ประชากร	69
กลุ่มตัวอย่าง	69

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
5 (ต่อ)	
เนื้อหาริชาที่ใช้ในการทดลอง	70
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	70
การดำเนินการทดลอง	71
สรุปผลการวิจัย	72
อภิปรายผล	72
ข้อเสนอแนะ	73
บรรณานุกรม	75
ภาคผนวก	81
ภาคผนวก ก	82
ภาคผนวก ข	91
ภาคผนวก ค	106
ภาคผนวก ง	110
ภาคผนวก จ	113
ภาคผนวก ฉ	116
ภาคผนวก ช	118
ประวัติย่อผู้ทำสารนิพนธ์	124

บัญชีตาราง

ตาราง	หน้า
1. ค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบเรื่อง การก่อตัวของภูเขาไฟ และกระบวนการเกิดดิน หินและแร่ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2.....	59
2 ผลการประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา	63
3 ผลการประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย โดยผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อเทคโนโลยีการศึกษา	64
4 ผลการทดลองหาแนวโน้มการหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียจากการทดลองครั้งที่ 2	67
5 ผลการทดลองหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย จากการทดลองครั้งที่ 3	68
6 ค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การก่อตัวของภูเขาไฟ	107
7 ค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง กระบวนการเกิดดิน	108
9 ค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง กระบวนการเกิดหินและแร่	109

บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ	หน้า
1 การนำเสนอมัลติมีเดียรูปแบบเส้นตรง (Linear Progression)	23
2 การนำเสนอมัลติมีเดียรูปแบบอิสระ (Freeform, Hyper Jumping)	23
3 การนำเสนอมัลติมีเดียรูปแบบวงกลม (Circular Paths)	24
4 แบบจำลองการออกแบบและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย	27

บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 8 (พ.ศ.2540-2544) เป็นจุดเปลี่ยนสำคัญของการวางแผนพัฒนาประเทศและเป็นแผนปฏิรูปความคิดและคุณค่าใหม่ของสังคมไทยที่ให้ความสำคัญกับการมีส่วนร่วมของทุกส่วนในสังคม และมุ่งให้คนเป็นศูนย์กลางการพัฒนา โดยเน้นการพัฒนาคุณภาพของคนให้เป็นคนมีความรู้ความสามารถและทักษะที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิต มีความรับผิดชอบต่อสังคม ตลอดจนคุณธรรมและ จริยธรรม เพื่อให้เกิดความสมดุลระหว่างการพัฒนา เศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม สังคมไทย กำลังเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วในทุกๆด้าน โดยเฉพาะอย่างยิ่งด้านการศึกษา เพราะการศึกษามีส่วนช่วยในการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ให้เป็นผู้รู้จักคิด มีไหวพริบในการแก้ปัญหา และรู้วิธีแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง การพัฒนาคุณภาพคนและเลือกเครื่องมือเพื่อใช้ประกอบการเรียนรู้จึงเป็นเรื่องที่สำคัญ

ปัจจุบันเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ได้ถูกพัฒนาขึ้นอย่างมีประสิทธิภาพ ทำให้วงการศึกษานำเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์เข้ามาใช้ในงานทางด้านการศึกษาเพื่อถ่ายทอดองค์ความรู้ เนื้อหาสาระวิชาการต่างๆ ไปสู่ผู้เรียน โดยผู้สอนเป็นผู้ใช้หรือผู้เรียนใช้เรียนด้วยตนเองในสถานการณ์ที่ผู้เรียนมีความพร้อม (สถาพร สาธุการ, 2547: ออนไลน์) สื่อทางคอมพิวเตอร์ที่นำมาใช้ในปัจจุบันคือสื่อคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ซึ่งเป็นสื่อที่สามารถนำเสนอข้อมูลที่จำเป็นต่อการเรียนรู้ได้ทุกรูปแบบและนำมาใช้สอนรายบุคคลได้เป็นอย่างดี เพราะเป็นสื่อที่สามารถนำเสนอได้หลากหลายรูปแบบทั้งในลักษณะของตัวอักษร ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว วิดิทัศน์ เสียงบรรยาย สื่อคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียจึงจัดได้ว่าเป็นเครื่องมือที่สามารถนำมาใช้ประกอบในกระบวนการเรียนรู้ได้อย่างดี นอกจากนี้พัลลภ พิริยะสุวรรณ (2541: 9) ยังกล่าวถึงคุณค่าของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียว่า การใช้มัลติมีเดียเพื่อเป็นวัสดุทางการสอนทำให้การสอนมีประสิทธิภาพมากกว่าการใช้วัสดุธรรมดา และสามารถนำเสนอเนื้อหาได้ลึกซึ้งกว่าการสอนที่สอนตามปกติ เนื่องจากมีการเตรียมการนำเสนอไว้อย่างเป็นขั้นตอน และใช้สื่อประเภทภาพประกอบการบรรยาย และใช้ข้อความนำเสนอในส่วนรายละเอียดพร้อมภาพเคลื่อนไหวหรือใช้วิดิทัศน์เช่นนี้แล้วก็จะทำให้การสอนมีประสิทธิภาพสูงขึ้น ไม่ว่าจะเป็นการศึกษาในโรงเรียนหรือการศึกษานอกโรงเรียน

ผู้วิจัยได้เลือกเนื้อหากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง การก่อตัวของภูเขาไฟ และกระบวนการเกิด ดิน หินและแร่ มาเป็นเนื้อหาในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เนื่องจากสามารถนำมาใช้ประโยชน์เมื่อเกิดภาวะวิกฤต และสามารถนำกระบวนการมาใช้ในการตรวจสอบ การ

ปฏิบัติทดลอง การสืบค้นข้อมูล การอภิปราย อันจะก่อให้เกิดทักษะที่สำคัญในการเรียนรู้และการดำรงชีวิต ดังนั้นวิทยาศาสตร์จึงมีบทบาทสำคัญยิ่งในโลกปัจจุบันและอนาคต เพราะวิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับชีวิตของทุกคน ทั้งในการดำรงชีวิตประจำวันและในงานอาชีพต่างๆ ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ช่วยให้เกิดการพัฒนาทางเทคโนโลยีอย่างมาก ในทางกลับกันเทคโนโลยีก็มีส่วนช่วยให้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์เพิ่มขึ้นอย่างไม่หยุดยั้ง นอกจากนั้นวิทยาศาสตร์ยังช่วยในการนำความรู้ไปใช้อย่างถูกต้อง มีเหตุผล สร้างสรรค์ และมีคุณธรรม สามารถแก้ปัญหาต่างๆ ตลอดจนสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่น

จากการศึกษา และสอบถามครูผู้สอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ พบปัญหาในการจัดการเรียนการสอน ดังนี้

1. สื่อการสอนและเครื่องมือวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการเรียนในปัจจุบันไม่สามารถตอบสนองผู้เรียนที่มีเป็นจำนวนมาก

2. นักเรียนแต่ละคนมีความแตกต่างทางด้านร่างกาย จิตใจ อารมณ์และสติปัญญา ซึ่งการจัดการเรียนการสอนในปัจจุบันนี้เป็นเรื่องยากที่จะให้นักเรียนทุกคนบรรลุตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้ เพราะนักเรียนแต่ละคนย่อมมีความแตกต่างกัน

จากเหตุผลดังกล่าวผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษาวิจัย ในรูปแบบของการวิจัยและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย โดยใช้เนื้อหากลุ่มสาระการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง การก่อตัวของภูเขาไฟ และกระบวนการเกิด ดิน หินและแร่ โดยผู้วิจัยเห็นว่าเมื่อนำเอาศักยภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่สามารถนำเสนอได้หลากหลายรูปแบบทั้งในลักษณะของตัวอักษร ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว วิดิทัศน์ เสียงบรรยาย ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนสามารถเข้าใจเนื้อหาบทเรียนที่ยุ่งยากซับซ้อนได้ง่ายในระยะเวลาอันสั้น และยังช่วยแก้ปัญหาเรื่องความแตกต่างระหว่างบุคคล นอกจากนี้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียยังเป็นการเสริมความเข้าใจและทบทวนเนื้อหาที่ได้ศึกษามาได้เป็นอย่างดี

ความมุ่งหมายของการวิจัย

ในการวิจัยผู้วิจัยได้ตั้งความมุ่งหมายเพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การก่อตัวของภูเขาไฟ และกระบวนการเกิด ดิน หินและแร่ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน

ความสำคัญของการวิจัย

1. ได้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การก่อตัวของภูเขาไฟ และกระบวนการเกิด ดิน หินและแร่ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 90/90

2. ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเองอย่างเป็นขั้นตอน หรือเลือกเรียนในหัวข้อที่ตนเองสนใจ ตามความสามารถและพื้นฐานความรู้ของแต่ละบุคคล และยังสามารถเรียนรู้ หรือทบทวนเนื้อหาได้ตามที่ต้องการ

ขอบเขตของการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยกำหนดขอบเขตของการวิจัยไว้ดังนี้

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสาธิต มศว ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม) ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2552 จำนวน 6 ห้องเรียน รวม 300 คน

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสาธิต มศว ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม) ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2552 จำนวน 48 คน ได้มาจากการสุ่มแบบหลายขั้นตอน (Multistage Random Sampling) เพื่อใช้เป็นกลุ่มตัวอย่างในการวิจัย ดังนี้

ขั้นที่ 1 สุ่มนักเรียนจำนวน 3 ห้องเรียน จากนักเรียนทั้งหมด 6 ห้องเรียน โดยการสุ่มอย่างง่าย ด้วยวิธีการจับสลาก

ขั้นที่ 2 สุ่มห้องเรียนจากห้องเรียนที่ได้จากขั้นที่ 1 เพื่อเลือกห้องเข้าทดลอง โดยการสุ่มอย่างง่าย ด้วยวิธีการจับสลาก

จับสลากครั้งที่ 1 สำหรับห้องเรียนที่จะทำการทดลองครั้งที่ 1

จับสลากครั้งที่ 2 สำหรับห้องเรียนที่จะทำการทดลองครั้งที่ 2

จับสลากครั้งที่ 3 สำหรับห้องเรียนที่จะทำการทดลองครั้งที่ 3

ขั้นที่ 3 สุ่มนักเรียนแต่ละห้องเรียนเข้ากลุ่มทดลอง โดยการสุ่มอย่างง่ายจากการจับสลาก ดังนี้

ห้องเรียนที่ 1 สำหรับการทดลองครั้งที่ 1 ใช้กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 3 คน

ห้องเรียนที่ 2 สำหรับการทดลองครั้งที่ 2 ใช้กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 15 คน

ห้องเรียนที่ 3 สำหรับการทดลองครั้งที่ 3 ใช้กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน

เนื้อหาที่ใช้ในการทดลอง

เนื้อหาที่ใช้ในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การก่อตัวของภูเขาไฟ และกระบวนการเกิด ดิน หินและแร่ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ได้คัดเลือกเนื้อหาตามหลักสูตร ชั้นพื้นฐานที่เหมาะสมกับระดับของผู้เรียน ซึ่งมีขอบเขตเนื้อหาแบ่งออกเป็น 3 เรื่อง ดังนี้

เรื่องที่ 1 การก่อตัวของภูเขาไฟ มี 2 ตอน ได้แก่

- 1.1 สาเหตุและประเภทของภูเขาไฟ
- 1.2 ลักษณะและสิ่งที่เกิดจากการระเบิดของภูเขาไฟ

เรื่องที่ 2 กระบวนการเกิดดิน มี 2 ตอน ได้แก่

- 2.1 กระบวนการเกิดดินและลักษณะทั่วไปของดิน
- 2.2 สมบัติบางประการและการปรับปรุงคุณภาพของดิน

เรื่องที่ 3 กระบวนการเกิดหินและแร่ มี 5 ตอน ได้แก่

- 3.1 สมบัติบางประการและการปรับปรุงคุณภาพของดิน
- 3.2 หินอัคนี
- 3.3 หินแปร
- 3.4 หินตะกอน
- 3.5 แร่

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. **บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย** หมายถึง บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การก่อตัวของภูเขาไฟ และกระบวนการเกิด ดิน หินและแร่ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผู้วิจัยสร้างขึ้นเพื่อใช้ในการทดลอง มีลักษณะของการนำเสนอเนื้อหาบทเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ในลักษณะสื่อประสม ประกอบด้วยข้อความ เสียง ภาพนิ่ง ภาพกราฟิก ภาพเคลื่อนไหว และปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับบทเรียน

2. **การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย** หมายถึง การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การก่อตัวของภูเขาไฟ และกระบวนการเกิด ดิน หินและแร่ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 และนำไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่างและปรับปรุง จนมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนด

3. **ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน** หมายถึง ผลการเรียนรู้ด้านสติปัญญาของผู้เรียนที่ศึกษาจากบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การก่อตัวของภูเขาไฟ และกระบวนการเกิด ดิน หินและแร่ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ซึ่งประเมินได้จากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนและการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียน

4. **ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย** หมายถึง ผลการเรียนรู้ของผู้เรียนจากการเรียนเนื้อหาในบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การก่อตัวของภูเขาไฟ และกระบวนการเกิด ดิน หินและแร่ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ซึ่งต้องไม่ต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 90/90

90 ตัวแรก หมายถึง คะแนนของกลุ่มตัวอย่างที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน โดยเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 90

90 ตัวหลัง หมายถึง คะแนนของกลุ่มตัวอย่างที่ได้จากการทำแบบทดสอบหลังเรียน โดยเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 90

5. ผู้เชี่ยวชาญ หมายถึง ผู้ให้คำแนะนำปรึกษาด้านต่างๆ ในการพัฒนาบทเรียน คอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การก่อตัวของภูเขาไฟ และกระบวนการเกิด ดิน หินและแร่ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ซึ่งแยกออกเป็น 2 ด้าน ประกอบด้วย

5.1 ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา หมายถึง บุคคลที่มีความรู้ความสามารถ มีการศึกษา ระดับปริญญาตรีหรือเทียบเท่าทางด้านวิทยาศาสตร์ และมีประสบการณ์ด้านการสอนวิทยาศาสตร์ อย่างน้อย 7 ปี หรือ ผู้ที่สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ และมีประสบการณ์การสอนด้านวิทยาศาสตร์ไม่น้อยกว่า 5 ปี หรือผู้สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาเอก สาขาวิชาที่เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์มีประสบการณ์การสอนด้านวิทยาศาสตร์ไม่น้อยกว่า 1 ปี

5.2 ผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อและเทคโนโลยีทางการศึกษา หมายถึง บุคคลที่มีความรู้ ความสามารถ ด้านสื่อและเทคโนโลยีการศึกษา สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยี การศึกษา และมีประสบการณ์ด้านงานสื่อและเทคโนโลยีทางการศึกษาไม่น้อยกว่า 5 ปี หรือผู้สำเร็จ การศึกษาระดับปริญญาเอก สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาและมีประสบการณ์ทำงานไม่น้อยกว่า 1 ปี

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยเรื่อง การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การก่อตัวของภูเขาไฟ และกระบวนการเกิด ดิน หินและแร่ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และได้นำเสนอตามหัวข้อต่าง ๆ ดังนี้

1. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยและพัฒนา
 - 1.1 ความหมายของการวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา
 - 1.2 จุดมุ่งหมายของการวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา
 - 1.3 ขั้นตอนการดำเนินการวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา
2. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย
 - 2.1 ความหมายของมัลติมีเดีย
 - 2.2 องค์ประกอบของมัลติมีเดีย
 - 2.3 รูปแบบในการนำเสนอมัลติมีเดีย
 - 2.4 ประเภทของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย
 - 2.5 คุณค่าของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย
 - 2.6 ขั้นตอนการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย
3. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้ด้วยตนเอง
 - 3.1 ความหมายของการเรียนรู้ด้วยตนเอง
 - 3.2 จุดมุ่งหมายของการเรียนรู้ด้วยตนเอง
 - 3.3 ประโยชน์ของการเรียนรู้ด้วยตนเอง
 - 3.4 หลักการ ทฤษฎีพื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนที่เรียนรู้ด้วยตนเอง
 - 3.5 ประเภทและลักษณะของการเรียนรู้ด้วยตนเอง
 - 3.6 วิธีการพัฒนาการเรียนรู้ด้วยตนเอง
4. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
 - 4.1 หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2544
 - 4.2 มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น
 - 4.3 สาระและมาตรฐานการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
 - 4.4 เนื้อหาเรื่อง การก่อตัวของภูเขาไฟและกระบวนการเกิด ดิน หินและแร่

5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

5.1 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียในประเทศไทย

5.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียต่างประเทศ

1. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยและพัฒนา

1.1 ความหมายของการวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา

การวิจัยและพัฒนาการศึกษามีผู้ให้ความหมายไว้ดังนี้

เบรื่อง กุมุท (2519: 2) กล่าวว่า การวิจัยและพัฒนา หมายถึง การวิจัยซึ่งเกิดจากความพยายามที่จะสร้างสรรค์ผลิตผลและกระบวนการบางอย่าง ตามหลักการเฉพาะและตามระเบียบวิธีการวิจัยที่สามารถรับรองคุณภาพและประสิทธิภาพของผลิตผลและกระบวนการเมื่อนำผลนั้นไปใช้ ซึ่งรูปแบบการวิจัยและพัฒนาเป็นการแก้ปัญหาทางด้านการศึกษาบางประการ ซึ่งผู้วิจัยจะต้องออกแบบ สร้างสรรค์ และพัฒนาผลผลิตด้วยการทดลอง ประเมินผล และป้อนข้อมูลย้อนกลับเพื่อปรับปรุงผลผลิตนั้นให้พัฒนาขึ้นทั้งด้านคุณภาพและประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนด

ระพีพรธ อินอ่อน (2551: 38) กล่าวว่า การวิจัยและพัฒนาทางการศึกษาเป็นการวิจัยที่ผสมผสานระหว่างกระบวนการของการวิจัยพื้นฐาน และการวิจัยประยุกต์เพื่อตรวจสอบคุณภาพผลผลิตทางการศึกษา โดยผ่านขั้นตอนการทดลอง แต่อย่างไรก็ตาม การตรวจสอบหาคุณภาพของผลผลิตทางการศึกษาเป็นการทดสอบแต่ละผลผลิตเท่านั้น ไม่ได้พัฒนาไปสู่การใช้เป็นมาตรฐานโดยรวม

เกย์ (Gay. 1976: 8) ได้ให้ความหมายของของการวิจัยและพัฒนาที่สอดคล้องกันว่า หมายถึง การพัฒนาผลผลิตสำหรับนำไปใช้ในการเรียนการสอน ซึ่งผลผลิตจากการวิจัยและพัฒนาจะหมายรวมถึงวัสดุ อุปกรณ์ของครูที่ใช้ในการฝึกอบรม วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการเรียนรู้ การกำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม สื่อการสอน และระบบการจัดการ การวิจัยและพัฒนาจะครอบคลุมถึงการกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ ลักษณะการเรียนรู้ และระยะเวลาในการใช้ผลผลิต ผลผลิตที่ได้จากการวิจัยและพัฒนาจะพัฒนาความต้องการเฉพาะ และขึ้นอยู่กับรายละเอียดที่ต้องการ

บอร์กและกอลล์ (Borg; & Gall. 1989: 782) ให้ความหมายของคำว่า การวิจัยและพัฒนาทางการศึกษาว่า เป็นกระบวนการของการพัฒนาผลผลิตทางการศึกษาให้ดีขึ้น โดยผลผลิตไม่ได้หมายความว่าสิ่งต่างๆ เท่านั้น จะรวมถึงหนังสือ ตำรา ฟิล์มที่ใช้ในการเรียนการสอนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ รวมทั้งวิธีการด้วย ซึ่งวิธีการคือการสอน และโปรแกรมต่างๆ ในการสอน จุดสำคัญในการวิจัยและพัฒนา คือ การพัฒนาโปรแกรมที่จะทำให้เกิดการเรียนรู้ ซึ่งหมายถึงการพัฒนาอุปกรณ์และการฝึกอบรมบุคลากรให้เหมาะสมกับงาน

จากความหมายข้างต้นจึงสรุปได้ว่าการวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา หมายถึง กระบวนการสร้างสรรค์ พัฒนาและตรวจสอบผลผลิตทางการศึกษา ให้ได้คุณภาพและประสิทธิภาพ ตามเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนด โดยอาศัยพื้นฐานของการวิจัยทางการศึกษา เป็นกระบวนการของการพัฒนาผลผลิตทางการศึกษาให้ดีขึ้น เพื่อให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ และเหมาะสมกับผู้เรียน ซึ่งผลผลิตด้านการศึกษาคอบคลุมถึงสื่อการสอน วัสดุอุปกรณ์ ระบบการจัดการ และบุคลากรต่างๆ

1.2 จุดมุ่งหมายของการวิจัยและพัฒนาการศึกษา

บอร์กและกอลล์ (Borg; & Gall. 1989: 782) กล่าวว่า จุดมุ่งหมายของการวิจัยทางการศึกษานั้นเพื่อค้นหาความรู้ใหม่ ซึ่งเกี่ยวกับการวิจัยพื้นฐาน และเกี่ยวกับการนำไปใช้ทางการศึกษาหรือการวิจัยประยุกต์ มิได้เพื่อพัฒนาผลผลิต และถึงแม้ว่าการวิจัยประยุกต์จะมีการผลิตสื่อหรือผลผลิตขึ้นมา แต่ก็เพียงเพื่อทดสอบสมมติฐานของผู้วิจัยเท่านั้น ซึ่งค่อนข้างยากที่จะนำผลผลิตเหล่านั้นไปใช้จริงในโรงเรียน ดังนั้นการวิจัยและพัฒนาจึงเป็นหนทางหนึ่งที่จะช่วยเชื่อมช่องว่างระหว่างการวิจัยและการใช้จริงในการศึกษา โดยจะใช้สิ่งที่ค้นพบในการวิจัยพื้นฐานและการวิจัยประยุกต์พร้อมทั้งผลการทดสอบผลผลิต มาใช้เป็นข้อมูลในการพัฒนาผลผลิต หรือกล่าวโดยสรุปคือ การวิจัยและพัฒนาเป็นการรวมเอาการวิจัยพื้นฐาน การวิจัยประยุกต์ และการใช้จริงในโรงเรียนมาแปลงลงในผลิตผลทางการศึกษาที่ได้ผลิตขึ้น ในส่วนของเกย์ (Gay. 1976: 8) ได้กล่าวเพิ่มเติมว่า การวิจัยและพัฒนาทางการศึกษาทำให้ได้ผลผลิตที่มีคุณภาพตามที่ต้องการ และโรงเรียนจะเป็นผู้ใช้ผลผลิตจากการวิจัยและพัฒนาอย่างแท้จริง ซึ่งทำให้เป็นการวิจัยทางการศึกษาที่มีคุณค่ายิ่งขึ้น

ดังนั้นการวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา จึงมิใช่สิ่งทดแทนการวิจัยทางการศึกษา แต่เป็นเทคนิควิธีการที่ช่วยเพิ่มศักยภาพของการวิจัย เพื่อประโยชน์ในการจัดการทางการศึกษา หรือเป็นตัวเชื่อมไปสู่ผลผลิตทางการศึกษา เพื่อปรับปรุงเปลี่ยนแปลงหรือพัฒนาการศึกษา จึงเป็นการใช้ผลจากการวิจัยทางการศึกษาให้เป็นประโยชน์ยิ่งขึ้น

1.3 ขั้นตอนการดำเนินการวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา

ในการวิจัยและพัฒนา เพื่อให้เป็นไปตามขั้นตอนที่เหมาะสม ผู้วิจัยจึงควรศึกษาแนวทางการปฏิบัติให้ชัดเจนเสียก่อน โดยบอร์กและกอลล์ (Borg; & Gall. 1989: 784 - 785) ได้เสนอขั้นตอนสำคัญของงานวิจัยและพัฒนา 10 ขั้นตอน ดังนี้

1. กำหนดผลผลิตทางการศึกษาที่จะทำการศึกษาที่จะทำการพัฒนา (Product Selection) เป็นการกำหนดให้ชัดเจนว่าจะดำเนินการวิจัยและพัฒนาผลผลิตทางการศึกษาสิ่งใด ลักษณะ

- 1.1 ตรงกับความต้องการที่จำเป็นหรือไม่
 - 1.2 ความก้าวหน้าทางวิชาการมีเพียงพอในการที่จะพัฒนาผลผลิต ที่กำหนดหรือไม่
 - 1.3 บุคลากรที่มีอยู่มีทักษะความรู้ และประสบการณ์ที่จำเป็นต่อการวิจัยและพัฒนา
นั้นหรือไม่
 - 1.4 ผลผลิตนั้นจะพัฒนาขึ้นตามเวลาอันสมควรได้หรือไม่
2. รวบรวมข้อมูลและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง (Research and Information Collecting) เป็นการศึกษาทฤษฎีและงานวิจัย การสังเกตภาคสนามซึ่งเกี่ยวข้องกับการใช้ผลผลิตการศึกษาที่กำหนด ถ้ามีความจำเป็นผู้ทำการวิจัยและพัฒนาอาจต้องทำการศึกษาวิจัยขนาดเล็กเพื่อค้นหาคำตอบ ซึ่งงานวิจัยและทฤษฎีที่มีอยู่ไม่สามารถตอบได้ ก่อนจะเริ่มทำการพัฒนาต่อไป
3. วางแผนการวิจัยและพัฒนา (Planning) การวางแผนการวิจัยและพัฒนา ประกอบด้วย การกำหนดวัตถุประสงค์ของการใช้ผลผลิต การกำหนดงบประมาณ ทรัพยากรและระยะเวลาที่ใช้ และพิจารณาผลที่จะได้มาจากผลผลิตอย่างรอบคอบ
4. พัฒนารูปแบบขั้นตอนของผลผลิต (Develop Preliminary Form of Product) ในขั้นตอนการพัฒนารูปแบบนี้ จะเป็นขั้นตอนการวางแผนการออกแบบ และดำเนินการสร้างผลิตภัณฑ์ตามขั้นตอนที่วางไว้ เช่น ถ้าเป็นโครงการวิจัยและพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมระยะสั้น ก็จะต้องออกแบบหลักสูตร เตรียมวัสดุ หลักสูตร คู่มือฝึกอบรม เอกสารในการฝึกอบรมและเครื่องมือการประเมินผล
5. ทดลองหรือทดสอบผลผลิตครั้งที่ 1 (Preliminary Field Testing) โดยการนำเอาผลผลิตที่ออกแบบและจัดเตรียมไว้ในขั้นที่ 4 ไปทดลองใช้เพื่อทดสอบหาคุณภาพของผลผลิตโดยทดสอบ 1 - 3 โรงเรียน ใช้กลุ่มตัวอย่างกลุ่มเล็ก 6 - 12 คน ประเมินผลโดยการใช้แบบสอบถาม การสังเกต และการสัมภาษณ์แล้วรวบรวมข้อมูลมาวิเคราะห์
6. ปรับปรุงผลผลิตครั้งที่ 1 (Main Product Revision) นำข้อมูลจากขั้นตอนที่ 5 มาพิจารณาปรับปรุง
7. ทดลองหรือทดสอบผลผลิตครั้งที่ 2 (Main Field Testing) ขั้นนี้นำผลผลิตที่ปรับปรุงไปทดลองเพื่อทดสอบคุณภาพผลผลิตตามวัตถุประสงค์ของโรงเรียนจำนวน 5 - 10 โรงเรียน ใช้กลุ่มตัวอย่าง 30 - 100 คน ทำการประเมินผลเชิงประมาณโดยการใช้ Pre-Test กับ Post-Test นำผลไปเปรียบเทียบกับวัตถุประสงค์ของการใช้ผลผลิต อาจมีกลุ่มควบคุมการทดลองด้วยก็ได้
8. ทดลองหรือทดสอบครั้งที่ 2 (Operating Product Revision) นำข้อมูลและผลจากการทดลองใช้จากขั้นที่ 7 มาพิจารณาปรับปรุงแก้ไข หากมีข้อบกพร่อง

9. ผลผลิตครั้งที่ 3 (Operational Field Testing) ขั้นนี้ นำผลผลิตที่ปรับปรุงไปทดลองเพื่อทดสอบคุณภาพของการใช้งานผลผลิต โดยใช้ตามลำพังในโรงเรียนจำนวน 5 - 10 โรงเรียน ใช้กลุ่มตัวอย่าง 40 - 200 คน ประเมินผลโดยการใช้แบบทดสอบ การสังเกตและสัมภาษณ์ และรวบรวมข้อมูลมาวิเคราะห์

10. ปรับปรุงผลผลิตครั้งที่ 3 (Final Product Revision) นำข้อมูลจากการทดลองครั้งที่ 9 มาพิจารณาปรับปรุงเพื่อผลิตและเผยแพร่ต่อไป

เอลสซี และทรอลลลิป (Alessi; & Trollip. 1991: 274 - 278) เสนอขั้นตอนการวิจัยและพัฒนาไว้ 8 ขั้นตอน ดังนี้

1. กำหนดจุดมุ่งหมายของบทเรียนที่ผู้เรียนควรรู้ และความสามารถของผู้เรียนเมื่อการเรียนสิ้นสุดลงเพียงบทเดียว โดยอาจพิจารณาความรู้พื้นฐานและความต่อเนื่องของเนื้อหาใหม่กับความรู้เดิม และกำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม เพื่อการวัดความสามารถของผู้เรียนเมื่อการเรียนสิ้นสุด

2. การรวบรวมทรัพยากร ทรัพยากรจะแบ่งออกเป็น 3 ประเภท คือ ด้านเนื้อหาวิชา ได้แก่ ตำราเรียน หนังสือเรียน หนังสืออ้างอิง สื่อต้นแบบ เป็นต้น ด้านการพัฒนาการสอน ได้แก่ ตำรา การออกแบบการสอนแผ่นเรื่องราว (Storyboard) รูปภาพ เป็นต้น และด้านการส่งผ่านบทเรียน ได้แก่ เครื่องคอมพิวเตอร์ คู่มือ การปฏิบัติการของเครื่อง และระบบสนับสนุนการใช้เครื่องมือ เป็นต้น

3. การสร้างความคิดเกี่ยวกับบทเรียนด้วยการระดมความคิดทั้งเรื่องที่ต้องสอน และวิธีการสอนจะทำให้ได้ความคิดที่สร้างสรรค์ และน่าสนใจ

4. การจัดระบบความคิด โดยการขจัดความคิดที่ไม่มีคุณค่าออกไป จัดลำดับรายการแสดงรายละเอียด และทำการปรับความคิดที่ดี

เอสพิช และวิลเลียมส์ (Espich; & Williams. 1967: 75 - 79) ได้อธิบายถึงการวิจัยและพัฒนาสื่อการเรียนการสอนไว้ 3 ขั้นตอน ดังนี้

1. การทดสอบทีละคน (One to one Testing) จากกลุ่มตัวอย่างที่มีผลการเรียนระดับต่ำกว่าปานกลางเล็กน้อย จำนวน 2-3 คน เพื่อให้ศึกษาสื่อที่พัฒนาขึ้น และหลังจากการศึกษาผู้พัฒนาจะสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับข้อบกพร่องของสื่อจากกลุ่มตัวอย่างนั้น

2. การทดลองกับกลุ่มเล็ก (Small Group Testing) ใช้กลุ่มตัวอย่าง 5-6 คน ดำเนินการคล้ายกับขั้นตอนที่ 1 แต่ให้กลุ่มตัวอย่างได้รับการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนด้วย เพื่อนำผลไปวิเคราะห์ทดสอบ ประสิทธิภาพของสื่อ โดยอาศัยเกณฑ์มาตรฐาน 90/90 โดย 90 ตัวแรก หมายถึง คะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนทั้งหมดคิดเป็นร้อยละ 90 ขึ้นไป ส่วน 90 ตัวหลัง หมายถึง ผู้เรียนร้อยละ 90

3. การทดลองภาคสนาม (Field Testing) กับกลุ่มตัวอย่างที่เป็นประชากรเป้าหมายจริง โดยผู้พัฒนาสื่อจะไม่เข้าไปเกี่ยวข้องกับการทดลองด้วย แต่จะอาศัยครูผู้สอนดำเนินการแทนโดยใช้วิธีดำเนินการเช่นเดียวกับตอนที่ 2

จากขั้นตอนที่นักการศึกษาได้เสนอไว้ในข้างต้นสรุปได้ว่า การวิจัยและพัฒนาทางการศึกษาเป็นรูปแบบการวิจัยที่สามารถนำไปใช้ปรับปรุง พัฒนา ให้เหมาะสมกับผู้เรียนเพื่อเพิ่มศักยภาพ และประสิทธิภาพทางการศึกษา ทำให้การพัฒนาสอดคล้องกับสภาพสังคมและเทคโนโลยีที่เปลี่ยนแปลงไปช่วยลดปัญหาช่องว่างผลผลิตทางการศึกษา และสามารถนำผลการวิจัยและพัฒนาไปใช้ในสถานศึกษาทั่วไปได้

นักวิจัยและนักการศึกษาอาจจัดทำโครงการวิจัยและพัฒนาขนาดเล็กได้ ตัวอย่างเช่น การวิจัยและพัฒนาเกมสำหรับใช้สอนเพื่อพัฒนาทักษะคณิตศาสตร์ของนักเรียน การวิจัยและพัฒนากิจกรรมสำหรับการฝึกวินัยในตนเองของนักเรียน การวิจัยและพัฒนากิจกรรมสำหรับเพิ่มวุฒิ (Maturity) ของนักเรียน ถ้าวิจัยและพัฒนาเป็นโครงการที่มุ่งเป้าหมายเฉพาะอย่าง ค่าใช้จ่ายไม่สูงนัก และใช้เวลาไม่มากนัก จะเป็นรูปแบบการวิจัยที่จะทำให้การวิจัยทางการศึกษาทั้งการวิจัยพื้นฐานและการวิจัยประยุกต์ได้รับการนำไปใช้ในการปรับปรุงหรือพัฒนาการศึกษามากยิ่งขึ้น

2. เอกสารที่เกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

2.1 ความหมายของมัลติมีเดีย

นักวิชาการและนักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายของมัลติมีเดีย ไว้ดังนี้

กิดานันท์ มลิทอง (2548: 192) ได้ให้ความหมายของมัลติมีเดียไว้ว่าหมายถึง การนำเสนอข้อมูลด้วยคอมพิวเตอร์ในรูปแบบของตัวอักษร ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียง และการมีปฏิสัมพันธ์ได้ตอบ

ศูนย์เทคโนโลยีทางการศึกษา (2548: ออนไลน์) มัลติมีเดีย หมายถึง การใช้คอมพิวเตอร์แสดงผลในลักษณะผสมสื่อหลายชนิดเข้าด้วยกัน โดยเน้นที่การเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เห็น ได้เลือก และรับฟังข้อมูลข่าวสารผ่านจอคอมพิวเตอร์ โดยข้อมูลและข่าวสารต่างๆ จะรวมรูปแบบของตัวอักษร รูปภาพภาพเคลื่อนไหว เสียง และ วิดีโอ เพื่อให้ผู้ใช้สามารถตอบโต้ และมีปฏิสัมพันธ์กับสื่อโดยตรงได้

ฤทธิ์ชัย อ่อนมิ่ง (2547: 1) ให้ความหมายของมัลติมีเดียว่า เป็นระบบคอมพิวเตอร์นำเสนอข้อมูลข่าวสาร ได้ทั้งข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียงบรรยาย และเสียงดนตรีประกอบ ซึ่งนำเสนอในรูปแบบโดยที่มีปฏิสัมพันธ์โต้ตอบกับผู้ใช้ได้

เกียรติกติกต์ พันธุ์ลำเจียก (2545: 163) ได้กล่าวถึงความหมายของมัลติมีเดียว่า เป็นการนำเสนอสารสนเทศหรือความรู้ในรูปแบบของข้อความ ภาพ ภาพเคลื่อนไหว วิดิทัศน์ และเสียง รวมกัน โดยใช้คอมพิวเตอร์ในการจัดการควบคุมการนำเสนอด้วยโปรแกรมหรือผู้เรียน

ยี่น ภู่วรรณ (2538: 159) ได้ให้ความหมายของมัลติมีเดียว่าหมายถึง สื่อหลายอย่าง สื่อหรือตัวกลาง คือสิ่งที่จะส่งความเข้าใจระหว่างกันของผู้ใช้ เช่น ข้อมูลตัวอักษร รูปภาพ เสียง ภาพเคลื่อนไหว วิดีโอและอื่นๆ อีกที่นำมาประยุกต์ร่วมกัน

ธนะพัฒน์ ถึงสุข; และ ชเนนทร์ สุขวารี (2538: 1) ให้ความหมายของมัลติมีเดีย คือ การรวบรวมการทำงานของเสียง (Sound) ภาพเคลื่อนไหว (Animation) ภาพนิ่ง (Still Images) ไฮเปอร์เท็กซ์(Hypertext) และวิดีโอ (Video) มาใช้เชื่อมต่อกันโดยใช้ระบบคอมพิวเตอร์

ครรชิต มาลัยวงศ์ (2537: 104) กล่าวว่ามัลติมีเดีย เป็นการประยุกต์คอมพิวเตอร์ที่รวม ภาพนิ่งภาพเคลื่อนไหว เสียง ข้อความ และข้อมูลไว้ด้วยกัน ทำให้ผู้ใช้ได้รับข้อมูลและข่าวสารในรูปแบบต่างๆ ได้ครบถ้วนและน่าสนใจมากกว่าเห็นแต่ข้อความเพียงอย่างเดียว

ฮอลล์ (Hall. 1996) มัลติมีเดีย คือโปรแกรมซอฟต์แวร์ที่อาศัยคอมพิวเตอร์เป็นสื่อในการนำเสนอโปรแกรมประยุกต์ ซึ่งรวมถึงการนำเสนอข้อความ สี สัน ภาพกราฟิก(Graphic images) ภาพเคลื่อนไหว(Animation) เสียง(Sound) และวิดีโอ ส่วนมัลติมีเดียมีการปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียน โดยผ่านโปรแกรมประยุกต์ที่รับการตอบสนองจากผู้ใช้ เป็นต้น

สเปนเซอร์ (Spencer. 1977: 50) ได้ให้ความหมายว่า เป็นการนำคอมพิวเตอร์ให้เป็นกระบวนการเรียนการสอนส่วนบุคคล โดยให้ลำดับขั้นการเรียนการสอนแก่นักเรียน ภายใต้การควบคุมของคอมพิวเตอร์ อัตราความก้าวหน้าในการเรียนนั้น ขึ้นอยู่กับตัวของนักเรียนเอง

จากความหมายดังกล่าวมาสรุปได้ว่า มัลติมีเดีย หมายถึง การนำสื่อหลายๆ รูปแบบมาผสมผสานเข้าด้วยกันอย่างเป็นระบบ โดยใช้คอมพิวเตอร์เป็นตัวกลางในการนำเสนอ ทั้งในรูปแบบของตัวอักษร ข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียง รวมไปถึงการปฏิสัมพันธ์โต้ตอบกับผู้เรียน ซึ่งทำให้นักเรียนมีความสนใจและสามารถทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดียิ่งขึ้น

2.2 องค์ประกอบของมัลติมีเดีย

จากความหมายของมัลติมีเดียจะเห็นว่าเป็นการนำสื่อหลายอย่างมาผสมผสานกัน โดยใช้คอมพิวเตอร์เป็นตัวกลางในการนำเสนอ องค์ประกอบของมัลติมีเดียจึงประกอบไปด้วยรูปแบบของการสื่อสารที่หลากหลาย ดังรายละเอียดต่อไปนี้ (กิดานันท์ มลิทอง. 2548: 194-196; ศูนย์เทคโนโลยีทางการศึกษา. 2548: ออนไลน์)

2.2.1 ตัวอักษร (Text) จัดเป็นองค์ประกอบหลักที่สำคัญที่สุดของสื่อมัลติมีเดีย ซึ่งเป็นส่วนของเนื้อหาข้อมูลในลักษณะของข้อความ โดยสามารถปรับแต่งรูปแบบ สี และลักษณะพิเศษต่างๆ ของข้อความได้ ซึ่งมีหลักในการออกแบบเกี่ยวกับตัวอักษรดังนี้

2.2.1.1 รูปแบบตัวอักษร

2.2.1.1.1 ตัวอักษรที่มีขนาดสัมพันธ์กับรูปร่าง (Proportional Font) หรือเรียกว่าตัวอักษรที่มีขนาดไม่คงที่ (Variable Width Font) หมายถึง ตัวอักษรแต่ละตัวมีพื้นที่ตามแนวอนไม่เท่ากัน โดยจะขึ้นอยู่กับรูปร่างของตัวอักษรนั้น ตัวอย่างเช่น ตัว "w" จะมีความกว้างมากกว่าตัว "i" ชนิดตัวอักษรที่อยู่ในรูปแบบนี้ได้แก่ Times New Roman, Helvetica, Arial, AngsanaUPC และ Cordia New เป็นต้น

2.2.1.1.2 ตัวอักษรที่มีขนาดคงที่ (Fixed-Width Font) จะมีพื้นที่ตามแนวอนเท่ากันทั้งหมด ทำให้ตัว "w" และตัว "i" ใช้พื้นที่เท่ากัน ซึ่งเป็นตัวอักษรที่มีรูปแบบที่เรียบง่าย มีลักษณะคล้ายตัวพิมพ์ดีด ตัวอย่างเช่น Courier, Monaco, Andale Mono, Courier Mono Thai และ Thaimono

2.2.1.2 ขนาดตัวอักษร การกำหนดขนาดตัวอักษรเป็นการกำหนดความสูงของบรรทัดไม่ใช่ขนาดของตัวอักษร เช่น เนื่องจากความสูงของตัวอักษร วัดจากจุดสูงสุดถึงจุดต่ำสุดของชุดตัวอักษร สำหรับตัวอักษรบางชนิดที่มีส่วนบน และส่วนล่างยาวกว่าปกติ เมื่อนำมาเปรียบเทียบกับตัวอักษรชนิดอื่น ที่มีขนาดเดียวกัน จะทำให้ดูเล็กกว่า ค่าความสูงจะมีผลต่อภาพรวมของตัวอักษร และความยากง่ายในการอ่าน ที่ขนาดตัวอักษรเล็กมาก ตัวที่มีค่าความสูงมากกว่าจะอ่านง่ายกว่า

2.2.1.3 ลักษณะของตัวอักษร การสร้างตัวอักษรยังมีแนวคิดให้เกิดความแตกต่างอย่างหลากหลาย ทำให้มีลักษณะเฉพาะตัวของตัวอักษรที่เปลี่ยนแปลงไป เช่น ตัวเอน (Italic) ตัวธรรมดา (Normal) ตัวหนา (Bold)

2.2.1.4 การจัดตำแหน่งของตัวอักษร การจัดตำแหน่งของตัวอักษรในแต่ละส่วนมีผลต่อความรู้สึกของเอกสาร โดยที่การจัดตำแหน่งแต่ละแบบให้ความรู้สึกที่ต่างกัน ดังนี้

2.2.1.4.1 ในแต่ละบรรทัด มีความยาวไม่เท่ากัน แต่ผู้อ่านก็จะสามารถหาจุดเริ่มต้นของแต่ละจัดชิดซ้าย (Align Left) ตัวอักษรที่จัดให้ชิดซ้าย จะมีปลายด้านขวาไม่สม่ำเสมอ เนื่องจากตัวอักษรบรรทัดได้ง่าย

2.2.1.4.2 จัดชิดขวา (Align Right) แม้ว่าการจัดตัวอักษรให้ชิดขอบขวา จะดูน่าสนใจแต่จุดเริ่มต้นในแต่ละบรรทัดไม่สม่ำเสมอ ทำให้อ่านได้ยาก เนื่องจากผู้อ่านต้องหยุดชะงักเพื่อหาจุดเริ่มต้นของแต่ละบรรทัด

2.2.1.4.3 จัดกึ่งกลาง (Center) การจัดตัวอักษรให้อยู่กึ่งกลาง ใช้ได้ดีกับข้อมูลที่มีปริมาณไม่มาก เหมาะกับรูปแบบที่เป็นทางการ อย่างเช่น คำประกาศ หรือคำเชิญ

2.2.1.4.4 จัดชิดขอบซ้าย และขอบขวา (Justify) เมื่อจัดคอลัมน์ของตัวอักษรแบบJustify จะมีพื้นที่ว่างเกิดขึ้นระหว่างคำ สิ่งที่ควรระวัง คือ การเกิดช่องว่างที่เป็นเหมือนทางของสายน้ำ ซึ่งจะรบกวนความสะดวกในการอ่าน แต่เป็นเรื่องยากที่จะหลีกเลี่ยง ในคอลัมน์ที่มีขนาดแคบ

2.2.1.5 สีของข้อความ เป็นองค์ประกอบที่ช่วยกระตุ้นความน่าสนใจในการอ่าน สีเป็นตัวกระตุ้นประสาทการรับรู้ที่สำคัญ การใช้สีที่เหมาะสมจะช่วยให้อ่านง่ายและสบายตา การกำหนดสีข้อความต้องพิจารณาสีพื้นหลังประกอบเสมอ ซึ่งจะเรียกว่าคู่สี คู่สีบางคู่สามารถใช้ร่วมกันได้ บางคู่ไม่ควรนำมาใช้ร่วมกันผลงานวิจัยพบว่าผู้ใช้ส่วนใหญ่ชอบคู่สีอักษรขาว หรือเหลืองบนพื้นน้ำเงิน อักษรเขียวบนพื้นดำ และอักษรดำบนพื้นเหลือง หากใช้พื้นเป็นสีเทา คู่สีที่ผู้เรียนชอบคือ สีฟ้า สีแดง สีม่วง และสีดำ สีที่ขอบน้อยคือสีส้ม สีม่วงแดง สีเขียว และสีแดง หลักการออกแบบคู่สี ที่ควรต้องคำนึงอีกประการหนึ่ง คือควรใช้พื้นหลังเป็นสีเข้มมากกว่าสีอ่อนเนื่องจากสีเข้มจะช่วยลดแสงสว่างจากจอภาพ ทำให้รู้สึกสบายตากว่าการใช้สีอ่อนเป็นพื้นหลัง ซึ่งระยะยาวจะช่วยลดความล้าของสายตา ในการอ่านจอภาพอันเนื่องมาจากความจ้าของสีพื้น ในกรณีที่สีพื้น และสีตัวอักษรใกล้เคียงกัน อาจทำการเพิ่มขอบตัวอักษร หรือใช้สีฟุ้งกระจายรอบตัวอักษรเข้าช่วย เป็นต้น

2.2.1.6 ข้อเสนอแนะการใช้ตัวอักษร

2.2.1.6.1 เมื่อเลือกใช้ตัวอักษรชนิดใด ควรแน่ใจว่าตัวอักษรที่เราระบุไว้ จะสามารถปรากฏต่อผู้ใช้ได้ตามที่เราต้องการ เพราะว่าโปรแกรมจะเรียกใช้ตัวอักษรที่มีอยู่ในคอมพิวเตอร์ ดังนั้นหากเรากำหนดตัวอักษรที่ไม่แพร่หลายนัก อาจทำให้โปรแกรมหาตัวอักษรนั้นไม่พบ จึงทำให้ผู้ใช้ไม่สามารถอ่านข้อความตามที่ต้องการได้

2.2.1.6.2 การใส่ข้อความในหนึ่งหน้าจอนั้น ควรคำนึงถึงความหนาแน่นขององค์ประกอบอื่นบนจอภาพเข้าไปด้วย ผลการวิจัยพบว่า ผู้เรียนจะชอบจอภาพที่มีความหนาแน่นปานกลาง หรือ ประมาณ 40%ของพื้นที่หน้าจอบมากที่สุด และจะเลือกจอภาพที่มีความหนาแน่นสูงหรือประมาณ 50%ของพื้นที่หน้าจอ มากกว่าจอภาพที่มีความหนาแน่นต่ำ นอกจากนี้ยังพบว่าในวิชาที่มีเนื้อหายาก ผู้ใช้จะชอบจอภาพที่มีความหนาแน่นสูงเนื่องจากจอภาพที่มีความหนาแน่นขององค์ประกอบต่าง ๆ สูง จะมีข้อมูลที่ช่วยให้ความเข้าใจเนื้อหา และแนวคิดหลัก ๆ ชัดเจนและต่อเนื่องขึ้น

2.2.2 ภาพกราฟิก (Graphic) หมายถึง ภาพถ่าย ภาพเขียน ภาพวาดลายเส้น และภาพลักษณะต่างๆ ที่เป็นภาพนิ่ง หรือแม้แต่ข้อความที่พิมพ์ด้วยโปรแกรมกราฟิกเพื่อตกแต่งให้สวยงามจะ

2.2.2.1 ประเภทของกราฟิก ภาพกราฟิกที่ใช้สื่อประสมนิยมใช้กันมาก 2 รูปแบบ คือ

2.2.2.1.1 กราฟิกประเภทบิตแมป (Bitmapped Graphics) หรือ กราฟิกแรสเตอร์(Raster Graphics) เป็นกราฟิกที่แสดงด้วยจุดภาพในแนวตั้ง และแนวนอนเพื่อประกอบรวมเป็นภาพ โปรแกรมที่สามารถใช้เครื่องมือ เช่น แปรงและยางลบ จะเป็นโปรแกรมภาพแบบ บิตแมป โดยสามารถแก้ไข ลงสี แรเงา ฯลฯ ในแต่ละจุดภาพได้มีอยู่หลายฟอร์แมต เช่น BMP, PCX, GIF, JPG, PCT และ PNG เป็นต้น ข้อดีของกราฟิกประเภทบิตแมป คือ สร้างง่าย มีความเร็วในการแสดงผลสูง สามารถโหลดภาพเข้าสู่หน่วยความจำได้โดยตรงใช้ทรัพยากรของเครื่องน้อยกว่า และที่สำคัญคือ ได้รับความนิยมในการนำมาใช้งานมาก ดังนั้นเราจึงพบเห็นกราฟิกประเภทบิตแมปที่อยู่ในรูปแบบต่างๆ มากมายที่นิยมใช้มากในปัจจุบันคือ GIF PNG BMP เพราะสามารถ แสดงผลในโปรแกรมประเภทบราวเซอร์ได้ด้วย

2.2.2.1.2 กราฟิกประเภทเวกเตอร์ (Vector Graphics) เป็นกราฟิกที่เกิดจากการคำนวณ ทางคณิตศาสตร์ในการสร้างภาพ โดยที่จุดภาพจะถูกระบุด้วยความสัมพันธ์เชิงพื้นที่แทนที่จะอยู่ในแนวตั้งแนวนอน ภาพในรูปแบบนี้จะมีชื่อลงท้ายด้วย EPS, WMF และ PIC เป็นต้น ข้อดีของกราฟิกประเภทเวกเตอร์ คือ เมื่อนำภาพนั้นไปย่อหรือขยายเป็นขนาดเท่าใดก็ตาม ก็ไม่ทำให้ความละเอียด ของภาพนั้นผิดเพี้ยนไป ข้อเสียของภาพแบบเวกเตอร์คือ การแสดงผลที่ช้า เนื่องจากต้องมีการประมวลผลเพิ่มขึ้นกว่าปกติอีกระดับหนึ่ง

2.2.2.2 ความละเอียดของภาพ (Resolution) ความละเอียดของภาพนี้หมายถึงจำนวนจุดต่อพื้นที่การแสดงผล นิยมวัดกันเป็นจุดต่อนิ้ว (DPI) การสร้างกราฟิกผ่านจอมอนิเตอร์ไม่จำเป็นต้องมีรายละเอียดของภาพสูงเกินไป โดยทั่วไปจะใช้ความละเอียด 72 DPI ก็เพียงพอเพื่อให้ขนาดของไฟล์ไม่ใหญ่เกินไป ซึ่งจะต่างจากความละเอียดของภาพเมื่อใช้ในงานพิมพ์ อาจต้องใช้ความละเอียดสูงมาก เช่น 350 DPI สำหรับภาพสี และ 600 DPI สำหรับภาพขาวดำ เป็นต้น

2.2.2.3 ขนาดของไฟล์ภาพ แม้ว่ากราฟิก และรูปภาพต่าง ๆ จะช่วยสื่อความหมาย และสร้างประโยชน์อีกหลาย ๆ อย่าง แต่สิ่งที่ควรระวังก็คือ กราฟิกใช้เวลาในการดาวน์โหลดมากกว่าตัวอักษรหลายเท่าดังนั้นกราฟิกขนาดใหญ่อาจใช้เวลาในการแสดงผลนานมาก เมื่อผู้ใช้มีระบบการเชื่อมต่อกับอินเทอร์เน็ตที่ค่อนข้างช้า ซึ่งจะทำให้ผู้ใช้รู้สึกหงุดหงิด และเปลี่ยนใจไม่รอดูภาพนั้น ดังนั้นเพื่อป้องกันปัญหาความล่าช้านี้ เราจึงต้องทำการลดขนาดไฟล์กราฟิกลงให้เล็กมากที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้ ภาพกราฟิกจะมีขนาดมากน้อยเพียงไรนั้น ขึ้นอยู่กับปัจจัยหลัก 3 ประการ ได้แก่

2.2.2.3.1 ขนาดของภาพ ขนาดของภาพมีความสัมพันธ์กับขนาดของไฟล์ กล่าวคือภาพยิ่งมีขนาดใหญ่เท่าไร (วัดเป็นพิกเซล) ไฟล์ก็จะมีขนาดใหญ่ขึ้นเท่านั้น เมื่อรายละเอียดของภาพ ความลึกบิต และชนิดของไฟล์ประเภทเดียวกัน ดังนั้นถ้าจะออกแบบกราฟิกเพื่อใช้ในอินเทอร์เน็ต จึงควรคำนึงถึงขนาดของไฟล์อย่าใช้ขนาดที่ใหญ่เกินไป แต่อย่าเล็กเกินไปจนเสียความหมายของภาพไป

2.2.2.3.2 ความลึกบิต (Bit Depth) ความลึกบิต หรือบิตเดป (Bit Depth) หมายถึงขนาดของหน่วยความจำ หรือจำนวนบิตที่ใช้ในแต่ละพิกเซล หรือบ่อยครั้งจะหมายถึงความละเอียดของสีของรูปภาพนั้น ความสัมพันธ์ระหว่างความลึกบิตเดปกับขนาดของไฟล์นั้นก็ตรงไปตรงมาเช่นเดียวกัน ยิ่งจำนวนบิตต่อพิกเซลมากเท่าใด ไฟล์ก็ยิ่งใหญ่มากเท่านั้น แต่ไม่ว่ารูปภาพนั้นจะมีบิตเดปมากเพียงใด การแสดงผลกราฟิกกลับขึ้นอยู่กับความสามารถในการแสดงสีของหน้าจอที่เรียกว่า Color Depth (หรือ Color Resolution) นั้น ๆ โดยไม่สนใจว่าจำนวนสีที่มีอยู่จริง หรือที่กำหนดไว้ในรูปภาพนั้นเป็นเท่าใด เช่น ถ้าจอคอมพิวเตอร์ระดับ 8 บิตผู้ใช้จะมองเห็นสีจากรูปภาพเพียง 256 สี แม้ว่ารูปนั้นจะมีสีมากกว่านั้นก็ตาม

2.2.2.3.3 รูปแบบของแฟ้มข้อมูล ขนาดของไฟล์รูปภาพนั้น ขึ้นอยู่กับรูปแบบของกราฟิกที่เราเลือกจัดเก็บ เนื่องจากไฟล์แต่ละประเภทมีการจัดเก็บข้อมูล หรือการบีบอัดข้อมูลต่างกัน รูปแบบกราฟิกที่นิยมใช้กันมาก ได้แก่

- BMP เป็นรูปแบบพื้นฐานของรูปบิตแมปของซอฟต์แวร์วินโดวส์สนับสนุนการทำงานของโปรแกรมที่ทำงานภายใต้วินโดวส์ แต่ไม่ได้ออกแบบมาใช้กับแพลตฟอร์มอื่น ดังนั้นจึงไม่สามารถใช้กับแพลตฟอร์มอื่น เช่น แมคอินทอช หรือระบบอื่น ๆ ได้ และมีขนาดไฟล์ใหญ่กว่าไฟล์ในรูปแบบอื่น ๆ เนื่องจากไม่มีการบีบอัดข้อมูล และเมื่อมีการขยายขนาด จะสูญเสียความคมชัด

จึงทำให้มีจำนวนสีมากที่สุดเท่ากับ 256 สี ข้อดีของภาพ GIF คือ เป็นภาพโปร่งใส และทำเป็นภาพ เคลื่อนไหวได้

- JPEG ย่อมาจาก Joint Photographic Experts Group เป็นไฟล์ภาพที่สามารถแสดงผลของสีได้สมจริง (True-Color) ซึ่งมีความลึกบิตสี 24 บิต จึงสามารถแสดงสีได้มากถึง 16.7 ล้านสี เป็นไฟล์ที่มีการบีบอัดข้อมูลได้ดี แต่อาจมีการสูญเสียความคมชัดลงไปบ้าง แต่ไม่สามารถจำแนกด้วยสายตาได้ ขนาดไฟล์จะเล็กกว่าภาพประเภทบิตแมปประมาณ 10-12 เท่า แต่มีข้อจำกัดที่ไม่สามารถทำให้โปร่งใสและเคลื่อนไหวได้

- PNG ย่อมาจากคำว่า Portable Network Graphic เป็นรูปแบบแฟ้มข้อมูลที่มีลักษณะ การบีบอัดแบบคงสัญญาณเต็มรูปแบบ เช่นเดียวกับ GIF ซึ่งไม่มีการสูญเสียข้อมูลใด ๆ ไปเลยในการบีบอัด ในความเป็นจริงแล้ว รูปแบบ PNG จะสามารถเก็บแฟ้มได้เล็กกว่า และใช้สีได้

2.2.2.4 ข้อแนะนำการใช้ไฟล์กราฟิก

2.2.2.4.1 ควรออกแบบกราฟิกโดยใช้ชุดสีสำหรับเว็บ (Web Palette หรือ Web-Safe Color) เพราะสามารถแน่ใจได้ว่า ผู้ใช้ทุกคนจะมองเห็นสีเหมือนกัน และไม่เกิดการนำสีใกล้เคียงมาทดแทน(Dithering) สีจริงขึ้น แต่ข้อเสียของการใช้ชุดสีสำหรับเว็บคือ จำนวนสีจำกัดเพียง 216 สีเท่านั้น

2.2.2.4.2 ควรทำงานในระบบสีแบบ RGB เนื่องจากเมื่อมีการบันทึกไฟล์เป็น GIF จะเกิดการเปลี่ยนแปลงของ สีอินเด็กซ์ (Index Color) เมื่อกราฟิกอยู่ในระบบสีแบบอินเด็กซ์ สีจะถูกกำหนดด้วยชุดสีที่มีอยู่ จะไม่สามารถเพิ่มเติมเข้าไปใหม่ได้ ดังนั้นเพื่อความยืดหยุ่นในการปรับเปลี่ยนแก้ไขจึงควรทำงานในระบบสี RGB

2.2.2.4.3 ย่อดีกว่าขยายขนาดรูปภาพ เนื่องจากกราฟิกในเว็บมีความละเอียดต่ำอยู่แล้วเมื่อมีการขยายขนาดขึ้น โปรแกรมกราฟิกจะไม่สามารถให้รายละเอียดของรูปได้มากนัก ในทางตรงกันข้ามเราสามารถย่อขนาดรูปภาพให้เล็กลงได้เล็กน้อย โดยไม่ทำให้คุณภาพของรูปลดลง ดังนั้นในกระบวนการเลือกรูปภาพที่จะนำมาใช้จากซีดีรอม หรือจากการสแกนรูป จึงควรเลือกขนาดที่ใหญ่กว่าขนาดที่เราต้องการใช้เล็กน้อย และสิ่งสำคัญที่สุดคือ ควรเก็บรูปต้นฉบับไว้โดยไม่ทำการเปลี่ยนแปลงใด ๆ เลย เพื่อว่าเมื่อย่อบรูปจนเล็กเกินไปหรือขยายใหญ่จนเกินไป จะได้กลับมาเริ่มต้นใหม่ได้อีกครั้ง

2.2.2.4.4 เลือกใช้รูปแบบกราฟิกให้เหมาะสม เช่น รูปที่เป็นลายเส้นหรือมีสีพื้น ๆ เป็นส่วนใหญ่ ควรเลือกใช้รูปแบบ GIF ขณะที่รูปถ่าย หรือภาพวาดควรใช้รูปแบบ JPEG

2.2.2.4.5 สำหรับการทำสื่อมัลติมีเดียบนอินเทอร์เน็ต ควรตัดแบ่งกราฟิกออกเป็นหน่วยย่อย ๆ (Slice) เนื่องจากการดาวน์โหลดไฟล์ขนาดใหญ่ จะใช้เวลานานกว่าการดาวน์โหลดไฟล์ขนาดเล็ก ๆ ผู้ออกแบบจึงมักนิยมแบ่ง กราฟิกที่มีขนาดใหญ่ออกเป็นหน่วยย่อย ๆ แล้วนำมาประกอบเข้าด้วยกัน โดยใช้ตารางเข้าช่วย โดยที่จะมองไม่เห็นรอยต่อใด ๆ เลย เช่น ใช้โปรแกรม Macromedia Firework, Adobe Image Ready ซึ่งโปรแกรม จะดำเนินการให้อัตโนมัติ

2.2.2.4.6 การสแกนภาพ ควรใช้ความละเอียดประมาณ 72-96 DPI

2.2.3 ภาพแอนิเมชัน (Animation) เป็นภาพกราฟิกเคลื่อนไหวโดยใช้ Animation Program ในการสร้าง สามารถใช้ภาพที่วาดจาก Paint Programs, Draw Programs หรือภาพจาก Clip Art มาใช้ในการสร้างภาพเคลื่อนไหวได้โดยสะดวก โดยต้องเพิ่มขั้นตอนการเคลื่อนไหวทีละภาพด้วย แล้วใช้สมรรถนะของโปรแกรมในการเรียงภาพเหล่านั้นให้ปรากฏเห็นเป็นภาพเคลื่อนไหวเพื่อใช้ในการนำเสนอ ซึ่งมีหลักการใช้ภาพเคลื่อนไหว ดังนี้

2.2.3.1 รูปแบบของแฟ้มภาพเคลื่อนไหว

2.2.3.1.1 GIF เป็นรูปแบบหนึ่งของภาพเคลื่อนไหวที่นิยมใช้งานบนอินเทอร์เน็ต โดยการสร้างภาพเคลื่อนไหว 1 ภาพจากการรวมหลายภาพเข้าด้วยกัน โดยสามารถเล่นวนได้หลายรอบแล้วแต่การกำหนดซึ่งสร้างได้จากโปรแกรมสร้างภาพเคลื่อนไหวพวก Adobe Image Ready, Ulead GIF Animator

2.2.3.1.2 SWF เป็นรูปแบบหนึ่งของภาพเคลื่อนไหว พัฒนาโดยบริษัท Macromedia เป็นเทคโนโลยีใหม่ ที่สามารถนำไฟล์มัลติมีเดียมารวมกันทั้งภาพและเสียง และยังได้ตอบกับผู้ใช้งานได้ด้วย เช่น การกดปุ่ม การเปลี่ยนภาพเมื่อคลิกเมาส์ เป็นต้น โดยใช้โปรแกรม เช่น Adobe Flash, Swish เป็นต้น

2.2.3.2 ข้อแนะนำการใช้ภาพเคลื่อนไหว

2.2.3.2.1 ไม่ควรใช้ภาพเคลื่อนไหวมากเกินไปจนเกินความจำเป็น ควรคำนึงถึงเหตุผลและความเหมาะสม

2.2.3.2.2 ควรใช้ภาพเคลื่อนไหวเมื่อไม่สามารถใส่ข้อมูลทั้งหมดลงในกราฟิกภาพเดียวได้ เช่น ใช้บรรจุข้อความที่แตกต่างกัน 2-3 อย่างในเนื้อที่อันจำกัด

2.2.3.2.3 สร้างภาพในกรอบภาพแต่ละกรอบ ให้มีการเปลี่ยนแปลงเพียงเล็กน้อยระหว่างกรอบภาพ เนื่องจากโปรแกรมบราวเซอร์ จะไม่สามารถบรรจุภาพทั้งหมดในแต่ละกรอบภาพลงได้ และยังเป็นการเพิ่มขนาดของแฟ้มให้ใหญ่ขึ้นด้วย ดังนั้นจึงควรให้แน่ใจว่า มีการเปลี่ยนแปลงเท่าที่จำเป็นเท่านั้น จากภาพกรอบหนึ่งไปยังอีกกรอบหนึ่ง

2.2.3.2.4 ควรใช้แฟ้มสีเดียวกันตลอดทั้งการออกแบบ และใช้แฟ้มสีเดียวกันนั้นในแต่ละกรอบภาพ

2.2.3.2.5 การใช้ค่า Frame Rate สูง ภาพเคลื่อนไหวจะแลดูเป็นธรรมชาติมากยิ่งขึ้น

2.2.3.2.6 สร้างภาพลวงตาของการเคลื่อนไหว โดยใช้การเบลอภาพจะช่วยให้ภาพเคลื่อนไหวดูนุ่มนวลขึ้น นอกจากนี้ยังช่วยประหยัดเวลา และลดจำนวนแฟ้มภาพลงในการทำงาน เนื่องจากไม่จำเป็นต้องสร้างภาพหลายกรอบมากนัก

2.2.3.2.7 การแบ่งแฟ้มภาพเคลื่อนไหวโดยแบ่งออกเป็นส่วน ๆ เพื่อที่ส่วนเล็กส่วนหนึ่งของแฟ้มมีการเคลื่อนไหว ในขณะที่ส่วนอื่น ๆ เป็นภาพนิ่ง วิธีการนี้จะช่วยให้แฟ้มมีขนาดเล็กลง

2.2.4 ภาพเคลื่อนไหวแบบวีดิทัศน์ (Full-Motion Video) เป็นการนำเสนอภาพเคลื่อนไหวด้วยความเร็ว 30 ภาพต่อวินาทีด้วยความคมชัดสูง (หากใช้ 15-24 ภาพต่อวินาทีจะเป็นภาพความคมชัดต่ำ) การถ่ายทำภาพเคลื่อนไหวแบบวีดิทัศน์จะต้องถ่ายภาพก่อนด้วยกล้องวีดิทัศน์ แล้วจึงตัดต่อด้วยโปรแกรมสร้างภาพเคลื่อนไหว เช่น Adobe Premiere Pro และ Ulead Video Studio ปกติไฟล์ภาพลักษณะนี้จะมีขนาดใหญ่มากจึงต้องลดขนาดไฟล์ให้เล็กลงด้วยการใช้เทคนิคการบีบอัดภาพ (Compression) ด้วยการลดพารามิเตอร์บางส่วนของสัญญาณในขณะที่คงเนื้อหาสำคัญไว้ รูปแบบของไฟล์ภาพเคลื่อนไหวแบบวีดิทัศน์ที่นิยมใช้ ได้แก่ MOV, AVI, RM และ MPG เป็นต้น

2.2.4.1 รูปแบบของภาพเคลื่อนไหวแบบวีดิทัศน์

2.2.4.1.1 AVI (Audio / Video Interleave) เป็นไฟล์วิดีโอรูปแบบหนึ่งที่มีใช้ในระบบปฏิบัติการ Windows มีคุณภาพสูง เนื่องจากมีการบีบอัดน้อย โดย 1 นาที อาจใช้พื้นที่ฮาร์ดดิสก์ถึง 1 GB ดังนั้นหากต้องการจับภาพวิดีโอเป็นไฟล์ชนิดนี้ เครื่องต้องมีความจุสูงพอสมควร

2.2.4.1.2 MPG (MPEG: Motion Pictures Experts Group) เป็นไฟล์วิดีโอในรูปแบบหนึ่ง ที่มีการเข้ารหัสหรือบีบอัด (Codec) ทำให้ไฟล์มีขนาดเล็กกว่าเดิมมาก โดยสูญเสียคุณภาพของวิดีโอเพียงเล็กน้อย เป็นไฟล์ที่นิยมนำมาใช้ในการผลิตแผ่น Video CD เนื่องจากสามารถบีบอัดให้เล่นภาพยนตร์ได้ถึง 1 ชั่วโมง ในแผ่นความจุ 650 MB โดยที่การบีบอัดไฟล์เพื่อให้มีขนาดเล็ก ใช้เทคนิคการบีบข้อมูลแบบ Inter Frame หมายถึง การนำความแตกต่างของข้อมูลในแต่ละภาพมาบีบ และเก็บโดยสามารถบีบข้อมูลได้ถึง 200:1 หรือเหลือข้อมูลเพียง 100 KB/sec โดยคุณภาพใกล้เคียงกับไฟล์ต้นฉบับ

2.2.4.1.3 MOV เป็นไฟล์ที่ได้จากโปรแกรม Quick Time เป็นไฟล์ฟอร์แมตที่พัฒนาโดยบริษัท Apple นิยมใช้นำเสนอข้อมูลไฟล์ผ่านอินเทอร์เน็ต ทั้งนี้ต้องติดตั้ง Plug-in ไว้ที่เว็บเบราว์เซอร์ด้วย

2.2.4.1.4 RM, RPM เป็นไฟล์ที่ได้จากโปรแกรม Real Player เป็นรูปแบบไฟล์ที่ได้รับความนิยมมากที่สุดในการนำเสนอมัลติมีเดียบนเว็บ เป็นของบริษัท Real Networks ที่ได้รับการยอมรับว่าเป็นผู้นำในด้านเทคโนโลยี Streaming ทำให้การดูวิดีโอ และการฟังเสียงบนเว็บเป็นไปเหมือนการเปิดดูจากเครื่องเล่นวิดีโอ

2.2.4.2 ข้อเสนอแนะในการใช้ไฟล์ภาพเคลื่อนไหวแบบวีดิทัศน์

2.2.4.2.1 ถ้ามีความจำเป็นต้องใช้วิดีโอบนเว็บ ควรใช้ไฟล์แบบ Streaming ขนาดเล็กประมาณ 160x120 pixel ถ้าใช้บนแผ่น CD 320x240 pixel ถ้าใช้ QuickTime ควรใส่ QuickTime Player ลงไปด้วย เป็นต้น

2.2.4.2.2 ใช้เพื่อแสดงสิ่งที่เป็นการสาธิต การจำลองสถานการณ์ ที่ใช้สื่ออื่นแสดงแทนไม่ได้

2.2.5 เสียง (Sound) เสียง เป็นองค์ประกอบสำคัญต่อการรับรู้รองมาจากประสาทตา จาก การวิจัยพบว่ามนุษย์เรียนรู้จากการได้ยิน 11% และจำได้จากการได้ยิน 20%

2.2.5.1 รูปแบบเสียงที่ใช้ในสื่อมัลติมีเดีย

2.2.5.1.1 เสียงบรรยาย หรือเสียงพูด (Speech / Narration) เป็นรูปแบบที่พบเห็นในบทเรียนทั่วไป จุดเด่นจะอยู่ที่การเลือกเสียงให้สอดคล้องกับเนื้อหา สอดคล้องกับระดับผู้เรียน มีความชัดเจน และผู้บรรยายมีลีลาการใช้น้ำเสียงที่น่าสนใจชวนติดตามจุดเด่นดังกล่าวนี้แบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ จุดเด่นด้านคุณภาพเสียง และจุดเด่นด้านการออกแบบเสียง การออกแบบเสียงสำคัญอยู่ที่การเตรียมบทเสียง (SoundScript) ผู้ออกแบบบทเสียงจะต้องออกแบบการใช้ถ้อยคำ ให้สละสลวย สื่อความหมาย กะทัดรัด ชูใจ มีจังหวะคล้องจองกับการนำเสนอภาพ และข้อความหน้าจอ และสอดคล้องกับตัวผู้เรียน เทคนิคเพิ่มเติมคือ การเปิดโอกาสให้ผู้เรียนเลือกที่จะฟังเสียง หรือไม่ฟังเสียงบรรยายได้ รวมทั้งการออกแบบให้ผู้เรียนควบคุมความดังของเสียงได้สะดวก

2.2.5.1.2 เสียงเอฟเฟกต์ (Sound Effect) เสียงเอฟเฟกต์ เรียกอีกชื่อหนึ่งว่า เสียงประกอบ จำแนกเป็น 2 ประเภทหลักคือ Synchronized Sound ซึ่งเป็นเสียงหลักที่เกิดจากการกระทำ (Action) โดยตรงจากจอภาพ มักจะเป็นสัญญาณเสียงสั้น ๆ เช่น เสียงแก้วแตก ลูกโป่งแตก เคลื่อนย้ายสิ่งของ การลากเส้นการกระพริบ หรือ Highlight ภาพหรือตัวอักษร อีกประเภทหนึ่งคือ เสียงฉากหลัง (Background Sound) เป็นเสียงที่ยาวนานกว่าเสียง Synchronized Sound เป็นเสียงทำให้ผู้เรียนเกิดอารมณ์ และความรู้สึกคล้ายตามเนื้อหา หรือภาพเหตุการณ์ที่ปรากฏบนหน้าจอ ในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์นั้น ผู้ออกแบบจะใช้เสียงฉากหลังนี้ ประกอบการเสนอหัวเรื่อง หรือบทนำ เพื่อช่วยสร้างความน่าสนใจของบทเรียน และอาจใช้เสียงรูปแบบนี้นำเสนอเนื้อหาส่วนอื่น ๆ ได้ด้วย ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับผู้ออกแบบ ว่าเห็นสมควรจะใช้ อย่างไรในช่วงใดบ้าง

2.2.5.1.3 เสียงดนตรีประกอบ (Music Background) สัญญาณเสียงดนตรีสามารถจัดรวมอยู่ในรูปแบบของเสียง Background แต่ในการนำเสนอบทเรียนด้วยคอมพิวเตอร์นั้น เสียงดนตรีจะไม่นิยมใช้เสียงที่ผลิตจากเครื่องดนตรี ที่บันทึกเสียงผ่านอุปกรณ์ที่ต่อพ่วงกับระบบคอมพิวเตอร์โดยตรง เนื่องจากต้องใช้หน่วยความจำมาก (เสียงที่บันทึกไว้จะเป็นสัญญาณดิจิทัล ซึ่งมี

2.2.5.2 รูปแบบแฟ้มเสียง เสียงที่ใช้ในสื่อมัลติมีเดีย ที่เป็นที่รู้จักและนิยมใช้ ได้แก่ แฟ้มที่อยู่ในสกุลต่อไปนี้

2.2.5.2.1 WAV (Wave File) แฟ้มเสียงที่มักจะคุ้นเคยกันมากที่สุด เป็นรูปแบบของแฟ้มเสียงที่ใช้กันเป็นส่วนมากในระบบปฏิบัติการวินโดวส์ ใช้เวลาในการถ่ายโอนนาน เนื่องจากไม่ได้ผ่านเทคโนโลยีการบีบอัดให้เป็นแฟ้มขนาดเล็ก

2.2.5.2.2 MIDI (Musical Instrument Digital Interface : 31.25 Kbs data rate) เป็นรูปแบบของเสียงเพลงดิจิทัล ที่สามารถสร้างได้จากโปรแกรมบนคอมพิวเตอร์ เช่น Cake Walk หรือเครื่องดนตรีต่าง ๆ ที่สามารถ ต่อพ่วงกับคอมพิวเตอร์ได้ เนื่องจากไฟล์ตระกูล midi หรือ mid นี้มีขนาดเล็กจึงสามารถไปประยุกต์ใช้งานได้หลายอย่าง และนิยมใช้เป็นเสียงแบคกราวด์ในหน้าเว็บ

2.2.5.2.3 MP3 เป็นวิธีการบีบอัดข้อมูลให้มีขนาดเล็กลง โดยใช้มาตรฐาน MPEG นั้นจะบีบอัดข้อมูลที่เป็นไฟล์ ซึ่งเป็นพวกเพลงเสียงประกอบที่ใช้ในเว็บ เนื่องจากมันมีขนาดเล็กมากกว่าไฟล์ Wave หรือ ไฟล์เสียงทั่วไปประมาณ 10 เท่า แฟ้มเสียงเพื่อการส่งผ่านอินเทอร์เน็ตในรูปแบบ Streaming

2.2.5.3 ข้อแนะนำในการใช้ไฟล์เสียง

2.2.5.3.1 ถ้าใช้แฟ้มเสียงความยาวของเสียงควรสอดคล้องกับระยะเวลาการแสดงผลคุณภาพของเสียงไม่ว่าจะเป็นเสียงพูด เสียงบรรยาย หรือเสียงดนตรี ต้องชัดเจน ถูกต้อง

2.2.5.3.2 ควรสร้างโปรแกรมที่ผู้ใช้สามารถควบคุมความดังของเสียง และเลือกที่จะฟังหรือไม่ฟังเสียงบรรยายได้

2.2.5.3.3 ไม่ควรใช้เสียงประกอบ เสียงเอฟเฟ็กต์ หรือเสียงดนตรีจนมากเกินไปไม่ควรเลือกรูปแบบเสียงที่ใช้หน่วยความจำมาก การถ่ายโอนแฟ้มเสียงที่ใหญ่อาจทำให้การแสดงผลไม่เป็นไปตามที่ตั้งใจไว้

2.2.5.3.4 การใช้เสียงเพื่อบอกหน้าที่ของปุ่ม หรือรายการให้เลือกต่าง ๆ ควรสั้นและกระชับ

2.2.5.3.5 การใช้เสียงเป็นตัวบ่งกลับเมื่อตอบคำถามถูกหรือผิดนั้น เมื่อผู้ใช้ตอบถูกควรใช้เสียงสูง และเร้าใจ หากตอบผิดควรใช้เสียงสั้นและต่ำ หรืออาจแสดงว่าผิดด้วยคำพูดหรือเครื่องหมายผิด หรือรูปแบบอื่น ๆ ที่ผู้เรียนไม่ชอบ

2.2.5.3.6 ไม่ควรบันทึกเสียงบรรยาย และเสียงแบคกราวด์ซ้อนไว้ด้วยกัน เพราะหากการบันทึกมีความดังค่อยไม่เหมาะสม การควบคุม ความดังของเสียงหนึ่งจะส่งผลกระทบต่ออีกเสียงหนึ่ง

2.2.5.3.7 ไม่ควรออกแบบให้มีเสียงอ่านข้อความที่เป็นเนื้อหา นอกจากมีวัตถุประสงค์เฉพาะ เช่น การสอน การอ่าน หรือการสอนเด็กเล็กด้วยข้อความสั้น ๆ

2.2.5.3.8 การบันทึกเสียงอ่าน ผู้บันทึกเสียงควรต้องจดบันทึกค่าต่าง ๆ เช่น ระดับความดัง Sampling Rate และอื่น ๆ ตลอดจนการติดตั้งอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับการบันทึกให้ละเอียด ทั้งนี้เสียงจะได้ไม่ผิดเพี้ยนเมื่อมีการแก้ไขเสียงภายหลัง

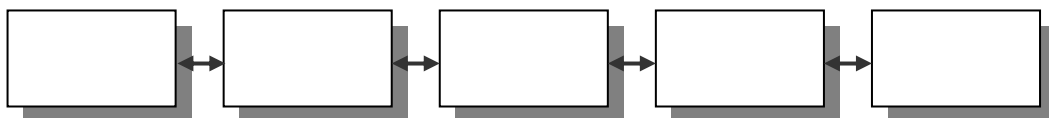
2.2.6 ส่วนต่อประสาน (Interface) เมื่อนำข้อมูลต่างๆ มารวบรวมเป็นไฟล์สื่อมัลติมีเดียด้วยซอฟต์แวร์แล้ว การจะนำข้อมูลเหล่านั้นมาใช้งานจำเป็นต้องใช้ส่วนต่อประสาน (Interface) เพื่อให้ผู้ใช้สามารถใช้งานโต้ตอบกับข้อมูลสารสนเทศเหล่านั้นได้ ส่วนต่อประสานในโปรแกรมจะมีมากมายหลายรูปแบบ เช่น รายการเลือก (Menu) และสัญลักษณ์รูปต่างๆ เป็นต้น

2.2.7 การเชื่อมโยง (Hyper Link) ไฟล์สื่อมัลติมีเดียที่สร้างขึ้นอาจจะเป็นไฟล์สื่อมัลติมีเดียธรรมดาที่ใช้เพียงส่วนต่อประสานในการทำงาน ดังเช่นการนำเสนอเนื้อหาที่บรรจุข้อความ ภาพ และเสียงครั้งละสไลด์เรียงตามลำดับ แต่หากเป็นไฟล์สื่อมัลติมีเดียเชิงโต้ตอบที่ผู้ใช้สามารถคลิกปุ่มหรือสัญลักษณ์รูป ซึ่งเป็นจุดเชื่อมโยงเพื่อนำไปสู่เนื้อหาอื่น ๆ ได้โดยการเชื่อมโยงนี้จะสร้างเชื่อมโยงระหว่างข้อมูลตัวอักษร ภาพ และเสียง(Hyper Media) โดยใช้สี ข้อความขีดเส้นใต้ (Hyper Text) หรือภาพกราฟิกที่ใช้แทนสัญลักษณ์ต่างๆ เช่น รูปลำโพง หรือรูปฟิล์ม เพื่อให้ผู้ใช้คลิกที่จุดเชื่อมโยงเหล่านั้นไปยังข้อมูลที่ต้องการ

2.3 รูปแบบในการนำเสนอมัลติมีเดีย

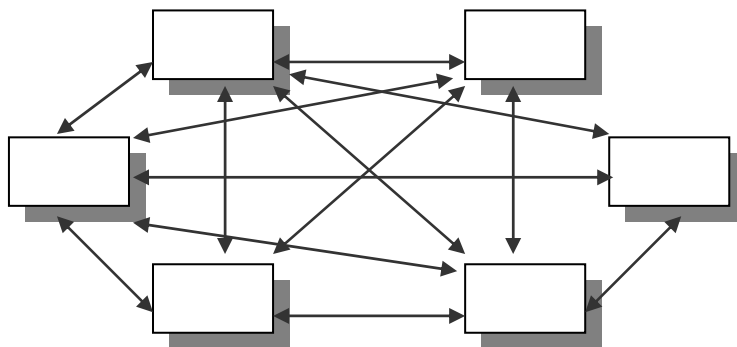
การนำเสนอมัลติมีเดียมีหลากหลายรูปแบบที่สามารถนำเสนอได้ หนึ่งพัฒนา ถึงสุข และชเนนทร์ สุขวารี (2538: 107-113) กล่าวถึงรูปแบบการนำเสนอที่ใช้กันโดยส่วนใหญ่ 5 วิธี ดังนี้

2.3.1 รูปแบบเส้นตรง (Linear Progression) รูปแบบนี้ใกล้เคียงกับแบบหนังสือ ซึ่งมีโครงสร้างแบบเส้นตรงดังภาพประกอบ 1 โดยผู้ใช้งานเริ่มจากหน้าแรกต่อไปเรื่อยๆ ถ้าไม่เข้าใจก็สามารถเปิดย้อนกลับไปได้ โดยมากการนำเสนอผลงานแบบนี้ มักจะอยู่ในรูปไฮเปอร์เท็กซ์ ซึ่งใช้ข้อความเป็นตัวหลักในการดำเนินเรื่อง รูปวิดีโอหรือแอนิเมชันก็สามารถทำงานได้โดยใส่ไปในรูป



ภาพประกอบ 1 การนำเสนออัลติมีเดียรูปแบบเส้นตรง (Linear Progression)

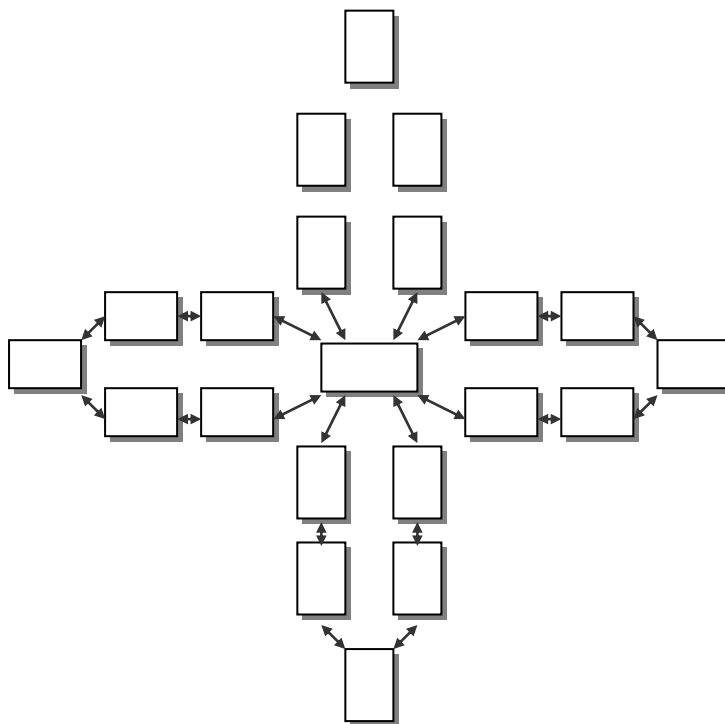
2.3.2 รูปแบบอิสระ (Freeform, Hyper Jumping) รูปแบบอิสระนี้จะกระตุ้นให้ผู้ใช้งานมีความอยากรู้อยากเห็นและประหลาดใจ แต่ภายใต้ความประหลาดใจนั้น ผู้พัฒนาโปรแกรมนี้ จะต้องจัดโครงสร้างภายในให้ดี และจะต้องเป็นผู้ที่เชี่ยวชาญอย่างมาก เพราะต่างจากการสร้างงานแบบเส้นตรงที่ผู้ใช้เพียงแค่เลื่อนจากจอหนึ่งไปอีกจอหนึ่งเท่านั้น ในรูปแบบนี้มีการข้ามไปมาระหว่างหน้าจอหนึ่งไปอีกหน้าจอหนึ่งดังภาพประกอบ 2



ภาพประกอบ 2 การนำเสนออัลติมีเดียรูปแบบอิสระ (Freeform, Hyper Jumping)

ดังนั้น จึงต้องมีการชี้แนะว่าผู้ใช้งานจะค้นหาข้อมูลได้อย่างไร และจะค้นหาด้วยวิธีไหนที่เร็วที่สุด การออกแบบที่ไม่ดีอาจทำให้ผู้ใช้งานหลงทางก็เป็นได้ ถ้าโปรแกรมที่ออกแบบเป็นข้อความทั้งหมดอาจทำให้ผู้ใช้งานเกิดความเบื่อหน่ายได้ ดังนั้นควรที่จะเพิ่มรูปภาพ ภาพเคลื่อนไหว เสียง และวิดีโอบนงานนั้นๆ ซึ่งโดยมากข้อความมักจะแทนได้ด้วยรูปภาพ และภาพเคลื่อนไหวหรือเสียง หลังจากการออกแบบและสร้างงานแล้วควรที่จะต้องตรวจสอบความเรียบร้อยและข้อผิดพลาด

2.3.3 รูปแบบวงกลม (Circular Paths) มัลติมีเดียที่มีรูปแบบวงกลมประกอบด้วยแบบเส้นตรงจุดเล็กๆ หลายๆ จุด มาเชื่อมต่อกัน และกลับคืนสู่เมนูใหญ่ดังภาพประกอบ 3



ภาพประกอบ 3 การนำเสนอ มัลติมีเดียรูปแบบวงกลม (Circular Paths)

2.3.4 รูปแบบฐานข้อมูล (Database) ในบางกรณีแอปพลิเคชันเป็นแบบฐานข้อมูล เพราะว่ามี การบรรจุจัดขึ้นเพื่อเพิ่มความสามารถในการค้นหา นอกจากนี้รูปแบบนี้ยังให้รายละเอียดจำพวกข้อความ ภาพ เสียง ภาพเคลื่อนไหว ซึ่งสามารถออกแบบให้ใช้งานได้ง่าย รูปแบบนี้สามารถใช้ได้ทุกสถานการณ์ที่มีการให้รายละเอียดเกี่ยวกับระบบฐานข้อมูล โดยสามารถเพิ่มความสามารถทางมัลติมีเดียเข้าไปได้

2.3.5 รูปแบบผสม (Compound Documents) ในรูปแบบนี้เป็นการผสมผสานรูปแบบทั้งสี่รูปแบบที่กล่าวมาข้างต้น เพราะมีความรู้ดีในการบรรจุสื่อต่างๆ ตลอดจนจนถึงการใช้ OLE นอกจากนี้ยังสามารถที่จะเชื่อมฐานข้อมูลให้ทำงานร่วมกับชาร์ตและสเปรดชีตได้อีกด้วย และเช่นเดียวกับรูปแบบมัลติมีเดียอื่นๆ การวางแผน และการเตรียมการที่ดีเป็นกุญแจนำไปสู่ความสำเร็จ ดังนั้นจึงต้องมีความละเอียดรอบคอบเป็นพิเศษในการออกแบบ และวางแผนเพื่อป้องกันปัญหาที่จะเกิดขึ้นภายหลัง

2.4 ประเภทของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเป็นรูปแบบหนึ่งของบทเรียนคอมพิวเตอร์ ซึ่งมีนักวิชาการและนักการศึกษาได้จำแนกประเภทไว้หลายรูปแบบ โดยบทเรียนแต่ละรูปแบบสามารถนำไปประยุกต์ใช้เพื่อให้เหมาะสมและสอดคล้องกับวัตถุประสงค์การเรียนการสอน พอสรุปเป็นรูปแบบใหญ่ๆ ได้ 5 รูปแบบ ดังนี้ (เกียรติศักดิ์ พันธุ์ลำเจียก. 2545: 130 - 142; ถนอมพร (ตันพิพัฒน์) เลาหจรัสแสง. 2541: 11-12)

2.4.1 แบบศึกษาเนื้อหาใหม่ (Tutorial) คือ บทเรียนทางคอมพิวเตอร์ที่นำเสนอเนื้อหาแก่ผู้เรียน ไม่ว่าจะป็นเนื้อหาใหม่หรือการทบทวนเนื้อหาเดิมก็ตาม ส่วนใหญ่บทเรียนคอมพิวเตอร์ประเภทศึกษาเนื้อหาใหม่นี้จะมีแบบทดสอบหรือแบบฝึกหัด เพื่อทดสอบความเข้าใจของผู้เรียนอยู่ด้วย อย่างไรก็ตาม ผู้เรียนมีอิสระพอที่จะเลือกตัดสินใจว่าจะทำแบบทดสอบหรือแบบฝึกหัดหรือไม่ อย่างไร หรือจะเลือกเรียนเนื้อหาส่วนไหน เรียงลำดับรูปแบบใด เพราะการเรียนโดยบทเรียนคอมพิวเตอร์นั้นผู้เรียนจะสามารถควบคุมการเรียนของตนได้ตามความต้องการของตนเอง

2.4.2 แบบฝึกหัด/ฝึกปฏิบัติ (Drill and Practice) คือ บทเรียนทางคอมพิวเตอร์ซึ่งมุ่งเน้นให้ผู้ใช้งานแบบฝึกหัดหรือปฏิบัติจนสามารถเข้าใจเนื้อหาในบทเรียนนั้นๆ ได้โดยบทเรียนคอมพิวเตอร์ประเภทแบบฝึกหัด/ฝึกปฏิบัติเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่ได้รับความนิยมมากโดยเฉพาะในระดับอุดมศึกษา ทั้งนี้เนื่องจากการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนที่เรียนอ่อน หรือเรียนไม่ทันคนอื่นๆ ได้มีโอกาสทำความเข้าใจบทเรียนสำคัญๆ ได้โดยที่ครูผู้สอน ไม่ต้องเสียเวลาในชั้นเรียนอธิบายเนื้อหาเดิมซ้ำแล้วซ้ำอีก

2.4.3 แบบสถานการณ์จำลอง (Simulations) คือ บทเรียนทางคอมพิวเตอร์ที่นำเสนอบทเรียนในรูปแบบของการจำลอง (Simulation) โดยการจำลองสถานการณ์ที่เหมือนจริงขึ้น และบังคับให้ผู้เรียนต้องตัดสินใจแก้ปัญหา (problem-solving) ในตัวบทเรียน จะมีคำแนะนำเพื่อช่วยในการตัดสินใจของผู้เรียนและแสดงผลลัพธ์ในการตัดสินใจนั้นๆ ข้อดีของการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ประเภทการจำลอง คือ การลดค่าใช้จ่ายและลดอันตรายที่อาจเกิดขึ้นได้จากการเรียนรู้ที่เกิดในสถานการณ์จริง

2.4.4 แบบเกม (Games) คือ บทเรียนทางคอมพิวเตอร์ที่ทำให้ผู้ใช้มีความสนุกสนานเพลิดเพลิน จนลืมไปว่ากำลังเรียนอยู่ เกมคอมพิวเตอร์ทางการศึกษาเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่กระตุ้นให้เกิดความสนใจ ในการเรียน บทเรียนคอมพิวเตอร์ประเภทนี้จึงนิยมใช้กับเด็กตั้งแต่ระดับประถมศึกษาไปจนถึงระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย นอกจากนี้ยังสามารถนำมาใช้กับผู้เรียนระดับอุดมศึกษา เพื่อเป็นการปูทางให้ผู้เรียนเกิดความรู้สึกที่ดีกับการเรียนทางคอมพิวเตอร์ได้อีกด้วย

2.4.5 แบบการทดสอบ (Tests) คือ การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ในการสร้างแบบทดสอบ การจัดการสอบ การตรวจให้คะแนน การคำนวณผลสอบ ข้อดีของการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ประเภท

2.5 คุณค่าของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

กิดานันท์ มลิทอง (2548: 196-197) ด้วยคุณสมบัติของมัลติมีเดียที่นำเสนอสื่อหลากหลายรูปแบบรวมถึงการมีปฏิสัมพันธ์โต้ตอบกับผู้ใช้ในทันที ทำให้การใช้มัลติมีเดียด้วยคอมพิวเตอร์เป็นที่แพร่หลายและนำมาใช้เพื่อเอื้อประโยชน์ในการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพเนื่องจาก

1. เนื้อหาบทเรียนในรูปแบบมัลติมีเดียช่วยในการสื่อสารความรู้จากผู้สอนหรือจากแหล่งส่งไปยังผู้เรียนได้อย่างกระจ่างชัดเจนกว่าเนื้อหาธรรมดา
2. เอื้อการเรียนรู้แบบผู้เรียนเป็นศูนย์กลางการเรียน เนื่องจากผู้เรียนสามารถเลือกหรือกำหนดอัตราการเรียนของตนเองได้
3. สามารถใช้กับการเรียนในทุกรูปแบบและทุกภาวะการณ์ เนื่องจากใช้สื่อมัลติมีเดียได้ในหลากหลายวิธีการเพื่อจัดการเรียนการสอนที่ดีที่สุดแก่ผู้เรียน
4. กระตุ้นให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์เชิงโต้ตอบกับบทเรียน ทำให้เป็นการเรียนแบบกระฉับกระเฉง ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นในการแสวงหาความรู้ข้อมูลหลากหลายรูปแบบ
5. เสริมการเรียนรู้แบบร่วมมือ เชิงทดลอง และแบบสตอรีไลน์
6. สร้างการทำงานในลักษณะโครงงานด้วยการเรียนรู้ร่วมกันระหว่างผู้เรียน
7. สนับสนุนการเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนสร้างความรู้ใหม่ด้วยตนเอง
8. เหมาะสำหรับการเรียนรายบุคคล ผู้เรียนสามารถควบคุมการเรียนของตนเองได้ ไม่ว่าจะเป็นผู้เรียนที่เรียนเร็วหรือเรียนช้าทำให้ไม่ต้องคอยกัน
9. เหมาะสมอย่างยิ่งในการสร้างเนื้อหาบทเรียนในการศึกษาทางไกลเพื่อให้ผู้เรียนสามารถรับข้อมูลได้ทุกรูปแบบ

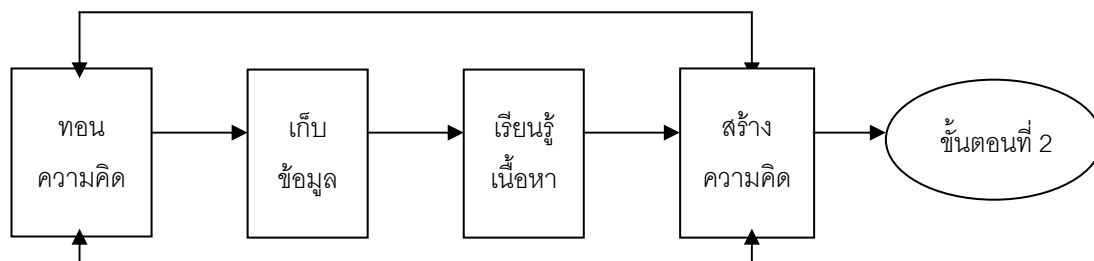
ฤทธิชัย อ่อนมิ่ง (2547: 5) ได้กล่าวถึงคุณค่าของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียไว้ว่าการมัลติมีเดียทางการเรียนการสอน ก็เพื่อเพิ่มทางเลือกในการเลือกในการเรียนและตอบสนองรูปแบบของการเรียนของนักเรียนที่แตกต่างกัน การจำลองสถานการณ์ของวิชาต่างๆ เป็นวิธีการเรียนรู้ที่ทำให้นักเรียนได้รับประสบการณ์ตรง ก่อนการลงมือปฏิบัติจริง โดยสามารถที่จะทบทวนขั้นตอนและกระบวนการได้เป็นอย่างดี นักเรียนอาจเรียนหรือฝึกซ้ำได้ เช่น การใช้มัลติมีเดียในการฝึกภาษาต่างประเทศ โดยเน้นเรื่องของวิธีการออกเสียงและฝึกพูดเป็นต้น การใช้มัลติมีเดียเพื่อเป็นวัสดุ

1. ช่วยปรับปรุงช่องทางการสื่อสารระหว่างผู้เรียนกับผู้สอนเพื่อช่วยให้การสื่อสารมีประสิทธิภาพมากขึ้น
2. ช่วยในการถ่ายทอดความรู้
3. ช่วยปรับปรุงเอกสารซึ่งเดิมมีแต่ข้อความ ไม่มีภาพและเสียงในรูปแบบลักษณะต่างๆ

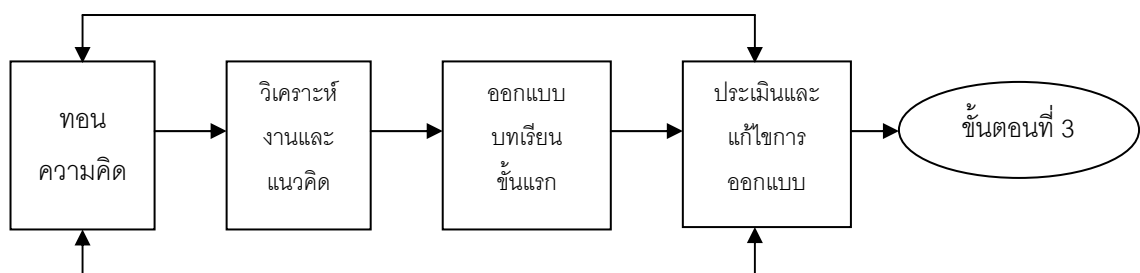
2.6 ขั้นตอนการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

ขั้นตอนในการออกแบบและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เป็นสิ่งสำคัญที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพของบทเรียน ซึ่งมีขั้นตอนในการดำเนินงานแบ่งออกเป็น 7 ขั้นตอน ดังนี้ (ถนอมพร (ต้นพิพัฒน์) เล่าหจรัสแสง, 2541: 27-39)

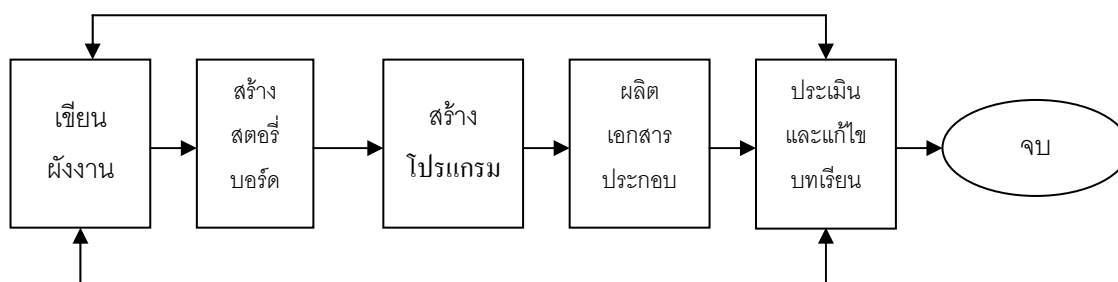
ขั้นตอนที่ 1 ขั้นตอนการเตรียม



ขั้นตอนที่ 2 ขั้นตอนการออกแบบบทเรียน



ขั้นตอนที่ 3 – 7



ภาพประกอบ 4 แบบจำลองการออกแบบและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

2.6.1 ขั้นตอนการเตรียม (Preparation)

ในขั้นตอนแรกของการออกแบบบทเรียน เป็นขั้นตอนในการเตรียมพร้อมก่อนที่จะทำการออกแบบบทเรียน ในขั้นตอนการเตรียมนี้ผู้ออกแบบจะต้องเตรียมพร้อมในเรื่องของความชัดเจนในการกำหนดเป้าหมายและวัตถุประสงค์ หลังจากนั้นผู้ออกแบบควรที่จะเตรียมการในการรวบรวมข้อมูล นอกจากนี้ยังควรที่จะเรียนรู้เนื้อหา เพื่อให้เกิดการสร้างหรือระดมความคิดในที่สุด ขั้นตอนการเตรียมนี้ถือว่าเป็นขั้นตอนที่สำคัญมากตอนหนึ่งที่ผู้ออกแบบต้องใช้เวลาให้มาก เพราะการเตรียมพร้อมในส่วนนี้จะทำให้ขั้นตอนต่อไปในการออกแบบเป็นไปอย่างต่อเนื่องและมีประสิทธิภาพ

2.6.1.1 กำหนดเป้าหมายวัตถุประสงค์ (Determine Goals and Objective)

การกำหนดเป้าหมายและวัตถุประสงค์ของบทเรียนคือ การตั้งเป้าหมายว่าผู้เรียนจะสามารถใช้บทเรียนนี้เพื่อการศึกษาในเรื่องใดและในลักษณะใด กล่าวคือ เป็นบทเรียนหลัก เป็นบทเรียนเสริม เป็นแบบฝึกหัดเพิ่มเติมหรือ เป็นแบบทดสอบ ฯลฯ รวมทั้งการกำหนดวัตถุประสงค์ในการเรียน คือ เมื่อผู้เรียนเรียนจบแล้ว จะสามารถทำอะไรได้บ้าง เช่น ผู้เรียนจะสามารถยกตัวอย่างได้หรืออธิบายได้ เป็นต้น

นอกจากนี้ ก่อนที่จะกำหนดเป้าหมายและวัตถุประสงค์ในการเรียนได้นั้น ผู้ออกแบบควรที่จะทราบพื้นฐานของผู้เรียนที่เป็นกลุ่มเป้าหมาย (Target Audience) เสียก่อน เพราะความรู้พื้นฐานของผู้เรียนมีอิทธิพลต่อเป้าหมายและวัตถุประสงค์ของบทเรียน ดังนั้นในกรณีที่ไม่มีข้อมูลเกี่ยวกับความรู้พื้นฐานของผู้เรียนขั้นตอนการกำหนดเป้าหมายและวัตถุประสงค์ของบทเรียน ดังนั้นในกรณีที่ไม่มีข้อมูลเกี่ยวกับความรู้พื้นฐานของผู้เรียนขั้นตอนการกำหนดเป้าหมายนี้ อาจครอบคลุมถึงการทดสอบความรู้พื้นฐานก่อนเรียนของผู้เรียนหรือรวมไปถึงข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะและความต้องการของกลุ่มเป้าหมายด้วย ตัวอย่างเช่น หากต้องการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์เกี่ยวกับ

2.6.1.2 การรวบรวมข้อมูล (Collect Resources)

การรวบรวมข้อมูลหมายถึง การเตรียมพร้อมทางด้านของทรัพยากรสารสนเทศ (Information Resources) ทั้งหมดที่เกี่ยวข้อง ทั้งในส่วนของเนื้อหา (Materials) การพัฒนาและการออกแบบบทเรียน (Instructional Development) และสื่อในการนำเสนอบทเรียน (Instructional Delivery System) ซึ่งในที่นี้ก็คือคอมพิวเตอร์นั่นเอง ทรัพยากรในส่วนของเนื้อหา ได้แก่ ตำรา หนังสือวารสารทางวิชาการ หนังสืออ้างอิง สไลด์ ภาพต่างๆ และที่สำคัญก็คือ ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหานี้ส่วนทรัพยากรในส่วนของ การออกแบบบทเรียน ได้แก่ หนังสือการออกแบบบทเรียน กระดาษสำหรับวาดสตอรี่บอร์ด สื่อสำหรับการทำกราฟิก โปรแกรมประมวลผลคำและ ผู้เชี่ยวชาญทางด้านออกแบบบทเรียน ทรัพยากรในส่วนของสื่อที่ใช้ในการนำเสนอ ได้แก่ คอมพิวเตอร์ คู่มือต่างๆ ทั้งของคอมพิวเตอร์และของโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่ต้องการใช้และผู้เชี่ยวชาญสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ด้วยโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ในที่สุด

2.6.1.3 เรียนรู้เนื้อหา (Learn Content)

ผู้ออกแบบบทเรียนหากเป็นผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหา ก็จะต้องหาความรู้ทางด้าน การออกแบบบทเรียนหรือหากเป็นผู้ออกแบบบทเรียนก็จะต้องหาความรู้เนื้อหาควบคู่กันไป แม้ในกรณีที่ทำงานกันเป็นทีม ผู้ออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ก็ยังคงมีความจำเป็นที่จะต้องเรียนรู้เนื้อหาด้วย สำหรับออกแบบเรียนคอมพิวเตอร์แล้ว การเรียนรู้เนื้อหาอาจทำได้หลายลักษณะ เช่น การสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ การอ่านหนังสือหรือเอกสารอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาของบทเรียน เป็นต้น การเรียนรู้เนื้อหาเป็นสิ่งที่สมควรอย่างยิ่งสำหรับผู้ออกแบบเนื่องจากความไม่รู้เนื้อหานี้จะทำให้เกิดข้อจำกัดในการออกแบบบทเรียน กล่าวคือผู้ออกแบบจะไม่สามารถออกแบบบทเรียนที่มีประสิทธิภาพได้ ไม่ว่าจะเป็นในส่วนของ การออกแบบการชี้แจงแนวทางการเรียนรู้ การนำเสนอเนื้อหา การให้ผลป้อนกลับ ตลอดจนการทดสอบความรู้ของผู้เรียน อีกนัยหนึ่งก็คือความเข้าใจเนื้อหาในระดับผิวเผินจะส่งผลให้การได้มาซึ่งการออกแบบบทเรียนในลักษณะที่ไม่สามารถทำทนายผู้เรียนในทางสร้างสรรค์ได้

2.6.1.4 สร้างความคิด (Generate Ideas)

ขั้นตอนการสร้างความคิดนี้ก็คือการระดมสมองนั่นเอง การระดมสมอง นั่นเอง การระดมสมอง หมายถึงการกระตุ้นให้เกิดการใช้ความคิดสร้างสรรค์ เพื่อให้ได้ข้อคิดเห็นต่างๆ เป็นจำนวนมากจากทีมงานในระยะเวลาอันสั้น โดยความคิดสร้างสรรค์ในขั้นนี้จะยึดถือปริมาณ

2.6.2 ขั้นตอนการออกแบบบทเรียน (Design Instruction)

เป็นขั้นตอนที่ครอบคลุมถึงการทอนความคิด การวิเคราะห์งานและแนวความคิด การออกแบบเรียนขั้นแรกและการประเมินและแก้ไขการออกแบบ ขั้นตอนการออกแบบบทเรียนนี้เป็นขั้นตอนที่สำคัญที่สุดขั้นตอนหนึ่งในการกำหนดว่าบทเรียนจะออกมามีลักษณะใด

2.6.2.1 ทอนความคิด (Elimination of Ideas)

หลังจากระดมสมองแล้วนักออกแบบจะนำความคิดทั้งหมดมาประเมินดูว่า ข้อคิดใดที่น่าสนใจ การทอนความคิดเริ่มจากการคัดเอาข้อคิดที่ไม่อาจปฏิบัติได้ เนื่องจากเหตุผลใดก็ตามหรือข้อคิดที่ซ้ำซ้อนกันออกไปและรวบรวมความคิดที่น่าสนใจที่เหลืออยู่นั้นมาพิจารณาอีกครั้ง ซึ่งในช่วงการพิจารณาอีกครั้งหนึ่งนี้อาจรวมไปถึงการซักถาม อภิปรายถึงรายละเอียดและขัดเกลาข้อคิดต่างๆ อีกด้วย

2.6.2.2 วิเคราะห์งานและแนวคิด (Task and Concept Analysis)

การวิเคราะห์งาน (Task Analysis) เป็นการพยายามในการวิเคราะห์ขั้นตอนเนื้อหาที่ผู้เรียนจะต้องศึกษาจนทำให้เกิดการเรียนรู้ที่ต้องการ ตัวอย่างเช่น การวิเคราะห์งาน (Task Analysis) เป็นการสอนเรื่องวิธีการใช้กล้องถ่ายวิดีโอ (Camcorder) นั้น ขั้นตอนเนื้อหาการสอนที่เหมาะสมอาจได้แก่ การสอนวิธีการเปิดเครื่อง การใส่เทป การใช้ปุ่มควบคุมต่างๆ และหลังจากนั้นจึงสอนทักษะที่ต้องใช้ทักษะพื้นฐานต่างๆ ที่ได้สอนไปแล้วผนวกเข้าด้วยกัน เช่น การถ่ายภาพวิดีโอทัศนียภาพในบรรยากาศต่างๆ เช่น ในสถานที่มืดหรือสว่างมากซึ่งต้องการทักษะพื้นฐานระดับเบื้องต้นในการใช้กล้องเสียก่อน เป็นต้น จนในที่สุดผู้เรียนก็สามารถเรียนรู้การใช้กล้องถ่ายวิดีโอได้อย่างมีประสิทธิภาพ ส่วนการวิเคราะห์แนวคิด (Concept Analysis) คือขั้นตอนการวิเคราะห์เนื้อหาซึ่งผู้เรียนจะต้องศึกษาอย่างพินิจพิจารณา ทั้งนี้เพื่อให้ได้มาซึ่งเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับการเรียนและเนื้อหาที่มีความชัดเจนเท่านั้น การคิดวิเคราะห์เนื้อหาอย่างละเอียดรวมไปถึงการนำเนื้อหาทั้งหมดที่เกี่ยวข้อง

2.6.2.3 ออกแบบบทเรียนขั้นแรก (Preliminary Lesson Description)

หลังจากที่มีการวิเคราะห์งานและแนวคิด ผู้ออกแบบจะต้องนำงานและแนวคิดทั้งหลายที่ได้มานั้นมาผสมผสานให้กลมกลืนและออกแบบให้เป็นบทเรียนที่มีประสิทธิภาพ โดยการผสมผสานงานและแนวคิดเหล่านี้จะต้องทำภายใต้ทฤษฎีการเรียนรู้ ซึ่งฮอฟแมนและเมดสเคอร์ (Haffman; & Medsker) ได้แนะนำกิจกรรมหรือวิธีการในการวิเคราะห์การเรียนการสอน (Instructional Analysis) เพื่อช่วยในการผสมผสานแนวคิดขั้นนี้ด้วยกัน โดยวิธีการในการวิเคราะห์การเรียนการสอนนี้ จะประกอบไปด้วยการกำหนดประเภทของการเรียนรู้ ประเภทของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน การกำหนดขั้นตอนและทักษะที่จำเป็น การกำหนดปัจจัยหลักที่ต้องคำนึงในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์แต่ละประเภทและสุดท้ายคือ การจัดระบบความคิดเพื่อให้ได้มาซึ่งการออกแบบลำดับ (Sequence) ของบทเรียนที่ดีที่สุด การวิเคราะห์การเรียนการสอนนี้นับว่ามีความสำคัญมากที่สุดสำหรับการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ก็ว่าได้ เนื่องจากบทเรียนการจะมีรูปร่างหน้าตาอย่างไร หรือจะเป็นงานที่ได้รับความสำเร็จหรือล้มเหลวสำหรับผู้เรียน ก็ขึ้นกับผลของการวิเคราะห์ในขั้นนี้นั่นเอง ผู้ออกแบบควรวางใจเวลาในส่วนนี้ให้มากที่สุด โดยเฉพาะอย่างยิ่งในการสร้างสรรค์งานหรือกิจกรรมต่างๆ ของบทเรียนที่ผู้เรียนจะต้องมีปฏิสัมพันธ์ด้วย โดยสร้างสรรค์กิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการเรียนและสามารถทำให้ผู้เรียนมีความสนใจต่อการเรียนได้อย่างสม่ำเสมอและต่อเนื่อง นอกจากนี้ยังต้องใช้เวลาให้มากในส่วนของการออกแบบลำดับของการนำเสนอของบทเรียน เพื่อให้ได้มาซึ่งโครงสร้างของบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่สามารถตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียนได้จริง

2.6.2.4 ประเมินและแก้ไขการออกแบบ (Evaluation and Revision of the Design)

การประเมินและการแก้ไข ในขั้นตอนการออกแบบเป็นสิ่งที่มีความสำคัญมากในการออกแบบบทเรียนอย่างมีระบบ การประเมินนั้นเป็นสิ่งที่จะต้องทำอยู่เรื่อยๆ ระหว่างการออกแบบไม่ใช่หลังจากการออกแบบโปรแกรมเสร็จแล้วเท่านั้น หลังจากการออกแบบแล้ว จึงควรที่จะมีการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญเนื้อหา ผู้เชี่ยวชาญการออกแบบและโดยผู้เรียนสักรอบหนึ่งเสียก่อน การประเมินเนื้อหานี้อาจหมายถึงการทดสอบว่าผู้เรียนจะสามารถบรรลุเป้าหมายหรือไม่ การรวบรวมทรัพยากรทางด้านข้อมูลต่างๆ มากขึ้น การหาความรู้เกี่ยวกับเนื้อหาเพิ่มขึ้น การทอนความคิดออกไปอีก การปรับแก้การวิเคราะห์งาน

2.6.3 ขั้นตอนการเขียนผังงาน (Flowchart Lesson)

ผังงานคือชุดของสัญลักษณ์ต่าง ๆ ซึ่งอธิบายขั้นตอนการทำงานของโปรแกรม การเขียนผังงานเป็นสิ่งที่สำคัญทั้งนี้เพราะบทเรียนที่ดีจะต้องมีปฏิสัมพันธ์อย่างสม่ำเสมอ และปฏิสัมพันธ์นี้จะสามารถถูกถ่ายทอดออกมาได้อย่างชัดเจนที่สุดในรูปของสัญลักษณ์ซึ่งแสดงกรอบการตัดสินใจและกรอบเหตุการณ์ การเขียนผังงานจะไม่นำเสนอรายละเอียดหน้าจอเหมือนการสร้างสตอรี่บอร์ด หากการเขียนผังงานจะนำเสนอลำดับขั้นตอน โครงสร้างของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผังงานทำหน้าที่เสนอข้อมูลเกี่ยวกับโปรแกรม อาทิเช่น อะไรจะเกิดขึ้นเมื่อผู้เรียนตอบคำถามผิดหรือ เมื่อไรที่จะมีการจบบทเรียน เป็นต้น

การเขียนผังงานมีได้หลายระดับแตกต่างกันไป แล้วแต่ความละเอียดของแต่ละผังงาน การเขียนผังงานนั้นขึ้นอยู่กับประเภทของแต่ละบทเรียนด้วย สำหรับประเภทของบทเรียนที่ไม่ซับซ้อน เช่น ประเภทติวเตอร์ ประเภทแบบฝึกหัด แบบทดสอบ ควรที่จะใช้ผังงานในลักษณะธรรมดา ซึ่งไม่ต้องละเอียดนัก โดยให้แสดงภาพรวมและลำดับของบทเรียนเท่าที่จำเป็น แต่สำหรับบทเรียนที่มีความซับซ้อน เช่นบทเรียนประเภทการจำลองหรือประเภทเกมแล้วนั้น ควรที่จะมีการเขียนผังงานให้ละเอียดเพื่อความชัดเจนโดยมีการแสดงขั้นตอนวิธี (Algorithm) การวนซ้ำของโปรแกรม กฎหรือกติกาของเกม ฯลฯ อย่างละเอียดด้วย

2.6.4 ขั้นตอนการสร้างสตอรี่บอร์ด (Create Storyboard)

การสร้างสตอรี่บอร์ดเป็นขั้นตอนของการเตรียมการนำเสนอข้อความ ภาพ รวมทั้งสื่อในรูปแบบมัลติมีเดียต่างๆ ลงบนกระดาษ เพื่อให้การนำเสนอข้อความและสื่อในรูปแบบต่างๆ เหล่านี้เป็นไปอย่างเหมาะสมบนหน้าจอคอมพิวเตอร์ต่อไป ขณะที่ผังงานนำเสนอลำดับและขั้นตอนของการตัดสินใจ สตอรี่บอร์ดนำเสนอเนื้อหาและลักษณะของการนำเสนอ ขั้นตอนการสร้างสตอรี่บอร์ดรวมไปถึงการเปลี่ยนสคลิปต์ (สคลิปต์ในที่นี้คือ เนื้อหาข้อความในบทเรียน) ผู้เรียนจะได้เห็นบนหน้าจอซึ่งได้แก่ เนื้อหา ข้อมูล คำถาม ผลป้อนกลับ คำแนะนำ คำชี้แจง ข้อความเรียกความสนใจ ภาพนิ่งและภาพเคลื่อนไหว ฯลฯ

ในขั้นนี้ควรที่จะมีการประเมินและทบทวนแก้ไขบทเรียนจากสตอรี่บอร์ดนี้จนกระทั่งผู้ร่วมงานในทีมทุกฝ่ายพอใจกับคุณภาพของบทเรียนเสียก่อน นอกจากผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและการออกแบบแล้ว ผู้เรียนที่อยู่ในกลุ่มเป้าหมายซึ่งไม่สันทัดในเนื้อหาควรที่จะมีส่วนร่วมในการประเมินทั้งนี้เพื่อช่วยในการตรวจสอบเนื้อหาที่อาจจะสับสน ไม่ชัดเจน ตกหล่นและเนื้อหาที่อาจจะยากหรือง่ายจนเกินไปสำหรับผู้เรียน

2.6.5 ขั้นตอนการสร้าง/เขียนโปรแกรม (Program Lesson)

ขั้นตอนการสร้าง/การเขียนโปรแกรมนี้ เป็นกระบวนการเปลี่ยนสตอรี่บอร์ดให้กลายเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ สมัยก่อนหากใช้คำว่ากรเขียนโปรแกรมทุกคนก็จะนึกถึงการโปรแกรมด้วยภาษาต่าง ๆ เช่น เบสิก หรือ ปาสคาล ฯลฯ แต่ในปัจจุบันการเขียนโปรแกรมนี้อาจหมายถึงการใช้โปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในการสร้างบทเรียน เช่น Multimedia Toolbook ซึ่งในขั้นตอนนี้ผู้ออกแบบบทเรียนจะต้องรู้จักเลือกใช้โปรแกรมที่เหมาะสม เพื่อให้ได้มาซึ่งงานที่ตรงกับความต้องการและลดเวลาในการสร้างส่วนใดในส่วนหนึ่ง

ปัจจัยหลักในการพิจารณาโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนที่เหมาะสมนั้น ได้แก่ ด้านของฮาร์ดแวร์ ลักษณะและประเภทของบทเรียนที่ต้องการสร้าง ประสบการณ์ของผู้สร้าง (โปรแกรมเมอร์) และด้านงบประมาณ ในด้านของฮาร์ดแวร์นั้น ผู้ออกแบบบทเรียนจะต้องคำนึงถึงกลุ่มเป้าหมายของผู้ใช้บทเรียน กล่าวคือผู้ที่จะใช้บทเรียนนั้นมีข้อจำกัดทางด้านฮาร์ดแวร์หรือไม่อย่างไร เช่น ผู้ใช้ส่วนใหญ่มีเครื่องคอมพิวเตอร์ประเภทใด (พีซี หรือแมคอินทอช) ความเร็วเท่าใด ระบบการที่มากับฮาร์ดแวร์เป็นระบบใด มีระบบมัลติมีเดียหรือไม่ อย่างไร เป็นต้น

นอกจากนี้ ลักษณะและประเภทของบทเรียนที่ต้องการออกแบบก็เป็นปัจจัยอย่างหนึ่งที่ ควรพิจารณา ในด้านของลักษณะของบทเรียนนั้น ผู้ออกแบบจำเป็นต้องทำความเข้าใจในการทำงานของโปรแกรมแต่ละโปรแกรมว่ามีข้อดีและข้อจำกัดแตกต่างกันอย่างไร ทั้งเพื่อให้ได้มาซึ่งเครื่องมือสร้างที่เหมาะสมกับลักษณะที่ต้องการและลดเวลาในการพิจารณาเลือกโปรแกรมบทเรียนที่มีลักษณะหรูหรา ประณีต และเต็มไปด้วยลูกเล่น หน้าตาของผู้ออกแบบ ได้แก่ การเลือกโปรแกรมซึ่งมีข้อเด่นในส่วนของคุณลักษณะ (Features) เพิ่มเติมที่ช่วยสนับสนุนการโปรแกรมบทเรียนลักษณะนี้ให้เป็นไปได้อย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพมากที่สุด

2.6.6 ขั้นตอนการผลิตเอกสารประกอบบทเรียน (Produce Supporting Materials)

เอกสารประกอบบทเรียนเป็นสิ่งที่จำเป็นอย่างยิ่ง เอกสารประกอบบทเรียนอาจแบ่งได้เป็น 4 ประเภทคือ คู่มือการใช้ของผู้เรียน คู่มือการใช้ของผู้สอน คู่มือสำหรับแก้ปัญหาเทคนิคต่าง ๆ และเอกสารประกอบเพิ่มเติมทั่ว ๆ ไป ผู้เรียนและผู้สอนย่อมมีความต้องการแตกต่างกันไปดังนั้นคู่มือผู้เรียนและผู้สอนจึงต้องไม่เหมือนกัน ผู้สอนอาจต้องการข้อมูลเกี่ยวกับการติดตั้งโปรแกรม การเข้าไปดูข้อมูลผู้ดูแลและการใช้บทเรียนนี้ในหลักสูตร นอกจากนี้อาจต้องการข้อมูลเกี่ยวกับการตัดสินใจว่าจะใช้โปรแกรมนั้นหรือไม่และใช้อย่างไร ผู้เรียนอาจต้องการข้อมูลในการจัดการกับบทเรียนและการสืบไปในบทเรียน คู่มือปัญหาเทคนิคก็มีความจำเป็นหากการติดตั้งบทเรียนมีความสลับซับซ้อนหรือต้องใช้เครื่องมือหรืออุปกรณ์อื่นๆ

2.6.7 ขั้นตอนการประเมินผลและแก้ไขบทเรียน (Evaluate and Revise)

ในช่วงสุดท้ายบทเรียนและเอกสารประกอบทั้งหมดควรที่จะได้รับการประเมิน โดยเฉพาะการประเมินในส่วนของกรนำเสนอและการทำงานของบทเรียน ในส่วนของกรนำเสนอ นั้น ผู้ที่ควรจะทำการประเมินก็คือผู้ที่มีประสบการณ์ในการออกแบบมาก่อน ในการประเมินการทำงานของบทเรียนนั้นผู้ออกแบบควรที่จะสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนในขณะที่ใช้บทเรียนหรือสัมภาษณ์ผู้เรียนหลังจากใช้บทเรียน นอกจากนี้ยังอาจทดสอบความรู้ผู้เรียนหลังจากที่ได้ทำการเรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นๆ แล้ว โดยผู้เรียนจะต้องมาจากผู้เรียนในกลุ่มเป้าหมาย ขั้นตอนนี้อาจครอบคลุมการทดสอบนำร่องและการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญได้

3. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้ด้วยตนเอง

3.1 ความหมายของการเรียนรู้ด้วยตนเอง

จากการศึกษาค้นคว้า มีนักการศึกษาได้ให้ความหมายของการเรียนรู้ด้วยตนเองไว้หลายแนวคิด ดังนี้

เสาวณีย์ สิกขาบัณฑิต (2528: 160) ได้ให้ความหมายของการเรียนการสอนด้วยตนเองไว้ว่าเป็นการจัดการศึกษาที่ผู้เรียนสามารถศึกษาเล่าเรียนได้ด้วยตนเอง และก้าวไปตามขีดความสามารถ ความสนใจ และความพร้อม เป็นเทคนิคหรือวิธีสอนที่ยึดหลักความแตกต่างระหว่างบุคคล โดยจัดสิ่งแวดล้อมสำหรับการเรียนให้ผู้เรียนได้อย่างอิสระ

วิไล องค์นะสุข (2543: 80) ได้ให้ความหมายของการเรียนรู้ด้วยตนเองไว้ว่า การเรียนรู้ด้วยตนเองเป็นรูปแบบหนึ่งของการเรียนการสอน โดยเปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถเลือกเรียนหรือเรียนตามความสามารถ ความสนใจของตนเอง โดยคำนึงถึงหลักความแตกต่างระหว่างบุคคล ซึ่งได้แก่ ความแตกต่างในด้านความสามารถทางสติปัญญา ความต้องการ ความสนใจด้านร่างกาย อารมณ์ และสังคม โดยการเรียนรู้ด้วยตนเอง เป็นการประยุกต์ร่วมกันระหว่างเทคนิคและสื่อการสอนให้สอดคล้องกับความแตกต่างระหว่างบุคคล

กริฟฟิน (Griffin. 1983: 153) อธิบายว่า การเรียนรู้ด้วยตนเองเป็นการจัดประสบการณ์การเรียนรู้เฉพาะของบุคคลใดบุคคลหนึ่ง โดยมีเป้าหมายไปสู่การพัฒนาทักษะการเรียนรู้ของตนเองและความสามารถในการวางแผนปฏิบัติการและประเมินผลการเรียนรู้การจัดการเรียนการสอนเป็นเฉพาะบุคคล

บรูคฟิลด์ (Brookfield. 1984: 59-71) กล่าวว่า การเรียนรู้ด้วยตนเอง หมายถึง การเป็นตัวของตัวเอง ควบคุมการเรียนการสอนรายบุคคลมีความเป็นอิสระ โดยอาศัยความช่วยเหลือจากแหล่งภายนอกน้อยที่สุด

จากความหมายข้างต้น สรุปได้ว่า การเรียนรู้ด้วยตนเองเป็นวิธีการเรียนที่ผู้เรียนสามารถแสวงหาความรู้ได้ตามความสามารถและความสนใจได้อย่างอิสระ โดยคำนึงถึงหลักความแตกต่างระหว่างบุคคล ซึ่งได้แก่ ความแตกต่างในด้านความสามารถ สติปัญญา ความต้องการ ความสนใจ ด้านร่างกาย อารมณ์และสังคม และตัวผู้เรียนจะมีส่วนร่วมในการเรียนรู้โดยการลงมือปฏิบัติ ทั้งยังไม่จำกัดในเรื่องของระยะเวลาและสถานที่ในการศึกษา ดังนั้นเมื่อนำมาใช้ร่วมกับเทคโนโลยีการศึกษาจะทำให้สภาพการเรียนการสอนบรรลุวัตถุประสงค์และสนับสนุนการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งมีผลทำให้เกิดการพัฒนาการเรียนรู้อย่างต่อเนื่องตามความสามารถและวุฒิภาวะของตนเอง

3.2 จุดมุ่งหมายของการเรียนรู้ด้วยตนเอง

กาเย่และบริกส์ (Gagne; & Briggs. 1974: 185-187) กล่าวว่า การเรียนรู้ด้วยตนเองเป็นหนทางหนึ่งที่จะทำให้การสอนบรรลุจุดมุ่งหมายตามที่ต้องการ โดยมีความสอดคล้องกับบุคลิกของผู้เรียนแต่ละคน ตามจุดมุ่งหมาย 5 ประการ

1. เพื่อเป็นแนวทางในการประเมินทักษะเบื้องต้นของผู้เรียน
2. เพื่อช่วยในการค้นหาจุดเริ่มต้นของผู้เรียนแต่ละคนในการจัดลำดับการเรียนตามจุดมุ่งหมาย
3. ช่วยในการจัดวัสดุและสื่อให้เหมาะสมกับการเรียน
4. เพื่อให้เกิดความสะดวกในการประเมิน และส่งเสริมความก้าวหน้าทางการเรียนของแต่ละบุคคล
5. เพื่อช่วยให้ผู้เรียน เรียนได้ตามอัตราความสามารถของตนเอง

นอกจากนี้การเรียนการสอนรายบุคคลยังยึดหลักปรัชญาการศึกษาและอาศัยพื้นฐานจากทฤษฎีจิตวิทยาพัฒนาการและจิตวิทยาการเรียนรู้ วัตถุประสงค์ในการจัดการเรียนการสอนรายบุคคลจึงมุ่งเน้น (เสาวณีย์ สิกขาบัณฑิต. 2525 161-162) ดังต่อไปนี้

1. การเรียนการสอนรายบุคคลมุ่งสนับสนุนให้ผู้เรียนรู้จักรับผิดชอบในการเรียนรู้ รู้จักแก้ปัญหาและตัดสินใจเอง การเรียนการสอนรายบุคคลสอดคล้องและส่งเสริมการศึกษาตลอดชีวิตและการศึกษานอกโรงเรียน ครูและผู้เรียนเชื่อว่า การศึกษาไม่ใช่มีหรือสิ้นสุดอยู่เพียงในโรงเรียนเท่านั้น การเรียนการสอนรายบุคคลสนับสนุนให้ผู้เรียนรู้จักแสวงหาและเรียนรู้ในสิ่งที่เป็นประโยชน์ต่อสังคมและตัวเอง ให้รู้จักแก้ปัญหา รู้จักตัดสินใจ มีความรับผิดชอบและพัฒนาความคิดในทางสร้างสรรค์มากกว่าทำลาย
2. การเรียนการสอนรายบุคคลสนองความแตกต่างของผู้เรียนให้ได้เรียนบรรลุผลกับทุกคน การเรียนการสอนรายบุคคลสนับสนุนความจริงที่ว่า คนย่อมมีความแตกต่างกันทุกคน ไม่ว่าจะในด้าน

2.1 ความแตกต่างในเรื่องอัตราความเร็วของการเรียนรู้ (Rate of learning) ผู้เรียนแต่ละคนจะใช้เวลาในการเรียนรู้และทำความเข้าใจในสิ่งเดียวกัน ในเวลาที่แตกต่างกัน

2.2 ความแตกต่างในเรื่องความสามารถ (Ability) เช่น ความฉลาด ไหวพริบ ความสามารถในแง่ของความสำเร็จ ความสามารถพิเศษต่างๆ

2.3 ความแตกต่างในเรื่องวิธีการเรียน (Style of learning) ผู้เรียนเรียนรู้ในทางที่แตกต่างกันและมีวิธีการเรียนที่แตกต่างกันด้วย

2.4 ความแตกต่างในเรื่องความสนใจและสิ่งที่ชอบ (Interests and Preference) เมื่อผู้เรียนแต่ละคนมีความแตกต่างกันในหลายด้านเช่นนี้ ครูจึงต้องจัดบทเรียนและอุปกรณ์การเรียนในระดับและลักษณะต่างๆ ให้ผู้เรียนเลือกด้วยตนเอง (Self-selection) เพื่อสนองความแตกต่างดังกล่าว

3. การเรียนการสอนรายบุคคล เน้นเสรีภาพในการเรียนรู้ เชื่อว่าถ้าผู้เรียนเรียนด้วยความอยากเรียนด้วยความกระตือรือร้นที่ได้เกิดขึ้น ผู้เรียนจะเกิดแรงจูงใจและการกระตุ้นให้พัฒนาการเรียนรู้ โดยที่ครูไม่จำเป็นต้องทำโทษหรือให้รางวัลและผู้เรียนก็จะรู้จักตนเอง มีความมั่นใจในการก้าวไปข้างหน้าตามความพร้อมและขีดความสามารถ (Self-pacing)

4. การเรียนการสอนรายบุคคล ขึ้นอยู่กับกระบวนการและวิชาการที่เสนอความรู้ให้แก่ผู้เรียน การเรียนการสอนรายบุคคลเชื่อว่า การเรียนรู้เป็นปรากฏการณ์ส่วนตัวที่เกิดขึ้นในแต่ละบุคคล การเรียนรู้เกิดขึ้นเร็วหรือช้าและจะเกิดขึ้นอยู่กับผู้เรียนได้นานหรือไม่ นอกจากจะขึ้นอยู่กับความสามารถ ความสนใจของผู้เรียนแล้ว ยังขึ้นอยู่กับกระบวนการและวิธีการที่เสนอความรู้ให้แก่ผู้เรียน การกำหนดให้ผู้เรียนรู้เรื่องหนึ่งในระยะเวลาหนึ่ง และเรียนรู้เรื่องหนึ่งด้วยวิธีการเดียวไม่เป็นการยุติธรรมต่อผู้เรียน ผู้เรียนควรจะได้เป็นผู้กำหนดเวลาด้วยตนเองและควรจะมีโอกาสเรียนรู้หรือมีประสบการณ์ในการเรียนรู้ด้วยกระบวนการและวิธีต่างๆ

5. การเรียนการสอนรายบุคคลมุ่งแก้ปัญหาความยากง่ายของบทเรียน เป็นการสนองตอบที่ว่าการศึกษาควรมีระดับแตกต่างกันไปตามความยากง่าย ถ้าบทเรียนนั้นง่ายก็ทำให้บทเรียนสั้นขึ้นถ้าบทเรียนนั้นยากมาก ผู้สอนก็สามารถที่จะจัดย่อยเนื้อหาที่ยากนั้นออกมาเป็นส่วนๆ และปรับปรุงให้เข้าใจได้ง่ายขึ้น อาจจะเป็นเพิ่มเวลาที่เรียนให้ได้สัดส่วนกับความยากโดยเรียงลำดับจากเรื่องที่ยากไปสู่เรื่องราวยากขึ้นตามลำดับ

จากความหมายข้างต้นสรุปได้ว่า การเรียนรู้ด้วยตนเองเป็นรูปแบบหนึ่งที่ทำให้การเรียนการสอนบรรลุจุดมุ่งหมายได้ตามที่ต้องการ โดยคำนึงถึงลักษณะความแตกต่างระหว่างบุคคล ทั้งยัง

3.3 ประโยชน์ของการเรียนรู้ด้วยตนเอง

ไชยยศ เรื่องสุวรรณ (2526: 188) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของการเรียนการสอนแบบการเรียนรู้ด้วยตนเองไว้หลายประการ ดังนี้

1. หลักสูตรหรือรายวิชาได้ถูกจัดไว้อย่างมีระบบ
2. ระบบการวัดและประเมินผลด้วยเครื่องวัดระดับความรู้ที่จะเรียน และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
3. เลือประโยชน์ให้แก่ผู้เรียนอย่างกว้างขวางตามบุคลิกภาพของผู้เรียน
4. กระบวนการสอนเหมาะสมกับบุคลากรในหน่วยงาน

การเรียนการสอนแบบเรียนรู้ด้วยตนเองยังเกื้อหนุนสภาพการเรียนรู้ ทำให้การเรียนรู้ของผู้เรียนแต่ละคนเกิดขึ้นอย่างมีประสิทธิภาพ ดังนี้

1. ผู้เรียนมีโอกาสร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ตามความสนใจ
2. ผู้เรียนมีโอกาสรับข้อมูลย้อนกลับทันที
3. ผู้เรียนได้รับการเสริมแรงตลอดเวลา
4. การเรียนการสอนเป็นไปตามขั้นตอนอย่างเหมาะสม

นอกจากนี้ วีระ ไทยพานิช (2526: 7-17) ยังได้กล่าวถึงประโยชน์ของการเรียนรู้ด้วยตนเองที่สอดคล้องกันไว้ดังนี้

1. ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ตามความสามารถของตนเอง
2. เป็นการคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล
3. ผู้เรียนมีอิสระมากกว่าการสอนแบบปกติ
4. เป็นการจูงใจผู้เรียน และผู้เรียนจะชอบบรรยากาศการเรียนรู้มากขึ้น
5. ผู้สอนมีเวลาที่จะทำงานกับผู้เรียนเป็นรายบุคคล เมื่อผู้เรียนต้องการ

จากความหมายข้างต้นสรุปได้ว่า การเรียนรู้ด้วยตนเองจะช่วยให้การเรียนการสอนเป็นไปตามขั้นตอนอย่างเหมาะสม สามารถตอบสนองในเรื่องความแตกต่างระหว่างบุคคล และช่วยให้ผลการเรียนดีขึ้น เป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่ได้ตั้งไว้

3.4 หลักการ ทฤษฎีพื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนที่เรียนรู้ด้วยตนเอง

เสาวณีย์ สิกขาบัณฑิต (2528: 292-293)

1. ความแตกต่างระหว่างบุคคล (Individual differences) นักการศึกษาได้นำหลักจิตวิทยาในด้านความแตกต่างระหว่างบุคคลมาใช้ เพราะถือว่าการสอนนั้นไม่สามารถปั้นผู้เรียนให้เป็นแม่พิมพ์เดียวกันได้ในเวลาที่เท่ากัน เพราะผู้เรียนแต่ละคนจะเรียนรู้ตามวิถีทางของเขา และใช้เวลาเรียนในเรื่องหนึ่งๆ ที่แตกต่างกันออกไป ความแตกต่างเหล่านี้มี ความแตกต่างในด้านความสามารถ (ability) สติปัญญา (intelligence) ความต้องการ (need) ความสนใจ (interest) ร่างกาย (physical) อารมณ์ (emotion) และสังคม (social) ด้วยเหตุผลที่คนเรามีความแตกต่างกันดังกล่าว ผู้สร้างชุดการสอนจึงพยายามที่จะหาวิธีการที่เหมาะสมที่สุดในการที่จะทำให้ผู้เรียนได้เรียนอย่างบรรลุผล สำเร็จตามวัตถุประสงค์ที่วางไว้ในชุดนั้นๆ ซึ่งวิธีที่เหมาะสมที่สุดวิธีหนึ่ง ก็คือ การจัดการสอนรายบุคคลหรือการจัดการสอนตามเอกัตภาพหรือการศึกษาด้วยตนเอง ซึ่งล้วนแต่เป็นวิธีสอนที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีอิสระในการเรียนตามความแตกต่างของแต่ละคน

2. การนำสื่อประสมมาใช้ (Multimedia Approach) เป็นการนำเอาสื่อการสอนหลายประเภทมาใช้สัมพันธ์กันอย่างมีระบบ ความพยายามอันนี้ก็เพื่อที่จะเปลี่ยนแปลงการเรียนการสอนจากเดิมที่เคยยึดครูเป็นแหล่งให้ความรู้หลัก มาเป็นการจัดประสบการณ์ให้ผู้เรียนเรียนด้วยการใช้แหล่งความรู้จากสื่อประเภทต่างๆ

3. ทฤษฎีการเรียนรู้ (Learning Theory) จิตวิทยาการเรียนรู้ ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้

3.1 เข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเอง

3.2 ตรวจสอบผลการเรียนของตนเองว่าถูกหรือผิดได้ทันที

3.3 มีการเสริมแรง คือ ผู้เรียนจะเกิดความภาคภูมิใจ ดีใจที่ตนเองทำได้ถูกต้องเป็นการให้กำลังใจที่จะเรียนต่อไป ถ้าตนเองทำไม่ถูกต้องจะได้ทราบว่าที่ถูกต้องนั้นคืออะไร จะได้ไตร่ตรองพิจารณาทำให้เกิดความเข้าใจ ซึ่งจะไม่ทำให้เกิดความท้อถอยหรือสิ้นหวังในการเรียน เพราะเขาจะมีโอกาสที่จะทำสำเร็จได้เหมือนคนอื่นเหมือนกัน

4. การใช้วิธีวิเคราะห์ระบบ (Systems Analysis) เป็นการนำเอาการวิเคราะห์ระบบมาใช้ โดยจัดเนื้อหาวิชาให้สอดคล้องกับสภาพแวดล้อมและวัยของผู้เรียน ทุกสิ่งทุกอย่างที่จัดไว้ในชุดการสอนจะสร้างขึ้นอย่างมีระบบ จะต้องมีการตรวจเช็คทุกชั้นตอนและทุกอย่างจะต้องสัมพันธ์สอดคล้องกันเป็นอย่างดี มีการทดลองปรับปรุงจนมีประสิทธิภาพอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานที่เชื่อถือได้ จึงจะนำออกมาใช้

3.5 ประเภทและลักษณะของการเรียนรู้ด้วยตนเอง

ด้วยคุณลักษณะของผู้เรียนที่มีลักษณะแตกต่างกัน ทำให้ความสามารถในการเรียนและวิธีการเรียนมีความแตกต่างกันไปด้วย นักการศึกษาหลายท่านจึงได้แบ่งประเภทและลักษณะของการเรียนรู้ด้วยตนเองไว้ดังนี้

กาเย่และบริกส์ (Gagne; & Briggs. 1974: 187) ได้แบ่งประเภทของการเรียนรู้ด้วยตนเองออกเป็น 5 ประเภท คือ

1. แผนการเรียนอิสระ (Independent Study Plan) เป็นการเรียนที่ครูกับนักเรียนตกลงกันในเรื่องของจุดมุ่งหมายของการเรียน และจึงให้ผู้เรียนศึกษาค้นคว้าให้บรรลุจุดมุ่งหมายด้วยตนเอง
2. การศึกษาดำเนินการควบคุมตนเอง (Self-Directed Study) จะมีการตกลงเฉพาะในจุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้เท่านั้น แต่วิธีการศึกษานั้นเป็นเรื่องของผู้เรียน ครูอาจแนะนำการอ่านและจัดเตรียมวัสดุไว้ให้ แต่นักเรียนจะใช้หรือไม่ใช้ก็ได้ หากนักเรียนผ่านการทดสอบก็ถือว่าใช้ได้
3. โปรแกรมผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง (Learner-Centered Programs) เป็นโปรแกรมที่จัดขึ้นกว้างๆ และเปิดโอกาสให้ผู้เรียนเลือกเรียนโดยมีวิชาหลัก วิชาเสริม และวิชาเลือก
4. เรียนตามความเร็วของตน (Self-Pacing) เป็นการเรียนที่ผู้เรียน เรียนตามอัตราความเร็วหรือความสามารถของตนเอง มีการกำหนดจุดมุ่งหมายและเกณฑ์ต่างๆ ไว้สำหรับทุกคนเหมือนกัน แต่จะต่างกันที่เวลาที่ใช้ในการเรียน
5. การเรียนการสอนที่ผู้เรียนกำหนดเอง (Student-Determined Instruction) นักเรียนเลือกจุดมุ่งหมาย วัสดุการศึกษา กำหนดเวลาเอง ทดสอบเอง มีเสรีที่จะทำจุดมุ่งหมายใดก็ได้

เสาวณีย์ สิกขาบัณฑิต (2528: 287) ยังได้กล่าวถึงการเรียนรู้ด้วยตนเองในรูปแบบของบทเรียนโมดูล (Instructional Module) ไว้ดังนี้

1. ให้ผู้เรียนเรียนด้วยตนเอง กล่าวคือ สามารถเรียนให้บรรลุวัตถุประสงค์ได้ด้วยตนเอง โดยมีครูเป็นผู้คอยดูแลให้คำปรึกษาเท่านั้น
2. วัตถุประสงค์ของกิจกรรมการเรียนควรจะต้องจัดให้มีลักษณะที่ดี เพื่อให้ผู้เรียนเรียนได้ด้วย ความเข้าใจ และเกิดความรู้ตามลำดับ ไม่สับสน และจะได้รับการเพิ่มพูนความรู้ที่ละน้อยๆ ตามขั้นตอน
3. จูงใจผู้เรียนในทุกๆ กิจกรรมการเรียน ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนสนใจเรียนด้วยความอยากรู้ อยากรู้เห็น ซึ่งจะส่งผลให้การเรียนนั้นมีความหมายมากขึ้น
4. ภาษาที่ใช้ชัดเจน ถูกต้อง และเหมาะสมกับระดับความรู้และระดับขั้นของผู้เรียน
5. เนื้อหามีความถูกต้อง คำอธิบายชัดเจน ซึ่งจะเป็นการทำให้ผู้เรียนเข้าใจไม่ไขว่ไขว

6. ให้ผู้เรียนมีพัฒนาการหลายด้านในเนื้อหาบทเรียนบางเรื่อง บางตอนหรือบางบท อาจมีความจำเป็นต้องให้ผู้เรียนได้มีการพัฒนาด้านเจตคติ มีความซาบซึ้งและเห็นคุณค่าด้วย นอกเหนือจากความรู้และทักษะ

จากความหมายข้างต้นสรุปได้ว่า การเรียนรู้ด้วยตนเองมีลักษณะที่สำคัญ คือ การเรียนที่ครูกับนักเรียนตกลงกันในเรื่องของจุดมุ่งหมายของการเรียน โดยผู้เรียนมีความพร้อมและเต็มใจที่จะเรียนรู้ ตามความสนใจของตนเอง โดยมีครูเป็นผู้คอยดูแลให้คำปรึกษาเท่านั้น

3.6 วิธีการพัฒนาการเรียนรู้ด้วยตนเอง

แคนดี้ (Candy, 1991: 322-337) เสนอวิธีการที่ทำให้เกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง ดังนี้

1. สร้างการใช้องค์ความรู้ที่มีอยู่ในตัวผู้เรียน
2. กระตุ้นให้การเรียนมีอยู่อย่างลึก
3. ให้ผู้เรียนมีการถามคำถามมากขึ้น
4. จัดโอกาสเพื่อสะท้อนการประเมินผลหรือการสำรวจขอบข่ายในการคิดอย่างมี

วิจารณ์ญาณ

5. สร้างบรรยากาศที่สนับสนุนการเรียนรู้

วิธีการพัฒนาการเรียนรู้ด้วยตนเอง ผู้สอนมีการชี้้นำถึงการหาแหล่งข้อมูล การรวบรวมข้อมูล มีการสนับสนุนให้กำลังใจ สร้างบรรยากาศที่ส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง ทำให้ผู้เรียนรู้จักใช้ความรู้ที่มีอยู่เชื่อมโยงไปสู่ความรู้ใหม่ และการนำสิ่งที่ได้จากการเรียนรู้ไปทดลองใช้และประเมินผลการเรียนรู้นั้นๆ โดยเริ่มต้นจากการเรียนแบบประคับประคอง แล้วจึงพัฒนาไปสู่การเรียนแบบเป็นตัวของตัวเอง

4. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์

4.1 หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2544

หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน เป็นหลักสูตรที่กำหนดมาตรฐานการเรียนรู้ในการพัฒนาผู้เรียน ตั้งแต่ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ถึงชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 สำหรับผู้เรียนทุกคน ทุกกลุ่มเป้าหมาย สามารถปรับใช้ได้กับการจัดการศึกษาทุกรูปแบบ ทั้งในระบบ นอกกระบบ และการศึกษาตามอัธยาศัย

ในส่วนของการจัดการศึกษาปฐมวัย กำหนดให้มีหลักสูตรการศึกษาปฐมวัยเป็นการเฉพาะ เพื่อเป็นการสร้างเสริมพัฒนาการและเตรียมผู้เรียนให้มีความพร้อมในการเข้าเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1

หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานที่สถานศึกษานำไปใช้จัดการเรียนรู้ในสถานศึกษานั้น กำหนดโครงสร้างที่เป็นสาระการเรียนรู้ จำนวนเวลาอย่างกว้าง ๆ มาตรฐานการเรียนรู้ที่แสดงคุณภาพ ผู้เรียนเมื่อจบ 12 ปี และเมื่อจบการเรียนรู้แต่ละช่วงชั้นของสาระการเรียนรู้แต่ละกลุ่ม สถานศึกษาต้อง นำโครงสร้างดังกล่าวนี้ ไปจัดทำเป็นหลักสูตรสถานศึกษา โดยคำนึงถึงสภาพปัญหา ความพร้อม เอกลักษณ์ ภูมิปัญญาท้องถิ่น และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ทั้งนี้ สถานศึกษาต้องจัดทำรายวิชาใน แต่ละกลุ่มให้ครบถ้วนตามมาตรฐานที่กำหนด

นอกจากนี้ สถานศึกษาสามารถจัดทำสาระการเรียนรู้เพิ่มเติม เป็นหน่วยการเรียนรู้รายวิชา ใหม่ ๆ รายวิชาที่มีความเข้มข้นอย่างหลากหลาย ให้ผู้เรียนได้เลือกเรียนตามความถนัด ความสนใจ ความต้องการ และความแตกต่างระหว่างบุคคล โดยเลือกสาระการเรียนรู้จาก 8 กลุ่ม ในช่วงชั้นที่ 2 ชั้น ประถมศึกษาปีที่ 4-6 ช่วงชั้นที่ 3 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-3 และช่วงชั้นที่ 4 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6 และ จัดทำมาตรฐานการเรียนรู้ของสาระการเรียนรู้ หรือรายวิชานั้น ๆ ด้วย สำหรับช่วงชั้นที่ 1 ชั้น ประถมศึกษาปีที่ 1-3 นั้น ยังไม่ควรให้เลือกรายวิชาที่เข้มข้น ควรเรียนเฉพาะรายวิชาพื้นฐานก่อน

สถานศึกษาต้องจัดสาระการเรียนรู้ให้ครบทั้ง 8 กลุ่มในทุกช่วงชั้น ให้เหมาะสมกับ ธรรมชาติการเรียนรู้ และระดับพัฒนาการของผู้เรียน โดยในช่วงการศึกษาภาคบังคับ คือ ชั้น ประถมศึกษาปีที่ 1 ถึงชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จัดหลักสูตรเป็นรายปี ปละชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6 จัดเป็น หน่วยกิต ดังนี้

ช่วงชั้นที่ 1 และ 2 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1-3 และปีที่ 4-6 การศึกษาระดับนี้เป็นช่วงแรกของการ ศึกษาภาคบังคับ หลักสูตรที่จัดขึ้น มุ่งเน้นให้ผู้เรียนพัฒนาคุณภาพชีวิต กระบวนการเรียนรู้ทาง สังคม ทักษะพื้นฐานด้านการอ่าน การเขียน การคิดคำนวณ การคิดวิเคราะห์ การติดต่อสื่อสาร และ พื้นฐานความเป็นมนุษย์ เน้นการบูรณาการอย่างสมดุลทั้งในร่างกาย สติปัญญา อารมณ์ สังคมและ วัฒนธรรม

ช่วงชั้นที่ 3 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-3 เป็นช่วงสุดท้ายของการศึกษาภาคบังคับ มุ่งเน้นให้ ผู้เรียนสำรวจความสามารถ ความถนัด ความสนใจตนเอง และพัฒนาบุคลิกภาพส่วนตน พัฒนา ความสามารถ ทักษะพื้นฐานด้านการเรียนรู้ และทักษะในการดำเนินชีวิต ให้มีความสมดุล ทั้งด้าน ความรู้ ความคิด ความสามารถ ความดีงาม และความรับผิดชอบต่อสังคม สามารถเสริมสร้างสุขภาพ ส่วนตนและชุมชน มีความภูมิใจในความเป็นไทย ตลอดจนใช้เป็นพื้นฐานในการประกอบอาชีพหรือ ศึกษาต่อ

ช่วงชั้นที่ 4 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6 เป็นหลักสูตรที่มุ่งเน้นการศึกษาเพื่อเพิ่มพูนความรู้ และ ทักษะเฉพาะด้าน มุ่งปลูกฝังความรู้ ความสามารถ และทักษะในวิทยาการและเทคโนโลยี เพื่อให้เกิด

ลักษณะหลักสูตรในช่วงชั้นนี้ จัดเป็นหน่วยกิตเพื่อให้มีความยืดหยุ่นในการจัดการแผนการเรียนรู้อันตอบสนองของความสามารถ ความถนัด ความสนใจ ของผู้เรียนแต่ละคนทั้งด้านวิชาการและวิชาชีพ

หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2544 ได้กำหนดสาระการเรียนรู้ตามหลักสูตรซึ่งประกอบด้วยองค์ความรู้ ทักษะหรือกระบวนการเรียนรู้และคุณลักษณะหรือค่านิยม คุณธรรม จริยธรรม ของผู้เรียนเป็น 8 กลุ่ม ดังนี้ (กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ. 2544: 5)

- ภาษาไทย
- คณิตศาสตร์
- วิทยาศาสตร์
- สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม
- สุขศึกษาและพลศึกษา
- ศิลปะ
- การงานอาชีพและเทคโนโลยี
- ภาษาต่างประเทศ

สาระทั้ง 8 กลุ่มนี้เป็นพื้นฐานสำคัญที่ผู้เรียนทุกคนต้องเรียนรู้โดยอาจจัดเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มแรก ประกอบด้วย ภาษาไทย คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และสังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม เป็นสาระการเรียนรู้ทาสถานศึกษาต้องใช้เป็นหลักในการจัดการเรียนการสอนเพื่อสร้างพื้นฐานการคิด และเป็นกลยุทธ์ในการแก้ปัญหาและวิกฤติของชาติ กลุ่มที่สอง เป็นสาระการเรียนรู้ที่เสริมสร้างพื้นฐานความเป็นมนุษย์และสร้างศักยภาพในการคิดและทำงานอย่างสร้างสรรค์

โครงสร้างของหลักสูตร

กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ ได้กำหนดโครงสร้างของหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานระดับช่วงชั้น ดังนี้

กำหนดหลักสูตรเป็น 4 ช่วงชั้น ตามระดับพัฒนาการของผู้เรียน ดังนี้

- ช่วงชั้นที่ 1 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1-3
- ช่วงชั้นที่ 2 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6
- ช่วงชั้นที่ 3 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-3
- ช่วงชั้นที่ 4 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6

หลักการของหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน

เพื่อให้การจัดการศึกษาขั้นพื้นฐานเป็นไปตามแผนนโยบายการจัดการศึกษาของประเทศ จึงกำหนดหลักการของหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน ไว้ดังนี้

1. เป็นการศึกษาเพื่อความเป็นเอกภาพของชาติ มุ่งเน้นความเป็นไทยควบคู่กับความเป็นสากล
2. เป็นการศึกษาเพื่อปวงชน ที่ประชาชนทุกคนจะได้รับการศึกษาอย่างเสมอภาคและเท่าเทียมกัน โดยสังคมมีส่วนร่วมในการจัดการศึกษา
3. ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้พัฒนาและเรียนรู้ด้วยตนเองอย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต โดยถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด สามารถพัฒนาตามธรรมชาติ และเต็มตามศักยภาพ
4. เป็นหลักสูตรที่มีโครงสร้างยืดหยุ่นทั้งด้านสาระ เวลา และการจัดการเรียนรู้
5. เป็นหลักสูตรที่จัดการศึกษาได้ทุกรูปแบบ ครอบคลุมทุกกลุ่มเป้าหมาย สามารถเทียบโอนผลการเรียนรู้ และประสบการณ์

จุดมุ่งหมายของหลักสูตร

หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนาคนไทยให้เป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ เป็นคนดี มีปัญญา มีความสุข และมีความเป็นไทย มีศักยภาพในการศึกษาต่อ และประกอบอาชีพ จึงกำหนดจุดหมายซึ่งถือเป็นมาตรฐานการเรียนรู้ให้ผู้เรียนเกิดคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ดังต่อไปนี้

1. เห็นคุณค่าของตนเอง มีวินัยในตนเอง ปฏิบัติตนตามหลักธรรมของพระพุทธศาสนา หรือศาสนาที่ตนนับถือ มีคุณธรรม จริยธรรมและค่านิยมอันพึงประสงค์
2. มีความคิดสร้างสรรค์ ใฝ่รู้ ใฝ่เรียน รักการอ่าน รักการเขียน และรักการค้นคว้า
3. มีความรู้อันเป็นสากล รู้เท่าทันการเปลี่ยนแปลงและความเจริญก้าวหน้าทางวิทยาการ มีทักษะ และศักยภาพในการจัดการ การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยี ปรับวิธีการคิด วิธีการทำงาน ได้เหมาะสมกับสถานการณ์
4. มีทักษะและกระบวนการ โดยเฉพาะทางคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ ทักษะการคิด การสร้างปัญญา และทักษะในการดำเนินชีวิต
5. รักการออกกำลังกาย ดูแลตนเองให้มีสุขภาพและบุคลิกภาพที่ดี
6. มีประสิทธิภาพในการผลิตและการบริโภค มีค่านิยมเป็นผู้ผลิตมากกว่าผู้บริโภค
7. เข้าใจในประวัติศาสตร์ของชาติไทย ภูมิใจในความเป็นไทย เป็นพลเมืองดี ยึดมั่นในวิถีชีวิต และการปกครองระบอบประชาธิปไตย อันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข

8. มีจิตสำนึกในการอนุรักษ์ภาษาไทย ศิลปะ วัฒนธรรม ประเพณี กีฬา ภูมิปัญญาไทย
ทรัพยากรธรรมชาติและพัฒนาสิ่งแวดล้อม

9. รักประเทศชาติและท้องถิ่น มุ่งทำประโยชน์และสร้างสิ่งที่ดีงามให้สังคม

4.2 มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น

เมื่อจบการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สาระที่ 6 เรื่อง กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลกในแต่ละช่วงชั้น ผู้เรียนจะมีคุณภาพดังนี้

จบช่วงชั้นที่ 1 (ช่วงชั้นที่ 1 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1-3)

1. สำรวจตรวจสอบองค์ประกอบและสมบัติของดิน จำแนกประเภทและประโยชน์ของดิน
ในท้องถิ่น

2. สำรวจแหล่งน้ำในท้องถิ่น ทดสอบและอธิบายสมบัติของน้ำ การใช้ประโยชน์จากแหล่ง
น้ำ ความจำเป็นของน้ำต่อสิ่งมีชีวิตและการใช้น้ำอย่างประหยัด

3. สังเกตและแสดงให้เห็นว่ารอบ ๆ ตัวเรามีอากาศ ศึกษาส่วนประกอบของอากาศ และ
อธิบายความสำคัญของอากาศต่อการดำรงชีวิต

4. สำรวจตรวจสอบ และเปรียบเทียบคุณสมบัติของอากาศที่มีสภาพแวดล้อมต่างกันทำให้
อากาศเกิดการเคลื่อนที่

จบช่วงชั้นที่ 2 (ช่วงชั้นที่ 2 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6)

1. สำรวจ สังเกตลักษณะองค์ประกอบและสมบัติของหิน เปรียบเทียบและจำแนก
ประเภทของหินในท้องถิ่น โดยระบุเกณฑ์ที่ใช้และอธิบายการใช้ประโยชน์ของหิน

2. สำรวจตรวจสอบและอภิปรายเกี่ยวกับการผุพังอยู่กับที่ การกร่อนของหินเป็นกรวด
หรือทราย หรือเม็ดดิน และอธิบายการเปลี่ยนแปลงของหิน การเกิดเม็ดดิน

3. สำรวจตรวจสอบดิน อภิปรายเปรียบเทียบและอธิบายลักษณะ สมบัติของดินที่
เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของพืชในท้องถิ่น และการใช้ประโยชน์ของดิน

4. สำรวจตรวจสอบ อภิปราย และอธิบายการเกิดเมฆ ชนิดของเมฆ การเกิดหมอก
น้ำค้าง ฝน และลูกเห็บ รวมทั้งผลของปรากฏการณ์เหล่านั้น

5. สำรวจตรวจสอบคุณสมบัติ ความชื้นและความดันของบรรยากาศ และอธิบาย
องค์ประกอบเหล่านี้ รวมทั้งสภาพภูมิประเทศที่ทำให้สภาพภูมิอากาศเปลี่ยนแปลง ซึ่งมีผลต่อวัฏจักร
ของน้ำ

6. สำรวจตรวจสอบ และอธิบายการเกิดลม การใช้ประโยชน์จากพลังงานลม

จบช่วงชั้นที่ 3 (ช่วงชั้นที่ 3 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-3)

1. สืบค้นข้อมูล อภิปรายเกี่ยวกับปรากฏการณ์ทางลมฟ้าอากาศ แปลความหมายจากการพยากรณ์อากาศ อธิบายผลของลมฟ้าอากาศต่อการดำรงชีวิต และสิ่งแวดล้อม
2. สืบค้นข้อมูล วิเคราะห์ อภิปราย และอธิบายปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติของโลก และกิจกรรมที่เกิดจากมนุษย์ มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของโลก ซึ่งส่งผลต่อการดำรงชีวิต และสิ่งแวดล้อม
3. สืบค้นข้อมูล สำรวจตรวจสอบ อภิปราย และอธิบายเกี่ยวกับส่วนประกอบของโลกและทรัพยากรธรณีของโลก
4. สืบค้นข้อมูล สำรวจตรวจสอบและอธิบายปัจจัยที่มีผลต่อกระบวนการยกตัว การยุบตัว และการคดโค้งโก่งงอ การผูกพันอยู่กับที่ การกร่อน การพัดพา การทับถม และผลของกระบวนการดังกล่าวที่ทำให้เกิดภูมิประเทศแตกต่างกัน
5. สำรวจตรวจสอบ อภิปราย และอธิบายเกี่ยวกับชั้นหน้าตัดของดิน สมบัติของดิน สมบัติของดิน การปรับปรุงคุณภาพของดิน และการนำไปใช้ประโยชน์
6. สำรวจตรวจสอบ อภิปราย และอธิบายเกี่ยวกับแหล่งน้ำบนพื้นโลก แหล่งน้ำใต้ดิน และการนำมาใช้ประโยชน์
7. สำรวจตรวจสอบ สังเกต และอธิบายกระบวนการเกิด ลักษณะองค์ประกอบ สมบัติของหินและแร่ รวมทั้งการใช้ประโยชน์

จบช่วงชั้นที่ 4 (ช่วงชั้นที่ 4 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6)

1. สืบค้นข้อมูล สำรวจตรวจสอบ อภิปราย และอธิบายการเปลี่ยนแปลงของธรณีภาค ปรากฏการณ์ทางธรณี ความสำคัญ สิ่งแวดล้อม และการนำมาใช้ประโยชน์
2. สืบค้นข้อมูล อภิปราย และอธิบายเกี่ยวกับซากดึกดำบรรพ์ การเปรียบเทียบลำดับชั้นหิน และอายุของหิน สำหรับศึกษาความเป็นมาของโลก

4.3 สาระและมาตรฐานการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

มาตรฐานการเรียนรู้เป็นข้อกำหนดคุณภาพของผู้เรียนด้านความรู้ ความคิด ทักษะ กระบวนการเรียนรู้ คุณธรรมจริยธรรม และค่านิยม ซึ่งเป็นจุดมุ่งหมายในการพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ มาตรฐานการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ กำหนดได้ 2 ส่วน คือ มาตรฐานและมาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น สถานศึกษาจะต้องจัดสาระการเรียนรู้ให้ผู้เรียนทุกคนได้รับการพัฒนาตามมาตรฐานการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ โดยมาตรฐานการเรียนรู้การศึกษาขั้นพื้นฐานของกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์มีดังนี้

สาระที่ 1 : สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต

มาตรฐาน ว 1.1 : เข้าใจหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่างๆ ของสิ่งมีชีวิตที่ทำงานสัมพันธ์กัน มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตของตนเอง และดูแลสิ่งมีชีวิต

มาตรฐาน ว 1.2 : เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม วิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพการใช้เทคโนโลยีชีวภาพที่มีผลต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 2 : ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม

มาตรฐาน ว 2.1 : เข้าใจสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งแวดล้อมกับสิ่งมีชีวิตความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 2.2 : เข้าใจความสำคัญของทรัพยากรธรรมชาติ การใช้ทรัพยากรธรรมชาติในระดับท้องถิ่น ประเทศ และโลก นำความรู้ไปใช้ในการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นอย่างยั่งยืน

สาระที่ 3 : สารและสมบัติของสาร

มาตรฐาน ว 3.1 : เข้าใจสมบัติของสารความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 3.2 : เข้าใจหลักการและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสาร การเกิดสารละลาย การเกิดปฏิกิริยาเคมี มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 4 : แรงและการเคลื่อนที่

มาตรฐาน ว 4.1 : เข้าใจธรรมชาติของแรงแม่เหล็กไฟฟ้า แรงโน้มถ่วง และแรงนิวเคลียร์ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์อย่างถูกต้องและมีคุณธรรม

มาตรฐาน ว 4.2 : เข้าใจลักษณะการเคลื่อนที่แบบต่างๆ ของวัตถุในธรรมชาติ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 5 : พลังงาน

มาตรฐาน ว 5.1 : เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานกับการดำรงชีวิต การเปลี่ยนรูปพลังงานปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารและพลังงาน ผลของการใช้พลังงาน ต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 6 : กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก

มาตรฐาน ว 6.1 : เข้าใจกระบวนการต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นบนผิวโลกและภายในโลก ความสัมพันธ์ของกระบวนการต่างๆ ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ ภูมิประเทศ และสิ่งแวดล้อมของโลก มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 7 : ดาราศาสตร์และอวกาศ

มาตรฐาน ว 7.1 : เข้าใจวิวัฒนาการของระบบสุริยะของกาแล็กซี ปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะ และผลต่อสิ่งมีชีวิตบนโลก มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 7.2 : เข้าใจความสำคัญของเทคโนโลยีอวกาศที่นำมาใช้ในการสำรวจอวกาศ และทรัพยากรธรรมชาติ ด้านการเกษตรและการสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์อย่างมีคุณธรรมต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม

สาระที่ 8 : ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มาตรฐาน ว 8.1 : ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอน สามารถอธิบายและตรวจสอบได้ ภายได้ข้อมูลและเครื่องมือที่มีอยู่ ในช่วงเวลานั้น เข้าใจว่าวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อมมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

4.4 เนื้อหาเรื่องการก่อตัวของภูเขาไฟและกระบวนการเกิด ดิน หินและแร่

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยเพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การก่อตัวของภูเขาไฟ และกระบวนการเกิด ดิน หินและแร่ โดยแบ่งเนื้อหา ดังนี้

เรื่องที่ 1 การก่อตัวของภูเขาไฟ มี 2 ตอน ได้แก่

1.1 สาเหตุและประเภทของภูเขาไฟ

1.2 ลักษณะและสิ่งที่เกิดจากการระเบิดของภูเขาไฟ

เรื่องที่ 2 กระบวนการเกิดดิน มี 2 ตอน ได้แก่

2.1 กระบวนการเกิดดินและลักษณะทั่วไปของดิน

2.2 สมบัติบางประการและการปรับปรุงคุณภาพของดิน

เรื่องที่ 3 กระบวนการเกิดหินและแร่ มี 5 ตอน ได้แก่

3.1 สมบัติบางประการและการปรับปรุงคุณภาพของดิน

3.2 หินอัคนี

3.3 หินแปร

3.4 หินตะกอน

3.5 แร่

5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

5.1 งานวิจัยในประเทศ

ปัจจุบันนี้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียมีบทบาทอย่างมากต่อการศึกษา และเป็นที่แพร่หลายภายในประเทศ ในรูปแบบเนื้อหาวิชาที่หลากหลาย ตัวอย่างงานวิจัยที่ได้เกณฑ์มาตรฐาน 90/90 เช่น

ยุรนนท์ ยิ้มสวระ (2552 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาวิจัยเรื่องการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องคอมพิวเตอร์การศึกษา รายวิชาเทคโนโลยีทางการศึกษาเบื้องต้น สำหรับนักศึกษาปริญญาตรี ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 90/90 ผลการวิจัยพบว่า ได้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง คอมพิวเตอร์การศึกษา รายวิชาเทคโนโลยีการศึกษาเบื้องต้น สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี ที่มีคุณภาพคุณภาพจากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ ด้านสื่อ ด้านการจัดการบทเรียน และด้านการประเมินผลอยู่ในระดับดี และบทเรียนมีประสิทธิภาพ 91.43/90.33 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐาน 90/90 ที่กำหนด

ชัยธวัช ตนตรง (2552 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาวิจัยเรื่องการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องการดำรงชีวิตของพืชสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 90/90 ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องการดำรงชีวิตของพืชสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีคุณภาพจากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดีมาก มีค่าเฉลี่ย 4.80 คุณภาพจากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา อยู่ในระดับดีมาก มีค่าเฉลี่ย 4.54 และมีประสิทธิภาพ 95.67/92.94

ระพีพรรณ อินอ่อน (2551 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาวิจัยเรื่อง ผลการเรียนรู้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องการซ่อมแซมและตกแต่งเสื้อผ้าเครื่องแต่งกาย กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 โดยการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การซ่อมแซมและตกแต่งเสื้อผ้าเครื่อง

กนกวรรณ จิตราช (2550: บทคัดย่อ) ได้ศึกษาวิจัยเรื่อง ผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง ผักสวนครัว กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2. โดยการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นการหาผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง ผักสวนครัว กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 และหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 90/90 ผลการศึกษาค้นคว้าพบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่พัฒนาขึ้นมีคุณภาพเนื้อหาอยู่ในระดับดีมาก คุณภาพด้านเทคโนโลยีการศึกษาอยู่ในระดับดี และมีประสิทธิภาพ 90.48/90.32 และพบว่าหลังจากเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียมีจำนวนนักเรียนร้อยละ 81.66 ที่ได้คะแนนผ่านเกณฑ์

สีบวงส์ ชื่นสมบัติ (2549: บทคัดย่อ) ได้ศึกษาวิจัยเรื่อง ผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง อักษรไทย อักษรวิธี และชนิดของคำ กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 โดยการวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง อักษรไทย อักษรวิธี และชนิดของคำ กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 90/90 ผลการวิจัยสรุปได้ว่า ในด้านการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ได้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง อักษรไทย อักษรวิธี และชนิดของคำ กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 พบว่าคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียจากการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อเทคโนโลยีการศึกษาอยู่ในระดับดี และบทเรียนมีประสิทธิภาพ 91.03/91.56 ซึ่งป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ในด้านการทดลองเพื่อศึกษาผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย พบว่า ผู้เรียนที่ศึกษาจากบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง อักษรไทย อักษรวิธี และชนิดของคำ กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80 ของคะแนนเต็ม มีจำนวนร้อยละ 90.00 ของผู้เรียนทั้งหมด

อังสุทร อ่อนสำลี (2548: บทคัดย่อ) การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง มาตราสะกด กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 1. โดยการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง มาตราสะกด กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย

พรวุฒิ คำแก้ว (2546: บทคัดย่อ) ได้ศึกษาวิจัยเรื่อง ผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ มัลติมีเดีย 3 รูปแบบ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความคงทนในการเรียนรู้และเจตคติต่อบทเรียน ของนักเรียนที่มีระดับความสามารถต่างกัน 3 ระดับ โดยมีจุดมุ่งหมายในการวิจัยเพื่อออกแบบบทเรียน คอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย 3 รูปแบบ และเพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้ และเจตคติ จากการทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแบบเชิงเส้น ลำดับขั้น และไม่เป็นเชิงเส้น เรื่อง พลังงานแสง สารเคมี จักรวาลและอวกาศ ผลการทดลองพบว่า 1) ระดับความสามารถทางการ เรียนที่ต่างกันทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 2) บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียรูปแบบต่างกันทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันอย่างไม่มี นัยสำคัญทางสถิติ 3) ปฏิสัมพันธ์ระหว่างระดับความสามารถทางการเรียนกับรูปแบบบทเรียน คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียไม่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 4) ระดับความสามารถทางการเรียนที่ ต่างกันทำให้ความคงทนในการเรียนรู้แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 5) รูปแบบบทเรียน คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่ต่างกันทำให้ความคงทนในการเรียนรู้แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ 6) ปฏิสัมพันธ์ระหว่างระดับความสามารถทางการเรียนกับรูปแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียมีไม่ ส่งผลต่อความคงทนในการเรียนรู้ 7) นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

ภาวนา เห็นแก้ว (2545: บทคัดย่อ) ได้ศึกษาวิจัยเรื่อง ผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ มัลติมีเดียบนเว็บ เรื่อง เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ต สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โดยการวิจัยนี้มี จุดมุ่งหมายในการวิจัยเพื่อ 1) พัฒนาและตรวจสอบประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย บนเว็บ เรื่อง เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ต สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ให้มีประสิทธิภาพตาม เกณฑ์ 2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ด้านความรู้ทางเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตของนักเรียนที่ เรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนเว็บกับการสอนปกติ 3) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ด้านทักษะปฏิบัติของนักเรียนที่เรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนเว็บกับการสอนปกติ 4) เปรียบเทียบความรับผิดชอบของนักเรียนที่เรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนเว็บกับการสอนปกติ 5) เปรียบเทียบความรับผิดชอบก่อนและหลังการทดลองของนักเรียนที่เรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ มัลติมีเดียบนเว็บ 6) ศึกษาเจตคติของนักเรียนที่มีต่อการเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์บนเว็บ ผลการวิจัย พบว่า 1) บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนเว็บ เรื่องเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ต สำหรับนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาตอนต้น มีประสิทธิภาพ 91.6/94.7 เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐาน 90/90 2) ผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนด้านความรู้ทางเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ต ของนักเรียนที่เรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย บนเว็บกับการสอนปกติ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 3) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

สุภาภรณ์ สุดเอียด (2543: บทคัดย่อ) ได้ศึกษา ผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ มัลติมีเดียรูปแบบต่างกันใน การเรียนแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีระดับสติปัญญาแตกต่างกัน โดยในการวิจัยครั้งนี้ มีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาผลการใช้มัลติมีเดียรูปแบบต่างในการเรียนแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ระดับสติปัญญาแตกต่างกัน ผลการวิจัยพบว่า 1) นักเรียนที่มีระดับสติปัญญาแตกต่างกัน 3 ระดับที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียต่างกัน 3 รูปแบบ ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ 2) นักเรียนที่มีระดับสติปัญญาแตกต่างกัน 3 ระดับเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย มีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่.01

นิสา กรีหิรัญ (2543: บทคัดย่อ) ได้ศึกษาวิจัยเรื่อง การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ มัลติมีเดีย เรื่อง อวัยวะรองรับฟัน โดยมีความมุ่งหมายของการวิจัยเพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง อวัยวะรองรับฟัน ผลการศึกษาค้นคว้า พบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องอวัยวะรองรับฟันสำหรับสอนนิสิตระดับปริญญาตรีชั้นปีที่ 1 มีประสิทธิภาพเป็น 94.16/94.40 เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐาน คือ 90/90

ณัชชา จงธุระกิจ (2542: บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษา การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ มัลติมีเดียเรื่องการพิมพ์สกรีน โดยการวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ มัลติมีเดียเรื่องการพิมพ์สกรีน ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี และเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่สร้างขึ้น และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างกลุ่มที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียกับกลุ่มที่เรียนจากการสอนปกติ ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด 90/90 และ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย สูงกว่ากลุ่มที่เรียนจากการสอนปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

5.2 งานวิจัยต่างประเทศ

มีผู้วิจัยเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียในต่างประเทศไว้ดังนี้

เอ็ดวิน และ จอน (Edwin; & John. 2003) ได้ศึกษาวิเคราะห์เชิงปริมาณการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยการสอนต่อความสำเร็จทางการเรียนของนักเรียนปฐมศึกษา ซึ่งได้รวบรวมข้อมูลผู้เรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยการสอน จากการค้นหาฐานข้อมูลคอมพิวเตอร์ ERIC , Dissertation Abstracts และ Education Full Text ใช้คำสำคัญในการค้นหาคือ “Effect” , “Elementary” , “Computer Assisted Instruction” แล้วนำมาวิเคราะห์เชิงสถิติขั้นที่สอง โดยการวิเคราะห์เปรียบเทียบถึงความสำเร็จทางการเรียนของนักเรียนปฐมศึกษาระหว่างกลุ่มที่เรียนแบบปกติ และกลุ่มที่เรียนแบบได้รับการเสริมการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยการสอน ซึ่งแสดงให้เห็นว่าผู้เรียนที่ได้รับการเสริมการเรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยการสอนมีความรู้มากกว่า 63.31 % ของนักเรียนที่เรียนแบบปกติ

เคทลิน (Kathleen. 1999) ได้ศึกษาวิจัยเรื่อง การใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในห้องเรียนวิทยาศาสตร์เกิดผลอย่างไร โดยมีจุดมุ่งเน้นของการศึกษาวิจัยที่ผลจากการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในห้องเรียนวิทยาศาสตร์ ข้อสรุปที่ได้จากงานวิจัยนี้พบว่า การใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในห้องเรียนวิทยาศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพได้นั้น ครูผู้สอนจะต้องเลือกใช้อย่างเหมาะสม นอกจากนี้อุปกรณ์ทางวิทยาศาสตร์หลายชิ้นยังนำมาประยุกต์ใช้ร่วมกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในห้องเรียนวิทยาศาสตร์ให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพมากขึ้น ซึ่งโปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทางวิทยาศาสตร์นี้ถูกสร้างขึ้นเพื่อให้นักเรียนสามารถรับรู้สิ่งที่อยู่ใกล้ตัว โดยการศึกษาวิจัยครั้งนี้ใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเกี่ยวกับระบบสุริยะจักรวาล ที่ได้มาตรฐานตามหลักของ APA ผลลัพธ์จากการทดลองใช้แสดงให้เห็นว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นเครื่องมือที่มีประสิทธิภาพสำหรับห้องเรียนวิทยาศาสตร์

ยัง (Young. 1997: 2985) ได้ศึกษาวิจัยทดสอบการใช้การสอนความเข้าใจโปรแกรม CD-ROM ที่ใช้มัลติมีเดีย เพื่อการสอนวิชาคณิตศาสตร์เบื้องต้น สำหรับอาจารย์ เพื่อใช้ทดสอบนักเรียนก่อนการสอนสำหรับการเตรียมการ ผลของการใช้ภาพเคลื่อนไหว ตัวอักษร สามารถอธิบายให้เป็นที่เข้าใจและช่วยเพิ่มทักษะการจำในวิชาคณิตศาสตร์ได้ สื่อชนิดนี้เหมาะสำหรับเป็นอุปกรณ์ในการเรียนการสอนได้

วัตต์ (Watts. 1997: A) ทดลองออกแบบชุดการเรียนการสอนมัลติมีเดียสำหรับการเรียนรู้ภาษาที่สอง โดยมีเป้าหมายเพื่อศึกษาถึงส่วนเนาะกรอบต่างๆ ที่มีผลต่อการออกแบบบทเรียน สรุปได้ว่าการออกแบบบทเรียนลักษณะต่างๆ มีผลโดยตรงต่อพัฒนาของผู้เรียน

เมเยอร์ (Meyer. 1997: 2919) ได้วิเคราะห์ข้อความในรายวิชาการเรียนภาษาที่คัดเลือกมาจากบางกลุ่มการเรียนภาษา โดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นการแนะนำ สำหรับครูผู้สอนภาษาต่างประเทศ ผลการวิจัยนี้เป็นการพัฒนาเครื่องมือที่ได้รับปฐมนเป็นผลสำเร็จ เพื่อการวิเคราะห์ข้อความสำเร็จสำหรับโปรแกรมการสอนภาษาที่สมบูรณ์

มิลเลอร์ (Miller. 1996: 266) ได้ศึกษาพัฒนาการในมัลติมีเดียใน 3 ปีที่ผ่านมา การวิจัยนี้เน้นการผลงุภยในมัลติมีเดีย โดยรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับยุทธวิธีการออกแบบการสอน การประเมินค่าและการดำเนินการใช้มัลติมีเดียปีที่ผ่านมา แสดงให้เห็นภาพในส่วนที่เป็นโครงการที่เป็นจริง และสอดแทรกความรู้ต่างๆ ในการพัฒนาโปรแกรม

เลวาโคว (Levacov. 1994: 940) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับการสังเกตความเข้าใจโปรแกรมสอนโดยใช้ CD-ROM การวิจัยนี้พบว่าสถานการณ์ในการเรียนเป็นที่เชื่อถือได้ผู้เรียนสามารถเลือกที่จะเรียนในส่วนที่ตนต้องการ CD-ROM ชุดนี้เป็นสื่อที่เป็นประโยชน์ช่วยเพิ่มความรู้เหมาะสำหรับการศึกษารูปแบบการเรียน ผู้วิจัยได้สร้างการอบรมการเรียนที่แตกต่างกันและข้อมูลในรูปแบบการเรียนที่ขึ้นอยู่กับความต้อองการ สถานการณ์ ประสบการณ์การใช้คอมพิวเตอร์ที่แตกต่างกัน

ซัดเบอร์รี่ (Sudbury.1992) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับมัลติมีเดียในเรื่องการบูรณาการด้านเทคโนโลยีมัลติมีเดียในการเรียนการสอนโดยมีจุดมุ่งหมายในการศึกษาวิจัยเพื่อแสดงให้เห็นถึงการนำเทคโนโลยีที่หลากหลายที่เรียกกันว่า มัลติมีเดีย มาช่วยในการเรียนการสอนนักศึกษาวิชาคอมพิวเตอร์ โดยสร้างบทเรียนเรื่อง การดูแลรักษาและการใช้ดิสก์เก็ตคอมพิวเตอร์ โดยการสร้างภาพสาธิตการใช้งานรูปของมัลติมีเดีย ซึ่งมีทั้งคำอธิบายของเทคโนโลยีต่าง ๆ ที่นำมาใช้ในบทเรียนด้วย คำอธิบายนี้จัดทำขึ้นสำหรับผู้สอน หรือผู้สนใจที่ต้องการสร้างรูปแบบของการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยการสอนในชั้นเรียน

พาสซานันเต (Passanante. 1979: 56) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ของการสอนสะกดคำ โดยการใช้การสอนแบบตามลำดับอักษร (I.T.A.) และแบบตามลำดับอักษรเดิมกับนักเรียนในระดับ 1 ถึงระดับ 7 แล้วเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ของการสะกดคำ โดยใช้แบบทดสอบการอ่านหนึ่งฉบับ และแบบทดสอบการเขียนสะกดคำสองฉบับ พบว่า ผลการสอนทั้งสองกลุ่มแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แต่เมื่อศึกษาค้นคว้าความสัมพันธ์ระหว่างการอ่านและการสะกดคำนั้น มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติและยังให้ความคิดเห็นว่า การสะกดคำนั้นช่วยการอ่านและการเขียนได้ดีด้วย

สรุปเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย จะเห็นได้ว่า งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ส่วนใหญ่ แสดงให้เห็นว่าคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียมีส่วนช่วยเสริมประสิทธิภาพการเรียนการสอน ช่วยให้เกิดการเรียนรู้ที่ดีขึ้น เนื่องมาจากขั้นตอนการ

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การก่อตัวของภูเขาไฟ และกระบวนการเกิด ดิน หินและแร่ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
4. การดำเนินการทดลองหาประสิทธิภาพและศึกษาผลการใช้
5. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสาธิต มศว ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม) ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2552 จำนวน 6 ห้องเรียน รวม 300 คน

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสาธิต มศว ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม) ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2552 จำนวน 48 คน ได้มาจากการสุ่มแบบหลายขั้นตอน (Multistage Random Sampling) เพื่อใช้เป็นกลุ่มตัวอย่างในการวิจัย ดังนี้

ขั้นที่ 1 สุ่มนักเรียนจำนวน 3 ห้องเรียน จากนักเรียนทั้งหมด 6 ห้องเรียน โดยการสุ่มอย่างง่าย ด้วยวิธีการจับสลาก

ขั้นที่ 2 สุ่มห้องเรียนจากห้องเรียนที่ได้จากขั้นที่ 1 เพื่อเลือกห้องเข้าทดลอง โดยการสุ่มอย่างง่าย ด้วยวิธีการจับสลาก

จับสลากครั้งที่ 1 สำหรับห้องเรียนที่จะทำการทดลองครั้งที่ 1

จับสลากครั้งที่ 2 สำหรับห้องเรียนที่จะทำการทดลองครั้งที่ 2

จับสลากครั้งที่ 3 สำหรับห้องเรียนที่จะทำการทดลองครั้งที่ 3

ชั้นที่ 3 สุ่มนักเรียนแต่ละห้องเรียนเข้ากลุ่มทดลอง โดยการสุ่มอย่างง่ายจากการจับสลาก
ดังนี้

ห้องเรียนที่ 1 สำหรับการทดลองครั้งที่ 1 ใช้กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 3 คน

ห้องเรียนที่ 2 สำหรับการทดลองครั้งที่ 2 ใช้กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 15 คน

ห้องเรียนที่ 3 สำหรับการทดลองครั้งที่ 3 ใช้กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย

2.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การก่อตัวของภูเขาไฟ และกระบวนการเกิด ดิน หิน และแร่ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

2.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.3 แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์โดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 2 ฉบับ

2.3.1 แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์สำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา

2.3.2 แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์สำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อและ

เทคโนโลยีการศึกษา

3. การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย โดยมีขั้นตอนการดำเนินการดังนี้

3.1.1 ศึกษารายละเอียดหลักสูตรเรื่อง หลักและทฤษฎีการสื่อสาร เพื่อทำความเข้าใจจุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหา วิธีการสอน กิจกรรมการเรียนการสอน และการวัดประเมินผลการเรียน

3.1.2 วิเคราะห์ผู้เรียนในเรื่องประสบการณ์และพื้นฐานความรู้เดิม เพื่อเป็นข้อมูลในการกำหนดจุดมุ่งหมายและการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียให้มีความเหมาะสมกับผู้เรียน

3.1.3 ศึกษาและวิเคราะห์เนื้อหาบทเรียน โดยแยกออกเป็น 3 เรื่อง ดังนี้

เรื่องที่ 1 การก่อตัวของภูเขาไฟ มี 2 ตอน ได้แก่

1.1 สาเหตุและประเภทของภูเขาไฟ

1.2 ลักษณะและสิ่งที่เกิดจากการระเบิดของภูเขาไฟ

เรื่องที่ 2 กระบวนการเกิดดิน มี 2 ตอน ได้แก่

2.1 กระบวนการเกิดดินและลักษณะทั่วไปของดิน

2.2 สมบัติบางประการและการปรับปรุงคุณภาพของดิน

เรื่องที่ 3 กระบวนการเกิดหินและแร่ มี 5 ตอน ได้แก่

- 3.1 สมบัติบางประการและการปรับปรุงคุณภาพของดิน
- 3.2 หินอัคนี
- 3.3 หินแปร
- 3.4 หินตะกอน
- 3.5 แร่

นำเนื้อหาของบทเรียนที่ได้จัดลำดับไว้แล้ว เขียนเป็น Storyboard เพื่อเตรียมนำมาสร้างเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

3.1.4 สร้างเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย โดยอาศัยโปรแกรมในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย คือ โปรแกรม Macromedia Authorware Version 7 โดยมีรูปแบบดังนี้

3.1.4.1 รวบรวมสื่อต่างๆที่จะใช้ในการสร้างบทเรียน เช่น เนื้อหา เสียง ภาพนิ่ง และภาพเคลื่อนไหว

3.1.4.2 ขึ้นแปลงสื่อต่างๆให้อยู่ในรูปของไฟล์ข้อมูล ที่จะใช้กับบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียได้

- เสียง ทำการบันทึกเสียงบรรยายและเสียงดนตรีให้อยู่ในรูปแบบ .MP3 โดยใช้ โปรแกรม Jet Audio และใช้โปรแกรม Adobe Audition CS2 ในการปรับปรุงรูปแบบ และคุณภาพเสียง

- ภาพนิ่ง ทำการวาดภาพโดยใช้โปรแกรม Adobe Illustrator CS3 และแปลงภาพให้อยู่ในรูปแบบ .JPG โดยใช้โปรแกรม Adobe Photoshop CS3

- ภาพเคลื่อนไหว ทำการสร้างภาพเคลื่อนไหวให้อยู่ในรูปแบบ .SWF โดยใช้โปรแกรม Adobe Flash CS3

- ภาพวีดิทัศน์ ทำการตัดต่อภาพวีดิทัศน์ให้อยู่ในรูปแบบ .MPG โดยใช้โปรแกรม Adobe Premiere Pro CS3 และ Adobe After Effect CS3

3.1.5 นำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่สร้างเสร็จไปทำการทดลองเพื่อหาประสิทธิภาพกับกลุ่มทดลองต่อไป

3.1.6 นำบทเรียนที่ได้จัดลำดับและเขียนเป็น Storyboard ให้อาจารย์ที่ปรึกษาผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและด้านเทคโนโลยีการศึกษา ตรวจสอบด้านเนื้อหาและวิธีการเขียนบท พร้อมรับข้อเสนอแนะเพื่อมาปรับปรุงแก้ไข

3.1.7 นำบทเรียนที่ได้จัดลำดับและเขียนเป็น Storyboard ที่ได้รับการปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของให้อาจารย์ที่ปรึกษา ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและด้านเทคโนโลยีการศึกษาแล้ว มาสร้าง

3.1.8 หลังจากที่ได้ปรับปรุงบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อและเทคโนโลยีการศึกษาเรียบร้อยแล้ว จึงนำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่สร้างเสร็จไปทำการทดลองเพื่อหาประสิทธิภาพกับกลุ่มทดลองต่อไป

3.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างและหาคุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้มีความเหมาะสมกับกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลอง มีขั้นตอนดังนี้

3.2.1 ศึกษาวิธีการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ เช่น หลักการสร้างแบบทดสอบ การสร้างข้อสอบแบบเลือกตอบ เทคนิคการเขียนข้อสอบวัดพฤติกรรมด้านความรู้ ความจำและความเข้าใจ

3.2.2 วิเคราะห์เนื้อหาและวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่กำหนดไว้ เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์

3.2.3 เขียนข้อสอบชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 110 ข้อ โดยแบ่งออกเป็น 3 เรื่อง คือ เรื่องที่ 1 : การก่อตัวของภูเขาไฟ จำนวน 30 ข้อ เรื่องที่ 2 : กระบวนการเกิดดิน จำนวน 40 ข้อ เรื่องที่ 3 : กระบวนการเกิดหินและแร่ จำนวน 40 ข้อ รวมทั้งสิ้น 110 ข้อ ครอบคลุมเนื้อหาและผลการเรียนรู้ที่คาดหวังในเนื้อหาทั้งหมด เพื่อใช้เป็นแบบฝึกหัดระหว่างเรียนและแบบทดสอบหลังเรียน

3.2.4 นำแบบทดสอบไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 100 คน เพื่อวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนก

3.2.5 คัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความยากง่ายระหว่าง 0.20 - 0.80 และมีค่าอำนาจจำแนก 0.20 ขึ้นไป เป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจำนวน 55 ข้อ แบ่งออกเป็น 3 เรื่อง คือ เรื่องที่ 1 : การก่อตัวของภูเขาไฟ จำนวน 15 ข้อ เรื่องที่ 2 : กระบวนการเกิดดิน จำนวน 20 ข้อ เรื่องที่ 3 : กระบวนการเกิดหินและแร่ จำนวน 20 ข้อ รวมทั้งสิ้น 55 ข้อ โดยให้ครอบคลุมเนื้อหาและผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง หลังจากนั้นนำข้อสอบในแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไปดำเนินการหาค่าความเชื่อมั่น

3.2.6 หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบโดยใช้สูตร KR.-21 ของคูเดอร์ ริชาร์ดสัน (Kuder Richardson) ซึ่งได้ค่าความเชื่อมั่น 0.79

ตาราง 1 ค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การก่อตัวของภูเขาไฟและกระบวนการเกิดดิน หินและแร่

เรื่อง	จำนวนข้อ	ค่าความยากง่าย (p)	ค่าอำนาจจำแนก (r)	ค่าความเชื่อมั่น (r_{tt})
เรื่องที่ 1	15	0.30 - 0.72	0.22 - 0.59	0.54
เรื่องที่ 2	20	0.30 - 0.76	0.22 - 0.48	0.57
เรื่องที่ 3	20	0.22 - 0.59	0.22 - 0.67	0.67
รวมทุกเรื่อง	55	0.22 - 0.76	0.22 - 0.67	0.79

จากตาราง 1 คัดเลือกข้อสอบจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสำหรับบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การก่อตัวของภูเขาไฟและกระบวนการเกิดดิน หินและแร่ จำนวน 55 ข้อ โดยแบ่งเป็น เรื่องที่ 1 คัดเลือกมาจำนวน 15 ข้อ มีค่าความยากง่ายระหว่าง 0.30 – 0.72 ค่าอำนาจจำแนก 0.22 -0.59 และมีค่าความเชื่อมั่น 0.54 เรื่องที่ 2 คัดเลือกมาจำนวน 20 ข้อ มีค่าความยากง่ายระหว่าง 0.30 - 0.76 ค่าอำนาจจำแนก 0.22 - 0.48และมีค่าความเชื่อมั่น 0.57 เรื่องที่ 3 คัดเลือกมาจำนวน 20 ข้อ มีค่าความยากง่ายระหว่าง 0.22 - 0.59 ค่าอำนาจจำแนก 0.22 - 0.67 และมีค่าความเชื่อมั่น 0.67

3.3 แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

3.3.1 ศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับการสร้างแบบประเมินเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย และพิจารณาคุณลักษณะและองค์ประกอบที่ควรประเมิน เพื่อให้ทราบว่าต้องประเมินในหัวข้อใดบ้าง จากนั้นจึงทำการสร้างแบบประเมินคุณภาพ โดยแยกออกเป็น 2 ฉบับ

3.3.1.1 แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย สำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างโดยจัดแบ่งการประเมินออกเป็นหัวข้อต่างๆ ดังนี้

3.3.1.1.1 ด้านเนื้อหาและการดำเนินเรื่อง

3.3.1.1.2 ด้านภาพ เสียง และการใช้ภาษา

3.3.1.1.3 ด้านแบบทดสอบ

3.3.1.2 แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย สำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อและเทคโนโลยีการศึกษา ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างโดยจัดแบ่งการประเมินออกเป็นหัวข้อต่างๆ ดังนี้

3.3.1.2.1 ด้านเนื้อหาและการดำเนินเรื่อง

3.3.1.2.2 ด้านภาษา

3.3.1.2.3 ด้านกราฟิก

3.3.1.2.4 ด้านเสียงบรรยายและดนตรีประกอบ

3.3.1.2.5 ด้านโปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

โดยแบบประเมินคุณภาพทั้ง 2 ฉบับ ใช้ลักษณะของการประเมินเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ซึ่งกำหนดค่าระดับความคิดเห็นดังนี้

ระดับ	5	หมายถึง	ดีมาก
ระดับ	4	หมายถึง	ดี
ระดับ	3	หมายถึง	ปานกลาง
ระดับ	2	หมายถึง	ควรปรับปรุง
ระดับ	1	หมายถึง	ยังใช้ไม่ได้

การพิจารณาค่าเฉลี่ยจะใช้เกณฑ์ ดังนี้

คะแนนเฉลี่ย	5.00 - 4.51	หมายถึง	ดีมาก
คะแนนเฉลี่ย	4.50 - 3.51	หมายถึง	ดี
คะแนนเฉลี่ย	3.50 - 2.51	หมายถึง	ปานกลาง
คะแนนเฉลี่ย	2.50 - 1.51	หมายถึง	ควรปรับปรุง
คะแนนเฉลี่ย	1.50 - 1.00	หมายถึง	ยังใช้ไม่ได้

ผู้วิจัยกำหนดเกณฑ์ของคุณภาพต้องมีค่าตั้งแต่ 3.51 ขึ้นไป ซึ่งถือว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียมีคุณภาพอยู่ในระดับดีถึงดีมาก

3.3.2 ผู้วิจัยนำแบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียทั้ง 2 ฉบับ เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อตรวจสอบและปรับปรุงแก้ไข หลังจากนั้นจึงนำไปใช้

4. การดำเนินการทดลองหาประสิทธิภาพ

4.1 การทดลองเพื่อหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

การทดลองครั้งที่ 1 เป็นการทดลองกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 3 คน โดยให้ผู้เรียนศึกษาจากบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่สร้างขึ้น 1 คน ต่อ 1 เครื่อง เพื่อหาข้อบกพร่องในด้านต่างๆ เช่น ความถูกต้องของเนื้อหา ความชัดเจนของการนำเสนอเนื้อหา ความชัดเจนของภาษา ตัวอักษรและรูปภาพ ตลอดจนความสอดคล้องกับสภาพการเรียนการสอนจริง โดยผู้วิจัยใช้วิธีการสังเกตปฏิกิริยาในระหว่างเรียน การซักถามปัญหา เพื่อนำข้อมูลที่ได้ไปปรับปรุงแก้ไขบทเรียน

การทดลองครั้งที่ 2 เป็นการทดลองกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 15 คน โดยให้ผู้เรียนศึกษาจากบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่ได้ปรับปรุงแก้ไขแล้วจากการทดลองครั้งที่ 1 1 คน ต่อ 1 เครื่อง โดยผู้เรียนจะต้องทำแบบทดสอบก่อนเรียน และแบบฝึกหัดระหว่างเรียน หลังเรียนจบเนื้อหาในแต่ละตอน และเมื่อเรียนจบทุกตอนแล้วผู้เรียนจะต้องทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียน จากนั้นนำผลคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบก่อนเรียน และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียนที่ได้ไปวิเคราะห์หาแนวโน้มประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย พร้อมกันนี้ผู้วิจัยได้สังเกตและเก็บรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับปัญหาและข้อบกพร่องต่างๆ ในการใช้บทเรียน เพื่อนำมาปรับปรุงและแก้ไขบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียให้มีความเหมาะสมมากยิ่งขึ้น สำหรับการทดลองครั้งต่อไป

การทดลองครั้งที่ 3 เป็นการทดลองกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน โดยให้ผู้เรียนศึกษาจากบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย 1 คน ต่อ 1 เครื่อง เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ คือ 90/90 โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่ได้รับการปรับปรุงแก้ไขจากการทดลองครั้งที่ 2 ซึ่งผู้เรียนจะต้องทำแบบทดสอบก่อนเรียน แบบฝึกหัดระหว่างเรียน หลังเรียนจบเนื้อหาในแต่ละตอน และเมื่อเรียนจบทุกตอนแล้วผู้เรียนจะต้องทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียน แล้วนำผลคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์หาประสิทธิภาพและผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

5. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

5.1 ตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบหลังเรียน โดยใช้ค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบเป็นรายข้อ โดยใช้การตัดกลุ่ม 27% และใช้สูตรสัดส่วน (อนันต์ ปัจฉิมศิริ. 2543: 10-11)

5.1.1 การหาค่าระดับความยากง่าย (p) ของแบบทดสอบ

5.1.2 การหาค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบ

5.1.3 การหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ โดยใช้สูตร KR-21 ของคูเดอร์ ริชาร์ดสัน (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538: 192)

5.2 การหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย โดยใช้สูตร E_1/E_2 (เสาวณีย์ สิกขา บัณฑิต. 2528: 295)

5.3 ผลประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย โดยใช้แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย นำมาวิเคราะห์โดยใช้ค่าสถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การก่อตัวของภูเขาไฟและกระบวนการเกิดดิน หินและแร่ สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยบทเรียนแบ่งเนื้อหาออกเป็น 3 เรื่อง ดังนี้

เรื่องที่ 1 การก่อตัวของภูเขาไฟ มี 2 ตอน ได้แก่

- 1.1 สาเหตุและประเภทของภูเขาไฟ
- 1.2 ลักษณะและสิ่งที่เกิดจากการระเบิดของภูเขาไฟ

เรื่องที่ 2 กระบวนการเกิดดิน มี 2 ตอน ได้แก่

- 2.1 กระบวนการเกิดดินและลักษณะทั่วไปของดิน
- 2.2 สมบัติบางประการและการปรับปรุงคุณภาพของดิน

เรื่องที่ 3 กระบวนการเกิดหินและแร่ มี 5 ตอน ได้แก่

- 3.1 สมบัติบางประการและการปรับปรุงคุณภาพของดิน
- 3.2 หินอัคนี
- 3.3 หินแปร
- 3.4 หินตะกอน
- 3.5 แร่

ในแต่ละเรื่องประกอบด้วยเนื้อหาบทเรียน แบบฝึกหัดระหว่างเรียน และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนท้ายเรื่อง โดยผู้วิจัยดำเนินการตามการพัฒนาบทเรียน 3 ขั้นตอน คือ การประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ การทดลองเพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย และการทดลองเพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย การนำเสนอผลการวิจัยผู้วิจัยได้นำเสนอข้อมูลดังต่อไปนี้

1. ผลการประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียโดยผู้เชี่ยวชาญ

การพัฒนาและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การก่อตัวของภูเขาไฟ และกระบวนการเกิดดิน หินและแร่ สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น หลังจากการสร้างบทเรียนเสร็จสมบูรณ์ ผู้วิจัยได้นำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา 3 ท่าน และด้านสื่อเทคโนโลยีการศึกษา 3 ท่าน ประเมินคุณภาพบทเรียน ได้ผลตามตาราง 2 และ 3 ดังนี้

ตาราง 2 ผลการประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การก่อตัวของภูเขาไฟ และกระบวนการเกิดดิน หินและแร่ สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย	ระดับคุณภาพ
1. เนื้อหาและการดำเนินเรื่อง	3.95	ดี
- เนื้อหาสอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง	4.00	ดี
- ความถูกต้องของเนื้อหา	4.00	ดี
- ความเหมาะสมในการนำเข้าสู่บทเรียน	4.33	ดี
- ความเหมาะสมในการลำดับเนื้อหา	4.00	ดี
- ความเหมาะสมของปริมาณเนื้อหาในแต่ละบทเรียน	3.66	ดี
- ความเหมาะสมกับระดับผู้เรียน	4.00	ดี
- ความเหมาะสมของแบบฝึกหัดระหว่างเรียน	3.66	ดี
2. ด้านภาพ เสียง และการใช้ภาษา	3.83	ดี
- ความถูกต้องของภาษาที่ใช้	4.00	ดี
- ความเหมาะสมของการออกแบบกรอบภาพ	4.00	ดี
- ความเหมาะสมของรูปภาพกับเนื้อหา	3.66	ดี
- ความเหมาะสมของเสียงประกอบ	3.66	ดี
3. ด้านแบบทดสอบ	4.00	ดี
- ความชัดเจนของคำถาม	4.00	ดี
- ความสอดคล้องกับเนื้อหา	4.00	ดี
- ความเหมาะสมของจำนวนข้อแบบทดสอบ	4.00	ดี
- ความชัดเจนในการสรุปผลคะแนนรวมท้ายบทเรียน	4.00	ดี
รวมเฉลี่ย	3.93	ดี

จากตาราง 2 ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การก่อตัวของภูเขาไฟ และกระบวนการเกิดดิน หินและแร่ สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จากผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาพบว่าคุณภาพโดยรวมอยู่ในระดับดี และเมื่อพิจารณาตามรายการประเมินพบว่า

ด้านเนื้อหาและการดำเนินเรื่อง มีคุณภาพโดยรวมอยู่ในระดับดี โดยมีคุณภาพดีในเรื่อง เนื้อหาสอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง ความถูกต้องของเนื้อหา ความเหมาะสมในการนำเข้าสู่

ด้านภาพเสียงและการใช้ภาษา มีคุณภาพโดยรวมอยู่ในระดับดี โดยมีคุณภาพดีในเรื่อง ความถูกต้องของภาษาที่ใช้ ความเหมาะสมของการออกแบบกรอบภาพ ความเหมาะสมของรูปภาพกับเนื้อหา และความเหมาะสมของเสียงประกอบ

ด้านแบบทดสอบ มีคุณภาพโดยรวมอยู่ในระดับดี โดยมีคุณภาพดีในเรื่อง ความชัดเจนของคำถาม ความสอดคล้องกับเนื้อหา ความเหมาะสมของจำนวนข้อสอบแบบทดสอบ และความชัดเจนในการสรุปผลคะแนนรวมท้ายบทเรียน

ในการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาได้ให้ข้อเสนอแนะและผู้วิจัยได้ปรับปรุงบทเรียน ดังนี้

1. แก้ไขเนื้อหาให้ถูกต้อง และเหมาะสม
2. ปรับภาพเคลื่อนไหวและเพิ่มภาพประกอบให้ชัดเจน เพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาบทเรียนได้ชัดเจนมากยิ่งขึ้น

ตาราง 3 ผลการประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การก่อตัวของภูเขาไฟ และกระบวนการเกิดดิน หินและแร่ สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อเทคโนโลยีการศึกษา

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย	ระดับคุณภาพ
1. เนื้อหาและการดำเนินเรื่อง	4.52	ดีมาก
- เนื้อหาสอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง	4.66	ดีมาก
- ความเหมาะสมในการนำเข้าสู่บทเรียน	4.33	ดี
- ความเหมาะสมในการจัดลำดับขั้นในการนำเสนอเนื้อหา	4.66	ดีมาก
- ความเหมาะสมของรูปแบบวิธีการนำเสนอ	4.66	ดีมาก
- ความเหมาะสมในการสรุปเนื้อหา	4.33	ดี
2. ด้านภาษา	4.49	ดี
- ความเหมาะสมของภาษาที่ระดับผู้เรียน	4.66	ดีมาก
- ความเข้าใจชัดเจนในภาษา	4.33	ดี

ตาราง 3 ต่อ

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย	ระดับคุณภาพ
3.ด้านกราฟิก	4.72	ดีมาก
- ความเหมาะสมของแบบตัวอักษร	4.66	ดีมาก
- ความเหมาะสมในการเน้นข้อความโดยใช้ตัวอักษรและสี	4.66	ดีมาก
- ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษร	4.66	ดีมาก
- ความเหมาะสมของการเลือกใช้สีตัวอักษรและพื้นหลัง	4.66	ดีมาก
- ความเหมาะสมของการใช้รูปภาพ และภาพกราฟิกในการนำเสนอ	5.00	ดีมาก
4.เสียงบรรยายและดนตรีประกอบ	4.33	ดี
- ความชัดเจนของเสียงบรรยาย	4.66	ดีมาก
- ความน่าสนใจของดนตรีประกอบ	4	ดี
5.ด้านโปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย	4.22	ดี
- ความเหมาะสมของเทคนิคการนำเสนอ	4.33	ดี
- ความเหมาะสมของเนื้อหาในบทเรียน	4.33	ดี
- ความเหมาะสมของการออกแบบกรอบภาพ	4	ดี
รวมเฉลี่ย	4.50	ดี

จากตาราง 3 ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การก่อตัวของภูเขาไฟ และกระบวนการเกิดดิน หินและแร่ สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จากผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อเทคโนโลยีทางการศึกษา พบว่าคุณภาพโดยรวมอยู่ในระดับดี และเมื่อพิจารณาตามรายการประเมินเป็นรายด้านแล้วพบว่า

ด้านเนื้อหาและการดำเนินเรื่อง มีคุณภาพโดยรวมอยู่ในระดับดีมาก โดยมีคุณภาพดีมากในเรื่องเนื้อหาสอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง ความเหมาะสมในการจัดลำดับขั้นในการนำเสนอเนื้อหา และความเหมาะสมของรูปแบบวิธีการนำเสนอ ส่วนเรื่องความเหมาะสมในการนำเข้าสู่บทเรียนและความเหมาะสมในการสรุปเนื้อหา มีคุณภาพในระดับดี

ด้านภาษา มีคุณภาพโดยรวมอยู่ในระดับดี โดยมีคุณภาพดีมากในเรื่องความเหมาะสมของภาษากับระดับผู้เรียน ส่วนเรื่องความเข้าใจชัดเจนในภาษา มีคุณภาพระดับดี

ด้านกราฟิก มีคุณภาพโดยรวมอยู่ในระดับดีมาก โดยมีคุณภาพดีมากในเรื่องความเหมาะสมของแบบตัวอักษร ความเหมาะสมในการเน้นข้อความโดยใช้ตัวอักษรและสี ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษร ความเหมาะสมของการเลือกใช้สีตัวอักษรและพื้นหลัง และความเหมาะสมของการใช้รูปภาพและภาพกราฟิกในการนำเสนอ

ด้านเสียงบรรยายและดนตรีประกอบ มีคุณภาพโดยรวมอยู่ในระดับดี โดยมีคุณภาพดีมากในเรื่องความชัดเจนของเสียงบรรยาย ส่วนเรื่องความน่าสนใจของดนตรีประกอบ มีคุณภาพระดับดี

ด้านโปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย มีคุณภาพโดยรวมอยู่ในระดับดี โดยคุณภาพในเรื่องความเหมาะสมของเทคนิคการนำเสนอ ความเหมาะสมของเนื้อหาบทเรียน และความเหมาะสมของการออกแบบกรอบภาพ มีคุณภาพระดับดี

ในการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อเทคโนโลยีทางการศึกษาได้ให้ข้อเสนอแนะและผู้วิจัยได้ปรับปรุงบทเรียน ดังนี้

1. ปรับปรุงสีของกรอบภาพให้เป็นสีโทนเดียวกัน
2. เพิ่มสีที่ใช้เน้นข้อความ
3. ปรับปรุงการจัดพื้นที่และการจัดองค์ประกอบภาพให้เหมาะสม
4. เพิ่มภาพประกอบ วิดีโอหรือภาพยนตร์เพื่อเสริมให้บทเรียนสมบูรณ์และน่าสนใจยิ่งขึ้น
5. ปรับปรุงสีของหัวข้อให้แตกต่างจากเนื้อหา

2. ผลการพัฒนาและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองและวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติเพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่พัฒนาขึ้น โดยสรุปผลได้ดังนี้

การทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียครั้งที่ 1

การทดลองครั้งที่ 1 ทำการทดลองกับกลุ่มตัวอย่างซึ่งเป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสาธิต มศว ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม) ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2552 จำนวน 3 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มแบบหลายขั้นตอน (Multistage Random Sampling) เป็นการทดลองรายบุคคล มีจุดมุ่งหมายเพื่อหาข้อบกพร่องในด้านต่างๆ เช่น ความถูกต้องของเนื้อหา ความชัดเจนของการนำเสนอเนื้อหา ความชัดเจนของภาษา ตัวอักษรและรูปภาพ ตลอดจนความสอดคล้องกับสภาพการเรียนรู้การสอนจริง โดยผู้วิจัยใช้วิธีการสังเกตปฏิบัติการในระหว่างเรียน การซักถามปัญหา สามารถสรุปผลได้ดังนี้

1. ผู้เรียนสังเกตพบว่ามีคำอธิบายผิดในบทเรียน และความสอดคล้องของเนื้อหาไม่ตรงกับแบบทดสอบ ผู้วิจัยจึงปรับปรุงแก้ไขข้อผิดพลาดและตรวจสอบใหม่อีกครั้ง

2. ผู้เรียนส่วนใหญ่ไม่เข้าใจและไม่สังเกตเห็นการทำงานของบทเรียน ในเรื่องการเชื่อมโยงไปในส่วนต่างๆ โดยใช้ลักษณะของข้อความเชื่อมโยงหลายมิติ ผู้วิจัยจึงเพิ่มแถบสีในเฟรมที่มีข้อความเชื่อมโยงหลายมิติ เพื่อให้ผู้เรียนสามารถสังเกตเห็นได้ง่าย

หลังจากได้ปรึกษาอาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์และทำการปรับปรุงแก้ไขบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแล้ว ผู้วิจัยได้นำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียไปทดลองในชั้นต่อไป

การทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียครั้งที่ 2

การทดลองครั้งที่ 2 ทำการทดลองกับกลุ่มตัวอย่างซึ่งเป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสาธิต มศว ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม) ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2552 จำนวน 15 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มแบบหลายขั้นตอน (Multistage Random Sampling) เป็นการทดลองกลุ่มย่อย มีจุดมุ่งหมายเพื่อวิเคราะห์แนวโน้มประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย และตรวจสอบปัญหาและข้อบกพร่องต่างๆ ในการใช้บทเรียน โดยผู้วิจัยนำผลคะแนนที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียนมาวิเคราะห์ข้อมูล ได้ผลตามตาราง 4 ดังนี้

ตาราง 4 ผลการทดลองหาแนวโน้มประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียจากการทดลองครั้งที่ 2

เนื้อหา	แบบฝึกหัดระหว่างเรียน			แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน		
	คะแนนเต็ม	ค่าเฉลี่ย	E_1	คะแนนเต็ม	ค่าเฉลี่ย	E_2
เรื่องที่ 1	20	18.13	90.66	15	13.66	91.11
เรื่องที่ 2	20	18.06	90.33	20	18.33	91.66
เรื่องที่ 3	25	22.53	90.13	20	18.13	90.66
รวม	65	58.73	90.35	55	50.13	91.15

จากตาราง 4 พบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง ผลการทดลองหาแนวโน้มประสิทธิภาพ ของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การก่อตัวของภูเขาไฟ และกระบวนการเกิดดิน หินและแร่ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยรวมพบว่าบทเรียนทั้ง 3 หน่วย มีแนวโน้มของประสิทธิภาพ 90.35/91.15 โดยหน่วยที่ 1 มีแนวโน้มประสิทธิภาพ 90.66/91.11 หน่วยที่ 2 มีแนวโน้มประสิทธิภาพ 90.33/91.66 หน่วยที่ 3 มีแนวโน้มประสิทธิภาพ 90.13/90.66 แสดงว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียมีแนวโน้มประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐาน 90/90

การทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียครั้งที่ 3

การทดลองครั้งที่ 3 ทำการทดลองกับกลุ่มตัวอย่างซึ่งเป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสาธิต มศว ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม) ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2552 จำนวน 30 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มแบบหลายขั้นตอน (Multistage Random Sampling) เป็นการทดลองสนาม มีจุดมุ่งหมายเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ตามเกณฑ์ที่กำหนด 90/90 ได้ผลตามตาราง 5 ดังนี้

ตาราง 5 ผลการทดลองหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย จากการทดลองครั้งที่ 3

เนื้อหา	แบบฝึกหัดระหว่างเรียน			แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน		
	คะแนนเต็ม	ค่าเฉลี่ย	E_1	คะแนนเต็ม	ค่าเฉลี่ย	E_2
เรื่องที่ 1	20	18.03	90.16	15	13.63	90.88
เรื่องที่ 2	20	18.36	91.83	20	18.46	92.33
เรื่องที่ 3	25	22.66	90.66	20	18.26	91.16
รวม	65	59.06	90.87	55	50.33	91.51

จากตาราง 5 พบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง ผลการทดลองหาประสิทธิภาพ ของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การก่อตัวของภูเขาไฟ และกระบวนการเกิดดิน หินและแร่ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยรวมพบว่าบทเรียนทั้ง 3 หน่วย มีแนวโน้มของประสิทธิภาพ 90.87/91.51 โดยหน่วยที่ 1 มีแนวโน้มประสิทธิภาพ 90.16/90.88 หน่วยที่ 2 มีแนวโน้มประสิทธิภาพ 91.83/92.33 หน่วยที่ 3 มีแนวโน้มประสิทธิภาพ 90.66/91.16 แสดงว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย มีแนวโน้มประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐาน 90/90

บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยเพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การก่อตัวของภูเขาไฟ และกระบวนการเกิด ดิน หินและแร่ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 สามารถสรุปผล ได้ดังนี้

ความมุ่งหมายของการวิจัย

ในการวิจัยผู้วิจัยได้ตั้งความมุ่งหมายเพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การก่อตัวของภูเขาไฟ และกระบวนการเกิด ดิน หินและแร่ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน

ความสำคัญของการวิจัย

1. ได้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การก่อตัวของภูเขาไฟ และกระบวนการเกิด ดิน หินและแร่ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 90/90
2. ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเองอย่างเป็นขั้นตอน หรือเลือกเรียนในหัวข้อที่ตนเองสนใจตามความสามารถและพื้นฐานความรู้ของแต่ละบุคคล และยังสามารถเรียนรู้ หรือทบทวนเนื้อหาได้ตามที่ต้องการ

ขอบเขตของการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยกำหนดขอบเขตของการวิจัยไว้ดังนี้

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียน ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสาธิต มศว ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม) ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2552 จำนวน 6 ห้องเรียนรวม 300 คน

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียน ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสาธิต มศว ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม) ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2552 จำนวน 48 คน ได้มาจากการสุ่มแบบหลายขั้นตอน (Multistage Random Sampling) เพื่อใช้เป็นกลุ่มตัวอย่างในการวิจัย ดังนี้

ชั้นที่ 1 สุ่มนักเรียนจำนวน 3 ห้องเรียน จากนักเรียนทั้งหมด 6 ห้องเรียน โดยการสุ่มอย่างง่าย ด้วยวิธีการจับสลาก

ชั้นที่ 2 สุ่มห้องเรียนจากห้องเรียนที่ได้จากชั้นที่ 1 เพื่อเลือกห้องเข้าทดลอง โดยการสุ่มอย่างง่าย ด้วยวิธีการจับสลาก

จับสลากครั้งที่ 1 สำหรับห้องเรียนที่จะทำการทดลองครั้งที่ 1

จับสลากครั้งที่ 2 สำหรับห้องเรียนที่จะทำการทดลองครั้งที่ 2

จับสลากครั้งที่ 3 สำหรับห้องเรียนที่จะทำการทดลองครั้งที่ 3

ชั้นที่ 3 สุ่มนักเรียนแต่ละห้องเรียนเข้ากลุ่มทดลอง โดยการสุ่มอย่างง่ายจากการจับสลาก ดังนี้

ห้องเรียนที่ 1 สำหรับการทดลองครั้งที่ 1 ใช้กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 3 คน

ห้องเรียนที่ 2 สำหรับการทดลองครั้งที่ 2 ใช้กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 15 คน

ห้องเรียนที่ 3 สำหรับการทดลองครั้งที่ 3 ใช้กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน

เนื้อหาที่ใช้ในการทดลอง

เนื้อหาที่ใช้ในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การก่อดัวของภูเขาไฟ และกระบวนการเกิด ดิน หินและแร่ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ได้คัดเลือกเนื้อหาตามหลักสูตรขั้นพื้นฐานที่เหมาะสมกับระดับของผู้เรียน ซึ่งมีขอบเขตเนื้อหาแบ่งออกเป็น 2 เรื่อง ดังนี้

เรื่องที่ 1 การก่อดัวของภูเขาไฟ มี 2 ตอน ได้แก่

1.1 สาเหตุและประเภทของภูเขาไฟ

1.2 ลักษณะและสิ่งที่เกิดจากการระเบิดของภูเขาไฟ

เรื่องที่ 2 กระบวนการเกิดดิน มี 2 ตอน ได้แก่

2.1 กระบวนการเกิดดินและลักษณะทั่วไปของดิน

2.2 สมบัติบางประการและการปรับปรุงคุณภาพของดิน

เรื่องที่ 3 กระบวนการเกิดหินและแร่ มี 5 ตอน ได้แก่

3.1 สมบัติบางประการและการปรับปรุงคุณภาพของดิน

3.2 หินอัคนี

3.3 หินแปร

3.4 หินตะกอน

3.5 แร่

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การก่อดัวของภูเขาไฟ และกระบวนการเกิด ดิน หินและแร่ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3. แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์โดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 2 ฉบับ

3.1 แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์สำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา

3.2 แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์สำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อและ

เทคโนโลยีการศึกษา

การดำเนินการทดลอง

การทดลองเพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

การทดลองครั้งที่ 1 เป็นการทดลองกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 3 คน โดยให้ผู้เรียนศึกษาจากบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่สร้างขึ้น 1 คน ต่อ 1 เครื่อง ใช้ระยะเวลาทดลอง 1 คาบต่อเรื่อง โดยผู้วิจัยใช้วิธีการสังเกตปฏิกิริยาในระหว่างเรียน การซักถามปัญหา เพื่อหาข้อบกพร่องในด้านต่างๆ เช่น ความถูกต้องของเนื้อหา ความชัดเจนของการนำเสนอเนื้อหา ความชัดเจนของภาษา ตัวอักษร และรูปภาพ ตลอดจนความสอดคล้องกับสภาพการเรียนการสอนจริง เพื่อนำข้อมูลที่ได้ไปปรับปรุงแก้ไขบทเรียน

การทดลองครั้งที่ 2 เป็นการทดลองกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 15 คน โดยให้ผู้เรียนศึกษาจากบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่ได้ปรับปรุงแก้ไขแล้วจากการทดลองครั้งที่ 1 1 คน ต่อ 1 เครื่อง โดยผู้เรียนจะต้องทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน หลังเรียนจบเนื้อหาในแต่ละตอน และเมื่อเรียนจบทุกตอนแล้วผู้เรียนจะต้องทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียน จากนั้นนำผลคะแนนที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียนที่ได้ไปวิเคราะห์หาแนวโน้มประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย พร้อมกันนี้ผู้วิจัยได้สังเกตและเก็บรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับปัญหาและข้อบกพร่องต่างๆ ในการใช้บทเรียน เพื่อนำมาปรับปรุงและแก้ไขบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียให้มีความเหมาะสมมากยิ่งขึ้น สำหรับการทดลองครั้งต่อไป

การทดลองครั้งที่ 3 เป็นการทดลองกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน โดยให้ผู้เรียนศึกษาจากบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย 1 คน ต่อ 1 เครื่อง เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ คือ 90/90 โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่ได้รับการปรับปรุงแก้ไขจากการทดลองครั้งที่ 2 ซึ่งผู้เรียนจะต้องทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน หลังเรียนจบเนื้อหาในแต่ละตอน และเมื่อเรียนจบทุกตอนแล้วผู้เรียนจะต้องทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียน แล้วนำผลคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

สรุปผลการวิจัย

จากการดำเนินการศึกษาวิจัยเพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การก่อตัวของภูเขาไฟและกระบวนการเกิดดิน หินและแร่ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 สรุปได้ดังนี้

1. ได้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การก่อตัวของภูเขาไฟและกระบวนการเกิดดิน หินและแร่ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 90/90

2. คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเรื่อง เรื่อง การก่อตัวของภูเขาไฟและกระบวนการเกิดดิน หินและแร่ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

2.1 ผลการประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียโดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา ปรากฏผลว่ามีคุณภาพอยู่ในระดับดี มีค่าเฉลี่ย 3.93

2.2 ผลการประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียโดยผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา ปรากฏผลว่ามีคุณภาพอยู่ในระดับดี มีค่าเฉลี่ย 4.50

3. ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การก่อตัวของภูเขาไฟและกระบวนการเกิดดิน หินและแร่ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีประสิทธิภาพโดยรวม 90.87/91.51 โดยแต่ละเรื่อง มีประสิทธิภาพ ดังนี้

หน่วยที่ 1 เรื่อง การก่อตัวของภูเขาไฟ มีประสิทธิภาพ 90.16/90.88

หน่วยที่ 2 เรื่อง กระบวนการเกิดดิน มีประสิทธิภาพ 91.83/92.33

หน่วยที่ 3 เรื่อง กระบวนการเกิดหินและแร่ มีประสิทธิภาพ 90.66/91.16

อภิปรายผล

จากการวิจัยเพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การก่อตัวของภูเขาไฟและกระบวนการเกิดดิน หินและแร่ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 พบว่า ประสิทธิภาพของบทเรียนโดยรวม มีประสิทธิภาพ 90.87/91.51 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐาน 90/90 ผลการประเมินคุณภาพของบทเรียนโดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมีค่าเฉลี่ย 3.93 และผลการประเมินคุณภาพของผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษามีคุณภาพอยู่ในระดับดีมีค่าเฉลี่ย 4.50 ซึ่งสามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

1. ในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ได้ดำเนินการตามหลักการวิจัยและพัฒนา โดยมีการวางแผน ลำดับขั้นตอนในการพัฒนาอย่างเป็นระบบ มีการแก้ไขปรับปรุงข้อบกพร่องต่างๆ ตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษา ผู้เชี่ยวชาญทั้งด้านเนื้อหาและด้านสื่อเทคโนโลยีการศึกษา ตลอดจนการปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องที่พบจากการทำการทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งทำให้ได้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่มีคุณภาพ และมีผลการใช้ที่มีประสิทธิภาพ

2. บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องการก่อตัวของภูเขาไฟและกระบวนการเกิดดิน หินและแร่ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐาน 90/90 ทั้งนี้เนื่องจากบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียมีการนำเสนอเนื้อหา คำถาม และคำตอบ เน้นการ ปฏิสัมพันธ์ร่วมกันระหว่างผู้เรียนกับบทเรียน การนำเสนอเนื้อหาประกอบด้วย ข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียงบรรยาย และเสียงดนตรีประกอบ ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ด้วยตนเอง และผู้เรียน สามารถมีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนตลอดเวลา ซึ่งเป็นการกระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้มีประสิทธิภาพ ซึ่งสอดคล้องกับคำกล่าวของ กิดานันท์ มลิทอง (2548 : 169) และ ฤทธิชัย อ่อนมิ่ง (2547 : 5) ที่ว่า มัลติมีเดียช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์เชิงโต้ตอบกับบทเรียน ทำให้เป็นการเรียนแบบ กระชั้นกระแจง ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นในการแสวงหาความรู้ข้อมูลหลากหลายรูปแบบ

3. จากการสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียน พบว่าผู้เรียนรู้สึกพอใจเมื่อตอบแบบฝึกหัด ระหว่างเรียนได้ถูกต้อง หากตอบผิดก็จะทราบเฉลยทันที ทำให้ผู้เรียนเข้าใจในบทเรียนมากยิ่งขึ้น เมื่อนักเรียนเรียนจบบทเรียนแต่ละหน่วยจะมีการสรุปคะแนนการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน และเมื่อนักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ครบทุกข้อ จะมีการสรุปผลการทำแบบทดสอบทันที ซึ่งเป็นการกระตุ้นให้ผู้เรียนสนใจบทเรียนมากยิ่งขึ้น

นอกจากนี้ผู้วิจัยได้สังเกต ระหว่างการทดลองพบว่า ผู้เรียนมีความสนใจและตั้งใจเรียนรู้ จากบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเนื่องจากผู้เรียนสามารถทบทวนบทเรียนได้ทันที โดยผู้เรียน สามารถย้อนกลับมาศึกษาเนื้อหาใหม่ได้ และทำความเข้าใจในบทเรียนเพิ่มเติม ซึ่งเป็นการเรียนรู้ ตามความสามารถของแต่ละบุคคล และตอบสนองในเรื่องความแตกต่างระหว่างบุคคลได้เป็นอย่างดี

จึงสรุปได้ว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การก่อตัวของภูเขาไฟและกระบวนการเกิด ดิน หินและแร่ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่พัฒนาขึ้นในครั้งนี้ มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ มาตรฐาน 90/90 สามารถนำไปใช้สำหรับการศึกษได้อย่างมีประสิทธิภาพและสนองความแตกต่าง ระหว่างบุคคลของผู้เรียนได้เป็นอย่างดี

ข้อเสนอแนะ

จากการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การก่อตัวของภูเขาไฟและกระบวนการ เกิดดิน หินและแร่ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เสนอไปข้างต้น ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะ ดังต่อไปนี้

ข้อเสนอแนะทั่วไป

1. การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียสำหรับการเรียนการสอน ทำให้ผู้เรียนเกิดการ เรียนรู้อย่างรวดเร็ว จึงควรมีการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียในสถานศึกษาให้มากขึ้น เพื่อ

2. ในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ผู้วิจัยจำเป็นต้องมีความรู้ในด้านทฤษฎี การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ความรู้ด้านการวิเคราะห์บทเรียน รวมถึงเทคนิคในการ จัดลำดับขั้นตอนการเรียนรู้ที่ทำให้ผู้วิจัยสามารถพัฒนาบทเรียนได้รวดเร็วและมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

3. ในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ผู้วิจัยควรเลือกโปรแกรมสำหรับสร้าง บทเรียนให้สอดคล้องกับจุดมุ่งหมายของการเรียนการสอน เพราะปัจจุบันโปรแกรมสำหรับสร้าง บทเรียนนั้นมีจำนวนมาก โดยแต่ละโปรแกรมจะมีข้อดีข้อจำกัดแตกต่างกันออกไป

4. ในการใช้งานบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียให้เกิดประสิทธิภพนั้น ควรมีการ เตรียมพร้อมในด้านกายภาพ เช่น จัดเตรียมสภาพของห้องเรียนคอมพิวเตอร์ให้เหมาะสม ตรวจสอบ เครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ต่อพ่วงต่างๆ ให้สามารถใช้งานได้ดี และด้านจิตใจของผู้เรียน เช่น การ แนะนำผู้เรียนเบื้องต้นถึงการใช้งานบทเรียน แนวทางและจุดประสงค์ของการเรียนรู้ด้วยตนเอง รวมถึง รูปแบบการประเมินผลในบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

5. บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เป็นบทเรียนที่รวมเอาเนื้อหา ข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และเสียงไว้ด้วยกัน มีการเชื่อมโยงแบบปฏิสัมพันธ์ ทำให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ จากประสาทสัมผัสทางตาและหู จึงช่วยให้ผู้เรียนสามารถรับรู้เนื้อหาบทเรียนและสามารถนำไปศึกษา ได้ด้วยตนเอง และสามารถเรียนไปตามขีดความสามารถของตนเองได้

6. บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเป็นเพียงสื่อชนิดหนึ่งที่น่ามาใช้ในการเรียนการสอนเพื่อ เป็นทางเลือก ให้กับผู้เรียน ซึ่งบทเรียนไม่สามารถปลูกฝังในเรื่องคุณธรรมและจริยธรรมให้กับผู้เรียนได้ โดยตรงดังนั้นครูผู้สอนควรจัดกิจกรรมอื่นเสริมเพื่อเป็นการปลูกฝังด้านคุณธรรมและจริยธรรมให้กับ ผู้เรียน

ข้อเสนอแนะสำหรับการศึกษาค้นคว้าครั้งต่อไป

1. ควรมีการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในเนื้อหาอื่นๆ ต่อไป เนื่องจากเป็นบทเรียนที่สามารถเรียนรู้ได้อย่างมี ประสิทธิภาพ และสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง

2. ควรมีการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียวิชาวิทยาศาสตร์ในรูปแบบใหม่ๆ ที่ หลากหลาย เพื่อสร้างความสนใจและส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน เช่น การทำ ภาพเคลื่อนไหวในรูปแบบ 3 มิติ การทำบทสนทนาโต้ตอบระหว่างบทเรียนโปรแกรมกับผู้เรียน

3. ควรมีการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตซึ่งเป็นการเพิ่ม ช่องทางในการศึกษาและเป็นการตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคลได้เป็นอย่างดี

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

- กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ. (2545). *หลักสูตรการศึกษาระดับพื้นฐาน พุทธศักราช 2544*. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ: ครูสภาลาดพร้าว.
- กนกวรรณ จิตรราช. (2550). ผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง ผักสวนครัว กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2. สารนิพนธ์ กศ.ม.(เทคโนโลยีการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- กิดานันท์ มลิทอง. (2548). *เทคโนโลยีและสื่อสารเพื่อการศึกษา*. กรุงเทพฯ: อรุณการพิมพ์.
- _____. (2543). *เทคโนโลยีการศึกษาและนวัตกรรม*. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- เกียรติศักดิ์ พันธุ์ลำเจียก. (2545). *เทคโนโลยีเพื่อการศึกษาตามแนวพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542*. ปทุมธานี: คณะศึกษาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล.
- ครรชิต มาลัยวงศ์. (2537). *เทคโนโลยีสารสนเทศ*. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.
- ชัยวิชิต ตนตรง. (2552). *การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องการดำรงชีวิตของพืชสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5*. สารนิพนธ์ กศ.ม.(เทคโนโลยีการศึกษา) กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ไชยยศ เรืองสุวรรณ. (2526). *เทคโนโลยีการศึกษา: หลักการและแนวปฏิบัติ*. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์วัฒนาพานิช.
- ณัชชา จงธุระกิจ. (2542). *การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเรื่องการพิมพ์สกรีน*. ปรินญา นินพนธ์ กศ.ม.(เทคโนโลยีการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ถนอมพร (ต้นพิพัฒน์) เลหาจรัสแสง. (2541). *คอมพิวเตอร์ช่วยสอน*. กรุงเทพฯ: วังกลมโพรดักชัน.
- ธนะพัฒน์ ถึงสุข; และ ชเนนทร์ สุขวารี. (2538). *เปิดโลกมัลติมีเดีย*. กรุงเทพฯ: นำอักษรการพิมพ์.
- นพพร มานะ. (2542). *ผลการใช้คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเพื่อการฝึกอบรม เรื่อง เทคนิคการแก้ปัญหา ระบบปฏิบัติการเครื่องคอมพิวเตอร์*. ปรินญา นินพนธ์ กศ.ม.(เทคโนโลยีการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- นิตา กรีหิรัญ. (2543). *การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง ภัยวะระรองรับฟัน*. ปรินญา นินพนธ์ กศ.ม.(เทคโนโลยีการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

- เป็รื่อง กุมุท. (2519). *การวิจัยสื่อและนวัตกรรมการสอน*. กรุงเทพฯ : ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- พรวุฒิ คำแก้ว. (2546). *ผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย 3 รูปแบบ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนความคงทนในการเรียนรู้และเจตคติต่อบทเรียนของนักเรียนที่มีระดับความสามารถต่างกัน 3 ระดับ*. ปรินญญาณิพนธ์ กศ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- พัลลภ พิริยะสุวรรณ. (2541, ตุลาคม - ธันวาคม). *มัลติมีเดียเพื่อการเรียนการสอน*. *วารสารพัฒนาเทคนิคศึกษา*. 11(28): 9-15.
- ภาวนา เห็นแก้ว. (2545). *ผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนเว็บ เรื่อง เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ต สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น*. ปรินญญาณิพนธ์ กศ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ยุรนนท์ ยิ้มสวระ. (2552). *การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องคอมพิวเตอร์การศึกษา รายวิชาเทคโนโลยีทางการศึกษาเบื้องต้น สำหรับนักศึกษาปริญญาตรี* สารนิพนธ์ กศ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา) กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- เย็น ภู่วรรณ. (2538). *การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนในการเรียนการสอน*. *รายงานสรุปผลการสัมมนาบทบาทเทคโนโลยีการศึกษาขั้นสูงต่อการพัฒนาการศึกษาไทยในอนาคต*. นิสิตปริญญาโท ศึกษาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. ถ่ายเอกสาร.
- ฤทธิชัย อ่อนมิ่ง. (2547). *การออกแบบและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย*. กรุงเทพฯ: คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ระพีพรรณ อินอ่อน. (2551) *ผลการเรียนรู้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องการซ่อมแซมและตกแต่งเสื้อผ้าเครื่องแต่งกาย กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3*. สารนิพนธ์ กศ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- วิไล องค์กระสุข. (2543). *การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การผลิตรายการโทรทัศน์*. ปรินญญาณิพนธ์ กศ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- วีระ ไทยพานิช. (2526). *บทบาทและปัญหาการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน*. *รวมบทความทางเทคโนโลยีการศึกษา*. กรุงเทพฯ: ศูนย์เทคโนโลยีทางการศึกษา.
- ศูนย์เทคโนโลยีทางการศึกษา. (2548). *มัลติมีเดียเพื่อการศึกษา*. สืบค้นเมื่อวันที่ 18 ตุลาคม 2548, จาก <http://www.thaiedunet.com/multimedia.htm>

- สถาพร สาธูการ. (2547). *Multimedia หรือสื่อประสมเพื่อการศึกษา*. สืบค้นเมื่อวันที่ 9 พฤษภาคม 2547, จาก <http://www.thapra.lib.su.ac.th/av/work4.htm>
- _____. (2547). *Multimedia Computer สื่อผสมกับการเรียนการสอน*. สืบค้นเมื่อวันที่ 9 พฤษภาคม 2547, จาก <http://www.thapra.lib.su.ac.th/av/work6.htm>
- สมฤดี พลวุฒิไฉมทัย. (2549). การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง Microsoft office สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2. สารนิพนธ์ กศ.ม.(เทคโนโลยีการศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- สีบวงส์ ชื่นสมบัติ. (2549) ผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง อักษรไทย อักษรวิธ และชนิดของคำ กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3. สารนิพนธ์ กศ.ม. (เทคโนโลยี การศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- สุภาภรณ์ สุดเอียด. (2543). ผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียรูปแบบต่างกันในการเรียนแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีระดับสติปัญญาแตกต่างกัน. ปริญญาานิพนธ์ กศ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- เสาวณีย์ ลีขาบัณฑิต. (2528). *การเรียนการสอนรายบุคคล*. กรุงเทพฯ: สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- เสาวณีย์ ลีขาบัณฑิต. (2528). *เทคโนโลยีทางการศึกษา*. กรุงเทพฯ: สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- อนันต์ ปัจฉิมศิริ. (2543). การวัดและประเมินผลการศึกษา. (เอกสารประกอบคำสอน). ปทุมธานี : คณะศึกษาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล.
- อังสุพร อ่อนสำลี. (2548). การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง มาตรฐานสเกด กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 1. สารนิพนธ์ กศ.ม.(เทคโนโลยีการศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- Alessi, S.; & Trollip, S. (1991). *Computer-Based Instruction : Methods and developments*. 2nd ed. PP. 274-278. Engwood Cliffs, NJ : Prentice Hall.
- Brog, R. Walter; & Gall Damien Meredith. (1989). *Education Research An Introduction*. Fifth Edition., New York : Longman.
- Candy, Philippe C. (1991). *Self-Direction for Lifelong Learning : A Comprehensive Guide to Theory and Practice*. San Francisco : Jossey-Bass.

- Edwin P. Chrismann; & John L. Badgett. (2003). *A Meta-Analysis Comparison of the effects of Computer Assisted Instruction on Elementary Students' Academic Achievement*. Information Technology in Childhood Education Annual. 91-104.
- Espich, James E.; & Williams, Bill. (1967). *Developing Programmed Instructional Materials : A Handbook for Program writers*. PP. 75-79. Belmont, California : Fearon Publishers.
- Gagne, Robert M.; & Briggs, Leslie J. (1974). *Principle of Instructional Design*. New York : Holt, Rinehart and Winston.
- Gay L.R. (1976). *Education Research Competencies for Analysis and Application*. New York : Merrill Publishing.
- Hall, Tom L. (1996) *Utilizing Multimedia Toolbook 3.0* New York: Boyd & Fraser Publishing, A Division of International Thomson Publishing, Inc.
- Kathleen A. Brophy. (1999). *Is Computer Assisted Instruction Effective in the Science Classroom*. (online). Available : <http://www.lib.umi.com/dissertations/preview.all/3063985>.
- Levacov, Marilia. (1994). *From Printed to Electronic : A Case Study of "NAUTILUS" CD-ROM Interactive Magazine (Opticle Publishing)*. Massachusetts : Boston University.
- Meyer, Catherine Fabienne. (1997). *Content Analysis of some Selected Computer-Assisted Language Learning Courseware and Recommendations for ESL/FL Instructors*. Florida : University of Central Florida.
- Miller, Mery Guy. (1996). *An In-Descriptive Case Study of the Development of 5 A Day Adventure, The CD-ROM (Multimedia, Interactive)*. Virginia : Virginia Polytechnic Institute and State University.
- Passanante, Cauk R (1979). *Spelling of Proficiency and Early Training with I.T.A.* Resources in Education. PP. 7-56.
- Spencer, Donal D. (1977). *Computer Dictionary*. 2nd ed. Florida: Camelot Publishing
- Watts, Noel. (1997, March). *A Learner-based Design Model for Interactive Multimedia Language Learning Package, System*. 25(1) : 1-8.

Young, Shwu-Ching. (1997). *A Study of Learners' Interactions with and Perceptions of a CD-ROM Based Instructional Program on Interactions Writing (CD-ROM, Multimedia, Americorps)*. Ohio : The Ohio State University.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

ตัวอย่างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

เรื่อง การก่อตัวของภูเขาไฟและกระบวนการเกิดดิน หินและแร่

การก่อตัวของภูเขาไฟ
และกระบวนการเกิด ดิน หินและแร่

ยินดีต้อนรับ

อุกฤษณ์ ตียะเจริญศรี
ทำงู

บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย
ชุดวิชาวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

การก่อตัวของภูเขาไฟ
และกระบวนการเกิด ดิน หินและแร่

จุดประสงค์การเรียนรู้

เพื่อให้ผู้เรียน

1. บอกสาเหตุของการเกิดภูเขาไฟ ประเภทของภูเขาไฟ ขนาดและความรุนแรง และสิ่งที่ได้จากการปะทุของภูเขาไฟ
2. อธิบายกระบวนการเกิดดิน ลักษณะทั่วไป และคุณสมบัติ
3. อธิบายวัฏจักรของหินและลักษณะทั่วไปของหิน

การก่อตัวของภูเขาไฟ
และกระบวนการเกิด ดิน หินและแร่

วิธีการใช้บทเรียน

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ชุดวิชาวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ประกอบด้วย 3 หน่วยเรียน ได้แก่
 - หน่วยที่ 1 การก่อตัวของภูเขาไฟ
 - หน่วยที่ 2 กระบวนการเกิด ดิน
 - หน่วยที่ 3 กระบวนการเกิดหินและแร่
2. ครูนำเด็กเรียนตามลำดับเนื้อหาจากหน่วยที่ 1, 2 และ 3 โดยในการศึกษาเนื้อหาบทเรียนแต่ละหน่วยเรียน จะส่งศึกษาเรื่องนี้อยู่ในหน่วยเรียนนั้นตามลำดับเนื้อหาที่จัดไว้
3. หลังจากเรียนแต่ละเรื่องเรียบร้อยแล้ว ควรทำแบบฝึกหัดเพื่อทบทวนความเข้าใจในเนื้อหาของบทเรียน และหลังจากเรียนเรื่องซึ่งอยู่ในบทเรียนพร้อมกันเสร็จแล้ว ควรทำแบบทดสอบหลังเรียนของบทเรียนนั้น เพื่อประเมินผลการเรียนของผู้ของตนเอง

การก่อตัวของภูเขาไฟ
และกระบวนการเกิด ดิน หินและแร่

เรื่อง การก่อตัวของภูเขาไฟ และกระบวนการเกิด ดิน หินและแร่

การก่อตัวของภูเขาไฟ
และกระบวนการเกิด ดิน หินและแร่

- 1.การก่อตัวของภูเขาไฟ
- 2.กระบวนการเกิดดิน
- 3.กระบวนการเกิดหินและแร่

การก่อตัวของภูเขาไฟ
และกระบวนการเกิด ดิน หินและแร่

เรื่องที่ 1

การก่อตัวของภูเขาไฟ

การก่อตัวของภูเขาไฟ
และกระบวนการเกิด ดิน หินและแร่

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

ผู้เรียนสามารถ

1. บอกสาเหตุของการเกิดภูเขาไฟ
2. จำแนกประเภทของภูเขาไฟ
3. บอกขนาดและความรุนแรงของการเกิดภูเขาไฟ
4. อธิบายสิ่งที่เกิดจากการปะทุของภูเขาไฟ

คลิกที่ปุ่มชื่อเข้าสู่เนื้อหาบทเรียน

การก่อตัวของภูเขาไฟ
และกระบวนการเกิด ดิน หินและแร่

การก่อตัวของภูเขาไฟ : สาเหตุและประเภทของภูเขาไฟ



นี่คือโลกของเราซึ่งมีบริเวณที่แผ่นเปลือกโลกปะทุออกมา ▶ ○○

ปัจจุบัน มีภูเขาไฟอยู่ประมาณ 1,300 แห่งทั่วโลก สักเกตต์ได้จำแนกภูเขาไฟเป็นสี่ชนิด ซึ่งสังเกตได้ว่า ภูเขาไฟไม่ได้กระจุกตัวอยู่ทั่วไป แต่จะรวมกันเป็นแนวเป็นกลุ่มเรียกว่า "แนวภูเขาไฟ" โดยแนวภูเขาไฟสามารถแบ่งเป็น 3 แนวใหญ่ คือ แนวภูเขาไฟใต้น้ำแนวกลางสมุทรแปซิฟิก แนวภูเขาไฟแนวภูเขาไฟมาลัยและแนวภูเขาไฟในแนวกลางสมุทรแอตแลนติก

หน้า 01 / 05

การก่อตัวของภูเขาไฟ
และกระบวนการเกิด ดิน หินและแร่

การก่อตัวของภูเขาไฟ : สาเหตุและประเภทของภูเขาไฟ

ตัวชี้แจง จงพิจารณาข้อความต่อไปนี้ แล้วเลือกคำตอบว่าถูกต้องหรือไม่ถูกต้อง

1. ภูเขาไฟเกิดจากหินหนืดที่อยู่ใต้เปลือกโลกถูกแรงดันอัดให้แทรกออกสู่พื้นผิวโลกโดยมีแรงปะทุหรือแรงระเบิดเกิดขึ้น

เฉลย...

ถูกต้อง

ไม่ถูกต้อง

หน้า 01 / 10

การก่อตัวของภูเขาไฟ
และกระบวนการเกิด ดิน หินและแร่

การก่อตัวของภูเขาไฟ : สาเหตุและประเภทของภูเขาไฟ

รายงานผลแบบฝึกหัด
เรื่อง สาเหตุและประเภทของการเกิดภูเขาไฟ

แบบฝึกหัดจำนวน	10	ข้อ
ทำถูก	6	ข้อ
ทำผิด	4	ข้อ
คิดเป็น	60	เปอร์เซ็นต์

*** คลิกที่ปุ่มที่คลิกมาทำข้อต่อไป ---> [ดูวิธีแก้และสิ่งที่เกิดจากการระเบิดของภูเขาไฟ]

*** หากทำคะแนนถูกต้องกว่า 80 เปอร์เซ็นต์ ครูจะนำผลไปพิจารณาเพื่อหารางวัล [รายงานและประเภทของการเกิดภูเขาไฟ] อีกครั้ง

การก่อตัวของภูเขาไฟ
และกระบวนการเกิด ดิน หินและแร่

การก่อตัวของภูเขาไฟ : ลักษณะและสิ่งที่เกิดจากการระเบิดของภูเขาไฟ

ตัวชี้แจง จงพิจารณาข้อความต่อไปนี้ แล้วเลือกคำตอบว่าถูกต้องหรือไม่ถูกต้อง

1. ภูเขาไฟมีอยู่ขั้วบนขั้วโลกและในบางทาง โดย 75% อยู่บนขั้วทวีป

เฉลย...

ถูกต้อง

ไม่ถูกต้อง

หน้า 02 / 10

การก่อตัวของภูเขาไฟ
และกระบวนการเกิด ดิน หินและแร่

การก่อตัวของภูเขาไฟ : ลักษณะและสิ่งที่เกิดจากการระเบิดของภูเขาไฟ

รายงานผลแบบฝึกหัด
เรื่อง สัญลักษณ์และสิ่งที่เกิดจากการระเบิดของภูเขาไฟ

แบบฝึกหัดจำนวน	10	ข้อ
ทำถูก	5	ข้อ
ทำผิด	5	ข้อ
คิดเป็น	50	เปอร์เซ็นต์

*** คลิกที่ปุ่มที่เข้ามาบทเรียน ---> [แบบทดสอบชุดที่ 1 เรื่อง การก่อตัวของภูเขาไฟ]

*** หากทำคะแนนถูกต้องกว่า 80 เปอร์เซ็นต์ ครูจะนำผลไปพิจารณาเพื่อหารางวัล [ดูวิธีแก้และสิ่งที่เกิดจากการระเบิดของภูเขาไฟ]

การก่อตัวของภูเขาไฟ
และกระบวนการเกิด ดิน หินและแร่

แบบทดสอบชุดที่ 1

การก่อตัวของภูเขาไฟ

การก่อตัวของภูเขาไฟ
และกระบวนการเกิด ดิน หินและแร่

แนะนำการทำแบบทดสอบ

1. แบบทดสอบชุดที่ 1 เรื่อง การก่อตัวของภูเขาไฟ ชุดนี้เป็นแบบทดสอบปรนัย 4 ตัวเลือก มีข้อสอบทั้งสิ้นจำนวน 15 ข้อ
2. หลังจากทำแบบทดสอบเสร็จสิ้น กรุณาตรวจสอบคะแนนของท่านจากหน้ารายงานผลที่ปรากฏ

กรุณาพิมพ์ชื่อ - สกุล ก่อนทำแบบทดสอบ

▶ อุกฤษณ์ ติยะเจริญศรี

แล้วกดปุ่ม **Enter**

การก่อตัวของภูเขาไฟ
และกระบวนการเกิด ดิน หินและแร่

การก่อตัวของภูเขาไฟ : แบบทดสอบ

ข้อ 1. ข้อใดคือสาเหตุของการเกิดภูเขาไฟ

- ก ภูเขาไฟที่เกิดจากของเหลวที่อยู่ใต้เปลือกโลกที่มีแรงดัน ทำให้มันดันเปลือกโลกมาแยกกัน
- ข ภูเขาไฟที่เกิดจากแผ่นเปลือกโลก 2 แผ่นแยกกัน
- ค ภูเขาไฟที่เกิดจากหินหนืดที่อยู่ใต้เปลือกโลกถูกแรงอัดใต้สมุทร ร้อนซัดกันผู้ผิวโลกโดยมีแรงปะทุหรือระเบิดเกิดขึ้น
- ง ถูกทั้ง ก และ ข

หน้า 01 / 15

การก่อตัวของภูเขาไฟ
และกระบวนการเกิด ดิน หินและแร่

รายงานผลแบบทดสอบชุดที่ 1
เรื่อง การก่อตัวของภูเขาไฟ

แบบทดสอบจำนวน	15	ข้อ
ทำถูก	15	ข้อ
ทำผิด	0	ข้อ
คิดเป็น	100	เปอร์เซ็นต์

คลิกเมนูเพื่อหาข้อผิดพลาด

การก่อตัวของภูเขาไฟ
และกระบวนการเกิด ดิน หินและแร่

เรื่องที่ 2

กระบวนการเกิดดิน

การก่อตัวของภูเขาไฟ
และกระบวนการเกิด ดิน หินและแร่

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

ผู้เรียนสามารถ

1. อธิบายกระบวนการเกิดดิน
2. อธิบายลักษณะทั่วไปของดิน
3. อธิบายคุณสมบัติบางประการของดิน
4. บอกวิธีแก้ไข พืชฝุ่ และปรับปรุงคุณภาพของดิน

คลิกที่นี่เพื่อดูรายชื่อผู้เรียนที่เรียน

การก่อตัวของภูเขาไฟ และกระบวนการเกิด ดิน หินและแร่

กระบวนการเกิดดิน : กระบวนการเกิดดินและลักษณะทั่วไปของดิน

ดิน หมายถึง ภาววัตถุธรรมชาติที่ปกคลุมผิวโลกเกิดจากการสลายตัวของหินและแร่ธาตุต่างๆ ตามสภาพและสิ่งแวดล้อมซึ่งประกอบด้วย อนุภาคที่เป็นของแข็ง และเนื้อที่น้ำและอากาศที่แทรกซึมถึง-ทำให้พืชเจริญเติบโตและ อนุรักษ์น้ำได้

กระบวนการเกิดดิน

วัตถุที่กำเนิดดิน อาจแบ่งตามองค์ประกอบที่สำคัญได้ 2 ประเภท คือ

1. องค์ประกอบทางอินทรีย์ ได้แก่
 - 1.1 วัสดุ เป็นสารที่กักเก็บโดยธรรมชาติมีคุณสมบัติทางกายภาพและเคมีคงตัว เกิดจากการแตกหัก หรือแปรสภาพของธาตุ
 - 1.2 หิน เป็นวัสดุที่เกิดลึกลงในธรณีภาค รวมตัวกันเป็นเปลือกโลก หินส่วนใหญ่ประกอบด้วยแร่หลายชนิด
2. องค์ประกอบทางอนินทรีย์

เป็นวัตถุที่ประกอบด้วยสารอนินทรีย์ที่สลายตัว หรือเปลี่ยนแปลงทางเคมีหรือฟิสิกส์และไม่มีชีวิตอื่น ๆ ซึ่งอยู่ในชั้น อินทรีย์วัตถุที่อยู่ในดิน โดยปกติจะมี สีดำ หรือสีเทา และไม่สามารถจำแนกได้ว่า เป็นอินทรีย์ ส่วนหนึ่งของพืช หรือสัตว์ เรียกว่า **ฮิวมัส**

หน้า 01 / 06

การก่อตัวของภูเขาไฟ และกระบวนการเกิด ดิน หินและแร่

กระบวนการเกิดดิน : กระบวนการเกิดดินและลักษณะทั่วไปของดิน

ตัวชี้แจง จงพิจารณาข้อความต่อไปนี้ แล้วเลือกคำตอบว่าถูกหรือผิดถูกต้อง

1. ดินชั้น 0 (O horizon) จะมีความชุ่มชื้นสูง มีอินทรีย์วัตถุมาก จึงเหมาะสำหรับการเจริญเติบโตของพืช

เฉลย...

ถูกต้อง
ไม่ถูกต้อง

หน้า 01 / 10

การก่อตัวของภูเขาไฟ และกระบวนการเกิด ดิน หินและแร่

กระบวนการเกิดดิน : กระบวนการเกิดดินและลักษณะทั่วไปของดิน

รายงานผลแบบฝึกหัด

เรื่อง กระบวนการเกิดดินและลักษณะทั่วไปของดิน

แบบฝึกหัดจำนวน	10	ข้อ
ทำถูก	6	ข้อ
ทำผิด	4	ข้อ
คิดเป็น	60	เปอร์เซ็นต์

*** คลังที่เก็บสื่อภาพทั้งหมดไป >>> [งานศึกษาระยะกลาง: การปรับปรุงคุณภาพของดิน](#)

*** หากทำคะแนนถูกต้องกว่า 80 เปอร์เซ็นต์ สุภาพรคณินได้พิจารณาพิจารณาเรื่อง [กระบวนการเกิดดินและลักษณะทั่วไปของดิน](#)

หน้า 01 / 06

การก่อตัวของภูเขาไฟ และกระบวนการเกิด ดิน หินและแร่

กระบวนการเกิดดิน : สมบัติบางประการและการปรับปรุงคุณภาพของดิน

คุณสมบัติทั่วไปของดิน

องค์ประกอบของดินสามารถแยกอย่างง่าย ๆ เป็น 4 ส่วนใหญ่ ๆ ดังนี้

อินทรีย์วัตถุ เป็นชิ้นส่วนเล็กๆ ที่เหลือจากการสลายตัวของหินแร่ธาตุที่กำเนิดดิน มีอยู่ประมาณ 4-5% โดยปริมาตร เป็นแหล่งที่ให้อาหารธาตุ ที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตของพืช และจุลินทรีย์ในดิน และเป็นส่วนควบคุมอุณหภูมิดิน

อินทรีย์วัตถุ เป็นส่วนที่เหลือจากการสลายตัวของเศษพืช และซากสัตว์ที่ทับถมกันอยู่ชั้นดิน รวมทั้งจุลินทรีย์ในดินด้วย มีอยู่ประมาณ 5% โดยปริมาตร ช่วยทำให้ดินร่วนซุยเพิ่มน้ำได้ และเป็นแหล่งอาหารพลังงานแก่พืชและจุลินทรีย์ในดิน

น้ำในดิน พบอยู่ในช่องว่างระหว่างก้อนหิน และอนุภาคดิน มีอยู่ประมาณ 25% โดยปริมาตร เป็นเป็นวัตถุดิบที่จำเป็นในการสังเคราะห์แสง เป็นตัวละลายธาตุอาหารและลำเลียงธาตุอาหาร ทำให้พืชดูดน้ำและธาตุอาหารที่ละลายอยู่ในน้ำได้ (ควรรักษาความชื้นในดินให้อยู่ประมาณ 50-100%)

อากาศในดิน พบอยู่ในช่องว่างดิน ซึ่งมีก๊าซต่างๆ เป็นส่วนผสมอยู่ เช่น ก๊าซไนโตรเจนออกซิเจน คาร์บอนไดออกไซด์ และก๊าซอื่น ๆ มีอยู่ประมาณ 25% โดยปริมาตร อากาศในดินเป็นสิ่งจำเป็นต่อการเจริญเติบโตของพืช และกิจกรรมของจุลินทรีย์ในดิน

หน้า 01 / 10

การก่อตัวของภูเขาไฟ และกระบวนการเกิด ดิน หินและแร่

กระบวนการเกิดดิน : สมบัติบางประการและการปรับปรุงคุณภาพของดิน

ตัวชี้แจง จงพิจารณาข้อความต่อไปนี้ แล้วเลือกคำตอบว่าถูกหรือผิดถูกต้อง

1. สูดดินทรายสุร สูดดินของอินทรีย์ และสูดดินทราย ส่วนใหญ่ใช้ปลูกพืชไร่ เช่น มันสำปะหลัง

เฉลย...

ถูกต้อง
ไม่ถูกต้อง

หน้า 01 / 10

การก่อตัวของภูเขาไฟ และกระบวนการเกิด ดิน หินและแร่

กระบวนการเกิดดิน : สมบัติบางประการและการปรับปรุงคุณภาพของดิน

รายงานผลแบบฝึกหัด

เรื่อง สมบัติบางประการและการปรับปรุงคุณภาพของดิน

แบบฝึกหัดจำนวน	10	ข้อ
ทำถูก	6	ข้อ
ทำผิด	4	ข้อ
คิดเป็น	60	เปอร์เซ็นต์

*** คลังที่เก็บสื่อภาพทั้งหมดไป >>> [แบบทดสอบชุดที่ 2 เรื่องกระบวนการเกิดดิน](#)

*** หากทำคะแนนถูกต้องกว่า 80 เปอร์เซ็นต์ สุภาพรคณินได้พิจารณาพิจารณาเรื่อง [งานศึกษาระยะกลาง: การปรับปรุงคุณภาพของดิน](#)

หน้า 01 / 10

การก่อตัวของภูเขาไฟ
และกระบวนการเกิด ดิน หินและแร่

กระบวนการเกิดหินและแร่ : ประเภทและวัฏจักรของหิน

ตัวชี้แจง จงพิจารณาข้อความต่อไปนี้ แล้วเลือกคำตอบว่าถูกต้องหรือไม่ถูกต้อง

1. ลักษณะทางกายภาพของหิน สามารถจำแนกได้ด้วยค่าปลาไคโบลล์ตามลักษณะของสี ความแข็ง และการเรียงเป็นชั้น

ถูกต้อง
ไม่ถูกต้อง

เฉลย...

ส.อ. 01 / 03

การก่อตัวของภูเขาไฟ
และกระบวนการเกิด ดิน หินและแร่

กระบวนการเกิดหินและแร่ : ประเภทและวัฏจักรของหิน

รายงานผลแบบฝึกหัด
เรื่อง **ประเภทและวัฏจักรของหิน**

แบบฝึกหัดจำนวน	5	ข้อ
ทำถูก	3	ข้อ
ทำผิด	2	ข้อ
คิดเป็น	60	เปอร์เซ็นต์

*** คลังที่เก็บข้อคิดษานำข้อต่อไป --- **คลังข้อดี**

*** หากทำคะแนนถูกต้องน้อยกว่า 80 เปอร์เซ็นต์ กรุณาคลิกไปศึกษาข้อหาเรื่อง **ประเภทและวัฏจักรของหิน** **คลังข้อดี**

ส.อ. 01 / 03

การก่อตัวของภูเขาไฟ
และกระบวนการเกิด ดิน หินและแร่

ลักษณะและประโยชน์ของหินอัคนีชนิดต่าง ๆ ที่พบในประเทศไทย
(ศึกษาข้อมูลของหินอัคนีโดยการคลิกที่รูปภูเขาไฟ)

ส.อ. 07 / 00

การก่อตัวของภูเขาไฟ
และกระบวนการเกิด ดิน หินและแร่

กระบวนการเกิดหินและแร่ : หินอัคนี

ตัวชี้แจง จงพิจารณาข้อความต่อไปนี้ แล้วเลือกคำตอบว่าถูกต้องหรือไม่ถูกต้อง

1. หินอัคนีสามารถเกิดได้ใน 2 ลักษณะ คือ การแข็งตัวใต้เปลือกโลก และการแข็งตัวบนพื้นผิวโลก

ถูกต้อง
ไม่ถูกต้อง

เฉลย...

ส.อ. 01 / 03

การก่อตัวของภูเขาไฟ
และกระบวนการเกิด ดิน หินและแร่

กระบวนการเกิดหินและแร่ : หินอัคนี

รายงานผลแบบฝึกหัด
เรื่อง **หินอัคนี**

แบบฝึกหัดจำนวน	5	ข้อ
ทำถูก	3	ข้อ
ทำผิด	2	ข้อ
คิดเป็น	60	เปอร์เซ็นต์

*** คลังที่เก็บข้อคิดษานำข้อต่อไป --- **คลังข้อดี**

*** หากทำคะแนนถูกต้องน้อยกว่า 80 เปอร์เซ็นต์ กรุณาคลิกไปศึกษาข้อหาเรื่อง **หินอัคนี** **คลังข้อดี**

ส.อ. 04 / 03

การก่อตัวของภูเขาไฟ
และกระบวนการเกิด ดิน หินและแร่

ลักษณะและประโยชน์ของหินแปรชนิดต่าง ๆ ที่พบในประเทศไทย
(ศึกษาข้อมูลของหินแปรโดยการคลิกที่รูปภูเขาไฟ)

ส.อ. 04 / 03

การก่อตัวของภูเขาไฟ
และกระบวนการเกิด ดิน หิน และแร่

กระบวนการเกิดหินและแร่ : แร่

ตัวชี้แจง จงพิจารณาข้อความต่อไปนี้ แล้วเลือกคำตอบว่าถูกต้องหรือไม่ถูกต้อง

1. แร่โลหะ เกิดจากโลหะกับปฏิกิริยากับธาตุโลหะ เช่น ออกซิเจน ดังนั้นก่อนนำไปใช้จะต้องแยกโลหะออกเป็นสารบริสุทธิ์ก่อน เรียกว่า การถลุงแร่

เฉลย...

ถูกต้อง

ไม่ถูกต้อง

หน้า ๑1 / ๑3

การก่อตัวของภูเขาไฟ
และกระบวนการเกิด ดิน หิน และแร่

กระบวนการเกิดหินและแร่ : แร่

รายงานผลแบบฝึกหัด
เรื่อง แร่

แบบฝึกหัดจำนวน	5	ข้อ
ทำถูก	3	ข้อ
ทำผิด	2	ข้อ
ติดเป็น	60	เปอร์เซ็นต์

**** คลิกที่ชื่อเพื่อนจำนวนตามคะแนน >>> **แบบทดสอบชุดที่ 3 เรื่อง กระบวนการเกิดหินและแร่**

**** หากทำคะแนนถูกต้องร้อยละ 80 เปรียบเทียบ คุณอาจนำไปศึกษาเพิ่มเติมหาเรื่อง **หิน** ได้ทันที

หน้า ๑1 / ๑3

การก่อตัวของภูเขาไฟ
และกระบวนการเกิด ดิน หิน และแร่

แบบทดสอบชุดที่ 3

กระบวนการเกิดหินและแร่

หน้า ๑1 / ๒๐

การก่อตัวของภูเขาไฟ
และกระบวนการเกิด ดิน หิน และแร่

กระบวนการเกิดหินและแร่ : แบบทดสอบ

ข้อ 1. นิทรรศน์วิทยาจำแนกหินออกเป็นประเภท ๑-ไรบ้าง

- ก. 3 ประเภท หินแกรนิต หินชนวน หินบะซอลต์
- ข. 3 ประเภท หินอัคนี หินตะกอน หินแปร
- ค. 3 ประเภท หินดินดาน หินทราย หินปูน
- ง. 3 ประเภท หินชนวน หินบะซอลต์ หินอ่อน

หน้า ๑1 / ๒๐

การก่อตัวของภูเขาไฟ
และกระบวนการเกิด ดิน หิน และแร่

รายงานผลแบบทดสอบชุดที่ 3
เรื่อง กระบวนการเกิดหินและแร่

แบบทดสอบจำนวน	20	ข้อ
ทำถูก	19	ข้อ
ทำผิด	1	ข้อ
ติดเป็น	95	เปอร์เซ็นต์

คลิกเมนูเพื่อนเพื่อศึกษาคำห่วยข้อต่อไป

หน้า ๑1 / ๒๐

ภาคผนวก ข
แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

แบบทดสอบเรื่อง การก่อตัวของภูเขาไฟ

คำสั่ง จงทำเครื่องหมาย x ทับตัวอักษรหน้าข้อที่ถูกต้องที่สุด

1. ข้อใดคือสาเหตุของการเกิดภูเขาไฟ

- ก. ภูเขาไฟเกิดจากของเหลวที่อยู่ใต้เปลือกโลกที่มีแรงดันทำให้แผ่นเปลือกโลกแยกกัน
- ข. ภูเขาไฟเกิดจากแผ่นเปลือกโลก 2 แผ่น เกยทับกัน
- ค. ภูเขาไฟเกิดจากหินหนืดที่อยู่ใต้เปลือกโลกถูกแรงดันอัดให้แทรกรอยแตกขึ้นสู่มิวโลกโดยมีแรงปะทุหรือแรงระเบิดเกิดขึ้น
- ง. ถูกทั้ง ก และ ข

2. เพราะเหตุใดบริเวณที่มีการมุดตัวของแผ่นเปลือกโลกใต้พื้นมหาสมุทรลงไปสู่บริเวณใต้เปลือกโลกที่เป็นส่วนของทวีปจึงเป็นบริเวณที่มีโอกาสเกิดภูเขาไฟได้มากที่สุด

- ก. ความร้อนจากแผ่นโลกทำให้แผ่นโลกเคลื่อนตัว
- ข. ทำให้ของเหลวที่อยู่ใต้เปลือกโลกซึมขึ้นมาได้
- ค. แผ่นเปลือกโลกที่มุดตัวลงไปจะถูกหลอมจนกลายเป็นหินหนืดจึงแทรกตัวขึ้นมาบริเวณผิวดโลกได้ง่าย
- ง. แผ่นเปลือกโลกที่มุดตัวลงไปจะถูกของเหลวแทรกตัวขึ้นมาบริเวณผิวโลกได้

3. ภูเขาไฟมายอน (Mt Mayon) ในประเทศฟิลิปปินส์ เป็นภูเขาไฟประเภทใด

- ก. Cinder Cone Volcano
- ข. Composite Cone
- ค. Shield Volcano
- ง. Steep Cone

4. ภูเขาไฟแบ่งออกเป็นกี่ประเภท อะไรบ้าง

- ก. 2 ประเภท ได้แก่ Cinder Cone Volcano, Shield Volcano
- ข. 2 ประเภท ได้แก่ Shield Volcano, Steep Cone
- ค. 3 ประเภท ได้แก่ Cinder Cone Volcano, Composite Cone, Shield Volcano
- ง. 3 ประเภท ได้แก่ Cinder Cone Volcano, Shield Volcano, Steep Cone

5. หินหนืดมีชื่อเรียกอีกอย่างว่าอย่างไร

- ก. ลาวา
- ข. แมกมา
- ค. ลาวาหรือแมกมา
- ง. ถูกทุกข้อ

6. แนวภูเขาไฟบนโลก ได้แบ่งออกเป็น 3 แนวใหญ่ๆ มีอะไรบ้าง

- ก. แนวภูเขาไฟบนมหาสมุทรแปซิฟิก แนวภูเขาไฟแถบมหาสมุทรอินเดีย แนวภูเขาไฟแถบภูเขาหิมาลัย
- ข. แนวภูเขาไฟบนมหาสมุทรแปซิฟิก แนวภูเขาไฟแถบภูเขาหิมาลัย แนวภูเขาไฟบนมหาสมุทรแอตแลนติก
- ค. แนวภูเขาไฟทะเลจีนใต้ แนวภูเขาไฟบนมหาสมุทรแปซิฟิก แนวภูเขาไฟบนมหาสมุทรแอตแลนติก
- ง. แนวภูเขาไฟทะเลจีนใต้ แนวภูเขาไฟบนมหาสมุทรแปซิฟิก แนวภูเขาไฟแถบมหาสมุทรอินเดีย

7. ข้อใดไม่ใช่กลางบอกเหตุก่อนที่ภูเขาไฟจะระเบิด

- ก. มีไอน้ำลอยออกมาจากภูเขาไฟ
- ข. ก๊าซกำมะถันและคาร์บอนไดออกไซด์ถูกพ่นออกมา
- ค. หลังลาวาจะถูกพ่นออกมาจะเกิดแผ่นดินไหว
- ง. แรงดันจากช่องทางเดินของลาวาทำให้หินถล่ม

8. แผ่นเปลือกโลกประกอบด้วยแผ่นใหญ่กี่ชิ้น และแผ่นเล็กกี่ชิ้น

- ก. แผ่นเปลือกโลกประกอบด้วย แผ่นใหญ่ 14 ชิ้น และแผ่นเล็ก 12 ชิ้น
- ข. แผ่นเปลือกโลกประกอบด้วย แผ่นใหญ่ 8 ชิ้น และแผ่นเล็ก 14 ชิ้น
- ค. แผ่นเปลือกโลกประกอบด้วย แผ่นใหญ่ 12 ชิ้น และแผ่นเล็ก 8 ชิ้น
- ง. แผ่นเปลือกโลกประกอบด้วย แผ่นใหญ่ 8 ชิ้น และแผ่นเล็ก 12 ชิ้น

9. แผ่นเปลือกโลกจะมีการเคลื่อนที่กี่เซนติเมตรต่อปี

- ก. ประมาณ 10 เซนติเมตร ต่อ ปี
- ข. ประมาณ 20 เซนติเมตร ต่อ ปี
- ค. ประมาณ 30 เซนติเมตร ต่อ ปี
- ง. ประมาณ 40 เซนติเมตร ต่อ ปี

10. ภูเขาไฟแบบ Shield Volcano ที่ใหญ่ที่สุดในโลกคือชื่อใด

- ก. ภูเขาไฟฮาลาซาน ใน เกาหลี
- ข. ภูเขาไฟ Fuji ใน ญี่ปุ่น
- ค. ภูเขาไฟ Mauna Loa ใน Hawaii
- ง. ภูเขาไฟคีร์มันจาโร ใน แทนซาเนีย

11. ก๊าซที่ถูกปล่อยออกมาจากภูเขาไฟประกอบด้วยก๊าซอะไรบ้าง

- ก. ไอน้ำ 70% คาร์บอนไดออกไซด์ 15% ไนโตรเจนและซัลเฟอร์ 10% และก๊าซอื่นๆ 5%
- ข. ไอน้ำ 70% คาร์บอนมอนนอกไซด์ 15% คาร์บอนไดออกไซด์และไนโตรเจน 10% และก๊าซอื่นๆ 5%
- ค. ของเหลว 70% คาร์บอนไดออกไซด์ 15% คาร์บอนไดออกไซด์และไนโตรเจน 10% และก๊าซอื่นๆ 5%
- ง. ของเหลว 70% คาร์บอนมอนนอกไซด์ 15% คาร์บอนไดออกไซด์และซัลเฟอร์ 10% และก๊าซอื่นๆ 5%

12. ชื่อใดคือประโยชน์ของภูเขาไฟระเบิด

- ก. เกิดคลื่นสึนามิ
- ข. การระเบิดของภูเขาไฟช่วยปรับระดับให้เปลือกโลกอยู่ในภาวะสมดุล
- ค. มีฝุ่นเถ้าภูเขาไฟตกทับถมอยู่ใกล้ภูเขาไฟมีฝนตกหนักทำให้เกิดน้ำท่วม
- ง. ทำให้เกิดแผ่นดินไหว

13. เหตุการณ์ในข้อใดเป็นเหตุการณ์ที่บอกได้ว่าภูเขาไฟลูกนั้นเป็นภูเขาไฟที่ดับแล้ว
- ก. ภูเขาไฟที่พร้อมจะระเบิดได้ทุกเวลา
 - ข. ภูเขาไฟที่นานๆครั้งจะระเบิดสักครั้งหนึ่ง แต่ถ้าระเบิดจะมีความรุนแรงมาก
 - ค. ภูเขาไฟที่ไม่ปรากฏมีการปะทุเลยในช่วงเวลาร้อยปีที่ผ่านมา
 - ง. ภูเขาไฟที่เพิ่งระเบิดไปในระยะเวลาไม่เกิน 10 ปี
14. ภูเขาไฟมีอยู่บนพื้นทวีปและในมหาสมุทร โดยแบ่งกันเป็นจำนวนกี่เปอร์เซ็นต์
- ก. ภูเขาไฟอยู่ในมหาสมุทร มีจำนวน 75% และภูเขาไฟบนพื้นทวีปมีจำนวน 25%
 - ข. ภูเขาไฟอยู่ในมหาสมุทร มีจำนวน 25% และภูเขาไฟบนพื้นทวีปมีจำนวน 75%
 - ค. ภูเขาไฟอยู่ในมหาสมุทร มีจำนวน 65% และภูเขาไฟบนพื้นทวีปมีจำนวน 35%
 - ง. ภูเขาไฟอยู่ในมหาสมุทร มีจำนวน 35% และภูเขาไฟบนพื้นทวีปมีจำนวน 65%
15. ชั้นส่วนที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 64 มิลลิเมตร ขึ้นไป มีรูปร่างเหมือนทางน้ำ เรียกว่าอะไร
- ก. กรวดภูเขาไฟ
 - ข. มวลภูเขาไฟ
 - ค. บล๊อคภูเขาไฟ
 - ง. บอมบ์ภูเขาไฟ

แบบทดสอบเรื่อง กระบวนการเกิดดิน

คำสั่ง จงทำเครื่องหมาย x ทับตัวอักษรหน้าข้อที่ถูกต้องที่สุด

1.ดินเกิดจากข้อใด

- ก. การสลายตัวของหิน
- ข. ซากพืชซากสัตว์ที่เน่าเปื่อย
- ค. มูลของสัตว์ชนิดต่างๆ
- ง. ทั้ง ก,ข,ค

2.ฮิวมัสคืออะไร

- ก. มูลของสัตว์ต่างๆ
- ข. ซากพืชซากสัตว์ที่ทับถมกันในดิน
- ค. จุลินทรีย์ในดิน
- ง. ซากพืชที่เน่าเปื่อย

3.อินทรีย์วัตถุที่อยู่บริเวณผิวดินมีประโยชน์ทางกสิกรรมโดย

- ก. เป็นแหล่งที่อยู่เหมาะสำหรับปลวก
- ข. ทำให้ฝนสามารถไหลผ่านที่แห่งนั้นได้เร็วขึ้น
- ค. ดูดซับน้ำได้ดีกว่าดินที่ไม่มีอินทรีย์สารวัตถุปกคลุม
- ง. ทั้งก,ข,ค

4.ดินชนิดใดเหมาะแก่การเพาะปลูกมากที่สุด

- ก. ดินร่วน
- ข. ดินเหนียว
- ค. ดินทราย
- ง. เป็นได้ทั้งดินทรายและดินเหนียว

5. ข้อใดเป็นลักษณะของดินชั้นล่าง

- ก. ร่วนซุย สีซีดจาง
- ข. เนื้อละเอียดมีความพรุนน้อย
- ค. สีดำคล้ำ เนื้อแน่น สารอินทรีย์มาก
- ง. มีสารอินทรีย์ น้ำ และอากาศมาก

6. พืชจะเติบโตได้ดีในดินชนิดไหน

- ก. ดินชั้นบน เพราะมีฮิวมัสมาก
- ข. ดินชั้นล่าง เพราะมีฮิวมัสมาก
- ค. ดินชั้นบน เพราะมีความพรุนและมีฮิวมัสมาก
- ง. ดินชั้นล่าง เพราะมีความพรุนและมีฮิวมัสมาก

7. ดินที่เหมาะสมแก่การเพาะปลูกมีลักษณะอย่างไร

- ก. เนื้อหยาบ มีความพรุนมาก
- ข. มีสีเข้ม ระบายน้ำและอากาศได้น้อย
- ค. เนื้อละเอียดลื่นมือ อุ้มน้ำได้เล็กน้อย
- ง. เนื้อหยาบ สีเข้ม มีความพรุนและฮิวมัสมาก

8. ดิน ประกอบด้วยอะไรบ้าง

- ก. แร่ธาตุและอินทรีย์วัตถุ
- ข. อินทรีย์วัตถุ น้ำและอากาศ
- ค. แร่ธาตุ น้ำและอากาศ
- ง. แร่ธาตุ อินทรีย์วัตถุ น้ำและอากาศ

9. ปัจจัยใดบ้างที่มีผลต่อการกำเนิดดิน

- ก. สภาพภูมิอากาศ วัตถุต้นกำเนิดดิน สภาพภูมิประเทศ เวลา
- ข. สภาพภูมิประเทศ วัตถุต้นกำเนิดดิน พืชพรรณที่ปกคลุมสิ่งมีชีวิต เวลา
- ค. สภาพภูมิอากาศ สภาพภูมิประเทศ วัตถุต้นกำเนิดดิน พืชพรรณที่ปกคลุมสิ่งมีชีวิต
- ง. สภาพภูมิอากาศ สภาพภูมิประเทศ วัตถุต้นกำเนิดดิน พืชพรรณที่ปกคลุมสิ่งมีชีวิต เวลา

10. ถ้าดินมีค่า pH 7.5-8.0 ดินนั้นมีสมบัติอย่างไร

- ก. เป็นกรด
- ข. เป็นกลาง
- ค. เป็นเบส
- ง. เป็นดินเค็ม

11. ข้อใดเป็นชุดดินบริเวณชายฝั่งทะเล

- ก. ชุดดินราซบุรี ชุดดินท่ายาง
- ข. ชุดดินพิมาย ชุดดินชุมพร
- ค. ชุดดินตาคลี ชุดดินภูเก็ต
- ง. ชุดดินหัวหิน ชุดดินระยอง

12. ข้อใดเป็นชุดดินที่ใช้ปลูกข้าว

- ก. ชุดดินองครักษ์ ชุดดินลำปาง
- ข. ชุดดินน้ำพอง ชุดดินมโนรมย์
- ค. ชุดดินตาคลี ชุดดินหัวหิน
- ง. ชุดดินเขาใหญ่ ชุดดินบึงชะง่าง

13. ข้อใดเป็นสาเหตุที่ทำให้ดินเป็นเบส

- ก. น้ำฝน
- ข. ใส่ปุ๋ยอินทรีย์มากเกินไป
- ค. ใส่ปุ๋ยอนินทรีย์มากเกินไป
- ง. ใส่ปูนขาวมาก

14. สมบัติของดินข้อใดที่ไม่นำมาใช้พิจารณากำหนดคุณภาพของดิน

- ก. ลักษณะเนื้อดิน
- ข. สิ่งมีชีวิตในดิน
- ค. ปริมาณแร่ธาตุในดิน
- ง. ความเป็นกรดเบสของดิน

15. ข้อใดจัดเป็นยูนิเวอร์ซัลอินดิเคเตอร์ได้

- ก. กระดาษที่ใช้บอกค่า pH
- ข. กระดาษลิตมัสที่ใช้ทดสอบกรด-เบส
- ค. ของเหลวที่ใช้ทดสอบกรด-เบส
- ง. ตัวเลขที่บอกค่าความเป็นกรด-เบส

16. ข้อใดเป็นการเพิ่มฮิวมัสให้กับดินที่ได้ผลดี

- ก. เติมเกล็ดแร่ที่จำเป็นลงในดิน เช่น โฟสเฟตเชียม
- ข. ไถกลบพืชที่ปลูกและเก็บเกี่ยวผลผลิตเรียบร้อยแล้วไปกับดิน
- ค. เติมนุ้ยเคมีพร้อมกับทรายลงในดินเพื่อทำให้ดินร่วนซุย เก็บความชื้นได้ดี
- ง. นำดินร่วน ดินทราย หรือดินเหนียวมาคลุกเคล้ากันในปริมาณที่

17. ดินเปรี้ยวสามารถแก้ไขได้โดยใส่สารชนิดใดในดิน

- ก. เกลือแกง
- ข. ดินประสิว
- ค. ปูนขาว
- ง. แอมโมเนียฟอสเฟต

18. ดินที่มีสภาพกรดสูงสามารถปรับปรุงได้อย่างไร

- ก. เติมนุ้ยขาวลงในดิน
- ข. ใช้ยิปซัมผสมกับดิน
- ค. ใส่ปุ๋ยเคมีเป็ประจำ
- ง. สูบน้ำเข้ามาเป็นจำนวนมากๆ

19. ความอุดมสมบูรณ์ของดินหมายถึง

- ก. ดินในป่าที่ยังไม่ถูกทำลาย
- ข. ดินที่ประกอบด้วยธาตุอาหารที่จำเป็นต่อพืช
- ค. ดินที่ได้รับการใส่ปุ๋ยและมีการระบายน้ำได้ดี
- ง. ดินที่มีอินทรีย์วัตถุและสามารถอุ้มน้ำได้มาก

20. ข้อใดถูกต้องที่สุดเกี่ยวกับดินมาร์ล

ก. มีแคลเซียมคาร์บอเนตเป็นส่วนประกอบ

ข. ได้จากการสลายตัวของหินปูน

ค. ใช้เติมในดินเพื่อลดความเป็นกรด

ง. ทั้ง 1,2 และ 3

แบบทดสอบเรื่อง กระบวนการเกิดหินและแร่

คำสั่ง จงทำเครื่องหมาย x ทับตัวอักษรหน้าข้อที่ถูกต้องที่สุด

1. นักธรณีวิทยาจำแนกหินออกเป็นกี่ประเภท อะไรบ้าง

- ก. 3 ประเภท หินแกรนิต ศิลาแลง หินไนส์
- ข. 3 ประเภท หินอัคนี หินตะกอน หินแปร
- ค. 3 ประเภท หินดินดาน หินทราย หินปูน
- ง. 3 ประเภท หินชนวน หินไนส์ หินอ่อน

2. การจำแนกหินเป็นประเภทต่างๆ ใช้หลักเกณฑ์ข้อใด

- ก. ลักษณะสีของหิน
- ข. ลักษณะการเกิด
- ค. ลักษณะของผลึกในหิน
- ง. ลักษณะการเกิดและสมบัติของหิน

3. ข้อความใดต่อไปนี้เป็นข้อถูกต้อง

- ก. หินเป็นธาตุ
- ข. หินเป็นสารประกอบ
- ค. หินเป็นสารเนื้อผสม
- ง. หินเป็นสารเนื้อเดียว

4. หินอัคนีพบมากในภูมิภาคประเทศแบบใด

- ก. ภูเขา
- ข. ไกลล์แม่น้ำ
- ค. น้ำชายทะเล
- ง. ทะเลทราย

5. องค์ประกอบที่เปลี่ยนแปลงหินตะกอนไปเป็นหินอัคนี

- ก. ความร้อนและความดัน
- ข. การหลอมเหลวและการตกผลึก
- ค. การกัดเซาะและการทับถม
- ง. ความเค็มและการกัดเซาะ

6. หินชนิดใดเป็นหินที่เกิดเริ่มแรกของโลก

- ก. หินอัคนี
- ข. หินชั้น
- ค. หินตะกอน
- ง. หินแปร

7. ข้อใดคือประโยชน์ของหินบะซอลท์

- ก. ทำอาวุธของคนโบราณ
- ข. ทำครก โม่
- ค. โรยพื้นทางรถไฟ
- ง. ทำเครื่องประดับ

8. หินชนิดใดจัดเป็นหินชนิดเดียวกันทั้งคู่

- ก. หินสคอเรีย หินแกรนิต หินดินดาน
- ข. หินสคอเรีย หินบะซอลท์ หินชนวน
- ค. หินบะซอลท์ หินแกรนิต ศิลาแดง
- ง. หินบะซอลท์ หินแกรนิต หินแกบโบร

ต. หินชนิดใดใช้ในการทำถนน

- ก. หินกรวดมน
- ข. หินทราย
- ค. หินปูน
- ง. หิน

10. แร่ชนิดใดอ่อนที่สุด

- ก. ทัลก์
- ข. แคลไซต์
- ค. ฟลูออไรต์
- ง. ควอร์ตซ์

11. เครื่องชุดเจาะในงานอุตสาหกรรมใช้แร่ชนิดใดเป็นส่วนประกอบในการทำหัวเจาะ

- ก. ควอตซ์
- ข. คอรัันดัม
- ค. อะพาไทต์
- ง. เพชร

12. เยหิน พบมากที่จังหวัดอุดรดิตถ์ นำมาใช้ทำอะไรมากที่สุด

- ก. อุตสาหกรรมเครื่องปั้นดินเผา
- ข. อุตสาหกรรมปูนซีเมนต์
- ค. อุตสาหกรรมเครื่องแก้ว
- ง. อุตสาหกรรมผ้าทอไหม คุปกรณี้กันความร้อน

13. เหล็กได้จากการถลุงแร่ชนิดใด

- ก. แคลซิเทอไรต์
- ข. กาลีนา
- ค. ฮีมาไทต์
- ง. แมกเนไทต์

14. มีคาร์บอนมากกว่า 86% ให้ค่าความร้อนสูง มีเปลวไฟสีน้ำเงิน ไม่มีควัน ใช้ในอุตสาหกรรม

- ก. พีต
- ข. ลิกไนต์
- ค. บิทูมินัส
- ง. แอนทราไซต์

15. พบมากที่เหมืองแม่เมาะ จังหวัดลำปาง และใช้ในการผลิตกระแสไฟฟ้า

- ก. ฟอสเฟต
- ข. ลิกไนต์
- ค. บิทูมินัส
- ง. แอนทราไซต์

16. การแปรสภาพของถ่านหินมีลำดับการแปรสภาพสูงไปยังลำดับการแปรสภาพต่ำ ดังนี้

- ก. ลิกไนต์ ถ่านหินบิทูมินัส แอนทราไซต์ ฟอสเฟต
- ข. ฟอสเฟต ลิกไนต์ ถ่านหินบิทูมินัส แอนทราไซต์
- ค. แอนทราไซต์ ถ่านหินบิทูมินัส ลิกไนต์ ฟอสเฟต
- ง. แอนทราไซต์ ลิกไนต์ ถ่านหินบิทูมินัส ฟอสเฟต

17. ข้อความใดไม่ถูกต้อง

- ก. แร่ทัลค์ เป็นแร่ที่ใช้สำหรับทำแป้งรูดตัวเด็ก
- ข. แร่ทองแดง ใช้ทำสายไฟ
- ค. แร่ทองคำ ใช้เป็นสินทรัพย์สำรองและทำเครื่องประดับ
- ง. พลวง ใช้ในการทำหมึกพิมพ์

18. กระบวนการแยกเอาโลหะออกจากส่วนแร่ โดยใช้ปฏิกิริยาเคมีและความร้อนสูง

- ก. สังเคาะแร่
- ข. ถลุงแร่
- ค. อนุรักษ์แร่
- ง. แยกแร่

19. ข้อใดอธิบายลักษณะของถ่านหินได้ดีที่สุด

- ก. ความหนาแน่นต่ำ
- ข. การตกผลึกทางเคมี
- ค. ซากพืชเป็นสารอินทรีย์
- ง. เกิดจากภูเขาไฟระเบิดมีลักษณะเหมือนแก้ว

20. ข้อใดจัดเป็นแร่โลหะทั้งหมด

ก. สังกะสี ดีบุก ทองคำ

ข. พลวง แบไรต์ เหล็ก

ค. ทอเรียม ทังสแตน โพแทส

ง. ดีบุก โครเมียม แกรไฟต์

ภาคผนวก ค

**ค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก
และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน**

ตาราง 7 ค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การก่อตัวของภูเขาไฟ จำนวน 15 ข้อ

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การก่อตัวของภูเขาไฟ		
ข้อ	ค่าความยากง่าย (p)	ค่าอำนาจจำแนก (r)
1.	0.72	0.26
2.	0.52	0.22
3.	0.43	0.33
4.	0.43	0.48
5.	0.67	0.22
6.	0.56	0.30
7.	0.30	0.30
8.	0.30	0.22
9.	0.48	0.44
10.	0.41	0.37
11.	0.26	0.30
12.	0.72	0.56
13.	0.67	0.59
14.	0.39	0.26
15.	0.35	0.26

ค่าความเชื่อมั่น 0.54

ตาราง 8 ค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง กระบวนการเกิดดิน จำนวน 20 ข้อ

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง กระบวนการเกิดดิน		
ข้อ	ค่าความยากง่าย (p)	ค่าอำนาจจำแนก (r)
1.	0.76	0.33
2.	0.52	0.44
3.	0.30	0.22
4.	0.76	0.48
5.	0.33	0.37
6.	0.37	0.22
7.	0.46	0.26
8.	0.59	0.37
9.	0.39	0.33
10.	0.56	0.22
11.	0.67	0.30
12.	0.35	0.33
13.	0.50	0.26
14.	0.54	0.56
15.	0.43	0.41
16.	0.56	0.44
17.	0.54	0.33
18.	0.70	0.22
19.	0.30	0.37
20.	0.56	0.22

ค่าความเชื่อมั่น 0.57

ตาราง 9 ค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง กระบวนการเกิดดิน หินและแร่ จำนวน 20 ข้อ

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง กระบวนการเกิด หินและแร่		
ข้อ	ค่าความยากง่าย (p)	ค่าอำนาจจำแนก (r)
1.	0.59	0.67
2.	0.26	0.22
3.	0.43	0.26
4.	0.67	0.52
5.	0.48	0.22
6.	0.37	0.22
7.	0.44	0.37
8.	0.41	0.30
9.	0.33	0.22
10.	0.33	0.44
11.	0.37	0.52
12.	0.28	0.26
13.	0.37	0.30
14.	0.31	0.26
15.	0.50	0.41
16.	0.44	0.22
17.	0.22	0.37
18.	0.56	0.37
19.	0.35	0.26
20.	0.54	0.26

ค่าความเชื่อมั่น 0.67

ภาคผนวก ง

แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียด้านเนื้อหา

แบบประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย
เรื่อง การก่อตัวของภูเขาไฟ และกระบวนการเกิด ดิน หินและแร่
(สำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา)

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย (✓) ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	ดีมาก (5)	ดี (4)	ปานกลาง (3)	พอใช้ (2)	ควรปรับปรุง (1)
1. เนื้อหาและการดำเนินเรื่อง					
- เนื้อหาสอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง					
- ความถูกต้องของเนื้อหา					
- ความเหมาะสมในการนำเข้าสู่บทเรียน					
- ความเหมาะสมในการลำดับเนื้อหา					
- ความเหมาะสมของปริมาณเนื้อหาในแต่ละบทเรียน					
- ความเหมาะสมกับระดับผู้เรียน					
- ความเหมาะสมของแบบฝึกหัดระหว่างเรียน					
2. ด้านภาพ เสียง และการใช้ภาษา					
- ความถูกต้องของภาษาที่ใช้					
- ความเหมาะสมของการออกแบบกรอบภาพ					
- ความเหมาะสมของรูปภาพกับเนื้อหา					
- ความเหมาะสมของเสียงประกอบ					
3. ด้านแบบทดสอบ					
- ความชัดเจนของคำถาม					
- ความสอดคล้องกับเนื้อหา					
- ความเหมาะสมของจำนวนข้อแบบทดสอบ					
- ความชัดเจนในการสรุปผลคะแนนรวมท้ายบทเรียน					

ข้อเสนอแนะและความคิดเห็นอื่นๆ

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน
(.....)
วันที่...../...../.....

ภาคผนวก จ

แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียด้านสื่อเทคโนโลยีการศึกษา

แบบประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย
เรื่อง การก่อตัวของภูเขาไฟ และกระบวนการเกิด ดิน หินและแร่
(สำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อเทคโนโลยีทางการศึกษา)

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย (✓) ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	ดีมาก (5)	ดี (4)	ปานกลาง (3)	พอใช้ (2)	ควรปรับปรุง (1)
1. เนื้อหาและการดำเนินเรื่อง					
- เนื้อหาสอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง					
- ความเหมาะสมในการนำเข้าสู่บทเรียน					
- ความเหมาะสมในการจัดลำดับขั้นในการนำเสนอเนื้อหา					
- ความเหมาะสมของรูปแบบวิธีการนำเสนอ					
- ความเหมาะสมในการสรุปเนื้อหา					
2. ด้านภาษา					
- ความเหมาะสมของภาษากับระดับผู้เรียน					
- ความเข้าใจชัดเจนในภาษา					
3. ด้านกราฟิก					
- ความเหมาะสมของแบบตัวอักษร					
- ความเหมาะสมในการเน้นข้อความโดยใช้ตัวอักษรและสี					
- ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษร					
- ความเหมาะสมของการเลือกใช้สีตัวอักษรและพื้นหลัง					
- ความเหมาะสมของการใช้รูปภาพ และภาพกราฟิกในการนำเสนอ					
4. เสียงบรรยายและดนตรีประกอบ					
- ความชัดเจนของเสียงบรรยาย					
- ความน่าสนใจของดนตรีประกอบ					
5. ด้านโปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย					
- ความเหมาะสมของเทคนิคการนำเสนอ					

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	ดีมาก (5)	ดี (4)	ปานกลาง (3)	พอใช้ (2)	ควรปรับปรุง (1)
- ความเหมาะสมของเนื้อหาในบทเรียน					
- ความเหมาะสมของการออกแบบกรอบภาพ					

ข้อเสนอแนะและความคิดเห็นอื่น ๆ

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

วันที่...../...../.....

ภาคผนวก จ

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและเทคโนโลยีการศึกษา

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา

1. อาจารย์ ดร.พรทิพย์ ศิริภัทราชัย
รองผู้อำนวยการฝ่ายวิชาการ
โรงเรียนสาธิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ประถม)
2. อาจารย์ ดร.สุนันทา มั่นสมงคล
โรงเรียนสาธิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (มัธยม)
3. อาจารย์ ดร.สมปรารถนา วงศ์บุญหนัก
ผู้ช่วยอธิการบดีฝ่ายเครือข่ายการเรียนรู้
คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา

1. รองศาสตราจารย์ ดร.สุรัชย์ สิกขาบัณฑิต
ผู้อำนวยการสถาบันนวัตกรรมทางการศึกษา
มหาวิทยาลัยเอเชียอาคเนย์
2. อาจารย์ ดร.รัฐพล ประดับเวทย์
ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา
คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
3. อาจารย์ ดร.ขวัญหญิง ศรีประเสริฐภาพ
ผู้ช่วยคณบดีฝ่ายสารสนเทศ
คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

ภาคผนวก ช
สำเนาหนังสือขอเชิญผู้เชี่ยวชาญ



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ โทร. 5730

ที่ ศธ 0519.12/๑๖๐๐

วันที่ ๕ สิงหาคม 2552

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญ

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนสาธิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายประถม)

เนื่องด้วย นายอุกฤษณ์ ดิยะเจริญศรี นิสิตระดับปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ได้รับอนุมัติให้ทำสารนิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ มัลติมีเดีย เรื่อง การก่อตัวของภูเขาไฟและกระบวนการเกิด ดิน หิน และแร่” โดยมี รองศาสตราจารย์ ดร.เสาวนีย์ ลิกขามัณฑิต เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ ในกรณีนี้ บัณฑิตวิทยาลัยขอเรียนเชิญ อาจารย์ ดร.พรทิพย์ ศิริภัทรราชย์ เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การก่อตัวของภูเขาไฟและกระบวนการเกิด ดิน หิน และแร่

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์ ได้โปรดพิจารณาให้บุคลากรในสังกัดเป็นผู้เชี่ยวชาญให้ นายอุกฤษณ์ ดิยะเจริญศรี และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง ณ โอกาสนี้

(รองศาสตราจารย์ ดร.สมชาย สันติวัฒนกุล)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ โทร. 5730

ที่ ศธ 0519.12/๑1๙๙

วันที่ ๕ สิงหาคม 2552

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญ

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนสาธิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม)

เนื่องด้วย นายอุกฤษณ์ ดิยะเจริญศรี นิสิตระดับปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ได้รับอนุมัติให้ทำสารนิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ มัลติมีเดีย เรื่อง การก่อตัวของภูเขาไฟและกระบวนการเกิด ดิน หิน และแร่” โดยมี รองศาสตราจารย์ ดร.เสาวนีย์ สิกขาบัณฑิต เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ ในกรณีนี้ บัณฑิตวิทยาลัยขอเรียนเชิญ อาจารย์ ดร.สุนันทา มั่นสมงคล เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การก่อตัวของภูเขาไฟและกระบวนการเกิด ดิน หิน และแร่

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์ ได้โปรดพิจารณาให้บุคลากรในสังกัดเป็นผู้เชี่ยวชาญให้ นายอุกฤษณ์ ดิยะเจริญศรี และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง ณ โอกาสนี้

(รองศาสตราจารย์ ดร.สมชาย สันติวัฒนกุล)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ โทร. 5730

ที่ ศธ 0519.12/๑1๙8

วันที่ 5 สิงหาคม 2552

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญ

เรียน คณบดีคณะวิทยาศาสตร์

เนื่องด้วย นายอุกฤษณ์ ดิยะเจริญศรี นิสิตระดับปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ได้รับอนุมัติให้ทำสารนิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ มัลติมีเดีย เรื่อง การก่อตัวของภูเขาไฟและกระบวนการเกิด ดิน หิน และแร่” โดยมี รองศาสตราจารย์ ดร.เสาวนีย์ สิกขาบัณฑิต เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ ในกรณีนี้ บัณฑิตวิทยาลัยขอเรียนเชิญ อาจารย์ ดร.สมปรารถนา วงศ์บุญหนัก เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การก่อตัวของภูเขาไฟและกระบวนการเกิด ดิน หิน และแร่

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์ ได้โปรดพิจารณาให้บุคลากรในสังกัดเป็นผู้เชี่ยวชาญให้ นายอุกฤษณ์ ดิยะเจริญศรี และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง ณ โอกาสนี้

(รองศาสตราจารย์ ดร.สมชาย สันติวัฒน์กุล)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย



ที่ ศธ 0519.12/๗1๑๖

บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
สุขุมวิท 23 กรุงเทพฯ 10110

5 สิงหาคม 2552

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญ

เรียน อธิการบดีมหาวิทยาลัยเอเชียอาคเนย์

เนื่องด้วย นายอุกฤษณ์ ดิยะเจริญศรี นิสิตระดับปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ได้รับอนุมัติให้ทำสารนิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ มัลติมีเดีย เรื่อง การก่อตัวของภูเขาไฟและกระบวนการเกิด ดิน หิน และแร่” โดยมี รองศาสตราจารย์ ดร.เสาวนีย์ สิกขาบัณฑิต เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ ในกรณีนี้ บัณฑิตวิทยาลัยขอเรียนเชิญ รองศาสตราจารย์ ดร.สุรัชย์ สิกขาบัณฑิต เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การก่อตัวของภูเขาไฟและกระบวนการเกิด ดิน หิน และแร่

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์ ได้โปรดพิจารณาให้บุคลากรในสังกัดเป็นผู้เชี่ยวชาญให้ นายอุกฤษณ์ ดิยะเจริญศรี และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.สมชาย สันติวัฒนกุล)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

ปฏิบัติราชการแทนอธิการบดี มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

สำนักงานคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

โทร. 0-2649-5067

หมายเหตุ : สอบถามข้อมูลเพิ่มเติม กรุณาติดต่อ นิสิต โทรศัพท์ 081-804-9285



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ โทร. 5730

ที่ ศธ 0519.12/๑1๑๕

วันที่ ๕ สิงหาคม 2552

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญ

เรียน คณบดีคณะศึกษาศาสตร์

เนื่องด้วย นายอุกฤษณ์ ดิยะเจริญศรี นิสิตระดับปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ได้รับอนุมัติให้ทำสารนิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ มัลติมีเดีย เรื่อง การก่อตัวของภูเขาไฟและกระบวนการเกิด ดิน หิน และแร่” โดยมี รองศาสตราจารย์ ดร.เสาวนีย์ สิกขาบัณฑิต เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ ในการนี้ บัณฑิตวิทยาลัยขอเรียนเชิญ อาจารย์ ดร.รัฐพล ประดับเวทย์ และ อาจารย์ ดร.ขวัญหญิง ศรีประเสริฐภาพ เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจ บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การก่อตัวของภูเขาไฟและกระบวนการเกิด ดิน หิน และแร่

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์ ได้โปรดพิจารณาให้บุคลากรในสังกัดเป็นผู้เชี่ยวชาญให้ นายอุกฤษณ์ ดิยะเจริญศรี และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง ณ โอกาสนี้

(รองศาสตราจารย์ ดร.สมชาย สันติวัฒนกุล)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

ประวัติย่อผู้ทำสารนิพนธ์

ประวัติย่อผู้ทำสารนิพนธ์

ชื่อ สกุล	อุกฤษณ์ ดิยะเจริญศรี
วันเดือนปีเกิด	21 กรกฎาคม 2528
สถานที่เกิด	กรุงเทพมหานคร
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	1087/5 ถ.เพชรบุรีตัดใหม่ แขวงมักกะสัน เขตราชเทวี กรุงเทพมหานคร 10400
ตำแหน่งหน้าที่การงานปัจจุบัน	เจ้าหน้าที่ทรัพยากรบุคคล (Functional Training)
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	ฝ่ายฝึกอบรมและพัฒนา บริษัท เซ็นทรัล รีเทล คอร์ปอเรชั่น จำกัด (ส่วนกลาง)
ประวัติการศึกษา	
พ.ศ. 2540	ประถมศึกษา โรงเรียนสาธิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายประถม)
พ.ศ. 2546	มัธยมศึกษา โรงเรียนสาธิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม)
พ.ศ. 2550	การศึกษาระดับบัณฑิต (กศ.บ.) วิชาเอก เทคโนโลยีสื่อสารการศึกษา จากมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร
พ.ศ. 2552	การศึกษาระดับมหาบัณฑิต (กศ.ม.) สาขาวิชา เทคโนโลยีการศึกษา จากมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร