การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องหินและดิน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

สารนิพนธ์

ของ

รัชฎาพร กุลจิตตินารา

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา

ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา

พฤษภาคม 2552

การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องหินและดิน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

สารนิพนธ์

ของ

รัชฎาพร กุลจิตตินารา

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา

ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา

พฤษภาคม 2552

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องหินและดิน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

บทคัดย่อ

ของ

รัชฎาพร กุลจิตตินารา

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา
พฤษภาคม 2552

รัชฎาพร กุลจิตตินารา. (2552). *การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องหินและดิน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4*. สารนิพนธ์ กศ.ม.(เทคโนโลยีการศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ : ผู้ช่วยศาสตราจารย์บุญยฤทธิ์ คงคาเพ็ชร.

การวิจัยครั้งนี้มีความมุ่งหมายเพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องหินและดิน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ให้มีคุณภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด และเพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนท่าลาด ตำบลท่าลาด อำเภอชุมพวง จังหวัดนครราชสีมา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษานครราชสีมา เขต 7 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2551 จำนวน 1ห้องเรียน นักเรียนทั้งหมด 40 คน โดยใช้วิธีการสุ่มอย่างง่าย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือ บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องหินและดินสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลคือ ร้อยละ ค่าเฉลี่ยและค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัยพบว่า ได้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องหินและดิน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีคุณภาพประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา อยู่ในระดับดีมากและประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา อยู่ในระดับดี ผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียพบว่านักเรียนส่วนใหญ่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอยู่ในระดับดีมาก (ร้อยละ 67.50)

THE DEVELOPMENT OF COMPUTER MULTIMEDIA INSTRUCTION ON STONE AND SOIL IN SCIENCE SUBSTANCE FOR PRATOMSUKSA 4 STUDENTS

AN ABSTRACT

BY

RATCHADAPORN KULJITTINARA

Presented in partial fulfillment of the requirements for the
Master of Education degree in Educational Technology
at Srinakharinwirot University
May 2009

Ratchadaporn Kuljittinara. (2009). *The Development of Computer Multimedia Instruction on Stone and Soil in Science Substance for Pratomsuksa 4 students*. Master's Project, M.Ed. (Educational Technology). Bangkok: Graduate School, Srinakharinwirot University.

Project Advisor : Asst. Prof. Boonyarith Kongkapetch.

The purpose of this research was to develop the computer multimedia instruction on Stone and Soil in Science Substance for Pratomsuksa 4 students to reach a provided criteria, and to assess the results of the use of computer multimedia instruction.

The sample groups for this research are the students in Pratomsuksa 4. They are 40 students from Talad School. Tombon Talad, Chumphuang District, Nakornratchasima in the second semester of the 2008 academic year by using simple random sampling. The instruments were the computer multimedia instruction on stone and soil in science substance for Pratomsuksa 4 students, learning achievement tests and quality evaluation forms for experts. The statistics used for data analysis included percentage, mean and standard deviation.

The result of the study revealed that the computer multimedia instruction on Stone and Soil in Science Substance for Pratomsuksa 4 students had the quality evaluated by content experts in a very good level and by educational technology experts in a good level. The result of the use of computer multimedia instruction revealed that a learning achievement of students was at a very good level (the percentage was 67.50)

อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ ประธานคณะกรรมการบริหารหลักสูตร และคณะกรรมการสอบ ได้พิจารณาสารนิพนธ์เรื่อง การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องหินและดิน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ของ รัชฎาพร กุลจิตตินารา ฉบับนี้แล้ว เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒได้

อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์

.....

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ บุญยฤทธิ์ คงคาเพ็ชร)

ประธานคณะกรรมการบริหารหลักสูตร

.....

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์อลิศรา เจริญวานิช)

คณะกรรมการสอบ

..... ประธาน

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์บุญยฤทธิ์ คงคาเพ็ชร)

..... กรรมการสอบสารนิพนธ์

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์อลิศรา เจริญวานิช)

..... กรรมการสอบสารนิพนธ์

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์จิราภรณ์ บุญส่ง)

อนุมัติให้รับสารนิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

..... คณบดีคณะศึกษาศาสตร์

(รองศาสตราจารย์ ดร.องอาจ นัยพัฒน์)

วันที่ เดือน พฤษภาคม พ.ศ. 2552

ประกาศคุณูปการ

สารนิพนธ์นี้สำเร็จได้ด้วยดีเป็นเพราะผู้วิจัยได้รับความกรุณาอย่างยิ่งจากผู้ช่วยศาสตราจารย์บุญยฤทธิ์ คงคาเพ็ชร อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์อลิศรา เจริญวานิช และผู้ช่วยศาสตราจารย์จิราภรณ์ บุญส่ง กรรมการสอบสารนิพนธ์ ท่านทั้งสามได้เสียสละเวลาอันมีค่าเพื่อให้คำปรึกษา แนะนำ ตลอดจนการตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ ในสารนิพนธ์นี้ ผู้วิจัยขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้ ขอขอบพระคุณท่านผู้เชี่ยวชาญทุกท่านที่กรุณาสละเวลาในการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ ให้คำแนะนำ เพื่อการแก้ไขข้อบกพร่อง นับว่าเป็นประโยชน์ต่อการทำสารนิพนธ์นี้เป็นอย่างยิ่ง

ขอขอบคุณโรงเรียนท่าลาด ที่เอื้อเฟื้อ และอำนวยความสะดวกในการทำวิจัย ทำให้การวิจัยในครั้งนี้สำเร็จลุล่วงได้เป็นอย่างดี

ขอขอบพระคุณบิดานายสมเกียรติ กุลจิตตินารา มารดานางพวง กุลจิตตินารา และพี่น้องทุกคนที่เป็นกำลังใจและให้ความช่วยเหลือทุกสิ่งทุกอย่างกับผู้วิจัย

สุดท้ายขอขอบคุณเพื่อนๆ สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา รุ่น 17 ทุกคน ที่มีส่วนในการให้ความช่วยเหลือ และให้กำลังใจแก่ผู้วิจัยมาโดยตลอด รวมถึงผู้ที่มีส่วนช่วยให้สารนิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี ประโยชน์และคุณค่าของสารนิพนธ์ฉบับนี้ ขอมอบแด่ บิดา มารดา ญาติพี่น้อง ครูอาจารย์ และผู้มีพระคุณทุกท่าน

รัชฎาพร กุลจิตตินารา

สารบัญ

บทที่ **หน้า**

1 บทนำ 1

ภูมิหลัง 1

ความมุ่งหมายของการวิจัย 2

ความสำคัญของการวิจัย 2

ขอบเขตของการวิจัย 2

ประชากร 2

กลุ่มตัวอย่าง 3

เนื้อหาวิชาที่ใช้ในการวิจัย 3

นิยามศัพท์เฉพาะ 3

2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 5

เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยและพัฒนา..... 6

ความหมายของการวิจัยและพัฒนา..... 6

จุดมุ่งหมายของการวิจัยและพัฒนา 6

ขั้นตอนการดำเนินการวิจัยและพัฒนา 7

โอกาสในการทำการวิจัยและพัฒนา..... 8

เอกสารที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย 9

ความหมายของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย 9

องค์ประกอบของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย 11

รูปแบบในการนำเสนอคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย 21

ประเภทของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย 23

คุณค่าของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย 25

ขั้นตอนการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย..... 26

เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนรายบุคคล 33

ความหมายการเรียนการสอนรายบุคคล..... 33

ทฤษฎีการเรียนการสอนรายบุคคล..... 34

วัตถุประสงค์ของการจัดการเรียนการสอนรายบุคคล..... 35

ลักษณะและคุณสมบัติของวัสดุการเรียนที่ใช้ในการสอนรายบุคคล..... 36

สารบัญ (ต่อ)

บทที่ **หน้า**

2 (ต่อ)

เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์..... 37

ความสำคัญ ธรรมชาติและลักษณะเฉพาะ..... 37

คุณภาพของผู้เรียน..... 38

สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์..... 38

มาตรฐานการเรียนรู้..... 39

หลักการสอนสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ 41

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 41

งานวิจัยในประเทศ 41

งานวิจัยต่างประเทศ 43

3 **วิธีดำเนินการวิจัย** 45

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง..... 45

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย 45

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย..... 45

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย 45

การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย 46

การดำเนินการทดลอง 48

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล 50

4 **ผลการวิจัย** 51

ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียโดยผู้เชี่ยวชาญ 52

ผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย 59

5 **สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ** 61

ความมุ่งหมายของการวิจัย 61

ความสำคัญของการวิจัย 61

สารบัญ (ต่อ)

บทที่ **หน้า**

5 (ต่อ)

ขอบเขตของการวิจัย 61

การดำเนินการวิจัย และเก็บรวมรวมข้อมูล..... 62

สรุปผลการวิจัย 63

อภิปรายผล 64

ข้อเสนอแนะทั่วไป..... 64

ข้อเสนอแนะสำหรับการศึกษาค้นคว้าครั้งต่อไป..... 65

บรรณานุกรม 66

ภาคผนวก 71

ภาคผนวก ก 72

ภาคผนวก ข 77

ภาคผนวก ค 82

ภาคผนวก ง 87

ภาคผนวก จ 91

ประวัติย่อผู้ทำสารนิพนธ์ 95

บัญชีตาราง

ตาราง **หน้า**

1 ค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ในบทเรียนคอมพิวเตอร์คอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องหินและดิน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4..... 47

2 ผลการประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องหินและดิน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา รอบที่ 1..... 52

3 ผลการประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องหินและดิน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา รอบที่ 1..... 53

4 ผลการประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องหินและดิน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา รอบที่ 2..... 56

5 ผลการประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องหินและดิน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา รอบที่ 2..... 57

6 ร้อยละของนักเรียนที่ใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย จำแนกตามระดับผลการเรียน..... 59

7 ค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องหิน..... 88

8 ค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องดิน..... 89

บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ **หน้า**

1 การนำเสนอมัลติมีเดียรูปแบบเส้นตรง (Linear Progression) 22

2 การนำเสนอมัลติมีเดียรูปแบบอิสระ (Freeform, Hyper Jumping) 22

3 การนำเสนอมัลติมีเดียรูปแบบวงกลม (Circular Paths)..... 23

4 ขั้นตอนการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย 26

บทที่ 1
บทนำ

ภูมิหลัง

ปัจจุบันเทคโนโลยีได้มีบทบาทต่อชีวิตประจำวันของมนุษย์เป็นอย่างมาก ได้มีการพัฒนาเทคโนโลยี และเกิดนวัตกรรมใหม่ ๆ ขึ้นมาอย่างหลากหลาย ทำให้มนุษย์สามารถเลือกใช้เพื่อก่อเกิดประโยชน์กับชีวิตและสังคมประเทศ ทั้งนี้การจะนำนวัตกรรมและเทคโนโลยีมาใช้ย่อมต้องรู้จักการเลือกใช้ที่ถูกต้อง เหมาะสม และเกิดประโยชน์สูงสุด โดยการจัดการศึกษาให้คนมีความรู้ความสามารถ ทักษะที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิต โดยการพัฒนาคุณธรรมควบคู่กันไป ดังจะเห็นได้จากแผนพัฒนาการศึกษาแห่งชาติฉบับที่ 8 (พ.ศ.2540 - 2544) มีเนื้อหาสาระที่กล่าวถึงโลกปัจจุบันและโลกอนาคตว่าเป็นโลกแห่งความรู้และเทคโนโลยีสารสนเทศ เน้นการพัฒนาคุณภาพของคนให้เป็นคนมีความรู้และความสามารถและทักษะที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิตในยุคโลกาภิวัฒน์ โดยเฉพาะการศึกษาในสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เป็นวิชาที่มุ่งพัฒนาวิธีการคิด การใช้เหตุผล การวิเคราะห์ สังเคราะห์ วิจารณ์ และการคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ซึ่งเป็นทักษะสำคัญสำหรับการค้นคว้าหาความรู้และสามารถตัดสินใจแก้ปัญหา โดยใช้ข้อมูลความรู้ประกอบการวินิจฉัยอย่างเป็นระบบ วิทยาศาสตร์จึงเป็นกระบวนการศึกษาที่สำคัญของสังคมปัจจุบัน ซึ่งเป็นสังคมแห่งความรู้ (เอกรินทร์ สี่มหาศาล; และคณะ. 2547: 1)

ปัจจุบันการจัดการเรียนการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ มักจะพบปัญหาผลการเรียนของผู้เรียนต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐาน อันเนื่องมาจากผู้เรียนไม่เข้าใจในเนื้อหา การนำเสนอบทเรียนไม่น่าสนใจ การขาดแคลนบุคลากรผู้สอนเฉพาะวิชาเอก โดยเฉพาะโรงเรียนในชนบทและโรงเรียนขนาดเล็กที่งบประมาณไม่เพียงพอ สื่อการสอนนับว่าเป็นสิ่งที่มีความสำคัญอย่างยิ่ง เนื่องจากเป็นตัวกลางที่ช่วยให้การสื่อสารระหว่างผู้สอนและผู้เรียนดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพ (กิดานันท์ มลิทอง. 2543: 89) และด้วยความก้าวหน้าของเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์เอื้อให้นักออกแบบสื่อมัลติมีเดียสามารถประยุกต์สื่อประเภทต่าง ๆ มาใช้ร่วมกันได้ในระบบคอมพิวเตอร์ เช่น ภาพ เสียง กราฟิก วีดิทัศน์ ภาพเคลื่อนไหวต่าง ๆ การนำสื่อต่าง ๆ เหล่านี้มาใช้ร่วมกันอย่างมีประสิทธิภาพ รวมเรียกสื่อประเภทนี้ว่า มัลติมีเดีย (Multimedia) การพัฒนารูปแบบของมัลติมีเดียให้สอดคล้องกับปรัชญาการเรียนรู้เพื่อการเรียนการสอนที่ได้รับการออกแบบให้เปิดกว้างเพื่อให้ผู้เรียนได้สำรวจ กระตุ้นให้ผู้เรียนได้คิดค้น สืบเสาะ แสวงหา รู้จักสร้างและกำหนดรูปแบบการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับความสนใจและความสามารถของตนเอง แนวคิดในการพัฒนามัลติมีเดียลักษณะนี้จึง

สอดคล้องกับแนวคิดของนักจิตวิทยาที่เชื่อว่า หากผู้เรียนได้รับประสบการณ์และสภาพแวดล้อมที่มีคุณค่า ผู้เรียนจะสามารถสร้างความรู้และความเข้าใจได้ ด้วยตนเอง (กรมวิชาการ. 2545: 1 - 4) การใช้มัลติมีเดียเพื่อเป็นวัสดุทางการสอนทำให้การสอนมีประสิทธิภาพมากกว่าการใช้วัสดุการสอนธรรมดาและสามารถเสนอเนื้อหาได้ลึกซึ้งกว่าการสอนที่สอนตามปกติ (พัลลภ พิริยะสุรวงศ์. 2541: 9) อีกทั้งยังเป็นการช่วยลดปัญหาการขาดแคลนบุคลากร สื่อการเรียนที่ใช้ประกอบกับคอมพิวเตอร์จึงได้รับการพัฒนาและนำเข้ามาใช้ในการดำเนินการทางการศึกษาอย่างต่อเนื่อง

จากเหตุผลข้างต้น ผู้ศึกษาค้นคว้ามีความสนใจที่จะศึกษาในรูปแบบของการวิจัยและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องหินและดิน เนื้อหากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เนื่องจากลักษณะเนื้อหาบทเรียนหลาย ๆ ส่วนเป็นเนื้อหาที่มีความซับซ้อนยากต่อการเข้าใจของนักเรียน ด้วยคุณสมบัติของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่รวมสื่อต่าง ๆ เข้าไว้ด้วยกัน ทำให้ผู้เรียนได้มีปฏิสัมพันธ์ เกิดความกระตือรือร้นสนใจในบทเรียนและสามารถทำความเข้าใจกับเนื้อหาได้ด้วยตนเอง สนองความแตกต่างระหว่างบุคคลได้เป็นอย่างดี

ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง หินและดิน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ให้มีคุณภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด

2. เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง หินและดิน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

ความสำคัญของการวิจัย

1. ได้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง หินและดิน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่มีคุณภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด

2. เป็นแนวทางในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในเรื่องอื่น ๆ ต่อไป

ขอบเขตการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนท่าลาด ตำบลท่าลาด อำเภอชุมพวง จังหวัดนครราชสีมา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษานครราชสีมา เขต 7 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2551 2 ห้องเรียน จำนวน 80 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนท่าลาด ตำบลท่าลาด อำเภอชุมพวง จังหวัดนครราชสีมา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษานครราชสีมา เขต 7 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2551 จำนวน 1 ห้องเรียน นักเรียนทั้งหมด 40 คน ได้มาจากการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling)

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย

เนื้อหาที่ใช้ในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง หินและดิน เป็นส่วนหนึ่งของกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษาปีที่ 4 ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 มีขอบเขตเนื้อหา 2 เรื่อง ดังนี้

เรื่องที่ 1 หิน

1.1 ประเภทของหิน

1.2 ลักษณะของหิน

1.3 แหล่งที่พบ

1.4 วัฏจักรของหิน

1.5 ประโยชน์ของหิน

1.6 การผุพังและการกร่อน

เรื่องที่ 2 ดิน

2.1 ความหมายของดิน

2.2 การเกิดดิน

2.3 ชนิดของดิน

2.4 การปรับปรุงดินให้เหมาะสมกับการปลูกพืช

2.5 ประโยชน์ของดิน

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. **บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย** หมายถึง บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง หินและดิน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเพื่อใช้ในการทดลอง โดยใช้สื่อเทคโนโลยีสื่อประสม ที่ประกอบด้วย ตัวอักษร รูปภาพ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว กราฟิก และปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับบทเรียน ที่ทำงานร่วมกันอย่างเป็นระบบ

2. **การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย** หมายถึง การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องหินและดิน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยนำเสนอเนื้อหาของบทเรียนซึ่ง

ประกอบด้วยข้อมูลตัวอักษร รูปภาพ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหวและกราฟิก นำไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา ประเมินคุณภาพในรอบแรกและปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ แล้วนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินคุณภาพในรอบที่ 2 และปรับปรุงแก้ไขจนได้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่มีคุณภาพตามเกณฑ์

3. **คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย** หมายถึง ผลจากการประเมินคุณภาพของผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษาต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องหินและดิน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้แบบประเมินคุณภาพ ผู้วิจัยกำหนดเกณฑ์ของคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย โดยต้องมีผลการประเมินคุณภาพตั้งแต่ 3.51 ขึ้นไป

4. **ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน** หมายถึง ความรู้ ความจำ ความเข้าใจ ของผู้เรียนที่ศึกษาจากบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องหินและดิน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ซึ่งวัดได้จากคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นและหาคุณภาพแล้ว ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจำแนกตามระดับ ผลการเรียน ดังนี้

ระดับคะแนน	**ระดับผลการเรียน**	**การแปลความหมาย**
80 ขึ้นไป	4	ผลการเรียนอยู่ในระดับดีมาก
70 – 79	3	ผลการเรียนอยู่ในระดับดี
60 – 69	2	ผลการเรียนอยู่ในระดับปานกลาง
50 – 59	1	ต้องปรับปรุง
ต่ำกว่า 50	0	ไม่ผ่าน

5. **ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา** หมายถึง ผู้สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาที่เกี่ยวกับวิชาวิทยาศาสตร์ มีประสบการณ์การสอนวิชาวิทยาศาสตร์ไม่น้อยกว่า 10 ปี หรือผู้สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาโท สาขาที่เกี่ยวกับวิชาวิทยาศาสตร์ มีประสบการณ์การสอนวิชาวิทยาศาสตร์ไม่น้อยกว่า 5 ปี หรือผู้สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาเอกสาขาที่เกี่ยวกับวิชาวิทยาศาสตร์ มีประสบการณ์การสอนวิชาวิทยาศาสตร์ไม่น้อยกว่า 1 ปี

6. **ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา** หมายถึง ผู้สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา และมีประสบการณ์ด้านเทคโนโลยีการศึกษา ไม่น้อยกว่า 5 ปี หรือผู้สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาเอก สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา และมีประสบการณ์ด้านเทคโนโลยีการศึกษา ไม่น้อยกว่า 1 ปี

บทที่ 2
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยเรื่อง ผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง หินและดิน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และได้นำเสนอตามหัวข้อดังนี้

1. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยและพัฒนา
    1.1 ความหมายของการวิจัยและพัฒนา
    1.2 จุดมุ่งหมายของการวิจัยและพัฒนา
    1.3 ขั้นตอนการดำเนินการวิจัยและพัฒนา
    1.4 โอกาสในการทำการวิจัยและพัฒนา
2. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย
    2.1 ความหมายของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย
    2.2 องค์ประกอบของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย
    2.3 รูปแบบในการนำเสนอคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย
    2.4 ประเภทของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย
    2.5 คุณค่าของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย
    2.6 ขั้นตอนการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย
3. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนรายบุคคล
    3.1 ความหมายของการเรียนการสอนรายบุคคล
    3.2 ทฤษฎีการเรียนการสอนรายบุคคล
    3.3 วัตถุประสงค์ของการจัดการเรียนการสอนรายบุคคล
    3.4 ลักษณะและคุณสมบัติของวัสดุการเรียนที่ใช้ในการเรียนการสอนรายบุคคล
4. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์
    4.1 ความสำคัญ ธรรมชาติและลักษณะเฉพาะ
    4.2 คุณภาพผู้เรียน
    4.3 สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
    4.4 หลักการสอนสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

5.1 งานวิจัยภายในประเทศ

5.2 งานวิจัยต่างประเทศ

1. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยและพัฒนา

1.1 ความหมายของการวิจัยและพัฒนา

เปรื่อง กุมุท. (2519: 2) การวิจัยและพัฒนา หมายถึง การวิจัยซึ่งเกิดจากความพยายามที่จะสร้างสรรค์ผลิตผลและกระบวนการบางสิ่งบางอย่าง ตามหลักการเฉพาะและตามระเบียบวิธีการวิจัยที่สามารถรับรองคุณภาพและประสิทธิภาพของผลิตผลและกระบวนการเมื่อนำผลนั้นไปใช้ ซึ่งรูปแบบการวิจัยและพัฒนาเป็นการแก้ปัญหาทางด้านการศึกษาบางประการ ซึ่งผู้วิจัยจะต้องออกแบบสร้างสรรค์ และพัฒนาผลผลิตด้วยการทดลอง ประเมินผล และป้อนข้อมูลย้อนกลับเพื่อปรับปรุงผลผลิตนั้นให้พัฒนาขึ้นทั้งด้านคุณภาพและประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนด

บอร์กและกอลล์ (Borg and Gall. 1989: 782) ให้ความหมายของคำว่า การวิจัยและพัฒนาทางการศึกษาว่า เป็นกระบวนการพัฒนาผลผลิตทางการศึกษาให้ดีขึ้น โดยผลผลิตไม่ได้หมายความว่าสิ่งต่างๆ เท่านั้น แต่รวมถึงหนังสือ ตำรา ฟิล์มที่ใช้ในการเรียนการสอนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ รวมทั้งวิธีการและโปรแกรมต่างๆ ในการสอน จุดสำคัญในการวิจัยและพัฒนา คือ การพัฒนาโปรแกรมที่จะทำให้เกิดการเรียนรู้ ซึ่งหมายถึงการพัฒนาอุปกรณ์ และการฝึกอบรมบุคลากรให้เหมาะสมกับงาน

เกย์ (Gay. 1976: 8) ได้ให้ความหมายของของการวิจัยและพัฒนาที่สอดคล้องกันว่าหมายถึง การพัฒนาผลผลิตสำหรับนำไปใช้ในการเรียนการสอน ซึ่งผลผลิตจากการวิจัยและพัฒนาจะหมายรวมถึงวัสดุ อุปกรณ์ของครูที่ใช้ในการฝึกอบรม วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการเรียนรู้ การกำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม สื่อการสอน และระบบการจัดการ การวิจัยและพัฒนาจะครอบคลุมถึงการกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ ลักษณะการเรียนรู้ และระยะเวลาในการใช้ผลผลิต ผลผลิตที่ได้จากการวิจัยและพัฒนานี้จะพัฒนาความต้องการเฉพาะ และขึ้นอยู่กับรายละเอียดที่ต้องการ

จากความหมายข้างต้นจึงสามารถสรุปได้ว่า การวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา หมายถึงกระบวนการพัฒนาและตรวจสอบผลผลิต ผลิตภัณฑ์ และระเบียบวิธีทางการศึกษา โดยอาศัยพื้นฐานของการวิจัยทางการศึกษา ซึ่งผลผลิตด้านการศึกษาครอบคลุมถึงสื่อการสอน วัสดุอุปกรณ์ วิธีระบบและบุคลากรต่างๆ

1.2 จุดมุ่งหมายของการวิจัยและพัฒนา

บอร์กและกอลล์ (Borg and Gall. 1989: 782) ได้ว่าจุดมุ่งหมายของการวิจัยทางการศึกษานั้นเพื่อค้นหาความรู้ใหม่ ซึ่งเกี่ยวกับการวิจัยพื้นฐาน และเกี่ยวกับการนำไปใช้ทางการศึกษาหรือการวิจัยประยุกต์ มิได้เพื่อพัฒนาผลผลิต และถึงแม้ว่าการวิจัยประยุกต์จะมีการผลิต

สื่อหรือผลผลิตขึ้นมา แต่ก็เพียงเพื่อทดสอบสมมติฐานของผู้วิจัยเท่านั้น ซึ่งค่อนข้างยากที่จะนำผลผลิตเหล่านั้นไปใช้จริงในโรงเรียน ดังนั้นการวิจัยและพัฒนาจึงเป็นทางหนึ่งที่จะช่วยเชื่อมช่องทางระหว่างการวิจัยและการนำไปใช้จริงในการศึกษา โดยใช้สิ่งที่ค้นพบในการวิจัยพื้นฐานและการวิจัยประยุกต์และผลการทดสอบมาใช้เป็นข้อมูลในการพัฒนาผลผลิต หรือกล่าวโดยสรุปคือ การวิจัยและพัฒนาเป็นการรวมเอาการวิจัยพื้นฐาน การวิจัยประยุกต์ และการใช้จริงในโรงเรียนมาแปลงลงในผลิตผลทางการศึกษาที่ได้ผลิตขึ้น ในส่วนของเกย์ (Gay. 1976: 8) ได้กล่าวเพิ่มเติมว่า การวิจัยและพัฒนาทางการศึกษาทำให้ได้ผลผลิตที่มีคุณภาพตามที่ต้องการ และโรงเรียนจะเป็นผู้ใช้ผลผลิตจากการวิจัยและพัฒนาอย่างแท้จริง ซึ่งทำให้เป็นการวิจัยทางการศึกษาที่มีคุณค่ายิ่งขึ้น

ดังนั้นการวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา จึงมิใช่สิ่งทดแทนการวิจัยทางการศึกษา แต่เป็นเทคนิควิธีการที่ช่วยเพิ่มศักยภาพของการวิจัย เพื่อประโยชน์ในการจัดการทางการศึกษา หรือเป็นตัวเชื่อมไปสู่ผลผลิตทางการศึกษา เพื่อปรับปรุงเปลี่ยนแปลงหรือพัฒนาการศึกษา จึงเป็นการใช้ผลจากการวิจัยทางการศึกษาให้เป็นประโยชน์ยิ่งขึ้น

1.3 ขั้นตอนการดำเนินการวิจัยและพัฒนา

อเลสซี่ และทรอลลิพ (Alessi and 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 การออกแบบการสอน แผ่นเรื่องราว (Storyboards) รูปภาพ เป็นต้น และด้านการส่งผ่านบทเรียน ได้แก่ เครื่องคอมพิวเตอร์ คู่มือ การปฏิบัติการของเครื่อง และระบบสนับสนุนการใช้เครื่องมือ เป็นต้น

3. การสร้างความคิดเกี่ยวกับบทเรียนด้วยการระดมความคิดทั้งเรื่องที่ควรสอน และวิธีการสอน จะทำให้ได้ความคิดที่สร้างสรรค์ และน่าสนใจ

4. การจัดระบบความคิด โดยการขจัดความคิดที่ไม่มีคุณค่าออกไป จัดลำดับรายการแสดงรายละเอียด และทำการปรับความคิดที่ดี

5. การผลิตบทเรียนบทกระดาษ เป็นการร่างเนื้อหาการสอน โดยการนำเสนอข้อสนเทศ การเชื่อมต่อข้อสนเทศ คำถาม ข้อมูลป้อนกลับ คำแนะนำ การบันทึกผล และกราฟิกต่างๆ การทำแผ่นเรื่องราว ซึ่งเป็นภาพแทนบนจอของคอมพิวเตอร์

6. การเขียนผังงานเป็นการแสดงการทำงานของโปรแกรม มีการแสดงรายละเอียดของข้อความ คำถาม โอกาสเลือก กราฟิก เป็นต้น การเขียนผังงานจะมีรายละเอียด และสลับซับซ้อนมาก ควรทำเป็นชุดเริ่มจากผังงานที่แสดงเฉพาะหลักการสำคัญจนถึงขั้นสุดท้ายที่มีรายละเอียดสมบูรณ์

7. การเขียนโปรแกรม เป็นกระบวนการแปลผังงานและแผ่นเรื่องราวให้แก่เครื่องคอมพิวเตอร์

8. การประเมินคุณภาพ และประสิทธิภาพของบทเรียน เป็นการประเมินจามความคิดเห็นของผู้สอนหรือนักออกแบบการสอน ผู้เรียน และการนำไปใช้จริง โดยพิจารณารูปลักษณ์ที่น่าสนใจ และการทำงานที่มีประสิทธิภาพ

เอสพิช และวิลเลียมส์ (Espich and 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 เพื่อนำผลไปวิเคราะห์ทดสอบประสิทธิภาพของสื่อ โดยอาศัยเกณฑ์มาตรฐาน 90/90 โดย 90 ตัวแรก หมายถึง คะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนทั้งหมดคิดเป็นร้อยละ 90 ขึ้นไป ส่วน 90 ตัวหลัง หมายถึง ผู้เรียนร้อยละ 90 ของผู้เรียนทั้งหมดสามารถทำข้อสอบข้อหนึ่งๆ ได้ถูกต้อง หากผลการวิเคราะห์เป็นไปตามเกณฑ์ ก็ปรับปรุงแกไขเฉพาะส่วนที่บกพร่อง เพื่อนำไปทดลองใช้ในตอนที่ 3 ต่อไป

3. การทดลองภาคสนาม (Field Testing) กับกลุ่มตัวอย่างที่เป็นประชากรเป้าหมายจริง โดยผู้พัฒนาสื่อจะไม่เข้าไปเกี่ยวข้องกับการทดลองด้วย แตะจะอาศัยครูผู้สอนดำเนินการแทนโดยใช้วิธีดำเนินการเช่นเดียวกับตอนที่ 2

จากขั้นตอนที่นักการศึกษาได้เสนอไว้ในข้างต้นสรุปได้ว่า การวิจัยและพัฒนาทางการศึกษาเป็นรูปแบบการวิจัยที่สามารถนำไปใช้ปรับปรุง พัฒนา ใช้ในสถานการณ์จริงได้ ทำให้การพัฒนาสอดคล้องกับสภาพสังคมและเทคโนโลยีที่เปลี่ยนแปลงไป ช่วยลดปัญหาช่องว่างผลผลิตทางการศึกษา และสามารถนำผลการวิจัยและพัฒนาไปใช้ในสถานศึกษาทั่วไปได้

1.3 โอกาสในการทำการวิจัยและพัฒนา

การวิจัยและพัฒนาในโครงการใหญ่ๆ อาจต้องใช้งบประมาณจำนวนมากและนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษาสามารถหาแหล่งทุนสนับสนุนได้ไม่ยากนัก อย่างไรก็ตามนักวิจัยและนักศึกษาอาจจัดทำโครงการวิจัยและพัฒนาขนาดเล็กได้ ตัวอย่างเช่น การวิจัยและพัฒนาเกมสำหรับใช้สอนเพื่อ

พัฒนาทักษะคณิตศาสตร์ของนักเรียน การวิจัยและพัฒนากิจกรรมสำหรับการฝึกวินัยในตนเองของนักเรียน การวิจัยและพัฒนากิจกรรมสำหรับเพิ่มคุณวุฒิ (Maturity) ของนักเรียน ถ้าวิจัยและพัฒนาเกมหรือกิจกรรมที่มีประสิทธิผลแล้วก็เผยแพร่ให้ใช้ในโรงเรียนไปได้ เป็นโครงการที่มุ่งเป้าหมายเฉพาะอย่าง ใช้วัสดุง่ายๆ ค่าใช้จ่ายไม่สูงและใช้เวลาไม่มากนัก

โดยสรุปแล้วการวิจัยและพัฒนา เป็นรูปแบบการวิจัยที่จะทำให้การวิจัยทางการศึกษาทั้งการวิจัยพื้นฐานและการวิจัยประยุกต์ ได้รับการนำไปใช้ในการปรับปรุงหรือพัฒนาการศึกษามากยิ่งขึ้น เพราะการวิจัยและพัฒนาเน้นการพัฒนาผลิตภัณฑ์ทางการศึกษาที่ใช้ในการจัดการศึกษาได้อย่างกว้างขวาง ขั้นตอนการวิจัยและพัฒนาส่วนใหญ่เหมือนขั้นตอนการวิจัยการศึกษา การที่ส่งเสริมและสนับสนุนการวิจัยและพัฒนาทางการศึกษาในประเทศไทยเองจึงเป็นสิ่งที่ไม่ยากจนเกินไป เพราะการวิจัยการศึกษาได้เจริญก้าวหน้าในประเทศไทยไทยมาเป็นเวลานาน หน่วยราชการระดับสูงหลายแห่งมีการทำวิจัยการศึกษาอย่างเป็นล่ำเป็นสันและเป็นกิจจะลักษณะ ในทางการศึกษานั้นก็มีการเปิดสอนการวิจัยการศึกษากันถึงระดับปริญญาเอก ดังนั้นหากวงการศึกษาไทยจะหันมาสนใจการวิจัยและพัฒนาเพิ่มขึ้น ก็จะเป็นการทำให้มีการนำผลการวิจัยการศึกษาไปใช้กันอย่างกว้างขวางและเด่นชัดยิ่งขึ้นในอนาคต (นพพร มานะ. 2542: 23; อ้างอิงจาก บุญสืบ พันธุ์ดี. 2537: 84 - 85)

2. เอกสารที่เกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

2.1 ความหมายของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

มัลติมีเดีย (Multimedia) หมายถึง การนำสื่อประเภทต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นสื่อที่เห็นด้วยตา เช่น ภาพเคลื่อนไหว (Animation) ที่เหมือนจริงบนจอมอนิเตอร์ของเราหรือสื่อที่รับรู้ได้ด้วยเสียง เช่น การได้ยินเสียงดนตรี หรือแม้แต่เสียงประกอบ (Effect) ต่าง ๆ ซึ่งสื่อเหล่านี้เราสามารถนำมาประสมกันได้ (คือมีทั้งภาพและเสียง) ทั้งหมดนี้อยู่ภายใต้การควบคุมด้วยเครื่องพีซี (ประสิทธิ์ วรฉัตรวณิช. 2533: 205)

มัลติมีเดียมีใช้มานานแล้ว ส่วนมากจะใช้เพื่อการเรียนการสอน และการนำเสนอเพื่อการโฆษณาประชาสัมพันธ์ มัลติมีเดียเพื่อการเรียนการสอนในช่วงแรกนั้นเป็นเพียงการได้เห็นและ ได้ยิน ต่อมามัลติมีเดียได้มีการนำมาใช้กับคนกลุ่มใหญ่ขึ้น มีวิธีการและรูปแบบการนำเสนอที่ซับซ้อนขึ้น อาจต้องใช้เครื่องเล่นเทปหลายเครื่องต่อพ่วงกับเครื่องฉายสไลด์อีกหลายเครื่อง รวมทั้งเครื่องฉายภาพยนตร์ ซึ่งทั้งหมดควบคุมสัญญาณด้วยระบบคอมพิวเตอร์ จุดอ่อนของการนำเสนอโดยใช้มัลติมีเดียดังกล่าว อยู่ที่ความยุ่งยากซับซ้อนในการควบคุมระบบการทำงานของอุปกรณ์หรือเครื่องมือให้ประสานกันอย่างมีประสิทธิภาพ ปัจจุบันระบบคอมพิวเตอร์ได้รับการพัฒนา จนกระทั่งสามารถแปลงรูปแบบของสัญญาณสื่อแต่ละประเภทให้กลายเป็นรูปแบบที่สามารถเสนอผ่านระบบ

คอมพิวเตอร์ได้ ความซับซ้อนและความผิดพลาดจึงเกิดขึ้นน้อยลง ในขณะที่ประสิทธิภาพของผลลัพธ์สูงขึ้น ผู้ผลิตงานมัลติมีเดียจะต้องมีความรู้และทักษะด้านอุปกรณ์ประกอบระบบคอมพิวเตอร์ และการใช้งานซอฟต์แวร์ที่เกี่ยวข้อง แต่เดิมนั้นผู้รับข้อมูลเป็นเพียงผู้รับอย่างเดียว ปัจจุบันผู้รับข้อมูลสามารถที่จะเลือกและควบคุมการรับข้อมูลข่าวสารในระบบมัลติมีเดียด้วยตนเองได้

ปัจจุบันมีการพัฒนารูปแบบของมัลติมีเดียให้สอดคล้องกับการเรียนมากขึ้น มัลติมีเดียเพื่อการเรียนการสอน ไม่ใช่เป็นเพียงรูปแบบของบทเรียนแบบโปรแกรมที่ให้เพียงเนื้อหา คำถาม และคำตอบ แต่ได้รับการออกแบบให้เปิดกว้างเพื่อให้ผู้เรียนได้สำรวจกระตุ้นให้ผู้เรียนได้คิดค้น สืบค้น รู้จักสร้างและกำหนดรูปแบบการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับความสนใจและความสามารถของตนเอง แนวคิดในการพัฒนามัลติมีเดียเพื่อการเรียนรู้ลักษณะนี้สอดรับกับแนวคิดของนักจิตวิทยาที่เชื่อว่า หากผู้เรียนได้รับประสบการณ์และสภาพแวดล้อมที่มีคุณค่า ผู้เรียนจะสามารถสร้างความรู้และความเข้าใจด้วยตนเองได้ (บุปผชาติ ทัฬหิกรณ์; และคนอื่น ๆ. 2544: 2 – 3) และมีนักการศึกษาได้ให้ความหมายของมัลติมีเดียไว้ ดังนี้

กิดานันท์ มลิทอง (2548: 192) ได้ให้ความหมายของมัลติมีเดียไว้ว่าหมายถึง การนำเสนอข้อมูลด้วยคอมพิวเตอร์ในรูปแบบของตัวอักขระ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียง และการมีปฏิสัมพันธ์โต้ตอบ

เกียรติศักดิ์ พันธ์ลำเจียก (2545: 163) ได้กล่าวถึงความหมายของมัลติมีเดียว่า เป็นการนำเสนอสารสนเทศหรือความรู้ในรูปแบบของข้อความ ภาพ ภาพเคลื่อนไหว วีดิทัศน์ และเสียง รวมกันโดยใช้คอมพิวเตอร์ในการจัดการควบคุมการนำเสนอด้วยโปรแกรมหรือผู้เรียน

ครรชิต มาลัยวงศ์ (2540: 30) ได้สรุปว่า ระบบมัลติมีเดีย คือระบบที่ใช้คอมพิวเตอร์ช่วยประมวลในการแสดงภาพและเสียงทั้งการแสดงข้อความ ภาพกราฟิก ภาพเคลื่อนไหว และเสียงได้พร้อมกัน ซึ่งระบบมัลติมีเดียนี้ ช่วยให้การจัดโปรแกรมบทเรียนน่าสนุกใช้ได้เพลิดเพลินมากขึ้น

นันทวรรณ วิบูลย์ศักดิ์ชัย (2548) ได้สรุปความหมายของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียว่าเป็นการรวบรวมและผสมผสานสื่อหลายประเภท เช่น ข้อความ ภาพเคลื่อนไหว เสียง วีดิทัศน์ และนำเสนอผ่านคอมพิวเตอร์ เพื่อสื่อความหมายทำให้เนื้อหามีความน่าสนใจ

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

ยืน ภู่วรวรรณ (2538: 215 - 216) ได้กล่าวว่า ความหมายของคำว่า มัลติมีเดียนั้นเกี่ยวข้องกับวิชาการหลายแขนง เช่น วิชาการด้านเสียง กราฟิก การสร้างภาพเคลื่อนไหว อีกทั้งยังรวม

แนวความคิดใหม่ ๆ หลายอย่างที่กำลังเริ่มพัฒนา เช่น การรับส่งสัญญาณวีดิโอเข้ามาเป็นอินพุต มีการประมวลผลและลดย่อขนาดข้อมูลวีดิโอเพื่อให้แสดงผลได้รวดเร็ว

ศูนย์เทคโนโลยีทางการศึกษา (2548: ออนไลน์) มัลติมีเดีย หมายถึง การใช้คอมพิวเตอร์แสดงผล ในลักษณะผสมสื่อหลายชนิดเข้าด้วยกัน โดยเน้นที่การเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เห็น ได้เลือกและรับฟังข้อมูลข่าวสารผ่านจอคอมพิวเตอร์ โดยข้อมูลและข่าวสารต่างๆ จะรวมรูปแบบของตัวอักษร รูปภาพภาพเคลื่อนไหว เสียงและวีดีโอ เพื่อให้ผู้ใช้สามารถตอบโต้ และมีปฏิสัมพันธ์กับสื่อโดยตรงได้

กรีน (Green. 1993) ได้ให้ความหมายของมัลติมีเดียว่า เป็นการนำเอาเครื่องคอมพิวเตอร์มาควบคุมสื่อต่าง ๆ เพื่อให้ทำงานร่วมกัน เช่น การสร้างโปรแกรมเพื่อนำเสนองานที่เป็น ข้อความ มีการเคลื่อนไหว หรือมีเสียงบรรยายประกอบ สลับไปกับเสียงดนตรี สร้างบรรยากาศให้น่าสนใจเป็นสื่อที่เข้ามาร่วมในระบบ มีทั้งภาพและเสียงพร้อม ๆ กัน โดยการนำเสนอเนื้อหาวิธีการเรียนและการประเมินผล

ดิค (Dick. 1994) ได้ให้ความหมายว่า มัลติมีเดียหมายถึงการใช้คอมพิวเตอร์ในการรวมสื่อและควบคุมอิเล็กทรอนิกส์หลายชนิด เช่น จดหมายคอมพิวเตอร์ เครื่องสังเคราะห์คำพูด และเสียงดนตรีเพื่อสื่อความหมายบางประการ

ฮอลคอมบ์ (Holcomb. 1992: 683) ได้ให้ความหมายของมัลติมีเดีย หมายถึงเทคโนโลยีแบบหนึ่งที่ทำหน้าที่ในการผสมผสานสิ่งที่เป็นข้อความ กราฟิก ภาพเคลื่อนไหว เสียงบรรยาย เสียงดนตรี และวีดิโอ ในการนำเสนอ โดยใช้คอมพิวเตอร์ในการควบคุม

จากความหมายดังที่กล่าวมาสรุปได้ว่า มัลติมีเดีย หมายถึง การนำเสนอสื่อหลายๆ รูปแบบร่วมกัน โดยใช้คอมพิวเตอร์เป็นตัวกลางในการนำเสนอสารสนเทศนั้นๆ ทั้งในรูปแบบของตัวอักษร ข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียง และปฏิสัมพันธ์ ซึ่งทำให้บทเรียนมีความน่าสนใจและสามารถทำให้บรรลุทางการเรียนได้ดียิ่งขึ้น

2.2 องค์ประกอบของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

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

1. ตัวอักษร (Text) จัดเป็นองค์ประกอบหลักที่สำคัญที่สุดของสื่อมัลติมีเดีย ซึ่งเป็นส่วนของเนื้อหาข้อมูลในลักษณะของข้อความ โดยสามารถปรับแต่งรูปแบบ สี และลักษณะพิเศษต่างๆ ของข้อความได้ ซึ่งมีหลักในการออกแบบเกี่ยวกับตัวอักษรดังนี้

1.1 รูปแบบตัวอักษร

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

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

1.2 ขนาดตัวอักษร การกำหนดขนาดตัวอักษรเป็นการกำหนดความสูงของบรรทัด ไม่ใช่ขนาดของตัวอักษร เช่น เนื่องจากความสูงของตัวอักษร วัดจากจุดสูงสุดถึงจุดต่ำสุดของชุดตัวอักษร สำหรับตัวอักษรบางชนิดที่มีส่วนบน และส่วนล่างยาวกว่าปกติ เมื่อนำมาเปรียบเทียบกับตัวอักษรชนิดอื่น ที่มีขนาดเดียวกัน จะทำให้ดูเล็กกว่า ค่าความสูงจะมีผลต่อภาพรวมของตัวอักษรและความยากง่ายในการอ่าน ที่ขนาดตัวอักษรเล็กมาก ตัวที่มีค่าความสูงมากกว่าจะอ่านง่ายกว่า

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

1.4 การจัดตำแหน่งของตัวอักษร การจัดตำแหน่งของตัวอักษรในแต่ละส่วนมีผลต่อความรู้สึกของเอกสาร โดยที่การจัดตำแหน่งแต่ละแบบให้ความรู้สึกที่ต่างกัน ดังนี้

ก. จัดชิดซ้าย (Align Left) ตัวอักษรที่จัดให้ชิดซ้าย จะมีปลายด้านขวาไม่สม่ำเสมอ เนื่องจากตัวอักษรในแต่ละบรรทัด มีความยาวไม่เท่ากัน แต่ผู้อ่านก็จะสามารถหาจุดเริ่มต้นของแต่ละบรรทัดได้ง่าย

ข. จัดชิดขวา (Align Right) แม้ว่าการจัดตัวอักษรให้ชิดขอบขวา จะดูน่าสนใจ แต่จุดเริ่มต้นในแต่ละบรรทัดไม่สม่ำเสมอ ทำให้อ่านได้ยาก เนื่องจากผู้อ่านต้องหยุดชะงักเพื่อหาจุดเริ่มต้นของแต่ละบรรทัด

ค. จัดกึ่งกลาง (Center) การจัดตัวอักษรให้อยู่กึ่งกลาง ใช้ได้ผลดีกับข้อมูลที่มีปริมาณไม่มาก เหมาะกับรูปแบบที่เป็นทางการ อย่างเช่น คำประกาศ หรือคำเชื้อเชิญ

ง. จัดชิดขอบซ้าย และขอบขวา (Justify) เมื่อจัดคอลัมน์ของตัวอักษรแบบ Justify จะมีพื้นที่ว่างเกิดขึ้นระหว่างคำ สิ่งที่ควรระวัง คือ การเกิดช่องว่างที่เป็นเหมือนทางของสายน้ำ ซึ่งจะรบกวนความสะดวกในการอ่าน แต่ก็เป็นเรื่องยากที่จะหลีกเลี่ยง ในคอลัมน์ที่มีขนาดแคบ

1.5 สีของข้อความ เป็นองค์ประกอบที่ช่วยกระตุ้นความน่าสนใจในการอ่าน สีเป็นตัวกระตุ้นประสาทการรับรู้ที่สำคัญ การใช้สีที่เหมาะสมจะช่วยให้อ่านง่ายและสบายตา การกำหนดสีข้อความต้องพิจารณาสีพื้นหลังประกอบเสมอ ซึ่งจะเรียกว่าคู่สี คู่สีบางคู่สามารถใช้ร่วมกันได้ บางคู่ไม่ควรนำมาใช้ร่วมกัน ผลงานวิจัยพบว่าผู้ใช้ส่วนใหญ่ชอบคู่สีอักษรขาว หรือเหลืองบนพื้นน้ำเงิน อักษรเขียวบนพื้นดำ และอักษรดำบนพื้นเหลือง หากใช้พื้นเป็นสีเทา คู่สีที่ผู้เรียนชอบคือ สีฟ้า สีแดง สีม่วง และสีดำ สีที่ชอบน้อยคือสีส้ม สีม่วงแดง สีเขียว และสีแดง หลักการออกแบบคู่สี ที่ควรต้องคำนึงอีกประการหนึ่ง คือควรใช้พื้นหลังเป็นสีเข้มมากกว่าสีอ่อน เนื่องจากสีเข้มจะช่วยลดแสงสว่างจากจอภาพ ทำให้รู้สึกสบายตามากกว่าการใช้สีอ่อนเป็นพื้นหลัง ซึ่งระยะยาวจะช่วยลดความล้าของสายตา ในการอ่านจอภาพอันเนื่องมาจากความจ้าของสีพื้น ในกรณีที่สีพื้น และสีตัวอักษรใกล้เคียงกัน อาจทำการเพิ่มขอบตัวอักษร หรือใช้สีฟุ้งกระจายรอบตัวอักษรเข้าช่วย เป็นต้น

1.6 ข้อแนะนำการใช้ตัวอักษร

ก. เมื่อเลือกใช้ตัวอักษรชนิดใด ควรแน่ใจว่าตัวอักษรที่เราระบุไว้ จะสามารถปรากฏต่อผู้ใช้ได้ตามที่เราต้องการ เพราะว่าโปรแกรมจะเรียกใช้ตัวอักษรที่มีอยู่ในคอมพิวเตอร์ ดังนั้นหากเรากำหนดตัวอักษรที่ไม่แพร่หลาย อาจทำให้โปรแกรมหาตัวอักษรนั้น ไม่พบ จึงทำให้ผู้ใช้ไม่สามารถอ่านข้อความได้

ข. การใส่ข้อความในหนึ่งหน้าจอนั้น ควรคำนึงถึงความหนาแน่นขององค์ประกอบอื่นบนจอภาพเข้าไปด้วย ผลการวิจัยพบว่า ผู้เรียนจะชอบจอภาพที่มีความหนาแน่นปานกลาง หรือประมาณ 40% ของพื้นที่หน้าจอมากที่สุด และจะเลือกจอภาพที่มีความหนาแน่นสูง หรือประมาณ 50% ของพื้นที่หน้าจอ มากกว่าจอภาพที่มีความหนาแน่นต่ำ นอกจากนี้ยังพบว่าในวิชาที่มีเนื้อหายาก ผู้ใช้จะชอบจอภาพที่มีความหนาแน่นสูง เนื่องจากจอภาพที่มีความหนาแน่นขององค์ประกอบต่าง ๆ สูง จะมีข้อมูลที่ช่วยให้ความเข้าใจเนื้อหา และแนวคิดหลัก ๆ ชัดเจนและต่อเนื่องขึ้น

2. ภาพกราฟิก (Graphic) หมายถึง ภาพถ่าย ภาพเขียน ภาพวาดลายเส้น และภาพลักษณะต่างๆ ที่เป็นภาพนิ่ง หรือแม้แต่ข้อความที่พิมพ์ด้วยโปรแกรมกราฟิกเพื่อตกแต่งให้สวยงามจะถูกแปลงเป็นภาพกราฟิกเช่นกัน ภาพกราฟิกนับว่าเป็นสิ่งสำคัญในสื่อมัลติมีเดียเนื่องจากเป็นสิ่งดึงดูดสายตาและความสนใจของผู้ชม สามารถสร้างความคิดรวบยอดได้ดีกว่าการใช้ข้อความ และเป็นจุดต่อประสานในการเชื่อมโยงหลายมิติได้อย่างน่าสนใจ ภาพกราฟิกที่ใช้สื่อประสมนิยมใช้กัน 2 รูปแบบ คือ

ก. กราฟิกประเภทบิตแมป (Bitmapped Graphics) หรือ กราฟิกแรสเตอร์ (Raster Graphics) เป็นกราฟิกที่แสดงด้วยจุดภาพในแนวตั้ง และแนวนอนเพื่อประกอบรวมเป็นภาพ โปรแกรมที่สามารถใช้เครื่องมือ เช่น แปรงและยางลบ จะเป็นโปรแกรมภาพแบบ บิตแมบ

โดยสามารถแก้ไข ลงสี แรเงา ฯลฯ ในแต่ละจุดภาพได้มีอยู่หลายฟอร์แมต เช่น BMP, PCX, GIF, JPG, PCT และ PNG เป็นต้น ข้อดีของกราฟิกประเภทบิตแมป คือ สร้างง่าย มีความเร็วในการแสดงภาพสูง สามารถโหลดภาพเข้าสู่หน่วยความจำได้โดยตรง ใช้ทรัพยากรของเครื่องน้อยกว่า และที่สำคัญคือได้รับความนิยมในการนำมาใช้งานมาก ดังนั้นเราจึงพบเห็นกราฟิกประเภทบิตแมปที่อยู่ในรูปแบบต่างๆ มากมายที่นิยมใช้มากในปัจจุบันคือ GIF PNG BMP เพราะสามารถแสดงผลในโปรแกรมประเภทบราวเซอร์ได้ด้วย

ข. กราฟิกประเภทเวกเตอร์ (Vector Graphics) เป็นกราฟิกที่เกิดจากการคำนวณ ทางคณิตศาสตร์ในการสร้างภาพ โดยที่จุดภาพจะถูกระบุด้วยความสัมพันธ์เชิงพื้นที่ แทนที่จะอยู่ในแนวตั้งแนวนอน ภาพในรูปแบบนี้จะมีชื่อลงท้ายด้วย EPS WMF และ PIC เป็นต้น ข้อดีของกราฟิกประเภทเวกเตอร์ คือ เมื่อนำภาพนั้นไปย่อหรือขยายเป็นขนาดเท่าใดก็ตาม ก็ไม่ทำให้ความละเอียด ของภาพนั้นผิดเพี้ยนไป ข้อเสียของภาพแบบเวกเตอร์คือ แสดงผลที่ช้ามาก เนื่องจากต้องมีการประมวลผลเพิ่มขึ้นกว่าปกติอีกระดับหนึ่ง

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

2.1 ขนาดของไฟล์ภาพ แม้ว่ากราฟิก และรูปภาพต่าง ๆ จะช่วยสื่อความหมายและสร้างประโยชน์อีกหลาย ๆ อย่าง แต่สิ่งที่ควรระวังก็คือ กราฟิกใช้เวลาในการดาวน์โหลดมากกว่าตัวอักษรหลายเท่า ดังนั้นกราฟิกขนาดใหญ่อาจใช้เวลาในการแสดงผลนานมาก เมื่อผู้ใช้มีระบบการเชื่อมต่อกับอินเตอร์เน็ตที่ค่อนข้างช้า ซึ่งจะทำให้ผู้ใช้รู้สึกหงุดหงิด และเปลี่ยนใจไม่รอดูภาพนั้น ดังนั้นเพื่อป้องกันปัญหาความล่าช้านี้ เราจึงต้องทำการลดขนาดไฟล์กราฟิกลงให้เล็กมากที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้ ภาพกราฟิกจะใช้มีขนาดมากน้อยเพียงไรนั้น ขึ้นอยู่กับปัจจัยหลัก 3 ประการ ได้แก่

ก. ขนาดของภาพ มีความสัมพันธ์กับขนาดของไฟล์ กล่าวคือภาพยิ่งมีขนาดใหญ่เท่าไร (วัดเป็นพิกเซล) ไฟล์ก็จะมีขนาดใหญ่ขึ้นเท่านั้น ดังนั้นถ้าจะออกแบบกราฟิก จึงควรคำนึงถึงขนาดของไฟล์ อย่าใช้ขนาดที่ใหญ่เกินไป แต่อย่าเล็กเกินไปจนเสียความหมายของภาพไป

ข. ความลึกบิต (Bit Depth) หรือบิตเด็ป (Bit Depth) หมายถึง ขนาดของหน่วยความจำ หรือจำนวนบิตที่ใช้ในแต่ละพิกเซล หรือบ่อยครั้งจะหมายถึงความละเอียดของสีของรูปกราฟิกนั้น ความสัมพันธ์ระหว่างความลึกบิตเด็ปกับขนาดของไฟล์นั้นก็ตรงไปตรงมาเช่นเดียวกัน ยิ่งจำนวนบิตต่อพิกเซลมากเท่าใด ไฟล์ก็ยิ่งใหญ่มากเท่านั้น แต่ไม่ว่ารูปกราฟิกนั้นจะมีบิตเด็ปมาก

เพียงใด การแสดงผลกราฟิกกลับขึ้นอยู่กับความสามารถในการแสดงสีของหน้าจอที่เรียกว่า Color Depth (หรือ Color Resolution) นั้น ๆ โดยไม่สนใจว่าจำนวนสีที่มีอยู่จริง หรือที่กำหนดไว้ในรูปกราฟิกนั้นเป็นเท่าใด เช่น ถ้าจอมอนิเตอร์ระดับ 8 บิต ผู้ใช้จะมองเห็นสีจากรูปภาพเพียง 256 สี แม้ว่ารูปนั้นจะมีสีมากกว่านั้นก็ตาม

ค. รูปแบบของแฟ้มข้อมูล ขนาดของไฟล์รูปภาพนั้น ขึ้นอยู่กับรูปแบบของกราฟิกที่เราเลือกจัดเก็บ เนื่องจากไฟล์แต่ละประเภทมีการจัดเก็บข้อมูล หรือการบีบอัดข้อมูลต่างกัน รูปแบบกราฟิกที่นิยมใช้กันมาก ได้แก่

- BMP เป็นรูปแบบพื้นฐานของรูปบิตแมปของซอฟต์แวร์บนวินโดวส์ จึงสนับสนุนการทำงานของโปรแกรมที่ทำงานภายใต้วินโดวส์ แต่ไม่ได้ออกแบบมาเพื่อใช้กับแพลตฟอร์มอื่น ดังนั้นจึงไม่สามารถใช้กับแพลตฟอร์มอื่น เช่น แมคอินทอช หรือระบบอื่น ๆ ได้ และมีขนาดไฟล์ใหญ่กว่าไฟล์ในรูปแบบอื่น ๆ เนื่องจากไม่มีการบีบอัดข้อมูล และเมื่อมีการขยายขนาด จะสูญเสียความคมชัด

- GIF ย่อมาจาก Graphic Interchange Format เป็นรูปแบบไฟล์ยอดนิยมบนโปรแกรมบราวเซอร์ แต่แสดงผลขนาด 8 บิต (Index color) 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 เป็นไฟล์ที่มีการบีบอัดข้อมูลได้อย่างดี แต่อาจมีการสูญเสียความคมชัดลงไปบ้าง แต่ไม่สามารถจำแนกด้วยสายตาได้ ขนาดไฟล์จะเล็กกว่าภาพประเภทบิตแมปประมาณ 10-12 เท่า แต่มีข้อจำกัดที่ไม่สามารถทำให้โปร่งใส และเคลื่อนไหวได้

- PNG ย่อมาจากคำว่า Portable Network Graphic เป็นรูปแบบแฟ้มข้อมูลที่มีลักษณะ การบีบอัดแบบคงสัญญาณเต็มรูปแบบ เช่นเดียวกับ GIF ซึ่งไม่มีการสูญเสียข้อมูลใด ๆ ไปเลยในการบีบอัด ในความเป็นจริงแล้ว รูปแบบ PNG จะสามารถเก็บแฟ้มได้เล็กกว่าและใช้สีได้มากกว่ารูปแบบ GIF คุณสมบัติเด่นของรูปแบบ PNG ได้แก่ การสนับสนุนระบบสีหลายรูปแบบทั้ง 8-Bit Indexed Color, 16-Bit Grayscale และ 24-Bit True Color โดยมีระบบการบีบอัดแบบ Deflate ที่ "ไม่เกิดการสูญเสีย" (Lossless) ทำให้ภาพที่ได้มีคุณภาพสูงขึ้น และในบางครั้งอาจมีขนาดไฟล์ที่เล็กกว่าในแบบ GIF เสียอีก นอกจากนี้ PNG มีความสามารถเรื่องความโปร่งใส (Transparency) ในตัวเองอีกด้วย โดยในรูปแบบ GIF สามารถเลือกเพียงสีเดียวให้เป็นสีโปร่งใส แต่ในรูปแบบ PNG สามารถใช้ทั้ง 256 ระดับให้เป็นสีโปร่งใสได้ทั้งหมด

2.2 ข้อแนะนำการใช้ไฟล์กราฟิก

ก. ควรออกแบบกราฟิกโดยใช้ชุดสีสำหรับเว็บ (Web Palette หรือ Web-Safe Color) เพราะสามารถแน่ใจได้ว่า ผู้ใช้ทุกคนจะได้เห็นสีเหมือนกัน และไม่เกิดการนำสีใกล้เคียงมาทดแทน (Dithering) สีจริงขึ้น แต่ข้อเสียของการใช้ชุดสีสำหรับเว็บคือ จำนวนสีจำกัดเพียง 216 สีเท่านั้น

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

ค. ย่อดีกว่าขยายขนาดรูปภาพ เนื่องจากกราฟิกในเว็บมีความละเอียดต่ำอยู่แล้ว เมื่อมีการขยายขนาดขึ้น โปรแกรมกราฟิกจะไม่สามารถให้รายละเอียดของรูปได้มากนัก ในทางตรงกันข้าม เราสามารถย่อขนาดรูปภาพให้เล็กลงได้เล็กน้อย โดยไม่ทำให้คุณภาพของรูปลดลง ดังนั้นในกระบวนการเลือกรูปภาพที่จะนำมาใช้จากซีดีรอม หรือจากการสแกนรูป จึงควรเลือกขนาดที่ใหญ่กว่าขนาดที่เราต้องการใช้เล็กน้อย และสิ่งสำคัญที่สุดคือ ควรเก็บรูปต้นฉบับไว้โดยไม่ทำการเปลี่ยนแปลงใด ๆ เลย เผื่อว่าเมื่อย่อรูปจนเล็กเกินไปหรือขยายใหญ่จนเกินไป จะได้กลับมาเริ่มต้นใหม่ได้อีกครั้ง

ง. เลือกใช้รูปแบบกราฟิกให้เหมาะสม เช่น รูปที่เป็นลายเส้นหรือมีสีพื้น ๆ เป็นส่วนใหญ่ ควรเลือกใช้รูปแบบ GIF ขณะที่รูปถ่าย หรือภาพวาดควรใช้รูปแบบ JPEG

จ. การสแกนภาพ ควรใช้ความละเอียดประมาณ 72-96 DPI

ภาพแอนิเมชั่น (Animation) เป็นภาพกราฟิกเคลื่อนไหวโดยใช้ Animation Program ในการสร้างสามารถใช้ภาพที่วาดจาก Paint Programs, Draw Programs หรือภาพจาก Clip Art มาใช้ในการสร้างภาพเคลื่อนไหวได้โดยสะดวก โดยต้องเพิ่มขั้นตอนการเคลื่อนไหวทีละภาพด้วย แล้วใช้สมรรถนะของโปรแกรมในการเรียงภาพเหล่านั้นให้ปรากฏเห็นเป็นภาพเคลื่อนไหวเพื่อใช้ในการนำเสนอ ซึ่งมีหลักการใช้ภาพเคลื่อนไหว ดังนี้

2.3 รูปแบบของแฟ้มภาพเคลื่อนไหว

ก. GIF เป็นรูปแบบหนึ่งของภาพเคลื่อนไหวที่นิยมใช้งานบนอินเตอร์เน็ต โดยการสร้างภาพเคลื่อนไหว 1 ภาพจากการรวมหลายภาพเข้าด้วยกัน โดยสามารถเล่นวนได้หลายรอบแล้วแต่การกำหนด ซึ่งสร้างได้จากโปรแกรมสร้างภาพเคลื่อนไหวพวก Ulead GIF Animator

ข. SWF เป็นรูปแบบหนึ่งของภาพเคลื่อนไหว พัฒนาโดยบริษัท Macromedia เป็นเทคโนโลยีใหม่ ที่สามารถนำไฟล์มัลติมีเดียมารวมกันทั้งภาพและเสียง และยัง

โต้ตอบกับผู้ใช้งานได้ด้วย เช่น การกดปุ่ม การเปลี่ยนภาพเมื่อคลิกเมาส์ เป็นต้น โดยใช้โปรแกรมเช่น Macromedia Flash, Swish เป็นต้น

2.4 ข้อแนะนำการใช้ภาพเคลื่อนไหว

ก. ไม่ควรใช้ภาพเคลื่อนมากจนเกินความจำเป็น ควรคำนึงถึงเหตุผลและความเหมาะสม

ข. ควรใช้ภาพเคลื่อนไหวเมื่อไม่สามารถใส่ข้อมูลทั้งหมดลงในกราฟิกภาพเดียวได้ เช่น ใช้บรรจุข้อความที่แตกต่างกัน 2-3 อย่างในเนื้อที่อันจำกัด

ค. สร้างภาพในกรอบภาพแต่ละกรอบ ให้มีการเปลี่ยนแปลงเพียงเล็กน้อยระหว่างกรอบภาพ เนื่องจากโปรแกรมบราวเซอร์ จะไม่สามารถบรรจุภาพทั้งหมดในแต่ละกรอบภาพลงได้ และยังเป็นการเพิ่มขนาดของแฟ้มให้ใหญ่ขึ้นด้วย ดังนั้นจึงควรให้แน่ใจว่า มีการเปลี่ยนแปลงเท่าที่จำเป็นเท่านั้น จากภาพกรอบหนึ่งไปยังอีกกรอบหนึ่ง

ง. ควรใช้แผงสีเดียวกันตลอดทั้งการออกแบบ และใช้แผงสีเดียวกันนั้นในแต่ละกรอบภาพ

จ. การใช้ค่า Frame Rate สูง ภาพเคลื่อนไหวจะแลดูเป็นธรรมชาติมากยิ่งขึ้น

ฉ. สร้างภาพลวงตาของการเคลื่อนไหว โดยใช้การเบลอภาพจะช่วยให้ภาพเคลื่อนไหวดูนุ่มนวลขึ้น นอกจากนี้ยังช่วยประหยัดเวลา และลดจำนวนแฟ้มภาพลงในการทำงาน เนื่องจากไม่จำเป็นต้องสร้างภาพหลายกรอบมากนัก

ช. การแบ่งแฟ้มภาพเคลื่อนไหวโดยแบ่งออกเป็นส่วน ๆ เพื่อที่ส่วนเล็กส่วนหนึ่งของแฟ้มมีการเคลื่อนไหว ในขณะที่ส่วนอื่น ๆ เป็นภาพนิ่ง วิธีการนี้จะช่วยให้แฟ้มมีขนาดเล็กลง

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

3.1 รูปแบบของภาพเคลื่อนไหวแบบวีดิทัศน์

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

ข. MPG (MPEG: Motion Pictures Experts Group) เป็นไฟล์วิดีโอในรูปแบบหนึ่ง ที่มีการเข้ารหัสหรือบีบอัด (Codec) ทำให้ไฟล์มีขนาดเล็กลงกว่าเดิมมาก โดยสูญเสียคุณภาพของวิดีโอเพียงเล็กน้อย เป็นไฟล์ที่นิยมนำมาใช้ในการผลิตแผ่น Video CD เนื่องจากสามารถบีบอัดให้เล่นภาพยนตร์ได้ถึง 1 ชั่วโมง ในแผ่นความจุ 650 MB โดยที่การบีบอัดไฟล์เพื่อให้มี ขนาดเล็กลงใช้เทคนิคการบีบข้อมูลแบบ Inter Frame หมายถึง การนำความแตกต่างของข้อมูลในแต่ละ ภาพมาบีบ และเก็บโดยสามารถบีบข้อมูลได้ถึง 200:1 หรือเหลือข้อมูลเพียง 100 KB/sec โดยคุณภาพใกล้เคียงกับไฟล์ต้นฉบับ

ค. MOV เป็นไฟล์ที่ได้จากโปรแกรม Quick Time เป็นไฟล์ฟอร์แมตที่พัฒนาโดยบริษัท Apple นิยมใช้นำเสนอข้อมูลไฟล์ผ่านอินเตอร์เน็ต ทั้งนี้ต้องติดตั้ง Plug-in ไว้ที่เว็บบราวเซอร์ด้วย

ง. RM, RPM เป็นไฟล์ที่ได้จากโปรแกรม Real Player เป็นรูปแบบไฟล์ ที่ได้รับความนิยมมากที่สุดในการนำเสนอมัลติมีเดียบนเว็บ เป็นของบริษัท Real Networks ที่ได้รับการยอมรับว่าเป็นผู้นำในด้านเทคโนโลยี Streaming ทำให้การดูวีดิโอ และการฟังเสียงบนเว็บเป็นไปเหมือนการเปิดดูจากเครื่องเล่นวิดิโอ

3.2 ข้อแนะนำในการใช้ไฟล์ภาพเคลื่อนไหวแบบวีดิทัศน์

ก. ถ้ามีความจำเป็นต้องใช้วีดีโอบนเว็บ ควรใช้ไฟล์แบบ Streaming ขนาดเล็กประมาณ 160x120 pixel ถ้าใช้บนแผ่น CD 320x240 pixel ถ้าใช้ QuickTime ควรใส่ QuickTime Player ลงไปด้วย เป็นต้น

ข. ใช้เพื่อแสดงสิ่งที่เป็นการสาธิต การจำลองสถานการณ์ ที่ใช้สื่ออื่นแสดงแทนไม่ได้

4. เสียง (Sound) เสียง เป็นองค์ประกอบสำคัญต่อการรับรู้รองมาจากประสาทตา จากการวิจัยพบว่ามนุษย์เรียนรู้จากการได้ยิน 11% และจำได้จากการได้ยิน 20%

4.1 รูปแบบเสียงที่ใช้ในสื่อมัลติมีเดีย

ก. เสียงบรรยาย หรือเสียงพูด (Speech / Narration) เป็นรูปแบบที่พบเห็นในบทเรียนทั่วไป จุดเด่นจะอยู่ที่การเลือกเสียงให้สอดคล้องกับเนื้อหา สอดคล้องกับระดับผู้เรียน มีความชัดเจน และผู้บรรยายมีลีลาการใช้เน้นถ้อยคำที่น่าสนใจชวนติดตามจุดเด่นดังกล่าวนี้แบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ จุดเด่นด้านคุณภาพเสียง และจุดเด่นด้านการออกแบบเสียง การออกแบบเสียง

สำคัญอยู่ที่การเตรียมบทเสียง (Sound Script) ผู้ออกแบบบทเสียงจะต้องออกแบบการใช้ถ้อยคำ ให้สละสลวย สื่อความหมาย กะทัดรัด จูงใจ มีจังหวะคล้องจองกับการนำเสนอภาพ และข้อความหน้าจอ และสอดคล้องกับตัวผู้เรียน เทคนิคเพิ่มเติมคือ การเปิดโอกาสให้ผู้เรียนเลือกที่จะฟังเสียง หรือไม่ฟังเสียงบรรยายได้ รวมทั้งการออกแบบให้ผู้เรียนควบคุมความดังของเสียงได้สะดวก

ข. เสียงเอฟเฟ็กต์ (Sound Effect) เสียงเอฟเฟ็กต์ เรียกอีกชื่อหนึ่งว่า เสียงประกอบ จำแนกเป็น 2 ประเภทหลักคือ Synchronized Sound ซึ่งเป็นเสียงหลักที่เกิดจากการกระทำ (Action) โดยตรงจากจอภาพ มักจะเป็นสัญญาณเสียงสั้น ๆ เช่น เสียงแก้วแตก ลูกโป่งแตก เคลื่อนย้ายสิ่งของ การลากเส้น การกระพริบ หรือ Highlight ภาพหรือตัวอักษร อีกประเภทหนึ่งคือ เสียงฉากหลัง (Background Sound) เป็นเสียงที่ยาวนานกว่าเสียง Synchronized Sound เป็นเสียงทำให้ผู้เรียนเกิดอารมณ์ และความรู้สึกคล้อยตามเนื้อหา หรือภาพเหตุการณ์ที่ปรากฏบนหน้าจอ ในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์นั้น ผู้ออกแบบจะใช้เสียงฉากหลังนี้ ประกอบการเสนอหัวเรื่อง หรือบทนำ เพื่อช่วยสร้างความน่าสนใจของบทเรียน และอาจใช้เสียงรูปแบบนี้นำเสนอเนื้อหาส่วนอื่น ๆ ได้ด้วย ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับผู้ออกแบบ ว่าเห็นสมควรจะใช้ อย่างไรในช่วงใดบ้าง

ค. เสียงดนตรีประกอบ (Music Background) สัญญาณเสียงดนตรีสามารถจัดรวมอยู่ในรูปแบบของเสียง Background แต่ในการนำเสนอบทเรียนด้วยคอมพิวเตอร์นั้น เสียงดนตรีจะไม่นิยมใช้เสียงที่ผลิตจากเครื่องดนตรี ที่บันทึกเสียงผ่านอุปกรณ์ที่ต่อพ่วงกับระบบคอมพิวเตอร์โดยตรง เนื่องจากต้องใช้หน่วยความจำมาก (เสียงที่บันทึกไว้จะเป็นสัญญาณดิจิตอล ซึ่งมีรูปแบบเป็น Audio File) แต่จะนิยมใช้เสียงที่สร้างจากโปรแกรมสร้างเสียงดนตรีโดยเฉพาะ เสียงดนตรีดังกล่าวนี้เรียกกันโดยทั่วไปว่าเป็นเสียงในรูปแบบMIDI (Music Instrument Digital Interface) แฟ้มข้อมูลในระบบ MIDI นี้ จะไม่ใช้ข้อมูลสัญญาณเสียงดนตรีโดยตรง สัญญาณเสียงที่ได้ยินจะเกิดจากการสั่งการของโปรแกรม (โน้ตดนตรีที่สร้างขึ้น) ไปยังอุปกรณ์สร้างเสียงดนตรี (Sound Card) เพื่อสร้างเสียงดนตรีตามตัวโน้ต จึงใช้เนื้อที่น้อยมาก ซึ่งหากเปรียบเทียบแฟ้มเสียงดนตรีชนิด Audio File (บันทึกเสียงโดยตรงจากเครื่องดนตรี) กับแฟ้มเสียงในรูปแบบ MIDI แล้วเนื้อที่ Audio File 1 นาที สามารถนำมาใช้สร้างเสียงระบบ MIDI ได้หลายชั่วโมง

4.2 รูปแบบแฟ้มเสียง เสียงที่ใช้ในสื่อมัลติมีเดีย ที่เป็นที่รู้จักและนิยมใช้ ได้แก่ แฟ้มที่อยู่ในสกุลต่อไปนี้

ก. WAV (Wave File) แฟ้มเสียงที่มักจะคุ้นเคยกันมากที่สุด เป็นรูปแบบของแฟ้มเสียงที่ใช้กันเป็นส่วนมากในระบบปฏิบัติการวินโดวส์ ใช้เวลาในการถ่ายโอนนาน เนื่องจากไม่ได้ผ่านเทคโนโลยีการบีบอัดให้เป็นแฟ้มขนาดเล็ก

ข. 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

ค. MP3 เป็นวิธีการบีบอัดข้อมูลให้มีขนาดเล็กลง โดยใช้มาตรฐาน MPEG นั้นจะบีบอัดข้อมูลที่เป็นไฟล์ ซึ่งเป็นพวกเพลงเสียงประกอบที่ใช้ในเว็บ เนื่องจากมันมีขนาดเล็กมากกว่าไฟล์ Wave หรือไฟล์เสียงทั่วไปประมาณ 10 เท่า แฟ้มเสียงเพื่อการส่งผ่านอินเตอร์เน็ตในรูปแบบ streaming

4.3 ข้อแนะนำในการใช้ไฟล์เสียง

ก. ถ้าใช้แฟ้มเสียงความยาวของเสียงควรสอดคล้องกับระยะเวลาการแสดงภาพ

ข. คุณภาพของเสียงไม่ว่าจะเป็นเสียงพูด เสียงบรรยาย หรือเสียงดนตรีต้องชัดเจน ถูกต้อง

ค. ควรสร้างโปรแกรมที่ผู้ใช้สามารถควบคุมความดังของเสียง และเลือกที่จะฟังหรือไม่ฟังเสียงบรรยายได้

ง. ไม่ควรใช้เสียงประกอบ เสียงเอฟเฟ็กต์ หรือเสียงดนตรีจนมากเกินไป ไม่ควรเลือกรูปแบบเสียงที่ใช้หน่วยความจำมาก การถ่ายโอนแฟ้มเสียงที่ใหญ่อาจทำให้การแสดงผลไม่เป็นไปตามที่ตั้งใจไว้

จ. การใช้เสียงเพื่อบอกหน้าที่ของปุ่ม หรือรายการให้เลือกต่าง ๆ ควรสั้นและกระชับ

ฉ. การใช้เสียงเป็นตัวป้อนกลับเมื่อตอบคำถามถูกหรือผิดนั้น เมื่อผู้ใช้ตอบถูกควรใช้เสียงสูง และเร้าใจ หากตอบผิดควรใช้เสียงสั้นและต่ำ หรืออาจแสดงว่าผิดด้วยคำพูดหรือเครื่องหมายผิด หรือรูปแบบอื่น ๆ ที่ผู้เรียนไม่ชอบ

ช. ไม่ควรบันทึกเสียงบรรยาย และเสียงแบคกราวด์ซ้อนไว้ด้วยกัน เพราะหาก การบันทึกมีความดังค่อยไม่เหมาะสม การควบคุม ความดังของเสียงหนึ่งจะส่งผลกระทบต่ออีกเสียงหนึ่ง

ซ. ไม่ควรออกแบบให้มีเสียงอ่านข้อความที่เป็นเนื้อหา นอกจากมีวัตถุประสงค์เฉพาะ เช่น การสอน การอ่าน หรือการสอนเด็กเล็กด้วยข้อความสั้น ๆ

ณ. การบันทึกเสียงอ่าน ผู้บันทึกเสียงควรต้องจดบันทึกค่าต่าง ๆ เช่น ระดับความดัง Sampling Rate และอื่น ๆ ตลอดจนการติดตั้งอุปกรณ์ที่เกี่ยวกับการบันทึกให้ละเอียด ทั้งนี้เสียงจะได้ไม่ผิดเพี้ยนเมื่อมีการแก้ไขเสียงภายหลัง

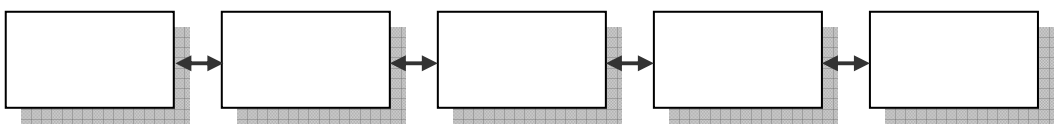
5. ส่วนต่อประสาน (Interface) เมื่อนำข้อมูลต่างๆ มารวบรวมเป็นไฟล์สื่อมัลติมีเดียด้วยซอฟต์แวร์แล้ว การจะนำข้อมูลเหล่านั้นมาใช้งานจำเป็นต้องใช้ส่วนต่อประสาน (Interface) เพื่อให้ผู้ใช้สามารถใช้งานโต้ตอบกับข้อมูลสารสนเทศเหล่านั้นได้ ส่วนต่อประสานในโปรแกรมจะมีมากมายหลายรูปแบบ เช่น รายการเลือก (Menu) และสัญรูปต่างๆ เป็นต้น

6. การเชื่อมโยง (Hyper Link) ไฟล์สื่อมัลติมีเดียที่สร้างขึ้นอาจจะเป็นไฟล์สื่อมัลติมีเดียธรรมดาที่ใช้เพียงส่วนต่อประสานในการทำงาน ดังเช่นการนำเสนอเนื้อหาที่บรรจุข้อความ ภาพ และเสียงครั้งละสไลด์เรียงตามลำดับ แต่หากเป็นไฟล์สื่อมัลติมีเดียเชิงโต้ตอบที่ผู้ใช้สามารถคลิกปุ่มหรือสัญรูป ซึ่งเป็นจุดเชื่อมโยงเพื่อนำไปสู่เนื้อหาอื่นๆ ได้ โดยการเชื่อมโยงนี้จะสร้างเชื่อมโยงระหว่างข้อมูลตัวอักษร ภาพ และเสียง (Hyper Media) โดยใช้สี ข้อความขีดเส้นใต้ (Hyper Text) หรือภาพกราฟิกที่ใช้แทนสัญลักษณ์ต่างๆ เช่น รูปลำโพง หรือรูปฟิล์ม เพื่อให้ผู้ใช้คลิกที่จุดเชื่อมโยงเหล่านั้นไปยังข้อมูลที่ต้องการ

2.3 รูปแบบในการนำเสนอมัลติมีเดีย

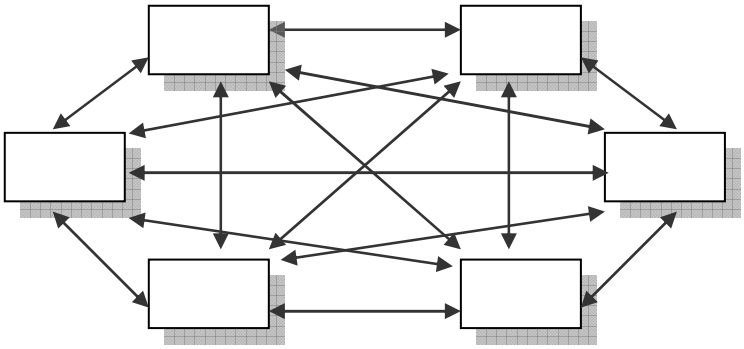
การนำเสนอมัลติมีเดียมีหลากหลายรูปแบบที่สามารถนำเสนอ ธนะพัฒน์ ถึงสุข และชเนนทร์ สุขวารี (2538: 107-113) กล่าวถึงรูปแบบการนำเสนอที่ใช้กันโดยส่วนใหญ่ 5 วิธี ดังนี้

1. รูปแบบเส้นตรง (Linear Progression) รูปแบบนี้ใกล้เคียงกับแบบหนังสือ ซึ่งมีโครงสร้างแบบเส้นตรงดังภาพประกอบ 1 โดยผู้ใช้งานเริ่มจากหน้าแรกต่อไปเรื่อยๆ ถ้าไม่เข้าใจก็สามารถเปิดย้อนกลับไปดูได้ โดยมากการนำเสนอผลงานแบบนี้ มักจะอยู่ในรูปไฮเปอร์เท็กซ์ ซึ่งใช้ข้อความเป็นตัวหลักในการดำเนินเรื่อง รูปวิดีโอหรือแอนิเมชั่นก็สามารถทำงานได้โดยใส่ไปในรูปเส้นตรง รวมทั้งการใส่เสียงเข้าไปเพื่อเพิ่มความน่าสนใจเข้าไปอีก อาจเรียกได้ว่าเป็น Electronic Stones หรือ ไฮเปอร์มีเดีย (Hyper Media) ซึ่งเหมาะกับตลาดผู้บริโภค และสามารถทำงานได้ดีในทางธุรกิจในรูปแบบของการนำเสนอผลงานมัลติมีเดีย



ภาพประกอบ 1 การนำเสนอมัลติมีเดียรูปแบบเส้นตรง (Linear Progression)

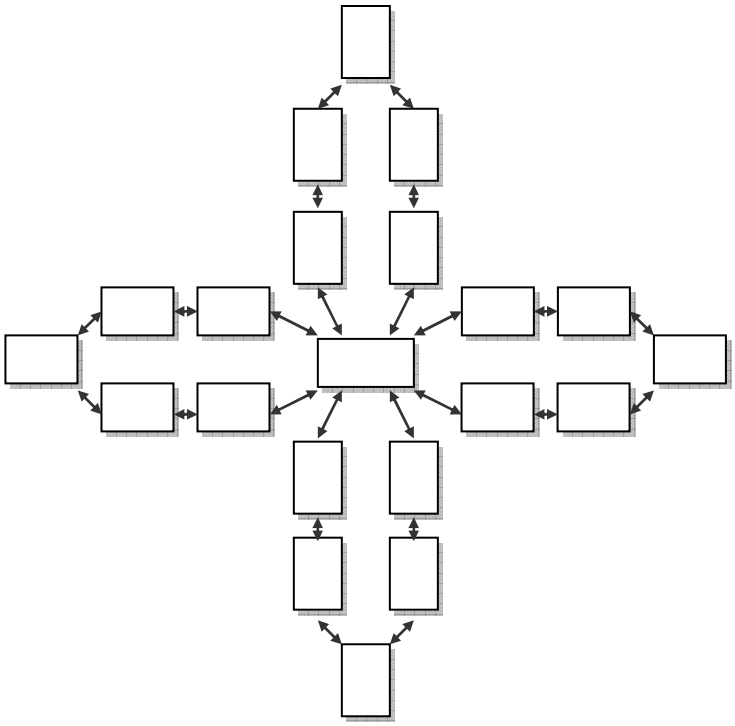
2. รูปแบบอิสระ (Freeform, Hyper Jumping) รูปแบบอิสระนี้จะกระตุ้นให้ผู้ใช้งานมีความอยากรู้อยากเห็นและประหลาดใจ แต่ภายใต้ความประหลาดใจนั้น ผู้พัฒนาโปรแกรมนี้ จะต้องจัดโครงสร้างภายในให้ดี และจะต้องเป็นผู้ที่เชี่ยวชาญอย่างมาก เพราะต่างจากการสร้างงานแบบเส้นตรงที่ผู้ใช้เพียงแค่เลื่อนจากจอหนึ่งไปอีกจอหนึ่งเท่านั้น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



ภาพประกอบ 2 การนำเสนอมัลติมีเดียรูปแบบอิสระ (Freeform, Hyper Jumping)

ดังนั้น จึงต้องมีการชี้นำว่าผู้ใช้งานจะเข้าหาข้อมูลได้อย่างไร และจะเข้าหาด้วยวิธีไหนที่เร็วที่สุด การออกแบบที่ไม่ดีอาจทำให้ผู้ใช้งานหลงทางก็เป็นได้ ถ้าโปรแกรมที่ออกแบบเป็นข้อความทั้งหมดอาจทำให้ผู้ใช้งานเกิดความเบื่อหน่ายได้ ดังนั้นควรจะเพิ่มรูปภาพ ภาพเคลื่อนไหว เสียง และวิดีโอบนงานนั้นๆ ซึ่งโดยมากข้อความมักจะแทนได้ด้วยรูปภาพ และภาพเคลื่อนไหวหรือเสียง หลังจากการออกแบบและสร้างงานแล้วควรที่จะต้องตรวจสอบความเรียบร้อยและข้อผิดพลาดก่อน

3. รูปแบบวงกลม (Circular Paths) มัลติมีเดียที่มีรูปแบบวงกลมประกอบด้วยแบบเส้นตรงชุดเล็กๆ หลายๆ ชุด มาเชื่อมต่อกัน และกลับคืนสู่เมนูใหญ่ดังภาพประกอบ 3



ภาพประกอบ 3 การนำเสนอมัลติมีเดียรูปแบบวงกลม (Circular Paths)

4. รูปแบบฐานข้อมูล (Database) ในบางกรณีแอปพลิเคชันเป็นแบบฐานข้อมูล เพราะว่ามีการบรรจุดัชนีเพื่อเพิ่มความสามารถในการค้นหา นอกจากนี้รูปแบบนี้ยังให้รายละเอียดจำพวกข้อความ ภาพ เสียง ภาพเคลื่อนไหว ซึ่งสามารถออกแบบให้ใช้งานได้ง่าย รูปแบบนี้สามารถใช้ได้ทุกสถานการณ์ที่มีการให้รายละเอียดเกี่ยวกับระบบฐานข้อมูล โดยสามารถเพิ่มความสามารถทางมัลติมีเดียเข้าไปได้

5. รูปแบบผสม (Compound Documents) ในรูปแบบนี้เป็นการผสมผสานรูปแบบทั้งสี่รูปแบบที่กล่าวมาข้างต้น เพราะมีความรู้ดีในการบรรจุสื่อต่างๆ ตลอดจนถึงการใช้ OLE นอกจากนี้ยังสามารถที่จะเชื่อมฐานข้อมูลให้ทำงานรวมกับชาร์ตและสเปรดชีตได้อีกด้วย และเช่นเดียวกับรูปแบบมัลติมีเดียอื่นๆ การวางแผน และการเตรียมการที่ดีเป็นกุญแจนำไปสู่ความสำเร็จ ดังนั้นจึงต้องมีความละเอียดรอบคอบเป็นพิเศษในการออกแบบ และวางแผนเพื่อป้องกันปัญหาที่จะเกิดขึ้นภายหลัง

2.4 ประเภทของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเป็นรูปแบบหนึ่งของบทเรียนคอมพิวเตอร์ ซึ่งมีนักวิชาการและนักการศึกษาได้จำแนกประเภทไว้หลายรูปแบบ โดยบทเรียนแต่ละรูปแบบสามารถ

นำไปประยุกต์ใช้เพื่อให้เหมาะสมและสอดคล้องกับวัตถุประสงค์การเรียนการสอน พอสรุปเป็นรูปแบบใหญ่ๆ ได้ 5 รูปแบบ ดังนี้ (เกียรติศักดิ์ พันธ์ลำเจียก. 2545: 130 - 142; ถนอมพร (ตันพิพัฒน์) เลาหจรัจแสง. 2541: 11-12)

1. แบบศึกษาเนื้อหาใหม่ (Tutorial) คือ บทเรียนทางคอมพิวเตอร์ที่นำเสนอเนื้อหาแก่ผู้เรียน ไม่ว่าจะเป็นเนื้อหาใหม่หรือการทบทวนเนื้อหาเดิมก็ตาม ส่วนใหญ่บทเรียนคอมพิวเตอร์ประเภทศึกษาเนื้อหาใหม่นี้จะมีแบบทดสอบหรือแบบฝึกหัด เพื่อทดสอบความเข้าใจของผู้เรียนอยู่ด้วย อย่างไรก็ตาม ผู้เรียนมีอิสระพอที่จะเลือกตัดสินใจว่าจะทำแบบทดสอบหรือแบบฝึกหัดหรือไม่ อย่างไร หรือจะเลือกเรียนเนื้อหาส่วนไหน เรียงลำดับรูปแบบใด เพราะการเรียนโดยบทเรียนคอมพิวเตอร์นั้น ผู้เรียนจะสามารถควบคุม การเรียนของตนได้ตามความต้องการของตนเอง

2. แบบฝึกหัด/ฝึกปฏิบัติ (Drill and Practice) คือ บทเรียนทางคอมพิวเตอร์ซึ่งมุ่งเน้นให้ผู้ใช้ทำแบบฝึกหัดหรือปฏิบัติจนสามารถเข้าใจเนื้อหาในบทเรียนนั้นๆ ได้โดยบทเรียนคอมพิวเตอร์ประเภทแบบฝึกหัด/ฝึกปฏิบัติเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่ได้รับความนิยมมากโดยเฉพาะในระดับอุดมศึกษา ทั้งนี้เนื่องจากเป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนที่เรียนอ่อน หรือเรียนไม่ทันคนอื่นๆได้มีโอกาสทำความเข้าใจบทเรียนสำคัญๆ ได้โดยที่ครูผู้สอน ไม่ต้องเสียเวลาในชั้นเรียนอธิบายเนื้อหาเดิมซ้ำแล้วซ้ำอีก

3. แบบสถานการณ์จำลอง (Simulations) คือ บทเรียนทางคอมพิวเตอร์ที่นำเสนอบทเรียนในรูปของแบบการจำลอง (Simulation) โดยการจำลองสถานการณ์ที่เหมือนจริงขึ้น และบังคับให้ผู้เรียนต้องตัดสินใจแก้ปัญหา (problem-solving) ในตัวบทเรียน จะมีคำแนะนำเพื่อช่วยในการตัดสินใจของผู้เรียนและแสดงผลลัพธ์ในการตัดสินใจนั้นๆ ข้อดีของการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ประเภทการจำลอง คือ การลดค่าใช้จ่ายและลดอันตรายที่อาจเกิดขึ้นได้จากการเรียนรู้ที่เกิดในสถานการณ์จริง

4. แบบเกม (Games) คือ บทเรียนทางคอมพิวเตอร์ที่ทำให้ผู้ใช้มีความสนุกสนานเพลิดเพลิน จนลืมไปว่ากำลังเรียนอยู่ เกมคอมพิวเตอร์ทางการศึกษาเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่กระตุ้นให้เกิดความสนใจ ในการเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ประเภทนี้จึงนิยมใช้กับเด็กตั้งแต่ระดับประถมศึกษาไปจนถึงระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย นอกจากนี้ยังสามารถนำมาใช้กับผู้เรียนระดับอุดมศึกษา เพื่อเป็นการปูทางให้ผู้เรียนเกิดความรู้สึกที่ดีกับการเรียนทางคอมพิวเตอร์ได้อีกด้วย

5. แบบการทดสอบ (Tests) คือ การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ในการสร้างแบบทดสอบ การจัดการสอบ การตรวจให้คะแนน การคำนวณผลสอบ ข้อดีของการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ประเภทแบบทดสอบ คือ การที่ผู้เรียนได้รับผลป้อนกลับทันที (Immediate feedback) ซึ่งเป็นข้อจำกัดของการทดสอบที่ใช้กันอยู่ทั่วๆ ไป นอกจากนี้การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ในการคำนวณผลสอบก็ยังมีความแม่นยำและรวดเร็วอีก

2.5 คุณค่าของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

กิดานันท์ มลิทอง (2548: 196 - 197) ด้วยคุณสมบัติของมัลติมีเดียที่นำเสนอสื่อหลากหลายรูปแบบรวมถึงการมีปฏิสัมพันธ์โต้ตอบกับผู้ใช้ในทันที ทำให้การใช้มัลติมีเดียด้วยคอมพิวเตอร์เป็นที่แพร่หลายและนำมาใช้เพื่อเอื้อประโยชน์ในการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ เนื่องจาก

1. เนื้อหาบทเรียนในรูปแบบมัลติมีเดียช่วยในการสื่อสารความรู้จากผู้สอนหรือจากแหล่งส่งไปยังผู้เรียนได้อย่างกระจ่างชัดเจนกว่าเนื้อหาธรรมดา

2. เอื้อการเรียนรู้แบบผู้เรียนเป็นศูนย์กลางการเรียน เนื่องจากผู้เรียนสามารถเลือกหรือกำหนดอัตราการเรียนของตนเองได้

3. สามารถใช้กับการเรียนในทุกรูปแบบและทุกภาวการณ์ เนื่องจากใช้สื่อมัลติมีเดียได้ในหลากหลายวิธีการเพื่อจัดการเรียนการสอนที่ดีที่สุดแก่ผู้เรียน

4. กระตุ้นให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์เชิงโต้ตอบกับบทเรียน ทำให้เป็นการเรียนแบบกระฉับกระเฉง ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นในการแสวงหาความรู้ข้อมูลหลากหลายรูปแบบ

5. เสริมการเรียนรู้แบบร่วมมือ เชิงทดลอง และแบบสตอรีไลน์

6. สร้างการทำงานในลักษณะโครงงานด้วยการเรียนรู้ร่วมกันระหว่างผู้เรียน

7. สนับสนุนการเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนสร้างความรู้ใหม่ด้วยตนเอง

8. เหมาะสำหรับการเรียนรายบุคคล ผู้เรียนสามารถควบคุมการเรียนของตนเองได้ ไม่ว่าจะเป็นผู้เรียนที่เรียนเร็วหรือเรียนช้าทำให้ไม่ต้องคอยกัน

9. เหมาะสมอย่างยิ่งในการสร้างเนื้อหาบทเรียนในการศึกษาทางไกลเพื่อให้ผู้เรียนสามารถรับข้อมูลได้ทุกรูปแบบ

ฤทธิชัย อ่อนมิ่ง (2547: 5) ได้กล่าวถึงคุณค่าของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียไว้ว่า การมัลติมีเดียทางการเรียนการสอน ก็เพื่อเพิ่มทางเลือกในการเลือกในการเรียนและตอบสนองรูปแบบของการเรียนของนักเรียนที่แตกต่างกัน การจำลองสถานการณ์ของวิชาต่างๆ เป็นวิธีการเรียนรู้ที่ทำให้นักเรียนได้รับประสบการณ์ตรง ก่อนการลงมือปฏิบัติจริง โดยสามารถที่จะทบทวนขั้นตอนและกระบวนการได้เป็นอย่างดี นักเรียนอาจเรียนหรือฝึกซ้ำได้ เช่น การใช้มัลติมีเดียในการฝึกภาษาต่างประเทศ โดยเน้นเรื่องของวิธีการออกเสียงและฝึกพูดเป็นต้น การใช้มัลติมีเดียเพื่อเป็นวัสดุทางการสอน ทำให้การสอนมีประสิทธิภาพมากกว่าการใช้วัสดุทางการสอนธรรมดา และสามารถเสนอเนื้อหาได้ลึกซึ้งกว่าการสอนที่สอนตามปกติ เช่น การเตรียมการนำเสนอไว้อย่างเป็นขั้นตอน และการใช้สื่อประเภทภาพประกอบ การบรรยาย และใช้ข้อความนำเสนอในส่วนรายละเอียดพร้อม

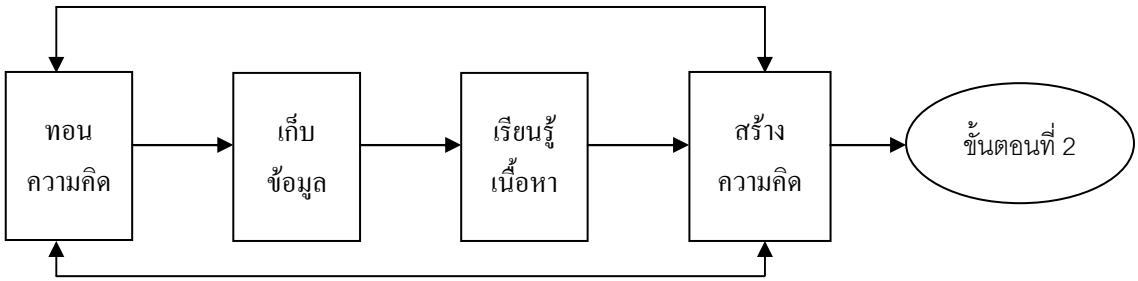
ภาพเคลื่อนไหวหรือการใช้วีดิทัศน์ เช่นนี้สามารถช่วยให้การสอนมีประสิทธิภาพสูงขึ้นด้วย มัลติมีเดียจึงมีส่วนช่วยในงานด้านการศึกษาอยู่ 3 ลักษณะ คือ

1. ช่วยปรับปรุงช่องทางการสื่อสารระหว่างผู้เรียนกับผู้สอนเพื่อช่วยให้การสื่อสารมีประสิทธิภาพมากขึ้น
2. ช่วยในการถ่ายทอดความรู้
3. ช่วยปรับปรุงเอกสารซึ่งเดิมมีแต่ข้อความ ไม่มีภาพและเสียงในรูปลักษณะต่างๆ

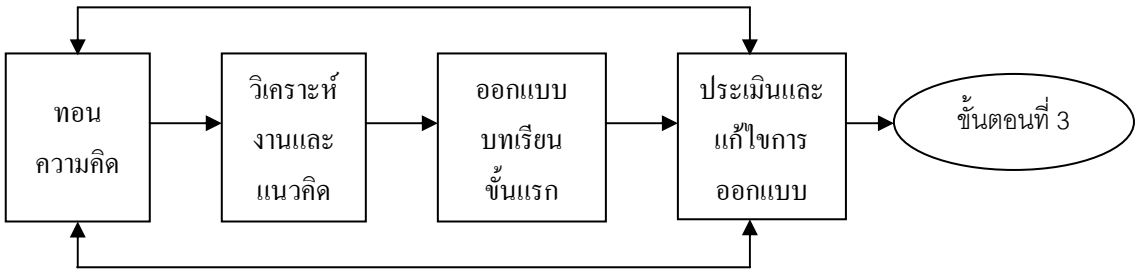
2.6 ขั้นตอนการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

ขั้นตอนในการออกแบบและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เป็นสิ่งสำคัญที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพของบทเรียน ซึ่งมีขั้นตอนในการดำเนินงานแบ่งออกเป็น 7 ขั้น ดังนี้ (ถนอมพร (ตันพิพัฒน์) เลาหจรัสแสง. 2541: 27 - 39)

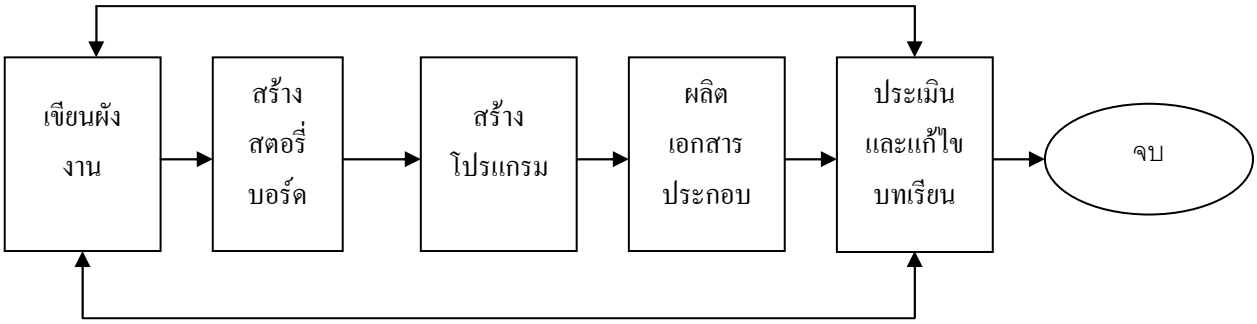
ขั้นตอนที่ 1 ขั้นตอนการเตรียม



ขั้นตอนที่ 2 ขั้นตอนการออกแบบบทเรียน



ขั้นตอนที่ 3 – 7 ขั้นตอนการสร้างบทเรียน



1. ขั้นตอนการเตรียม (Preparation)

ในขั้นตอนแรกของการออกแบบบทเรียน เป็นขั้นตอนในการเตรียมพร้อมก่อนที่จะทำการออกแบบบทเรียน ในขั้นตอนการเตรียมนี้ผู้ออกแบบจะต้องเตรียมพร้อมในเรื่องของความชัดเจนในการกำหนดเป้าหมายและวัตถุประสงค์ หลังจากนั้นผู้ออกแบบควรที่จะเตรียมการในการรวบรวมข้อมูล นอกจากนี้ยังควรที่จะเรียนรู้เนื้อหา เพื่อให้เกิดการสร้างหรือระดมความคิดในที่สุด ขั้นตอนการเตรียมนี้ถือว่าเป็นขั้นตอนที่สำคัญมากตอนหนึ่งที่ผู้ออกแบบต้องใช้เวลาให้มาก เพราะการเตรียมพร้อมในส่วนนี้จะทำให้ขั้นตอนต่อไปในการออกแบบเป็นไปอย่างต่อเนื่องและมีประสิทธิภาพ

1.1 กำหนดเป้าหมายวัตถุประสงค์ (Determine Goals and Objective)

การกำหนดเป้าหมายและวัตถุประสงค์ของบทเรียนคือ การตั้งเป้าหมายว่าผู้เรียนจะสามารถใช้บทเรียนนี้เพื่อการศึกษาในเรื่องใดและในลักษณะใด กล่าวคือ เป็นบทเรียนหลัก เป็นบทเรียนเสริม เป็นแบบฝึกหัดเพิ่มเติมหรือ เป็นแบบทดสอบ ฯลฯ รวมทั้งการกำหนดวัตถุประสงค์ในการเรียน นอกจากนี้ก่อนที่จะกำหนดเป้าหมายและวัตถุประสงค์ในการเรียนได้นั้น ผู้ออกแบบควรที่จะทราบพื้นฐานของผู้เรียนที่เป็นกลุ่มเป้าหมาย (Target Audience) เสียก่อน เพราะความรู้พื้นฐานของผู้เรียนมีอิทธิพลต่อเป้าหมายและวัตถุประสงค์ของบทเรียน ดังนั้นในกรณีที่ไม่มีข้อมูลเกี่ยวกับความรู้พื้นฐานของผู้เรียนขั้นตอนการกำหนดเป้าหมายและวัตถุประสงค์ของบทเรียน ดังนั้นในกรณีที่ไม่มีข้อมูลเกี่ยวกับความรู้พื้นฐานของผู้เรียนขั้นตอนการกำหนดเป้าหมายนี้ อาจครอบคลุมถึงการทดสอบความรู้พื้นฐานก่อนเรียนของผู้เรียนหรือรวมไปถึงข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะและความต้องการของกลุ่มเป้าหมายด้วย ตัวอย่างเช่น หากต้องการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์เกี่ยวกับเรื่องคำศัพท์ในภาษาอังกฤษให้แก่ผู้เรียนในระดับประถมศึกษา ผู้สร้างควรคิดพิจารณาพื้นฐานความรู้ของผู้เรียนเสียก่อน เช่น พื้นฐานคำศัพท์ภาษาอังกฤษของเด็กเป็นอย่างไร และความสามารถในการอ่าน

ภาษาไทยเป็นเช่นไร เพราะข้อมูลพื้นฐานส่วนนี้ จะส่งผลต่อการได้มาซึ่งวัตถุประสงค์ที่เหมาะสม (ไม่ยากหรือง่ายจนเกินไป) สอดคล้องกับความสามารถของผู้เรียน

1.2 การรวบรวมข้อมูล (Collect Resources)

การรวบรวมข้อมูลหมายถึง การเตรียมพร้อมทางด้านของทรัพยากรสารสนเทศ (Information Resources) ทั้งหมดที่เกี่ยวข้อง ทั้งในส่วนของเนื้อหา (Materials) การพัฒนาและการออกแบบบทเรียน (Instructional Development) และสื่อในการนำเสนอบทเรียน (Instructional Delivery System) ซึ่งในที่นี้ก็คือคอมพิวเตอร์นั่นเอง ทรัพยากรในส่วนของเนื้อหาได้แก่ตำรา หนังสือวารสารทางวิชาการ หนังสืออ้างอิง สไลด์ ภาพต่างๆ และที่สำคัญก็คือผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหานั้นส่วนทรัพยากรในส่วนของการออกแบบบทเรียนได้แก่ หนังสือการออกแบบบทเรียน กระดาษสำหรับวาดสตอรี่บอร์ด สื่อสำหรับการทำกราฟิก โปรแกรมประมวลผลคำและผู้เชี่ยวชาญทางด้านออกแบบบทเรียน ทรัพยากรในส่วนของสื่อที่ใช้ในการนำเสนอได้แก่ คอมพิวเตอร์คู่มือต่างๆ ทั้งของคอมพิวเตอร์และของโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่ต้องการใช้และผู้เชี่ยวชาญสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ด้วยโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ในที่สุด

1.3 เรียนรู้เนื้อหา (Learn Content)

ผู้ออกแบบบทเรียนหากเป็นผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหา ก็จะต้องหาความรู้ทางด้านการออกแบบบทเรียนหรือหากเป็นผู้ออกแบบบทเรียนก็จะต้องหาความรู้เนื้อหาควบคู่กันไป แม้ในกรณีที่ทำงานกันเป็นทีม ผู้ออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ก็ยังคงมีความจำเป็นที่จะต้องเรียนรู้เนื้อหาด้วย สำหรับออกแบบเรียนคอมพิวเตอร์แล้ว การเรียนรู้เนื้อหาอาจทำได้หลายลักษณะ เช่น การสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ การอ่านหนังสือหรือเอกสารอื่นๆ ที่เกี่ยวเนื่องกับเนื้อหาของบทเรียน เป็นต้น การเรียนรู้เนื้อหาเป็นสิ่งที่สมควรอย่างยิ่งสำหรับผู้ออกแบบเนื่องจากความไม่รู้เนื้อหานี้จะทำให้เกิดข้อจำกัดในการออกแบบบทเรียน กล่าวคือผู้ออกแบบจะไม่สามารถออกแบบบทเรียนที่มีประสิทธิภาพได้ ไม่ว่าจะเป็นในส่วนของการออกแบบการชี้แนวทางการเรียนรู้ การนำเสนอเนื้อหา การให้ผลป้อนกลับ ตลอดจนการทดสอบความรู้ของผู้เรียน อีกนัยหนึ่งก็คือความเข้าใจเนื้อหาในระดับผิวเผินนั้นก็จะส่งผลให้การได้มาซึ่งการออกแบบบทเรียนในลักษณะที่ไม่สามารถท้าทายผู้เรียนในทางสร้างสรรค์ได้

1.4 สร้างความคิด (Generate Ideas)

ขั้นตอนการสร้างความคิดนี้ก็คือการระดมสมองนั่นเอง การระดมสมองนั่นเอง การระดมสมอง หมายถึงการกระตุ้นให้เกิดการใช้ความคิดสร้างสรรค์ เพื่อให้ได้ข้อคิดเห็นต่างๆ เป็นจำนวนมากจากทีมงานในระยะเวลาอันสั้น โดยความคิดสร้างสรรค์ในขั้นนี้จะยึดถือปริมาณมากกว่าการประเมินค่าความถูกต้องเหมาะสม การระดมสมองมีกติกาอยู่ด้วยกัน 4 ประการ ได้แก่ การห้าม

วิจารณ์ (Suspend Judgement) การคิดโดยอิสระ (Free Wheel) การเน้นปริมาณ (Quantity) และการกระตุ้นความคิดอย่างต่อเนื่อง (Cross fertilize) การสร้างความคิดโดยการระดมสมองมีความสำคัญมากเพราะจะทำให้เกิดข้อคิดเห็นต่างๆ อันจะนำมาซึ่งแนวคิดที่ดีและน่าสนใจในที่สุด ผู้ออกแบบส่วนใหญ่มักจะมองข้ามขั้นตอนการสร้างความคิดและพยายามที่จะคิดออกแบบเองทั้งหมด ซึ่งบางครั้งทำให้เสียเวลาไปมากในการพยายามให้ได้มาซึ่งความคิดที่สมบูรณ์ ในทางตรงกันข้ามยังมีผู้สร้างคอมพิวเตอร์ช่วยสอนส่วนหนึ่งที่ไม่ใช้เวลาในส่วนของการสร้างความคิดนี้ ซึ่งก็ส่งผลให้ได้งานในลักษณะที่ทำไปคิดไปและทำให้เสียเวลาในช่วงของการโปรแกรมมาก โดยเฉพาะอย่างยิ่งในการแก้ไขและปรับแต่งโปรแกรมภายหลัง

2. ขั้นตอนการออกแบบบทเรียน (Design Instruction)

เป็นขั้นตอนที่ครอบคลุมถึงการทอนความคิด การวิเคราะห์งานและแนวความคิดการออกแบบเรียนขั้นแรกและการประเมินและแก้ไขการออกแบบ ขั้นตอนการออกแบบบทเรียนนี้เป็นขั้นตอนที่สำคัญที่สุดขั้นตอนหนึ่งในการกำหนดว่าบทเรียนจะออกมามีลักษณะใด

2.1 ทอนความคิด (Elimination of Ideas)

หลังจากระดมสมองแล้วนักออกแบบจะนำความคิดทั้งหมดมาประเมินดูว่าข้อคิดใดที่น่าสนใจ การทอนความคิดเริ่มจากการคัดเอาข้อคิดที่ไม่อาจปฏิบัติได้ เนื่องจากเหตุผลใดก็ตามหรือข้อคิดที่ซ้ำซ้อนกันออกไปและรวบรวมความคิดที่น่าสนใจที่เหลืออยู่นั้นมาพิจารณาอีกครั้ง ซึ่งในช่วงการพิจารณาอีกครั้งหนึ่งนี้อาจรวมไปถึงการซักถาม อภิปรายถึงรายละเอียดและขัดเกลาข้อคิดต่างๆ อีกด้วย

2.2 วิเคราะห์งานและแนวคิด (Task and Concept Analysis)

การวิเคราะห์งาน (Task Analysis) เป็นการพยายามในการวิเคราะห์ขั้นตอนเนื้อหาที่ผู้เรียนจะต้องศึกษาจนทำให้เกิดการเรียนรู้ที่ต้องการ ตัวอย่างเช่น การวิเคราะห์งาน (Task Analysis) เป็นการสอนเรื่องวิธีการใช้กล้องถ่ายวีดิทัศน์ (camcorder) นั้น ขั้นตอนเนื้อหาการสอนที่เหมาะสมอาจได้แก่ การสอนวิธีการเปิดเครื่อง การใส่เทป การใช้ปุ่มควบคุมต่าง ๆ และหลังจากนั้นจึงสอนทักษะที่ต้องใช้ทักษะพื้นฐานต่าง ๆ ที่ได้สอนไปแล้วผนวกเข้าด้วยกัน เช่น การถ่ายภาพวีดิทัศน์ในบรรยากาศต่าง ๆ เช่น ในสถานที่มืดหรือสว่างมากซึ่งต้องการทักษะพื้นฐานระดับเบื้องต้นในการใช้กล้องเสียก่อน เป็นต้น จนในที่สุดผู้เรียนก็สามารถเรียนรู้การใช้กล้องถ่ายวีดิทัศน์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ส่วนการวิเคราะห์แนวคิด (Concept Analysis) คือขั้นตอนการวิเคราะห์เนื้อหาซึ่งผู้เรียนจะต้องศึกษาอย่างพินิจพิจารณา ทั้งนี้เพื่อให้ได้มาซึ่งเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับการเรียนและเนื้อหาที่มีความชัดเจนเท่านั้น การคิดวิเคราะห์เนื้อหาอย่างละเอียดรวมไปถึงการนำเนื้อหาทั้งหมดที่เกี่ยวข้องมาพิจารณาอย่างละเอียดและตัดเนื้อหาในส่วนที่ไม่เกี่ยวข้องออกไป หรือที่ทำให้ผู้เรียนสับสนได้ง่าย

ออกไป ดังนั้นการวิเคราะห์งานและการวิเคราะห์แนวคิดถือเป็นการคิดวิเคราะห์ที่มีความสำคัญมาก ทั้งนี้เพื่อหาหลักการการเรียนรู้ (Principles of Learning) ที่เหมาะสมของเนื้อหานั้น ๆ และเพื่อให้ได้มาซึ่งแผนงานสำหรับการออกแบบบทเรียนที่มีประสิทธิภาพ

2.3 ออกแบบบทเรียนขั้นแรก (Preliminary Lesson Description)

หลังจากที่มีการวิเคราะห์งานและแนวคิด ผู้ออกแบบจะต้องนำงานและแนวคิดทั้งหลายที่ได้มานั้นมาผสมผสานให้กลมกลืนและออกแบบให้เป็นบทเรียนที่มีประสิทธิภาพ โดยการผสมผสานงานและแนวคิดเหล่านี้จะต้องทำภายใต้ทฤษฎีการเรียนรู้ ซึ่งฮอฟเมนและเมดสเคอร์ (Haffman and Medsker) ได้แนะนำกิจกรรมหรือวิธีการในการวิเคราะห์การเรียนการสอน (Instructional Analysis) เพื่อช่วยในการผสมผสานแนวคิดขั้นนี้ด้วยกัน โดยวิธีการในการวิเคราะห์การเรียนการสอนนี้ จะประกอบไปด้วยการกำหนดประเภทของการเรียนรู้ ประเภทของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน การกำหนดขั้นตอนและทักษะที่จำเป็น การกำหนดปัจจัยหลักที่ต้องคำนึงในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอน์แแต่ละประเภทและสุดท้ายคือ การจัดระบบความคิดเพื่อให้ได้มาซึ่งการออกแบบลำดับ (Sequence) ของบทเรียนที่ดีที่สุด การวิเคราะห์การเรียนการสอนนี้นับว่ามีความสำคัญมากที่สุดสำหรับการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ก็ว่าได้ เนื่องจากบทเรียนการจะมีรูปร่างหน้าตาอย่างไร หรือจะเป็นงานที่ได้รับความสำเร็จหรือล้มเหลวสำหรับผู้เรียน ก็ขึ้นกับผลของการวิเคราะห์ในขั้นนี้นั่นเอง ผู้ออกแบบควรใช้เวลาในส่วนนี้ให้มากที่สุด โดยเฉพาะอย่างยิ่งในการสร้างสรรค์งานหรือกิจกรรมต่างๆ ของบทเรียนที่ผู้เรียนจะต้องมีปฏิสัมพันธ์ด้วย โดยสร้างสรรค์กิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการเรียนและสามารถทำให้ผู้เรียนมีความสนใจต่อการเรียนได้อย่างสม่ำเสมอและต่อเนื่อง นอกจากนั้นยังต้องใช้เวลาให้มากในส่วนของการออกแบบลำดับของการนำเสนอของบทเรียน เพื่อให้ได้โครงสร้างของบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่สามารถตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียนได้จริง

2.4 ประเมินและแก้ไขการออกแบบ (Evaluation and Revision of the Design)การประเมินและการไข ในขั้นตอนการออกแบบเป็นสิ่งที่มีความสำคัญมาก ในการออกแบบบทเรียนอย่างมีระบบ การประเมินเป็นสิ่งที่จะต้องทำอยู่เรื่อยๆระหว่างการออกแบบไม่ใช่หลังจากการออกแบบโปรแกรมเสร็จแล้วเท่านั้น หลังจากการออกแบบ จึงควรมีการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญเนื้อหา ผู้เชี่ยวชาญการออกแบบและโดยผู้เรียนสักรอบหนึ่งเสียก่อ การประเมินเนื้อหานี้อาจหมายถึงการทดสอบว่าผู้เรียนจะสามารถบรรลุเป้าหมายหรือไม่ การรวบรวมทางด้านข้อมูลต่างๆ มากขึ้น การหาความรู้เกี่ยวกับเนื้อหาเพิ่มเติม การทอนความคิด การปรับแก้ การวิเคราะห์งาน

3. ขั้นตอนการเขียนผังงาน (Flowchart Lesson)

ผังงานคือชุดของสัญลักษณ์ต่าง ๆ ซึ่งอธิบายขั้นตอนการทำงานของโปรแกรม การเขียนผังงานเป็นสิ่งที่สำคัญทั้งนี้เพราะบทเรียนที่ดีจะต้องมีปฏิสัมพันธ์อย่างสม่ำเสมอ และปฏิสัมพันธ์นี้จะสามารถถูกถ่ายทอดออกมาได้อย่างชัดเจนที่สุดในรูปของสัญลักษณ์ซึ่งแสดงกรอบการตัดสินใจและกรอบเหตุการณ์ การเขียนผังงานจะไม่นำเสนอรายละเอียดหน้าจอเหมือนการสร้างสตอรี่บอร์ด หากการเขียนผังงานจะนำเสนอลำดับขั้นตอน โครงสร้างของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผังงานทำหน้าที่เสนอข้อมูลเกี่ยวกับโปรแกรมอาทิเช่น อะไรจะเกิดขึ้นเมื่อผู้เรียนตอบคำถามผิดหรือ เมื่อไรที่จะมีการจบบทเรียน เป็นต้น

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

4. ขั้นตอนการสร้างสตอรี่บอร์ด (Create Storyboard)

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

ในขั้นนี้ควรที่จะมีการประเมินและทบทวนแก้ไขบทเรียนจากสตอรี่บอร์ดนี้จนกระทั่งผู้ร่วมงานในทีมทุกฝ่ายพอใจกับคุณภาพของบทเรียนเสียก่อน นอกจากผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและการออกแบบแล้ว ผู้เรียนที่อยู่ในกลุ่มเป้าหมายซึ่งไม่สันทัดในเนื้อหาควรที่จะมีส่วนร่วมในการประเมินทั้งนี้เพื่อช่วยในการตรวจสอบเนื้อหาที่อาจจะสับสน ไม่ชัดเจน ตกหล่นและเนื้อหาที่อาจจะยากหรือง่ายจนเกินไปสำหรับผู้เรียน

5. ขั้นตอนการสร้าง/เขียนโปรแกรม (Program Lesson)

ขั้นตอนการสร้าง/การเขียนโปรแกรมนี้ เป็นกระบวนการเปลี่ยนสตอรี่บอร์ดให้กลายเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ สมัยก่อนหากใช้คำว่าการเขียนโปรแกรมทุกคนก็จะนึกถึงการโปรแกรมด้วยภาษาต่าง ๆ เช่น เบสิก หรือ ปาสคาล ฯลฯ แต่ในปัจจุบันการเขียนโปรแกรมนี้อาจหมายถึงหารใช้โปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในการสร้างบทเรียน เช่น Multimedia Toolbook ซึ่งในขั้นตอนนี้ผู้ออกแบบบทเรียนจะต้องรู้จักเลือกใช้โปรแกรมที่เหมาะสม เพื่อให้ได้มาซึ่งงานที่ตรงกับความต้องการและลดเวลาในการสร้างส่วนใดในส่วนหนึ่ง

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

นอกจากนี้ ลักษณะและประเภทของบทเรียนที่ต้องการออกแบบก็เป็นปัจจัยอย่างหนึ่งที่ ควรพิจารณา ในด้านของลักษณะของบทเรียนนั้น ผู้ออกแบบจำเป็นต้องทำความเข้าใจในการทำงานของโปรแกรมแต่ละโปรแกรมว่ามีข้อดีและข้อจำกัดแตกต่างกันอย่างไร ทั้งเพื่อให้ได้มาซึ่งเครื่องมือสร้างที่เหมาะสมกับลักษณะที่ต้องการและลดเวลาในการพิจารณาเลือกโปรแกรมบทเรียนที่มีลักษณะหรูหรา ประณีต และเต็มไปด้วยลูกเล่น หน้าที่ของผู้ออกแบบ ได้แก่ การเลือกโปรแกรมซึ่งมีข้อเด่นในส่วนของลักษณะ (Features) เพิ่มเติมที่ช่วยสนับสนุนการโปรแกรมบทเรียนลักษณะนี้ให้เป็นไปได้อย่างสะดวกรวดเร็วและมีประสิทธิภาพมากที่สุด

6. ขั้นตอนการผลิตเอกสารประกอบบทเรียน (Produce Supporting Materials)

เอกสารประกอบบทเรียนเป็นสิ่งที่จำเป็นอย่างยิ่ง เอกสารประกอบบทเรียนอาจแบ่งได้เป็น 4 ประเภทคือ คู่มือการใช้ของผู้เรียน คู่มือการใช้ของผู้สอน คู่มือสำหรับแก้ปัญหาเทคนิคต่าง ๆ และเอกสารประกอบเพิ่มเติมทั่ว ๆ ไป ผู้เรียนและผู้สอนย่อมมีความต้องการแตกต่างกันไป ดังนั้นคู่มือผู้เรียนและผู้สอนจึงต้องไม่เหมือนกัน ผู้สอนอาจต้องการข้อมูลเกี่ยวกับการติดตั้งโปรแกรม การเข้าไปดูข้อมูลผู้มูลและการใช้บทเรียนนี้ในหลักสูตร นอกจากนี้อาจต้องการข้อมูลเกี่ยวกับการตัดสินใจว่าจะใช้โปรแกรมนั้นหรือไม่และใช้อย่างไร ผู้เรียนอาจต้องการข้อมูลในการจัดการกับบทเรียนและการสืบไปในบทเรียน คู่มือปัญหาเทคนิคก็มีความจำเป็นหากการติดตั้งบทเรียนมีความสลับซับซ้อนหรือต้องใช้เครื่องมือหรืออุปกรณ์อื่นๆ

7. ขั้นตอนการประเมินผลและแก้ไขบทเรียน (Evaluate and Revise)

ในช่วงสุดท้ายบทเรียนและเอกสารประกอบทั้งหมดควรที่จะได้รับการประเมิน โดยเฉพาะการประเมินในส่วนของการนำเสนอและการทำงานของบทเรียน ในส่วนของการนำเสนอนั้น ผู้ที่จะควรจะทำการประเมินก็คือผู้ที่มีประสบการณ์ในการออกแบบมาก่อน ในการประเมินการทำงานของบทเรียนนั้น ผู้ออกแบบควรที่จะสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนในขณะที่ใช้บทเรียนหรือสัมภาษณ์ผู้เรียนหลังจากใช้บทเรียน นอกจากนี้ยังอาจทดสอบความรู้ผู้เรียนหลังจากที่ได้ทำการเรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นๆแล้ว โดยผู้เรียนจะต้องมาจากผู้เรียนในกลุ่มเป้าหมาย ขั้นตอนนี้อาจครอบคลุมการทดสอบนำร่องและการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญได้

3. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนรายบุคคล

3.1 ความหมายของการเรียนการสอนรายบุคคล

ในการจัดการศึกษาให้กับผู้เรียนจะต้องคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลไม่ว่าจะเป็นเชาว์ปัญญา ความถนัด ความสามารถ ตลอดจนความสนใจ ตลอดจนความพร้อมและความต้องการของบุคคล ดังนั้นแนวคิดทางการจัดการศึกษา โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล (Individual Differences) เรียกการเรียนการสอนลักษณะนี้ว่า การจัดการเรียนการสอนรายบุคคลหรือการจัดการเรียนการสอนตามเอกัตภาพ (แบบเอกัตบุคคล) หรือการเรียนการสอนรายบุคคล (Individualized Instruction) โดยยึดหลักความแตกต่างระหว่างบุคคล โดยมุ่งจัดสภาพการเรียนการสอนที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเอง ตามความสามารถ ความถนัด ความสนใจ และความพร้อม (นันทวรรณ วิบูลย์ศักดิ์ชัย. 2548: 34 - 35) นักการศึกษาได้ให้ความหมายของการเรียนการสอนรายบุคคล ไว้ดังนี้

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

สมบัติ สุวรรณพิทักษ์ (2524: 6) กล่าวว่า การเรียนการสอนรายบุคคล เป็นกระบวนการเรียนการสอนรายบุคคลเป็นหลัก โดยได้รับการช่วยเหลือและสนับสนุนจากผู้อื่น เช่น ครู ผู้รู้ และเพื่อน เท่าที่จำเป็น การเรียนการสอนรายบุคคลในที่นี้ประกอบด้วยองค์ประกอบที่สำคัญ ดังนี้

1. การวิเคราะห์และกำหนดความต้องการของตนเอง
2. การกำหนดจุดมุ่งหมายในการเรียน
3. การหาแหล่งวิทยาการทั้งที่เป็นวัสดุและบุคคล
4. การเลือกวิธีการและกิจกรรมการเรียน

5. การกำหนดวิธีการประเมินผลการเรียน

กริฟฟิน (Griffin. 1983: 153) อธิบายว่า การเรียนการสอนรายบุคคลเป็นการจัดประสบการณ์การเรียนรู้เฉพาะของบุคคลใดบุคคลหนึ่ง โดยมีเป้าหมายไปสู่การพัฒนาทักษะการเรียนรู้ของตนและความสามารถในการวางแผนปฏิบัติการและประเมินผลการเรียนรู้การจัดการเรียนการสอนเป็นเฉพาะบุคคล

บรูคฟิลด์ (Brookfield. 1984: 59 – 71) กล่าวว่า การเรียนการสอนรายบุคคล หมายถึง การเป็นตัวของตัวเอง ควบคุมการเรียนการสอนรายบุคคล มีความเป็นอิสระ โดยอาศัยความช่วยเหลือจากแหล่งภายนอกน้อยที่สุด

จากความหมายของการเรียนการสอนรายบุคคลดังกล่าว สรุปได้ว่า การเรียนการสอนรายบุคคล เป็นการจัดการศึกษารูปแบบหนึ่ง ซึ่งผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ตามความถนัด ความสามารถ ความสนใจ ร่างกาย สติปัญญา อารมณ์ ตลอดจนความพร้อม นับได้ว่าเป็นการตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล และเป็นรูปแบบการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

3.2 ทฤษฎีการเรียนการเรียนการสอนรายบุคคล

การเรียนการสอนรายบุคคล มุ่งจัดการเรียนการสอนเพื่อให้ผู้เรียนเรียนได้ตามความแตกต่าง โดยคำนึงถึงความสามารถ ความสนใจ ความพร้อม และความถนัด การเรียนการสอนรายบุคคลถือว่าไม่สามารถปั้นผู้เรียนให้เป็นพิมพ์เดียวกันได้ในช่วงเวลาที่เท่ากัน เพราะผู้เรียนแต่ละคนจะเรียนรู้ตามวิถีทางของเขา และใช้เวลาเรียนในเรื่องหนึ่งที่แตกต่างกันไป ทฤษฎีที่นิยมนำมาใช้ในการจัดการเรียนการสอนรายบุคคล คือ

1. ความแตกต่างในด้านความสามารถ (Ability difference)
2. ความแตกต่างในด้านสติปัญญา (Intelligent difference)
3. ความแตกต่างในด้านความต้องการ (Need difference)
4. ความแตกต่างในด้านความสนใจ (Interest difference)
5. ความแตกต่างในด้านร่างกาย (Physical difference)
6. ความแตกต่างในด้านอารมณ์ (Emotional difference)
7. ความแตกต่างในด้านสังคม (Social difference)

(เสาวณีย์ สิกขาบัณฑิต. 2528: 35) การจัดการเรียนการสอนรายบุคคลนั้น เป็นการจัดการศึกษาในรูปแบบเปิด (Open Education) ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเอง จนสามารถบรรลุเป้าหมายได้เมื่อจบบทเรียนในแต่ละบทหรือหน่วย แล้วมีแบบทดสอบ หากผู้เรียนสามารถสอบผ่านได้ จะสามารถเรียนบทเรียนหรือหน่วยการเรียนต่อไปได้ บทเรียนนั้นอาจทำในรูปของชุดกาเรียนการสอน

(Instructional Package) บทเรียนสำเร็จรูป (Programmed Instruction) หรือ โมดูล (Instructional Module) สาเหตุที่ต้องจัดให้มีการเรียนการสอนรายบุคคลเนื่องจาก

1. ความไม่พอใจของคนทั่วไปในคุณภาพการศึกษาที่มีอยู่

2. การเน้นถึงความต้องการที่จะปรับปรุงให้ได้มาซึ่งผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนยังไม่พร้อมหรือนักเรียนที่มีปัญหา

3. ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีใหม่ ๆ ซึ่งได้พัฒนาโปรแกรมการเรียนการสอน

4. ความสามารถที่เป็นไปได้ของคอมพิวเตอร์ที่จะจัดโปรแกรมการเรียนการสอนรายบุคคล

5. การขยายตัวอย่างรวดเร็วของโสตทัศนวัสดุ

6. การขยายตัวของทุนต่าง ๆ เพื่อใช้ในกิจกรรมการเรียนการสอน

โดยจะใช้การเรียนการสอนรายบุคคลในการฝึกฝน ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการจัดการศึกษา การเรียนการสอนนี้จะใช้เมื่อต้องการช่วยผู้เรียนด้านทักษะเบื้องต้น เช่น ทักษะการอ่าน เขียน เป็นต้น และใช้ในเนื้อหาวิชาที่ต่อเนื่องกัน เช่น วิชาช่าง และวิชาวิทยาศาสตร์ เป็นต้น

3.3 วัตถุประสงค์ของการจัดการเรียนการสอนรายบุคคล

การจัดรูปแบบการเรียนสอนแบบรายบุคคล ยึดหลักปรัชญาทางการศึกษา และอาศัยพื้นฐานจากทฤษฎีจิตวิทยาพัฒนาการและจิตวิทยาการเรียนรู้ โดยมีวัตถุประสงค์ ดังนี้

1. การเรียนการสอนรายบุคคล มุ่งสนับสนุนให้ผู้เรียนรู้จักรับผิดชอบในการเรียนรู้ รู้จักแก้ปัญหาและตัดสินใจเอง การเรียนการสอนรายบุคคลสอดคล้องและส่งเสริมการศึกษาตลอดชีวิตและการศึกษานอกโรงเรียน สนับสนุนให้ผู้เรียนรู้จักแสวงหาและเรียนรู้ในสิ่งที่เป็นประโยชน์ต่อตัวเองและสังคม ให้รู้จักแก้ปัญหา รู้จักตัดสินใจมีความรับผิดชอบและพัฒนาความคิดในทางสร้างสรรค์มากกว่าทำลาย

2. การเรียนการสอนรายบุคคล สนองความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียน ให้ได้เรียนบรรลุผลกันทุกคน การสอนรายบุคคลสนับสนุนความจริงที่ว่าคนย่อมมีความแตกต่างกันทุกคน ไม่ว่าจะเป็นด้านบุคลิกภาพ สติปัญญาหรือความสนใจ โดยเฉพาะความแตกต่างที่มีผลต่อการเรียนรู้ที่สำคัญ 4 ประการ

2.1 ความแตกต่างในเรื่องอัตราเร็วของการเรียนรู้ ผู้เรียนแต่ละคนจะใช้เวลาในการเรียนรู้และทำความเข้าใจในสิ่งเดียวกันในเวลาที่ต่างกัน

2.2 ความแตกต่างในเรื่องความสามารถ เช่น ความฉลาด ไหวพริบ ความสามารถพิเศษต่าง ๆ

2.3 ความแตกต่างในเรื่องวิธีการเรียน ผู้เรียนเรียนรู้ในวิถีทางที่แตกต่างกัน

2.4 ความแตกต่างในเรื่องความสนใจและสิ่งที่ชอบ

3. การเรียนการสอนรายบุคคล เน้นเสรีภาพในกาเรียนรู้ ถ้าผู้เรียนเรียนด้วยความอยาก เรียนด้วยความกระตือรือร้นที่ได้เกิดขึ้นเอง จะเกิดจากแรงจูงใจ และการกระตุ้นให้พัฒนาการเรียนรู้ โดยที่ครูไม่ต้องทำโทษหรือให้รางวัล ผู้เรียนจะรู้จักตนเอง มีความมั่นใจในการก้าวไปข้างหน้าตามขีดความสามารถและความพร้อม

4. การเรียนการสอนรายบุคคล ขึ้นอยู่กับกระบวนการและวิธีการที่เสนอความรู้นั้นให้แก่ผู้เรียน การเรียนการสอนรายบุคคลเชื่อว่า การเรียนรู้เป็นปรากฏการณ์ส่วนตัวที่เกิดขึ้นในแต่ละบุคคล การเรียนรู้เกิดขึ้นเร็วหรือช้า นอกจากจะขึ้นอยู่กับความสามารถ ความสนใจของผู้เรียนแล้ว ยังขึ้นอยู่กับผู้เรียนว่าจะเรียนได้นานหรือไม่ นอกจากนี้ยังขึ้นอยู่กับกระบวนการและวิธีการที่จะเสนอความรู้นั้นให้แก่ผู้เรียน ผู้เรียนควรจะได้เป็นผู้กำหนดเวลาด้วยตนเองและควรจะมีโอกาสเรียนรู้หรือประสบการณ์ในการเรียนรู้ด้วยขบวนการและวิธีการที่หลากหลาย

5. การเรียนการสอนรายบุคคล มุ่งแก้ปัญหาความยากง่ายของบทเรียน เป็นการสนองตอบที่ว่า การศึกษาควรมีระดับแตกต่างกันไปตามความยากง่าย ถ้าบทเรียนนั้นง่ายก็ทำให้บทเรียนสั้นขึ้น ถ้าบทเรียนนั้นยากมาก ผู้สอนก็สามารถที่จะจัดย่อยเนื้อหาที่ยากนั้นออกเป็นส่วน ๆ และปรับปรุงให้เข้าใจได้ง่ายขึ้น อาจจะเพิ่มเวลาที่เรียนให้ได้สัดส่วนกับความยากโดยเรียงลำดับจากเรื่องที่ง่ายไปสู่เรื่องราวที่ยากขึ้นตามลำดับ

นอกจากนี้ กาเย่และบริกส์ (Gagne' and Briggs. 1974: 185 – 197) ได้กล่าวถึงการเรียนการสอนด้วยตนเองว่า เป็นหนทางที่ทำให้การสอนบรรลุจุดมุ่งหมายตามความต้องการ (need) และสอดคล้องกับบุคลิก (Characteristics) ของผู้เรียนแต่ละคน โดยมีจุดมุ่งหมายสำคัญอยู่ 5 ประการดังนี้

1. เพื่อเป็นแนวทางในการประเมินทักษะเบื้องต้นของผู้เรียน

2. เพื่อช่วยในการค้นหาจุดเริ่มต้นของผู้เรียนแต่ละคนในการจัดลำดับการเรียนตามจุดมุ่งหมาย

3. เพื่อช่วยในการจัดวัสดุและสื่อให้เหมาะสมกับการเรียน

4. เพื่อสะดวกต่อการประเมินผลและส่งเสริมความก้าวหน้าทางการเรียนของผู้เรียนแต่ละคน

5. เพื่อให้ผู้เรียนเรียนตามความสามารถของตนเอง

3.4 ลักษณะและคุณสมบัติของวัสดุการเรียนที่ใช้ในการเรียนการสอนรายบุคคล

วัสดุการเรียนมีความจำเป็นและสำคัญยิ่งต่อการสอนรายบุคคล เพราะวัสดุการเรียนจะทำหน้าที่เป็นผู้สอน ให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และเข้าใจในสิ่งที่ผู้เรียนจะเรียนรู้ (เสาวณีย์ สิกขาบัณฑิต. 2528: 162 – 163)

วัสดุการเรียนที่จะใช้ในการเรียนการสอนรายบุคคลควรจะมีลักษณะและคุณสมบัติ ดังนี้

1. ให้ผู้เรียนเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง นั่นคือ สามารถเรียนให้บรรลุวัตถุประสงค์ได้ด้วยตนเอง

2. มีความสมบูรณ์ในตัวเอง คือ มีวัตถุประสงค์ที่เด่นชัด มีกิจกรรมการเรียน (ที่จัดลำดับไว้อย่างดี เพื่อให้ผู้เรียนเรียนได้ด้วยความเข้าใจและเกิดการเรียนรู้ตามลำดับ ไม่สับสน และจะได้เป็นการเพิ่มพูนความรู้ทีละน้อย ๆ เป็นขั้นตอน จูงใจผู้เรียนในทุกกิจกรรมการเรียน เนื้อหามีความถูกต้อง ภาษาที่ใช้ชัดเจน ถูกต้องและเหมาะสมกับระดับความรู้ของผู้เรียน ในการทำกิจกรรมการเรียนจะได้ทบทวนความเข้าใจในสิ่งที่เรียนเป็นระยะจนจบบทเรียน) และมีการประเมินผลหลังการเรียนตามวัตถุประสงค์ของบทเรียนนั้น

3. มีวิธีการประเมินผลที่เหมาะสมในแต่ละบทเรียน พร้อมทั้งมีคำตอบเฉลย สำหรับข้อทดสอบนั้น ๆ ไว้อย่างชัดเจน

จะเห็นได้ว่า วัสดุการเรียนที่ใช้ในการเรียนการสอนรายบุคคลนั้นจะมีความสมบูรณ์สำเร็จรูปในตัวผู้เรียนเองไม่จำเป็นต้องไปขวนขวายหาสิ่งต่าง ๆ ที่ต้องใช้ในการเรียนเพิ่มเติมอีก วัสดุการเรียนที่นิยมใช้กันในปัจจุบันนี้มีชุดการเรียนการสอน (Instructional Package) บทเรียนโปรแกรม (Programmed Instruction) บทเรียนโมดูล (Instruction Module) และที่กำลังได้รับความสนใจในปัจจุบันคือบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

4. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์

4.1 ความสำคัญ ธรรมชาติและลักษณะเฉพาะ

ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ได้มาด้วยความพยายามของมนุษย์ที่ใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (Scientific Inquiry) การสังเกต สำรวจตรวจสอบ ศึกษาค้นคว้าอย่างเป็นระบบ และการสืบค้นข้อมูล ทำให้เกิดองค์ความรู้ใหม่เพิ่มพูนตลอดเวลา ความรู้และกระบวนการดังกล่าวมีการถ่ายทอดต่อเนื่องกันเป็นเวลายาวนาน ความรู้วิทยาศาสตร์ต้องสามารถอธิบายและตรวจสอบได้ เพื่อนำมาใช้อ้างอิงทั้งในการสนับสนุน หรือโต้แย้งเมื่อมีการค้นพบข้อมูล หรือหลักฐานใหม่ หรือแม้แต่ข้อมูลเดิมเดียวกันก็อาจเกิดความขัดแย้งขึ้นได้ถ้านักวิทยาศาสตร์แปลความหมายด้วยวิธีการหรือแนวคิดที่แตกต่างกัน ความรู้วิทยาศาสตร์จึงอาจเปลี่ยนแปลงได้ วิทยาศาสตร์เป็นเรื่องที่ทุกคนสามารถมีส่วนร่วมได้ไม่ว่าจะอยู่ในส่วนใดของโลก วิทยาศาสตร์จึงเป็นผลจากการสร้างเสริมความรู้ของบุคคล การสื่อสารและการเผยแพร่ข้อมูลเพื่อให้เกิดความคิดในเชิงวิเคราะห์วิจารณ์ มีผลให้ความรู้วิทยาศาสตร์เพิ่มขึ้นอย่างไม่หยุดยั้งและส่งผลต่อคนในสังคม การศึกษาค้นคว้าและการใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์จึงต้องอยู่ภายในขอบเขต คุณธรรม จริยธรรม เป็นที่ยอมรับของสังคม

ความรู้วิทยาศาสตร์เป็นพื้นฐานที่สำคัญในการพัฒนาเทคโนโลยี เทคโนโลยีเป็นกระบวนการในงานต่างๆ หรือกระบวนการพัฒนา ปรับปรุงผลิตภัณฑ์ โดยอาศัยความรู้วิทยาศาสตร์ร่วมกับศาสตร์อื่นๆ ทักษะ ประสบการณ์ จินตนาการและความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ของมนุษย์ โดยมีจุดมุ่งหมายที่จะให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่ตอบสนองความต้องการและแก้ปัญหาของมวลมนุษย์ เทคโนโลยีเกี่ยวข้องกับทรัพยากร กระบวนการ และระบบการจัดการ จึงต้องใช้เทคโนโลยีในทางสร้างสรรค์ต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม

4.2 คุณภาพของผู้เรียน

คุณภาพของผู้เรียนวิทยาศาสตร์เมื่อจบช่วงชั้นที่ 2 (ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 - 6) ผู้เรียนที่เรียนจบช่วงชั้นที่ 2 ควรมีความรู้ ความคิด ทักษะ กระบวนการ และจิตวิทยาศาสตร์ ดังนี้

1. เข้าใจโครงสร้างและการทำงานของระบบต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิต และความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตที่หลากหลายในสิ่งแวดล้อมที่แตกต่างกัน

2. เข้าใจสมบัติของวัสดุ สถานะของสาร การแยกสาร การทำให้สารเกิดการเปลี่ยนแปลง

3. เข้าใจผลที่เกิดจากการออกแรงกระทำกับวัตถุ หลักการเบื้องต้นของแรงลอยตัว สมบัติและปรากฏการณ์เบื้องต้นของแสง เสียง และวงจรไฟฟ้า

4. เข้าใจลักษณะ องค์ประกอบ สมบัติของผิวโลก และบรรยากาศ ความสัมพันธ์ของดวงอาทิตย์ โลก และดวงจันทร์ที่มีผลต่อการเกิดปรากฏการณ์ธรรมชาติ

5. ตั้งคำถามเกี่ยวกับสิ่งที่จะเรียนรู้ คาดคะเนคำตอบหลายแนวทาง วางแผนและสำรวจตรวจสอบโดยใช้เครื่องมือ อุปกรณ์ วิเคราะห์ข้อมูล และสื่อสารความรู้จากผลการสำรวจตรวจสอบ

6. ใช้ความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการดำรงชีวิต และการศึกษา หาความรู้เพิ่มเติม ทำโครงงานหรือชิ้นงานตามที่กำหนดให้หรือตามความสนใจ

7. แสดงถึงความสนใจ มุ่งมั่น รับผิดชอบ รอบคอบและซื่อสัตย์ในการสืบเสาะ หาความรู้

8. ตระหนักในคุณค่าของความรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี แสดงความชื่นชม ยกย่อง และเคารพสิทธิในผลงานของผู้คิดค้น

9. แสดงถึงความซาบซึ้ง ห่วงใย แสดงพฤติกรรมเกี่ยวกับการใช้ การดูแลรักษาทรัพยากร ธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอย่างรู้คุณค่า

10. ทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์ แสดงความคิดเห็นของตนเองและยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น

4.3 **สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์**

สาระที่เป็นองค์ความรู้ของกลุ่มวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วย 8 มาตรฐานการเรียนรู้

สาระที่ 1: สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต

สาระที่ 2: ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม

สาระที่ 3: สารและสมบัติของสาร

สาระที่ 4: แรงและการเคลื่อนที่

สาระที่ 5: พลังงาน

สาระที่ 6: กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก

สาระที่ 7: ดาราศาสตร์และอวกาศ

สาระที่ 8: ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

4.4 **มาตรฐานการเรียนรู้**

สาระที่ 1: **สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต**

มาตรฐาน ว 1.1 เข้าใจหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิตที่ทำงานสัมพันธ์กัน มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตของตนเองและดูแลสิ่งมีชีวิต

มาตรฐาน ว 1.2 เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม วิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพ การใช้เทคโนโลยีชีวภาพที่มีผลต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 2: **ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม**

มาตรฐาน ว 2.1 เข้าใจสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งแวดล้อมกับสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ในระบบนิเวศ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 2.2 เข้าใจความสำคัญของทรัพยากรธรรมชาติ การใช้ทรัพยากรธรรมชาติในระดับท้องถิ่น ประเทศ และโลก นำความรู้ไปใช้ในการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นอย่างยั่งยืน

สาระที่ 3: **สารและสมบัติของสาร**

มาตรฐาน ว 3.1 เข้าใจสมบัติของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 3.2 เข้าใจหลักการและธรรมชาติของการเปลี่ยนสถานะของสาร การเกิดสารละลายการเกิดปฏิกิริยาเคมี มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 4: **แรงและการเคลื่อนที่**

มาตรฐาน ว 4.1 เข้าใจธรรมชาติของแรงแม่เหล็กไฟฟ้า แรงโน้มถ่วง และแรงนิวเคลียร์มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ อย่างถูกต้องและมีคุณธรรม

มาตรฐาน ว 4.2 เข้าใจลักษณะการเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ ของวัตถุในธรรมชาติ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 5: **พลังงาน**

มาตรฐาน ว 5.1 เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานกับการดำรงชีวิต การเปลี่ยนรูปพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารและพลังงาน ผลของการใช้พลังงานต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อมมีกระบวนกาสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 6: **กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก**

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

สาระที่ 7: **ดาราศาสตร์และอวกาศ**

มาตรฐาน ว 7.1 เข้าใจวิวัฒนาการของระบบสุริยะและกาแล็กซี ปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะและผลต่อสิ่งมีชีวิตบนโลก มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 7.2 เข้าใจความสำคัญของเทคโนโลยีอวกาศที่นำมาใช้ในการสำรวจอวกาศและ ทรัพยากรธรรมชาติ ด้านการเกษตรและการสื่อสาร สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์อย่างมีคุณธรรมต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม

สาระที่ 8: **ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี**

มาตรฐาน ว 8.1 ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอน สามารถอธิบายและตรวจสอบได้ ภายใต้ข้อมูลและเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้น ๆ เข้าใจว่าวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อมมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

4.5 หลักการสอนสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

เป้าหมายสำคัญของการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์

เพื่อเรียนรู้เกี่ยวกับธรรมชาติ ใช้กระบวนการสังเกต สำรวจตรวจสอบและการทดลองเกี่ยวกับปรากฏการณ์ทางธรรมชาติ และนำผลมาจัดระบบ หลักการ แนวคิดและทฤษฎี การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์มุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้เป็นผู้เรียนรู้และค้นพบด้วยตนเองมากที่สุด นั่นคือให้ได้ทั้งกระบวนการและองค์ความรู้ ตั้งแต่วัยเริ่มแรกก่อนเข้าเรียน เมื่ออยู่ในโรงเรียน และเมื่อออกจากโรงเรียนไปประกอบอาชีพแล้ว

การจัดการเรียนการสอนกลุ่มวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนมีหลักการสำคัญดังนี้

1. เพื่อให้เข้าใจหลักการ ทฤษฎีที่เป็นพื้นฐานในกลุ่มวิทยาศาสตร์
2. เพื่อให้เข้าใจขอบเขต ธรรมชาติ และข้อจำกัดของวิทยาศาสตร์
3. เพื่อให้มีทักษะที่สำคัญในการศึกษาค้นคว้าและคิดค้นทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
4. เพื่อพัฒนากระบวนการคิด จินตนาการ ความสามารถในการแก้ปัญหา ทักษะการสื่อสาร ทักษะการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ และความสามารถในการตัดสินใจ
5. เพื่อให้ตระหนักถึงความสัมพันธ์ระหว่างวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี มวลมนุษย์และสภาพแวดล้อมในเชิงที่มีอิทธิพลและผลกระทบซึ่งกันและกัน
6. เพื่อนำความรู้ความเข้าใจในเรื่องวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไปใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อสังคมและการดำรงชีวิต
7. เพื่อให้เป็นคนมีเหตุผล ใจกว้าง รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น ใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ในการแก้ปัญหา สนใจ และใฝ่รู้ในเรื่องวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

จากเป้าหมายดังกล่าว แสดงให้เห็นว่าการเรียนวิทยาศาสตร์ช่วยให้มีการพัฒนาในทุก ๆ ด้านและครอบคลุมถึงเรื่องของความตระหนักและผลของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอีกด้วย การจัดการเรียนการสอนกลุ่มวิทยาศาสตร์ในทุกระดับจึงต้องดำเนินการส่งเสริมให้ผู้เรียนได้รับการพัฒนาที่สมบูรณ์เพื่อให้บรรลุเป้าหมายที่วางไว้ โดยจัดกิจกรรมการเรียนการสอนกลุ่มวิทยาศาสตร์ที่เน้นกระบวนการที่ผู้เรียนเป็นผู้คิด ลงมือปฏิบัติ ศึกษาค้นคว้าอย่างมีระบบด้วยกิจกรรมหลากหลาย

5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

5.1 งานวิจัยในประเทศ

พนารี สายพัฒนะ (2546: บทคัดย่อ) ได้ศึกษาวิจัย เรื่องการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเพื่อเรียนด้วยตนเอง เรื่อง การประกันคุณภาพการศึกษาเบื้องต้น. โดยมีความมุ่งหมายเพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเพื่อเรียนด้วยตนเอง

เรื่อง การประกันคุณภาพการศึกษาเบื้องต้นสำหรับบุคลากรสายสนับสนุนวิชาการ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อให้เกิดผลการเรียนรู้ตามเกณฑ์ 85/85 ผลการศึกษาค้นคว้า พบว่า ได้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเพื่อเรียนด้วยตนเอง เรื่อง การประกันคุณภาพการศึกษาเบื้องต้น ที่มีประสิทธิภาพ 87.15/88.56 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

นันทวรรณ วิบูลย์ศักดิ์ชัย (2548: บทคัดย่อ) ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง อุปกรณ์คอมพิวเตอร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 และหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 พบว่าคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียจากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา อยู่ในระดับดีมาก ด้านเทคโนโลยีการศึกษาอยู่ในระดับดีมาก และมีประสิทธิภาพ 89.89/85.61 โดยมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้

พรวุฒิ คำแก้ว (2546: บทคัดย่อ) ได้ศึกษาวิจัยเรื่อง ผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย 3 รูปแบบ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความคงทนในการเรียนรู้และเจตคติต่อบทเรียนของนักเรียนที่มีระดับความสามารถต่างกัน 3 ระดับ โดยมีจุดมุ่งหมายในการวิจัยเพื่อออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย 3 รูปแบบ และเพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้และเจตคติ จากการทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแบบเชิงเส้น ลำดับขั้น และไม่เป็นเชิงเส้น เรื่อง พลังงานแสง สารเคมี จักรวาลและอวกาศ ผลการทดลองพบว่า 1) ระดับความสามารถทางการเรียนที่ต่างกันทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 2) บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียรูปแบบต่างกันทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ 3) ปฏิสัมพันธ์ระหว่างระดับความสามารถทางการเรียนกับรูปแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียไม่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 4) ระดับความสามารถทางการเรียนที่ต่างกันทำให้ความคงทนในการเรียนรู้แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 5) รูปแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่ต่างกันทำให้ความคงทนในการเรียนรู้แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ 6) ปฏิสัมพันธ์ระหว่างระดับความสามารถทางการเรียนกับรูปแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียมีไม่ส่งผลต่อความคงทนในการเรียนรู้ 7) นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

วิไล กัลยาณวัจน์ (2542: บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาเรื่อง การศึกษาผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดีย เรื่อง เมืองไทยของเรา มีความมุ่งหมายของการวิจัยนี้เพื่อสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดียให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 และศึกษาผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดีย เรื่อง เมืองไทยของเรา กับการสอนปกติว่าต่างกันหรือไม่ ผลการทดลองปรากฏว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดียที่สร้างขึ้นมามีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดียทั้ง 3 ขั้น มี

คะแนนผลการทดลองหลังเรียนสูงขึ้นกว่าก่อนเรียน และผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดียของกลุ่มทดลอง มีคะแนนการทดสอบหลังเรียนสูงกว่ากลุ่มควบคุม นอกจากนี้ผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดียของกลุ่มทอลองมีผลการเรียนรู้สูงขึ้นกว่าก่อนเรียนและสูงกว่ากลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ปิยะนุช สกุลโพน (2546: บทคัดย่อ) ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เพื่อการเรียนรู้ด้วยตนเอง เรื่องสมการและการแก้สมการ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 และหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 85/85 พบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ 85.67/86.89 แสดงว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่สร้างขึ้นนี้ สามารถนำไปใช้ในการเรียนการสอนได้

5.2 งานวิจัยต่างประเทศ

มิลเลอร์ (Miller. 1996: 266) ได้ศึกษาพัฒนาการในมัลติมีเดียใน 3 ปีที่ผ่านมา การวิจัยนี้เน้นการผจญภัยในมัลติมีเดีย โดยรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวกับยุทธวิธีการออกแบบการสอน การประเมินค่าและการดำเนินการใช้มัลติมีเดียปีที่ผ่านมา แสดงให้เห็นภาพในส่วนที่เป็นโครงการที่เป็นจริง และสอดแทรกความรู้ต่างๆ ในการพัฒนาโปรแกรม

เลวาคอร์ฟ (Levacov. 1994: 940) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับการสังเกตความเข้าใจโปรแกรมสอนโดยใช้ CD-ROM การวิจัยนี้พบว่าสถานการณ์ในการเรียนเป็นที่เชื่อถือได้ ผู้เรียนสามารถเลือกที่จะเรียนในส่วนที่ตนต้องการ CD-ROM ชุดนี้เป็นสื่อที่เป็นประโยชน์ช่วยเพิ่มความรู้ เหมาะสำหรับการศึกษารูปแบบการเรียน ผู้วิจัยได้สร้างการอบรมการเรียนที่แตกต่างและข้อมูลในรูปแบบการเรียนที่ขึ้นอยู่กับความต้องการ สถานการณ์ ประสบการณ์การใช้คอมพิวเตอร์ที่แตกต่างกัน

ซูล (Sule. 2002: online) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ของการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนในด้านการสอนวิทยาศาสตร์ เกี่ยวกับวิชาฟิสิกส์ เคมี ชีวะ และวิทยาศาสตร์ทั่วไป โดยทำการศึกษากับผู้เรียนในระดับมัธยมศึกษา และระดับมหาวิทยาลัยที่เรียนในสาขาวิทยาศาสตร์ จำนวน 108 คน กลุ่มตัวอย่างจำนวน 42 คน พบว่า ผู้เรียนที่เรียนด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงคิดเป็นร้อยละ 95 และผู้เรียนในระดับวิทยาลัยจะมีความสามารถในการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้ดีกว่าระดับมัธยมศึกษา

วัตต์ (Watts. 1997: A) ทดลองออกแบบชุดการเรียนการสอนมัลติมีเดียสำหรับการเรียนภาษาที่สอง โดยมีเป้าหมายเพื่อศึกษาถึงส่วนแนะกรอบต่างๆ ที่มีผลต่อการออกแบบบทเรียน สรุปได้ว่าการออกแบบบทเรียนลักษณะต่างๆ มีผลโดยตรงต่อพัฒนาของผู้เรียน

เคทลี (Kathleen. 1999) ได้ศึกษาวิจัยเรื่อง การใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในห้องเรียนวิทยาศาสตร์เกิดผลอย่างไร โดยมีจุดมุ่งเน้นของการศึกษาวิจัยที่ผลจากการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในห้องเรียนวิทยาศาสตร์ ข้อสรุปที่ได้จากงานวิจัยนี้พบว่า การใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในห้องเรียนวิทยาศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพได้นั้น ครูผู้สอนจะต้องเลือกใช้อย่างเหมาะสม นอกจากนี้อุปกรณ์ทางวิทยาศาสตร์หลายชิ้นยังนำมาประยุกต์ใช้ร่วมกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในห้องเรียนวิทยาศาสตร์ ให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพมากขึ้น ซึ่งโปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทางวิทยาศาสตร์นี้ถูกสร้างขึ้นเพื่อให้นักเรียนสามารถรับรู้สิ่งที่อยู่ไกลตัว โดยการศึกษาวิจัยครั้งนี้ใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเกี่ยวกับระบบสุริยะจักรวาล ที่ได้มาตรฐานตามหลักของ APA ผลลัพธ์จาการทดลองใช้แสดงให้เห็นว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นเครื่องมือที่มีประสิทธิภาพสำหรับห้องเรียนวิทยาศาสตร์

สรุปเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย จะเห็นว่า งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ส่วนใหญ่ แสดงให้เห็นว่าคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียมีช่วยเสริมประสิทธิภาพการเรียนการสอน ช่วยให้เกิดการเรียนรู้ที่ดีขึ้น เนื่องมาจากขั้นตอนการออกแบบคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเป็นขั้นตอนที่ต้องมีการวางแผน มีการทำงานอย่างเป็นระบบ เริ่มตั้งแต่การวิเคราะห์หลักสูตร เนื้อหา การออกแบบ การสร้างบทเรียน การทดลองใช้ และขั้นสุดท้ายคือการประเมินผล สามารถตรวจสอบปรับปรุงแก้ไขได้ทุกขั้นตอน เพื่อที่จะให้ได้บทเรียนที่มีประสิทธิภาพ อีกทั้งบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียยังเป็นสื่อที่สามารถสร้างความสนใจแก่ผู้เรียน เพราะใช้เทคนิคในการนำเสนอเนื้อหาต่างๆ เช่น ข้อความ ภาพเคลื่อนไหว เสียง การโต้ตอบ ฯลฯ ผู้เรียนเกิดปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนได้อย่างแท้จริง นอกจากนี้ยังแสดงผลการเรียนรู้และให้ข้อมูลย้อนกลับเร็ว

จึงทำให้ผู้วิจัยมีความสนใจที่จะผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง หินและดิน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 เพื่อใช้ในการเรียนรู้และแก้ไขปัญหาการเรียนการสอน

บทที่ 3
วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเพื่อศึกษาผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง ดินและหิน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยตามขั้นตอน ดังนี้

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

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนท่าลาด ตำบลท่าลาด อำเภอชุมพวง จังหวัดนครราชสีมา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษานครราชสีมา เขต7 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2551 2 ห้องเรียน จำนวน 80 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนท่าลาด ตำบลท่าลาด อำเภอชุมพวง จังหวัดนครราชสีมา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษานครราชสีมา เขต7 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2551 จำนวน 1 ห้องเรียน นักเรียนทั้งหมด 40 คน ได้มาจากการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling)

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง หินและดิน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4
2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
3. แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ประกอบด้วย

3.1 แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ด้านเนื้อหา

3.2 แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ด้านเทคโนโลยีการศึกษา

3.การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง หินและดิน มีขั้นตอนการดำเนินการดังนี้

1. ศึกษาหลักสูตรและวิเคราะห์มาตรฐานการเรียนรู้ ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 และหนังสือแบบเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เพื่อทำความเข้าใจจุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหา วิธีการสอน กิจกรรมการเรียนการสอน และการวัดประเมินผลการเรียน

2. วิเคราะห์ผู้เรียนในเรื่องประสบการณ์และพื้นฐานความรู้เดิม เพื่อเป็นข้อมูลในการกำหนดจุดมุ่งหมายและการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียให้มีความเหมาะสมกับผู้เรียน

3. ศึกษาและวิเคราะห์เนื้อหาบทเรียน กำหนดผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง ของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียในแต่ละเรื่องให้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน ที่ต้องการให้เกิดการเรียนรู้ จัดลำดับเนื้อหาและออกแบบการนำเสนอบทเรียน เพื่อให้ผู้เรียนได้บรรลุจุดมุ่งหมายโดยอาศัยวิธีการสร้างตามหลักการและทฤษฎีการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

4. สร้างแบบฝึกหัดระหว่างเรียนเป็นแบบปรนัยชนิด 4 ตัวเลือก แบบเติมคำ และแบบจับคู่

5. สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย โดยอาศัยโปรแกรมในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย คือ โปรแกรม Macromedia Author ware Version 7

6. นำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง หินและดิน ที่สร้างเสร็จแล้วให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาจำนวน 3 คน ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา จำนวน 3 คน ประเมินคุณภาพ ในรอบที่ 1

7. ทำการปรับปรุงบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญแล้วให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา จำนวน 5 คน ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา จำนวน 5 คน ประเมินคุณภาพในรอบที่ 2 ปรับปรุงแก้ไขจนมีคุณภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด แล้วนำไปศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างและหาคุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้มีความเหมาะสมกับกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลอง ดังนี้

1. ศึกษาวิธีการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากเอกสารต่าง ๆ เช่น หลักการสร้างแบบทดสอบ การสร้างข้อสอบแบบเลือกตอบ เทคนิคการเขียนข้อสอบวัดพฤติกรรมด้านความรู้ความจำและความเข้าใจ

2. วิเคราะห์เนื้อหาและผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์

3. กำหนดเนื้อหาที่จะใช้ในการสร้างแบบทดสอบบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องหินและดิน ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

4. สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบปรนัย 4 ตัวเลือก 2 เรื่อง เรื่องละ 40 ข้อ รวมจำนวน 80 ข้อ โดยให้แบบทดสอบครอบคลุมเนื้อหาและผลการเรียนรู้ที่คาดหวังในแต่ละเรื่อง

5.นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาประเมินความเที่ยงตรงของเนื้อหาเชิงแบบทดสอบในรอบแรกและปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ แล้วนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินคุณภาพในรอบที่ 2 และปรับปรุงแก้ไขจนได้แบบทดสอบที่มีคุณภาพ

6. นำแบบทดสอบไปทดลองใช้กับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 80 คน ซึ่งเคยเรียนเนื้อหาเกี่ยวกับหินและดินมาแล้ว

7. นำคะแนนมาวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบเป็นรายข้อ โดยใช้สัดส่วน (อนันต์ ปัจฉิมศิริ.2543:10-11)

8. คัดเลือกข้อสอบจำนวน 40 ข้อ ที่มีค่าความยากง่าย 0.20 – 0.80 และมีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป เพื่อนำไปใช้เป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยคัดเลือกข้อสอบออกเป็น 2 เรื่อง เรื่องละ 20 ข้อ

9. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่คัดเลือกได้ไปหาค่าความเชื่อมั่น โดยใช้สูตร KR – 20 ของ Kuder – Richardson

ตาราง 1 แสดงผลค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

เรื่องที่	**จำนวนข้อ**	**ความยากง่าย** (p)	**อำนาจจำแนก** (r)	**ความเชื่อมั่น** (r_{tt})
1	20	0.34 - 0.68	0.55 - 0.82	0.89
2	20	0.39 - 0.68	0.55 - 0.91	0.90
รวม	**40**	**0.34 - 0.68**	**0.55 - 0.91**	**0.94**

การสร้างแบบประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

1. ศึกษาวิธีการสร้างแบบประเมินคุณภาพจากเอกสารและงานวิจัยต่าง ๆ

2. สร้างแบบประเมินคุณภาพให้มีความสอดคล้องและครอบคลุมคุณสมบัติที่ต้องการประเมินคุณภาพในแต่ละด้าน คือ แบบประเมินคุณภาพด้านเนื้อหา และแบบประเมินคุณภาพด้านเทคโนโลยีการศึกษา โดยใช้แบบประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ซึ่งกำหนดค่าระดับความคิดเห็นดังนี้

ระดับ	5	หมายถึง	มีคุณภาพดีมาก
ระดับ	4	หมายถึง	มีคุณภาพดี
ระดับ	3	หมายถึง	มีคุณภาพปานกลาง
ระดับ	2	หมายถึง	ต้องปรับปรุง
ระดับ	1	หมายถึง	ไม่มีคุณภาพ

เกณฑ์ในการแปลความหมายผลการประเมิน

คะแนนเฉลี่ย	4.51 - 5.00	หมายถึง	มีคุณภาพดีมาก
คะแนนเฉลี่ย	3.51 - 4.50	หมายถึง	มีคุณภาพดี
คะแนนเฉลี่ย	2.51 - 3.50	หมายถึง	มีคุณภาพปานกลาง
คะแนนเฉลี่ย	1.51 - 2.50	หมายถึง	ต้องปรับปรุง
คะแนนเฉลี่ย	1.00 - 1.50	หมายถึง	ไม่มีคุณภาพ

ผู้วิจัยกำหนดเกณฑ์คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ต้องมีค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 3.51 ขึ้นไป

ผู้วิจัยนำแบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ เพื่อตรวจสอบและปรับปรุงแก้ไข หลังจากนั้นจึงนำไปหาผลการใช้

4. การดำเนินการทดลอง

การหาคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

การดำเนินการทดลองเพื่อหาคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องหินและดินของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีขั้นตอนในการวิจัย ดังนี้

1. ขอหนังสือเชิญผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหาและผู้เชี่ยวชาญทางด้านเทคโนโลยีการศึกษาจากบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อขอความอนุเคราะห์ในการประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

2. นำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องหินและดิน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหาจำนวน 3 คน และผู้เชี่ยวชาญทางด้านเทคโนโลยีการศึกษาจำนวน 3 คน ประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ในรอบที่ 1

3. นำผลการประเมินคุณภาพและข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญมาปรับปรุงแก้ไข

4. นำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ที่แก้ไขเรียบร้อยแล้วไปให้อาจารย์ที่ปรึกษา สารนิพนธ์ตรวจสอบ แล้วนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหาจำนวน 5 คน และผู้เชี่ยวชาญทางด้านเทคโนโลยีการศึกษาจำนวน 5 คน ประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ในรอบที่ 2

5. นำผลการประเมินคุณภาพที่ได้มาปรับปรุงแก้ไข จนได้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่มีคุณภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด

การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

1. นำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องหินและดิน ไปให้กลุ่มตัวอย่างทดลองใช้

2. ทดลองกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวน 40 คน โดยให้ผู้เรียน 1 คน ต่อคอมพิวเตอร์ 1 เครื่อง

3. ให้กลุ่มตัวอย่างเริ่มเรียนทีละเรื่อง โดยเริ่มเรียนจากเรื่องที่ 1 และในขณะที่เรียนเรื่องที่ 1 ให้ทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนไปด้วย เมื่อเรียนจบเรื่องที่ 1 ให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนแล้วจึงเริ่มเรียนตอนที่ 2 ตามลำดับ

4. นำข้อมูลที่ได้จากการทำแบบทดสอบหลังเรียนมาวิเคราะห์ เพื่อหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมาจำแนกระดับผลการเรียน

ระดับคะแนน	ระดับผลการเรียน	การแปลความหมาย
80 ขึ้นไป	4	ผลการเรียนอยู่ในระดับดีมาก
70 – 79	3	ผลการเรียนอยู่ในระดับดี
60 – 69	2	ผลการเรียนอยู่ในระดับปานกลาง
50 – 59	1	ต้องปรับปรุง
ต่ำกว่า 50	0	ไม่ผ่าน

5. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบหลังเรียน โดยใช้สถิติในการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

1. ค่าร้อยละ (พวงรัตน์ ทวีรัตน์.2540:145)

2. ค่าเฉลี่ยเลขคณิต (ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ.2538:73) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

3. ค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบเป็นรายข้อ โดยใช้สัดส่วน (อนันต์ ปัจฉิมศิริ.2543:10-11)

4. ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ โดยใช้สูตร KR.-20 ของคูเดอร์ ริชาร์ดสัน

บทที่ 4
ผลการวิจัย

บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

การวิจัยครั้งนี้ มีจุดมุ่งหมายเพื่อพัฒนาและศึกษาผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง ดินและหิน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ให้มีคุณภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด สร้างขึ้นโดยใช้โปรแกรม Macromedia Author ware Version 7 บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องหินและดิน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ลักษณะของบทเรียนผู้เรียนจะสามารถเรียนรู้เนื้อหาของบทเรียนได้ตามความสามารถและความสนใจของตนเอง โดยสามารถโต้ตอบกับบทเรียนได้ง่ายและได้ข้อมูลย้อนกลับทันที โดยมีคุณสมบัติครอบคลุมทางด้านมัลติมีเดีย ทั้งทางด้านภาพและเสียง ได้แก่ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียงบรรยาย และเสียงดนตรีประกอบ ประกอบด้วยขอบเขตเนื้อหา 2 เรื่อง ดังนี้

เรื่องที่ 1 หิน

1.1 ประเภทของหิน

1.2 ลักษณะของหิน

1.3 แหล่งที่พบ

1.4 วัฏจักรของหิน

1.5 ประโยชน์ของหิน

1.6 การผุพังและการกร่อน

เรื่องที่ 2 ดิน

2.1 ความหมายของดิน

2.2 การเกิดดิน

2.3 ชนิดของดิน

2.4 การปรับปรุงดินให้เหมาะสมกับการปลูกพืช

2.5 ประโยชน์ของดิน

ผู้วิจัยได้นำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องหินและดิน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษาประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย จากนั้นนำบทเรียนไปทดลองใช้กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง ทำแบบฝึกหัด

ระหว่างเรียนและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เพื่อศึกษาผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียโดยผู้เชี่ยวชาญ

ผู้วิจัยได้นำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องหินและดิน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา และด้านเทคโนโลยีการศึกษาประเมินคุณภาพของบทเรียน จำนวน 2 รอบ ได้ผลตามตาราง ดังนี้

ตาราง 2 ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียด้านเนื้อหา รอบที่ 1

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ระดับคุณภาพ
1. ด้านเนื้อหาและการดำเนินเรื่อง	**4.13**	**0.12**	**ดี**
- เนื้อหาสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	4.67	0.58	ดีมาก
- ความถูกต้องและเหมาะสมในการลำดับเนื้อหา	4.00	0.00	ดี
- ความถูกต้องของเนื้อหา	4.00	0.00	ดี
- ความเหมาะสมกับระดับผู้เรียน	4.33	0.58	ดี
- ระยะเวลาในการนำเสนอเนื้อหา	3.67	0.58	ดี
2. ด้านภาพ เสียง และการใช้ภาษา	**4.17**	**0.38**	**ดี**
- ความถูกต้องของภาษาที่ใช้	4.33	0.58	ดี
- ความเหมาะสมของการออกแบบกรอบภาพกับเนื้อหา	4.67	0.58	ดีมาก
- ความเหมาะสมของรูปภาพกับเนื้อหา	4.00	0.00	ดี
- ความเหมาะสมของเสียงประกอบ	3.67	0.58	ดี
3. ด้านแบบฝึกหัดและแบบทดสอบ	**4.17**	**0.52**	**ดี**
- ความชัดเจนของคำถาม	4.00	0.00	ดี
- ความสอดคล้องกับเนื้อหา	4.33	0.58	ดี
- ความเหมาะสมของจำนวนข้อแบบทดสอบ	4.00	1.00	ดี
- ความชัดเจนในการสรุปผลคะแนนรวม	4.33	0.58	ดี
รวมเฉลี่ย	**4.16**	**0.34**	**ดี**

จากตาราง 2 แสดงผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียด้านเนื้อหาเรื่องหินและดิน รอบที่ 1 โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา สรุปผลการประเมินคุณภาพบทเรียนโดยรวมอยู่ในระดับดี โดยมีคุณภาพแต่ละด้าน ดังนี้

ด้านเนื้อหาและการดำเนินเรื่อง พบว่า คุณภาพโดยรวมอยู่ในระดับดี โดยมีคุณภาพในเรื่องความถูกต้องและเหมาะสมในการลำดับเนื้อหา ความถูกต้องของเนื้อหา ความเหมาะสมกับระดับผู้เรียน และระยะเวลาในการนำเสนอเนื้อหา อยู่ในระดับดี ส่วนเรื่องเนื้อหาสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก

ด้านภาพ เสียงและการใช้ภาษา พบว่า คุณภาพโดยรวมอยู่ในระดับดี โดยมีคุณภาพในเรื่องความถูกต้องของภาษาที่ใช้ ความเหมาะสมของรูปภาพกับเนื้อหา และความเหมาะสมของเสียงประกอบ อยู่ในระดับดี ส่วนเรื่องความเหมาะสมของการออกแบบกรอบภาพกับเนื้อหามีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก

ด้านแบบฝึกหัดและแบบทดสอบ พบว่า คุณภาพโดยรวมอยู่ในระดับดี โดยมีคุณภาพในเรื่องความชัดเจนของคำถาม ความสอดคล้องกับเนื้อหา ความเหมาะสมของจำนวนข้อแบบทดสอบและความชัดเจนในการสรุปผลคะแนนรวม มีคุณภาพอยู่ในระดับดี

ตาราง 3 ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียด้านเทคโนโลยีการศึกษา รอบที่ 1

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ระดับคุณภาพ
1. การดำเนินเรื่อง	**3.42**	**0.52**	**ปานกลาง**
- ความเหมาะสมในการนำเข้าสู่บทเรียน	4.00	1.00	ดี
- ความเหมาะสมของการจัดลำดับขั้นในการนำเสนอเนื้อหา	3.33	0.58	ปานกลาง
- ความเหมาะสมของรูปแบบวิธีการนำเสนอ	3.00	0.00	ปานกลาง
- ความเหมาะสมในการนำเข้าสู่บทสรุปของเนื้อหา	3.33	0.58	ปานกลาง
2. ด้านภาษา	**3.67**	**0.29**	**ดี**
- ความเหมาะสมของภาษากับระดับผู้เรียน	3.67	0.58	ดี
- ความชัดเจนของภาษา	3.67	0.58	ดี
3. ด้านกราฟิก	**4.00**	**0.35**	**ดี**
- ความเหมาะสมของแบบตัวอักษร	4.00	0.00	ดี
- ความเหมาะสมในการเน้นข้อความโดยใช้ตัวอักษรและสี	4.33	0.58	ดี

ตาราง 3 (ต่อ)

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ระดับคุณภาพ
- ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษร	4.33	0.58	ดี
- ความเหมาะสมของการเลือกใช้สีพื้นหลัง	4.00	0.00	ดี
- ความเหมาะสมของการใช้รูปภาพ และภาพกราฟิกในการนำเสนอ	3.33	0.58	ปานกลาง
4. เสียงและดนตรีประกอบ	**3.67**	**0.76**	**ดี**
- ความน่าสนใจและเร้าใจของดนตรีประกอบ	4.00	1.00	ดี
- การเร้าความสนใจด้วยเสียงประกอบบทเรียน	3.33	0.58	ปานกลาง
5. ด้านโปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย	**3.67**	**0.58**	**ดี**
- ความเหมาะสมของเทคนิคการนำเสนอ	3.67	0.58	ดี
- ความเสอดคล้องของการนำเสนอเนื้อหาในบทเรียน	3.67	0.58	ดี
- ความเหมาะสมของการเสริมแรง	3.00	0.00	ปานกลาง
- ความเหมาะสมของการออกแบบกรอบภาพ	4.33	1.15	ดี
รวมเฉลี่ย	**3.68**	**0.50**	**ดี**

จากตาราง 3 แสดงผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเรื่องหินและดิน รอบที่ 1 โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา สรุปผลการประเมินคุณภาพบทเรียนโดยรวมอยู่ในระดับดี โดยมีคุณภาพแต่ละด้าน ดังนี้

ด้านการดำเนินเรื่อง พบว่า คุณภาพโดยรวมอยู่ในระดับปานกลาง โดยมีคุณภาพในเรื่องความเหมาะสมของการจัดลำดับขั้นในการนำเสนอเนื้อหา ความเหมาะสมของรูปแบบวิธีการนำเสนอ และความเหมาะสมในการนำเข้าสู่บทสรุปของเนื้อหา อยู่ในระดับปานกลาง ส่วนเรื่องความเหมาะสมในการนำเข้าสู่บทเรียน มีคุณภาพอยู่ในระดับดี

ด้านภาษา พบว่า คุณภาพโดยรวมอยู่ในระดับดี โดยมีคุณภาพในเรื่องความเหมาะสมของภาษากับระดับผู้เรียน และความชัดเจนของภาษา อยู่ในระดับดี

ด้านกราฟิก พบว่า คุณภาพโดยรวมอยู่ในระดับดี โดยมีคุณภาพในเรื่องความเหมาะสมของแบบตัวอักษร ความเหมาะสมในการเน้นข้อความโดยใช้ตัวอักษรและสี ความเหมาะสมของขนาด

ตัวอักษร และความเหมาะสมของการเลือกใช้สีพื้นหลัง อยู่ในระดับดี ส่วนเรื่องความเหมาะสมของการใช้รูปภาพและภาพกราฟิกในการนำเสนอ มีคุณภาพอยู่ในระดับปานกลาง

ด้านเสียงและดนตรีประกอบ พบว่า มีคุณภาพโดยรวมอยู่ในระดับดี โดยมีคุณภาพในเรื่องความน่าสนใจและเร้าใจของดนตรีประกอบ อยู่ในระดับดี ส่วนเรื่องการเร้าความสนใจด้วยเสียงประกอบบทเรียนมีคุณภาพอยู่ในระดับปานกลาง

ด้านโปรแกรมคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย พบว่า มีคุณภาพโดยรวมอยู่ในระดับดี โดยมีคุณภาพความเหมาะสมของเทคนิคการนำเสนอ ความเสอดคล้องของการนำเสนอเนื้อหาในบทเรียน และความเหมาะสมของการออกแบบกรอบภาพ อยู่ในระดับดี ส่วนความเหมาะสมของการเสริมแรงมีคุณภาพอยู่ในระดับปานกลาง

จากข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและด้านเทคโนโลยีการศึกษาในรอบที่ 1 พบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเรื่องหินและดิน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีสิ่งที่ต้องปรับปรุง ดังนี้

1. ควรจัดลำดับเนื้อหาในการนำเสนอและปรับเนื้อหาให้ง่ายขึ้น
2. ควรมีสรุปบทเรียนของเนื้อหาแต่ละเรื่อง
3. ควรมีแบบฝึกหัดให้ทำอย่างหลากหลาย เช่น เติมคำ จับคู่ การเรียงลำดับ เป็นต้น
4. ควรปรับเสียงดนตรีประกอบให้เบาลง และไม่ควรใช้ทำนองช้ามากเพราะจะทำให้เบื่อง่าย
5. ควรเพิ่มคลิปวีดิทัศน์หรือภาพเคลื่อนไหว ให้น่าสนใจมากขึ้น
6. ควรมีการเสริมแรงมากขึ้น เช่น เสียงคำชมเชย เสียงปรบมือ เป็นต้น

ผู้วิจัยได้นำข้อเสนอแนะต่าง ๆ ของผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและด้านเทคโนโลยีการศึกษามาปรับปรุงแก้ไข ดังนี้

1. จัดลำดับเนื้อหาในการนำเสนอให้และปรับเนื้อหาให้ง่ายขึ้น
2. จัดทำสรุปบทเรียนของเนื้อหาแต่ละเรื่องเพิ่มเติม
3. เพิ่มแบบฝึกหัดการจับคู่ เติมคำ
4. ปรับเสียงดนตรีประกอบให้เบาลง และปรับทำนองดนตรี
5. เพิ่มเสียงคำชมเชย

ตาราง 4 ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียด้านเนื้อหา รอบที่ 2

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ระดับคุณภาพ
1. ด้านเนื้อหาและการดำเนินเรื่อง	**4.68**	**0.30**	**ดีมาก**
- เนื้อหาสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	4.80	0.45	ดีมาก
- ความถูกต้องและเหมาะสมในการลำดับเนื้อหา	4.80	0.45	ดีมาก
- ความถูกต้องของเนื้อหา	4.80	0.45	ดีมาก
- ความเหมาะสมกับระดับผู้เรียน	4.60	0.55	ดีมาก
- ระยะเวลาในการนำเสนอเนื้อหา	4.40	0.89	ดี
2. ด้านภาพ เสียง และการใช้ภาษา	**4.45**	**0.21**	**ดี**
- ความถูกต้องของภาษาที่ใช้	4.40	0.55	ดี
- ความเหมาะสมของการออกแบบกรอบภาพกับเนื้อหา	5.00	0.00	ดีมาก
- ความเหมาะสมของรูปภาพกับเนื้อหา	4.40	0.55	ดี
- ความเหมาะสมของเสียงประกอบ	4.00	0.00	ดี
3. ด้านแบบฝึกหัดและแบบทดสอบ	**4.40**	**0.56**	**ดี**
- ความชัดเจนของคำถาม	4.40	0.55	ดี
- ความสอดคล้องกับเนื้อหา	4.40	0.89	ดี
- ความเหมาะสมของจำนวนข้อแบบทดสอบ	4.00	0.71	ดี
- ความชัดเจนในการสรุปผลคะแนนรวม	4.80	0.45	ดีมาก
รวมเฉลี่ย	**4.51**	**0.36**	**ดีมาก**

จากตาราง 4 แสดงผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียด้านเนื้อหา รอบที่ 2 เรื่องหินและดิน ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนโดยรวมอยู่ในระดับดีมาก โดยมีคุณภาพแต่ละด้าน ดังนี้

ด้านเนื้อหาและการดำเนินเรื่อง พบว่า คุณภาพโดยรวมอยู่ในระดับดีมาก โดยมีคุณภาพในเรื่องเนื้อหาสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ ความถูกต้องและเหมาะสมในการลำดับเนื้อหา ความถูกต้องของเนื้อหา และความเหมาะสมกับระดับผู้เรียน อยู่ในระดับดีมาก ส่วนเรื่องระยะเวลาในการนำเสนอเนื้อหา อยู่ในระดับดี

ด้านภาพ เสียงและการใช้ภาษา พบว่า คุณภาพโดยรวมอยู่ในระดับดี โดยมีคุณภาพในเรื่องความเหมาะสมของการออกแบบกรอบภาพกับเนื้อหาอยู่ในระดับดีมาก ส่วนเรื่องความถูกต้องของภาษาที่ใช้ ความเหมาะสมของรูปภาพกับเนื้อหา และความเหมาะสมของเสียงประกอบอยู่ในระดับดี

ด้านแบบฝึกหัดและแบบทดสอบ พบว่า คุณภาพโดยรวมอยู่ในระดับดี โดยมีคุณภาพในเรื่องความชัดเจนในการสรุปผลคะแนนรวม อยู่ในระดับดีมาก ส่วนเรื่องความชัดเจนของคำถามความสอดคล้องกับเนื้อหา และความเหมาะสมของจำนวนข้อแบบทดสอบ อยู่ในระดับดี

ตาราง 5 ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียด้านเทคโนโลยีการศึกษา รอบที่ 2

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ระดับคุณภาพ
1. การดำเนินเรื่อง	**4.50**	**0.73**	**ดี**
- ความเหมาะสมในการนำเข้าสู่บทเรียน	4.40	0.89	ดี
- ความเหมาะสมของการจัดลำดับขั้นในการนำเสนอเนื้อหา	4.60	0.89	ดีมาก
- ความเหมาะสมของรูปแบบวิธีการนำเสนอ	4.60	0.56	ดีมาก
- ความเหมาะสมในการนำเข้าสู่บทสรุปของเนื้อหา	4.40	0.89	ดี
2. ด้านภาษา	**4.70**	**0.45**	**ดีมาก**
- ความเหมาะสมของภาษากับระดับผู้เรียน	4.80	0.45	ดีมาก
- ความชัดเจนของภาษา	4.60	0.55	ดีมาก
3. ด้านกราฟิก	**4.56**	**0.36**	**ดีมาก**
- ความเหมาะสมของแบบตัวอักษร	4.60	0.55	ดีมาก
- ความเหมาะสมในการเน้นข้อความโดยใช้ตัวอักษรและสี	4.80	0.45	ดีมาก
- ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษร	4.60	0.55	ดีมาก
- ความเหมาะสมของการเลือกใช้สีพื้นหลัง	4.80	0.45	ดีมาก
- ความเหมาะสมของการใช้รูปภาพ และภาพกราฟิกในการนำเสนอ	4.00	0.00	ดี
4. เสียงและดนตรีประกอบ	**4.20**	**0.27**	**ดี**
- ความน่าสนใจและเร้าใจของดนตรีประกอบ	4.20	0.45	ดี
- การเร้าความสนใจด้วยเสียงประกอบบทเรียน	4.20	0.45	ดี

ตาราง 5 (ต่อ)

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ระดับคุณภาพ
5. ด้านโปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย	**4.50**	**0.43**	**ดี**
- ความเหมาะสมของเทคนิคการนำเสนอ	4.40	0.89	ดี
- ความเสอดคล้องของการนำเสนอเนื้อหาในบทเรียน	4.60	0.89	ดีมาก
- ความเหมาะสมของการเสริมแรง	4.20	0.45	ดี
- ความเหมาะสมของการออกแบบกรอบภาพ	4.80	0.45	ดีมาก
รวมเฉลี่ย	**4.49**	**0.45**	**ดี**

จากตาราง 5 แสดงผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียด้านเทคโนโลยีการศึกษา รอบที่ 2 เรื่องหินและดิน ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนโดยรวมอยู่ในระดับดี โดยมีคุณภาพแต่ละด้าน ดังนี้

ด้านการดำเนินเรื่อง พบว่า คุณภาพโดยรวมอยู่ในระดับดี โดยมีคุณภาพในเรื่องความเหมาะสมของการจัดลำดับขั้นในการนำเสนอเนื้อหา และความเหมาะสมของรูปแบบวิธีการนำเสนออยู่ในระดับดีมาก ส่วนเรื่องความเหมาะสมในการนำเข้าสู่บทเรียนและความเหมาะสมในการนำเข้าสู่บทสรุปของเนื้อหา อยู่ในระดับดี

ด้านภาษา พบว่า คุณภาพโดยรวมอยู่ในระดับดีมาก โดยมีคุณภาพในเรื่องความเหมาะสมของภาษากับระดับผู้เรียน และความชัดเจนของภาษา อยู่ในระดับดีมาก

ด้านกราฟิก พบว่า คุณภาพโดยรวมอยู่ในระดับดีมาก โดยมีคุณภาพในเรื่องความเหมาะสมของแบบตัวอักษร ความเหมาะสมในการเน้นข้อความโดยใช้ตัวอักษรและสี ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษร และความเหมาะสมของการเลือกใช้สีพื้นหลัง อยู่ในระดับดีมาก ส่วนเรื่องความเหมาะสมของการใช้รูปภาพและภาพกราฟิกในการนำเสนอ มีคุณภาพอยู่ในระดับดี

ด้านเสียงและดนตรีประกอบ พบว่า มีคุณภาพโดยรวมอยู่ในระดับดี โดยมีคุณภาพในเรื่องความน่าสนใจและเร้าใจของดนตรีประกอบและการเร้าความสนใจด้วยเสียงประกอบบทเรียนอยู่ในระดับดี

ด้านโปรแกรมคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย พบว่า มีคุณภาพโดยรวมอยู่ในระดับดี โดยมีคุณภาพในเรื่อง ความเสอดคล้องของการนำเสนอเนื้อหาในบทเรียน และความเหมาะสมของการออกแบบ

กรอบภาพ อยู่ในระดับดีมาก ส่วนเรื่องคุณภาพความเหมาะสมของเทคนิคการนำเสนอ และความเหมาะสมของการเสริมแรงมีคุณภาพอยู่ในระดับดี

ผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

ผู้วิจัยได้ดำเนินการปรับปรุงแก้ไขบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องหินและดิน ตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 2 รอบ แล้วนำไปทดลองใช้กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง ที่เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนท่าลาด จำนวน 40 คน พร้อมทั้งทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เพื่อศึกษาผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

ผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องหินและดิน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำแนกได้ตามตารางต่อไปนี้

ตาราง 6 ร้อยละของนักเรียนที่ใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย จำแนกตามระดับผลการเรียน

เรื่องที่	รายการ	ระดับผลการเรียน				
		0	1	2	3	4
1	จำนวนนักเรียน	-	-	8	10	22
	ร้อยละ	-	-	20.00	25.00	55.00
2	จำนวนนักเรียน	-	1	6	6	27
	ร้อยละ	-	2.50	15.00	15.00	67.50
รวม	**จำนวนนักเรียน**	-	-	**6**	**7**	**27**
	ร้อยละ	-	-	**15.00**	**17.50**	**67.50**

จากตาราง 6 ผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องหินและดิน กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 40 คน พบว่า ผู้ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอยู่ในระดับดีมาก มีจำนวน 27 คน คิดเป็นร้อยละ 67.50 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอยู่ในระดับดี จำนวน 7 คน คิดเป็นร้อยละ 17.50 และมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอยู่ในระดับปานกลาง จำนวน 6 คน คิดเป็น ร้อยละ 15.00 แสดงว่านักเรียนส่วนใหญ่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอยู่ในระดับดีมาก

เมื่อพิจารณาผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องหินและดิน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ซึ่งแบ่งเนื้อหาออกเป็น 2 เรื่อง สามารถจำแนกระดับผลการเรียน ได้ดังนี้

เรื่องที่ 1 ความรู้เรื่องหิน พบว่า ผู้ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอยู่ในระดับดีมาก มีจำนวน 22 คน คิดเป็นร้อยละ 55.00 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอยู่ในระดับดี จำนวน 10 คน คิดเป็น

ร้อยละ 25.00 และมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอยู่ในระดับปานกลาง จำนวน 8 คน คิดเป็นร้อยละ 20.00 แสดงว่านักเรียนส่วนใหญ่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอยู่ในระดับดีมาก

เรื่องที่ 2 ความรู้เรื่องดิน พบว่า ผู้ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอยู่ในระดับดีมาก มีจำนวน 27 คน คิดเป็นร้อยละ 67.50 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอยู่ในระดับดี จำนวน 6 คน คิดเป็นร้อยละ 15.00 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอยู่ในระดับปานกลาง จำนวน 6 คน คิดเป็นร้อยละ 15.00 และมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอยู่ในระดับปรับปรุง จำนวน 1 คน คิดเป็น ร้อยละ 15.00 แสดงว่านักเรียนส่วนใหญ่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอยู่ในระดับดีมาก

บทที่ 5
สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง หินและดิน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ให้มีคุณภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด

2. เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องหินและดิน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

ความสำคัญของการวิจัย

1. ได้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องหินและดิน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่มีคุณภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด

2. เป็นแนวทางในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในเรื่องอื่น ๆ ต่อไป

ขอบเขตการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนท่าลาด ตำบลท่าลาด อำเภอชุมพวง จังหวัดนครราชสีมา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษานครราชสีมา เขต 7 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2551 2 ห้องเรียน จำนวน 80 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนท่าลาด ตำบลท่าลาด อำเภอชุมพวง จังหวัดนครราชสีมา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษานครราชสีมา เขต 7 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2551 จำนวน 1 ห้องเรียน นักเรียนทั้งหมด 40 คน ได้มาจากการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling)

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย

เนื้อหาที่ใช้ในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง หินและดิน เป็นส่วนหนึ่งของกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษาปีที่ 4 ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 มีขอบเขตเนื้อหา 2 เรื่อง ดังนี้

เรื่องที่ 1 หิน

1.1 ประเภทของหิน

1.2 ลักษณะของหิน

1.3 แหล่งที่พบ

1.4 วัฏจักรของหิน

1.5 ประโยชน์ของหิน

1.6 การผุพังและการกร่อน

เรื่องที่ 2 ดิน

2.1 ความหมายของดิน

2.2 การเกิดดิน

2.3 ชนิดของดิน

2.4 การปรับปรุงดินให้เหมาะสมกับการปลูกพืช

2.5 ประโยชน์ของดิน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง หินและดิน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4
2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
3. แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ประกอบด้วย
    1.1 แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียด้านเนื้อหา
    1.2 แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียด้านเทคโนโลยีการศึกษา

การดำเนินการวิจัย และเก็บรวบรวมข้อมูล

การหาคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

การดำเนินการทดลองเพื่อหาคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องหินและดินของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีขั้นตอนในการวิจัย ดังนี้

1. ขอหนังสือเชิญผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหาและผู้เชี่ยวชาญทางด้านเทคโนโลยีการศึกษาจากบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อขอความอนุเคราะห์ในการประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

2. นำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องหินและดิน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหาจำนวน 3 คน และผู้เชี่ยวชาญทางด้านเทคโนโลยีการศึกษาจำนวน 3 คน ประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ในรอบที่ 1

3. นำผลการประเมินคุณภาพและข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญมาปรับปรุงแก้ไข

4. นำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ที่แก้ไขเรียบร้อยแล้วไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบ แล้วนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหาจำนวน 5 คน และผู้เชี่ยวชาญทางด้านเทคโนโลยีการศึกษาจำนวน 5 คน ประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ในรอบที่ 2

5. นำผลการประเมินคุณภาพที่ได้มาปรับปรุงแก้ไข จนได้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่มีคุณภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด

การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

1. นำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องหินและดิน ไปให้กลุ่มตัวอย่างทดลองใช้

2. ทดลองกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวน 40 คน โดยให้ผู้เรียน 1 คน ต่อคอมพิวเตอร์ 1 เครื่อง

3. ให้กลุ่มตัวอย่างเริ่มเรียนทีละเรื่อง โดยเริ่มเรียนจากเรื่องที่ 1 และในขณะที่เรียนเรื่องที่ 1 ให้ทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนไปด้วย เมื่อเรียนจบเรื่องที่ 1 ให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนแล้วจึงเริ่มเรียนตอนที่ 2 ตามลำดับ

4. นำข้อมูลที่ได้จากการทำแบบทดสอบไปวิเคราะห์ผล เพื่อหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแล้วนำมาจำแนกระดับผลการเรียน

สรุปผลการวิจัย

1. ได้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเรื่องหินและดิน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีคุณภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด ครอบคลุมเนื้อหาเรื่องหินและดิน

2. คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเรื่องหินและดินกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จากการประเมินคุณภาพของผู้เชี่ยวชาญ พบว่าบทเรียนมีคุณภาพด้านเนื้อหา อยู่ในระดับดีมาก และคุณภาพด้านเทคโนโลยีการศึกษา อยู่ในระดับดี

3. จำนวนนักเรียนที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอยู่ในระดับดีมาก มีจำนวน 27 คน คิดเป็นร้อยละ 67.50 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอยู่ในระดับดี จำนวน 7 คน คิดเป็นร้อยละ 17.50 และมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอยู่ในระดับปานกลาง จำนวน 6 คน

คิดเป็นร้อยละ 15.00 แสดงว่านักเรียนส่วนใหญ่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอยู่ในระดับดีมาก แสดงว่านักเรียนส่วนใหญ่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอยู่ในระดับดีมาก

อภิปรายผล

จากการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องหินและดิน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 สามารถอภิปรายผลได้ ดังนี้

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องหินและดิน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีคุณภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดคือ 3.51 ขึ้นไป ทั้งด้านเนื้อหาและด้านเทคโนโลยีการศึกษา โดยผ่านการประเมินคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและด้านเทคโนโลยีการศึกษา สามารถนำไปเป็นต้นแบบในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียในเรื่องอื่น ๆ ต่อไป

2. การนำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง จากการสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียน พบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียช่วยให้ผู้เรียนสนใจและกระตือรือร้นที่จะเรียนมากขึ้น

3. จากการศึกษาผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องหินและดิน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 พบว่านักเรียนส่วนใหญ่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอยู่ในระดับดีมาก เหมาะสมต่อการเรียนรู้ ผู้เรียนสามารถทบทวนบทเรียนได้ใหม่ และเป็นแหล่งศึกษาค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติม

ข้อเสนอแนะทั่วไป

1. ในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียสำหรับในการเรียนการสอนทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างรวดเร็ว จึงควรมีการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียในสถานศึกษาให้มากขึ้น เพื่อเป็นทางเลือกสำหรับผู้เรียนที่ต้องการเรียนรู้ด้วยตนเอง ซึ่งจะสนองตอบความแตกต่างระหว่างบุคคล

2. ในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย สถานศึกษาควรจัดให้มีการฝึกอบรมการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย รวมถึงเทคนิคในการจัดลำดับขั้นตอนการเรียนรู้ที่ทำให้ผู้วิจัยสามารถพัฒนาบทเรียนได้รวดเร็วและมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

3. ในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียนั้น ผู้วิจัยควรเลือกโปรแกรมสำหรับสร้างบทเรียนให้สอดคล้องกับจุดมุ่งหมายของการเรียนการสอน เพราะปัจจุบันโปรแกรมสำหรับสร้างบทเรียนนั้นมีจำนวนมาก โดยแต่ละโปรแกรมจะมีข้อดีข้อจำกัดแตกต่างกันออกไป

4. ควรนำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่พัฒนาขึ้นไปใช้ในการเรียนการสอนในชั้นเรียนจริง เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง

ข้อเสนอแนะสำหรับการศึกษาค้นคว้าครั้งต่อไป

1.ควรมีการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในเนื้อหาอื่นๆ ต่อไป

2. ควรมีการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียวิชาวิทยาศาสตร์ในรูปแบบใหม่ๆ เพื่อเร้าความสนใจและส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน เช่น เกมคอมพิวเตอร์วิชาวิทยาศาสตร์

3. ควรมีการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ในกลุ่มสาระการเรียนรู้อื่น ๆ เพื่อพัฒนาการเรียนการสอนให้ก้าวหน้าต่อไป

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ. (2545). *หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544.* พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ: คุรุสภาลาดพร้าว.

_____. (2545). *สาระและมาตรฐานการเรียนรู้ กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ ในหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544.*(พิมพ์ครั้งที่ 1). กรุงเทพฯ .

_____. (2545). *เอกสารประกอบหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 คู่มือการจัดการเรียนรู้ กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ ในหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544.*(พิมพ์ครั้งที่ 1). กรุงเทพฯ .

กิดานันท์ มลิทอง. (2548). *เทคโนโลยีและสื่อสารเพื่อการศึกษา.* กรุงเทพฯ : อรุณการพิมพ์.

_____. (2543). *เทคโนโลยีการศึกษาและนวัตกรรม.* พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

เกียรติศักดิ์ พันธ์ลำเจียก. (2545). *เทคโนโลยีเพื่อการศึกษาตามแนวพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542.* ปทุมธานี : คณะศึกษาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล.

ครรชิต มาลัยวงศ์. (2540). *เทคโนโลยีสารสนเทศ.* กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.

ถนอมพร (ตันพิพัฒน์) เลาหจรัสแสง. (2541). *คอมพิวเตอร์ช่วยสอน.* กรุงเทพฯ: วังกมลโพรดักชัน.

ธนะพัฒน์ ถึงสุข; และ ชเนนทร์ สุขวารี. (2538). *เปิดโลกมัลติมีเดีย.* กรุงเทพฯ: นำอักษรการพิมพ์.

นันทวรรณ วิบูลย์ศักดิ์ชัย. (2548). *การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง อุปกรณ์คอมพิวเตอร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2.* สารนิพนธ์ การศึกษามหาบัณฑิต. (เทคโนโลยีการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร

นพพร มานะ. (2542). ผลการใช้คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเพื่อการฝึกอบรม *เรื่อง เทคนิคการแก้ปัญหาระบบปฏิบัติการเครื่องคอมพิวเตอร์.* ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

บุปผชาติ ทัฬหิกรณ์; และคนอื่น ๆ. (2544). *ความรู้เกี่ยวกับสื่อมัลติมีเดียเพื่อการศึกษา.*กรุงเทพฯ: คุรุสภาลาดพร้าว.

ประสิทธิ์ วรฉัตรวณิช. (2533, ธันวาคม). *มัลติมีเดียการผสมผสานทางเทคโนโลยี.* คอมพิวเตอร์รีวิว. ฉบับ 100.205.

ปิยะนุช สกุลโพน. (2546). *การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเพื่อการเรียนรู้ด้วยตัวเอง เรื่องสมการและการแก้สมการระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6.* สารนิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ:

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

เปรื่อง กุมุท. (2519). *การวิจัยสื่อและนวัตกรรมการสอน*. กรุงเทพฯ: ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.

พรวุฒิ คำแก้ว. (2546). *ผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย 3 รูปแบบ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความคงทนในการเรียนรู้และเจตคติต่อบทเรียนของนักเรียนที่มีระดับความสามารถต่างกัน 3 ระดับ*. ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

พนารี สายพัฒนะ. (2546). *การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเพื่อเรียนด้วยตนเอง เรื่อง การประกันคุณภาพการศึกษาเบื้องต้น*. ปริญญานิพนธ์ กศ.ม.(เทคโนโลยีการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

พวงรัตน์ ทวีรัตน์. (2540). *วิธีการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์*. พิมพ์ครั้งที่ 7กรุงเทพฯ: ศูนย์หนังสือจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ยืน ภู่วรวรรณ. (2538). *การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนในการเรียนการสอน. รายงานสรุปผลการสัมมนาบทบาทเทคโนโลยีการศึกษาชั้นสูงต่อการพัฒนาการศึกษาไทยในอนาคต*. นิสิตปริญญาโท โสตทัศนศึกษา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. ถ่ายเอกสาร.

ฤทธิชัย อ่อนมิ่ง. (2547). *การออกแบบและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย*. กรุงเทพฯ: คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

ล้วน สายยศ; และ อังคณา สายยศ. (2538). *หลักการวิจัยทางการศึกษา*. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ: ศึกษาพร.

วิไล กัลยาณวัจน์. (2542). การศึกษาผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดีย เรื่อง *เมืองไทยของเรา*. ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

ศูนย์เทคโนโลยีทางการศึกษา. (2548). มัลติมีเดียเพื่อการศึกษา. สืบค้นเมื่อวันที่ 18 ตุลาคม 2548, จากhttp://www.thaiedunet.com/multimedia.htm

สมบัติ สุวรรณพิทักษ์. (2524). *แบบเรียนด้วยตนเอง*. สงขลา: โรงพิมพ์ศูนย์การศึกษานอกโรงเรียนภาคใต้.

เสาวณีย์ สิกขาบัณฑิต. (2528). เทคโนโลยีทางการศึกษา. กรุงเทพฯ: สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

เอกรินทร์ สี่มหาศาล และคณะ. (2547). *แบบเรียนวิทยาศาสตร์ชั้นป.4*. กรุงเทพฯ: อักษรเจริญทัศน์.

อนันต์ ปัจฉิมศิริ. (2543). *การวัดและประเมินผลการศึกษา. (เอกสารประกอบคำสอน)*. ปทุมธานี

คณะศึกษาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล

Alessi, S.; and Trollip, S. (1991). Computer-Based Instruction: *Methods and developments.* 2nd ed. PP. 274-278. Engwood Cliffs, NJ: Prentice Hall.

Brog, R. Walter and Gall Damien Meredith. (1989). *Education Research An Introduction.* Fifth Edition., New York : Longman.

Brookfield, Steven. (1984, Winter). *Self-directed Adult Learnin: A Critical Program, Adult Education Quarterly.* 35 (2): 59 – 71.

Candy, Philipe C. (1991). *Self-Direction for Lifelong Learning*: A Comprehensive Guide to Theory and Practice. San Francisco : Jossey-Bass.

Dick, Paulissen and Harald Frater. (1994). *Multimedia Manias.* Miame; Abacus, Inc. Grand Rapid.

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.; and Williams, Bill. (1967). *Developing Programmed Instructional Meterials: A Handbook for Program writers.* PP. 75-79. Belmont, California: Fearon Publishers.

Gagne, Robert M. and 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.

Green. Babara. And other. (1993). *Technology Edge: Guide to Multimedia.* New Riders Publishing; New Jersey. U.S.A.

Green, B. William. (1993). *Introduction to Electronic Document Management System.* Boston: Academic Press.

Griffin, Colin. (1983). *Curriculum Theory in Adult Lifelong Education.* London: Croom Helm.Teacher. New York: Association Press.

Holcomb, Terry L. (1992). *Multimedia Encyclopedia of Computer.* Volume 1, New York: Macmillan.

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.

Sule Bayraktar. (2002). *A meta-analysis of the effectiveness of computer-assisted instruction in science education.* (online). available: http://vnweb.hwwilsonweb.com.

Watts, Noel. (1997, March). *A Learner-based Design Model for Interactive Multimedia Language Learning Package, System*. 25(1): 1-8.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

- รายนามผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือในการวิจัย
- หนังสือขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญ

รายนามผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

รายนามผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหา

1. นายถนอม วรรณพงศ์เจริญ
   ผู้อำนวยการโรงเรียนบ้านโคกหินช้าง
2. นางจันทรา แพงอนันต์
   อาจารย์ประจำภาควิชาวิทยาศาสตร์ โรงเรียนบ้านโคกหินช้าง
3. นายวรวัฒน์ สาแก้ว
   อาจารย์ประจำภาควิชาวิทยาศาสตร์ โรงเรียนพุทไธสง
4. นายสุทธวิทย์ ศรีบุตตะ
   อาจารย์ประจำภาควิชาวิทยาศาสตร์ โรงเรียนพุทไธสง
5. นางพรสวาท พันธุ
   อาจารย์ประจำภาควิชาวิทยาศาสตร์ โรงเรียนพุทไธสง

รายนามผู้เชี่ยวชาญทางด้านเทคโนโลยีการศึกษา

1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์อลิศรา เจริญวานิช
   หัวหน้าภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
2. อาจารย์ ดร.กุศล อิศดุลย์
   ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
3. อาจารย์ ดร.นฤมล ศิระวงษ์
   ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
4. อาจารย์ ดร.ขวัญหญิง ศรีประเสริฐภาพ
   ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
5. อาจารย์ ดร.รัฐพล ประดับเวทย์
   ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

ที่ ศธ 0519.12/ 2760

บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
สุขุมวิท 23 กรุงเทพฯ 10110

1 เมษายน 2552

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญ

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนบ้านโคกหินช้าง

เนื่องด้วย นางสาวรัชฎาพร กุลจิตตินารา นิสิตระดับปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ได้รับอนุมัติให้ทำสารนิพนธ์ เรื่อง "การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง หินและดิน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4" โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์บุญยฤทธิ์ คงคาเพ็ชร เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ ในการนี้ บัณฑิตวิทยาลัย ขอเรียนเชิญ ท่าน และ อาจารย์จันทรา แพงอนันต์ เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย (ด้านเนื้อหา)

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์ ได้โปรดพิจารณาให้บุคลากรในสังกัดเป็นผู้เชี่ยวชาญให้ นางสาวรัชฎาพร กุลจิตตินารา และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.สมชาย สันติวัฒนกุล)
คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

สำนักงานคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
โทร. 0-2649-5067

หมายเหตุ : สอบถามข้อมูลเพิ่มเติมกรุณาติดต่อนิสิต โทรศัพท์ 081-9433-302

ที่ ศธ 0519.12/ 276/

บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
สุขุมวิท 23 กรุงเทพฯ 10110

1 เมษายน 2552

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญ

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนพุทไธสง

เนื่องด้วย นางสาวรัชฎาพร กุลจิตตินารา นิสิตระดับปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ได้รับอนุมัติให้ทำสารนิพนธ์ เรื่อง "การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง หินและดิน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4" โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์บุญยฤทธิ์ คงคาเพ็ชร เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ ในการนี้ บัณฑิตวิทยาลัย ขอเรียนเชิญ อาจารย์วรวัฒน์ สาแก้ว อาจารย์งามตา โอกาสดี และ อาจารย์พรสวาท พันธุ์ เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย (ด้านเนื้อหา)

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์ ได้โปรดพิจารณาให้บุคลากรในสังกัดเป็นผู้เชี่ยวชาญให้ นางสาวรัชฎาพร กุลจิตตินารา และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.สมชาย สันติวัฒนกุล)
คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

สำนักงานคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
โทร. 0-2649-5067

หมายเหตุ : สอบถามข้อมูลเพิ่มเติมกรุณาติดต่อนิสิต โทรศัพท์ 081-9433-302

บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ โทร. 5730

ที่ ศธ 0519.12/2762 **วันที่** 1 เมษายน 2552

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญ

เรียน คณบดีคณะศึกษาศาสตร์

เนื่องด้วย นางสาวรัชฎาพร กุลจิตตินารา นิสิตระดับปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ได้รับอนุมัติให้ทำสารนิพนธ์ เรื่อง "การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง หินและดิน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4" โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์บุญยฤทธิ์ คงคาเพ็ชร เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ ในการนี้ บัณฑิตวิทยาลัยขอเรียนเชิญ ผู้ช่วยศาสตราจารย์อลิศรา เจริญวานิช อาจารย์ ดร.นฤมล ศิระวงษ์ อาจารย์ ดร.ขวัญหญิง ศรีประเสริฐภาพ อาจารย์ ดร.รัฐพล ประดับเวทย์ และ อาจารย์กุศล อิศดุลย์ เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย (ด้านเทคโนโลยี)

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์ ได้โปรดพิจารณาให้บุคลากรในสังกัดเป็นผู้เชี่ยวชาญให้นางสาวรัชฎาพร กุลจิตตินารา และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง ณ โอกาสนี้

(รองศาสตราจารย์สมชาย สันติวัฒนกุล)
คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

ภาคผนวก ข

แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียโดยผู้เชี่ยวชาญ

- แบบประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา
- แบบประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา

แบบประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย
เรื่อง หินและดิน
(สำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา)

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย √ ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	ดีมาก (5)	ดี (4)	ปานกลาง (3)	ต้องปรับปรุง (2)	ไม่มีคุณภาพ (1)
1. **ด้านเนื้อหาและการดำเนินเรื่อง**					
- เนื้อหาสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้					
- ความถูกต้องและเหมาะสมในการลำดับเนื้อหา					
- ความถูกต้องของเนื้อหา					
- ความเหมาะสมกับระดับผู้เรียน					
- ระยะเวลาในการนำเสนอเนื้อหา					
2. **ด้านภาพ เสียง และการใช้ภาษา**					
- ความถูกต้องของภาษาที่ใช้					
- ความเหมาะสมของการออกแบบกรอบภาพกับเนื้อหา					
- ความเหมาะสมของรูปภาพกับเนื้อหา					
- ความเหมาะสมของเสียงประกอบ					
3. **ด้านแบบฝึกหัดและแบบทดสอบ**					
- ความชัดเจนของคำถาม					
- ความสอดคล้องกับเนื้อหา					
- ความเหมาะสมของจำนวนข้อแบบทดสอบ					
- ความชัดเจนในการสรุปผลคะแนนรวม					

ข้อเสนอแนะและความคิดเห็นอื่น ๆ

……

……

……

……

……

……

……

……

ลงชื่อ……..ผู้ประเมิน

(……..……...)

วันที่……..…../……../……..

แบบประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

เรื่อง หินและดิน

(สำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา)

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย √ ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	ดีมาก (5)	ดี (4)	ปานกลาง (3)	ต้องปรับปรุง (2)	ไม่มีคุณภาพ (1)
1. การดำเนินเรื่อง - ความเหมาะสมในการนำเข้าสู่บทเรียน					
- ความเหมาะสมของการจัดลำดับขั้นในการนำเสนอเนื้อหา					
- ความเหมาะสมของรูปแบบวิธีการนำเสนอ					
- ความเหมาะสมในการนำเข้าสู่บทสรุปของเนื้อหา					
2. ด้านภาษา - ความเหมาะสมของภาษากับระดับผู้เรียน					
- ความชัดเจนของภาษา					
3. ด้านกราฟิก - ความเหมาะสมของแบบตัวอักษร					
- ความเหมาะสมในการเน้นข้อความโดยใช้ตัวอักษรและสี					
- ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษร					
- ความเหมาะสมของการเลือกใช้สีพื้นหลัง					
- ความเหมาะสมของการใช้รูปภาพ และภาพกราฟิกในการนำเสนอ					
4. เสียงและดนตรีประกอบ - ความน่าสนใจและเร้าใจของดนตรีประกอบ					
- การเร้าความสนใจด้วยเสียงประกอบบทเรียน					

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	ดีมาก (5)	ดี (4)	ปานกลาง (3)	ต้องปรับปรุง (2)	ไม่มีคุณภาพ (1)
5. **ด้านโปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย** - ความเหมาะสมของเทคนิคการนำเสนอ					
- ความเสอดคล้องของการนำเสนอเนื้อหาในบทเรียน					
- ความเหมาะสมของการเสริมแรง					
- ความเหมาะสมของการออกแบบกรอบภาพ					

ข้อเสนอแนะและความคิดเห็นอื่น ๆ

……

……

……

……

……

……

……

……

ลงชื่อ……..ผู้ประเมิน

(……...)

วันที่……..…../……../……...

ภาคผนวก ค

ตัวอย่างแบบทดสอบ

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
เรื่องที่1 เรื่องหิน

1.กระบวนการเกิดหินชนิดใดใช้เวลานานที่สุด

ก.หินอัคนี ข.หินชั้น

ค.หินตะกอน ง.หินแปร

2.หินชนิดใดมีเนื้อแน่น ละเอียด มีสีดำ แข็งแรง ทนทาน

ก.หินดินดาน ข.หินบะซอลต์

ค.หินชนวน ง.หินพัมมิส

3.ข้อใดเป็นหินอัคนีทั้งหมด

ก.หินแอนดีไซด์ หินออบซิเดียน

ข.หินแกรนิต หินศิลาแลง

ค.หินพัมมิส หินไนส์

ง.หินอ่อน หินทราย

4.ข้อใดเป็นปัจจัยที่ทำให้เกิดการพุพังของหิน

ก.ความร้อน กระแสน้ำ

ข.กระแสลม สารเคมี

ค.น้ำฝน สิ่งมีชีวิต

ง.ข้อ 1) และ 3) ถูก

5.หินชนิดใดเกิดจากการตกผลึกและเย็นตัวลงของลาวา

ก.หินศิลาแลง ข.หินออบซิเดียน

ค.หินปูน ง.หินแกรนิต

6.หินชนิดใดเป็นหินดั้งเดิมก่อให้เกิดหินชนิดอื่น ๆ ตามมา

ก.หินอัคนี ข.หินตะกอน

ค.หินควอร์ตไซต์ ง.หินแปร

7.นักธรณีวิทยาได้แบ่งประเภทของหินเป็น 3 ประเภท โดยใช้อะไรเป็นเกณฑ์

ก.สีและรูปร่างของหิน

ข.การเกิดและลักษณะของหิน

ค.ส่วนประกอบภายในหิน

ง.ความทนทาน

8.ข้อใดเป็นปัจจัยสำคัญที่ทำให้เกิดหินตะกอน

ก.อากาศ ข.กระแสน้ำ

ค.ความดัน ง.ความร้อน

9.หินชนิดใดที่สามารถพบซากฟอสซิลได้

ก.หินชนวน ข.หินไนส์

ค.หินปูน ง.หินแกรนิต

10.เรามักพบหินชั้นหรือหินตะกอนบริเวณใด

ก.ภูเขาไฟ ข.เชิงเขา ภูเขา

ค.แม่น้ำหรือมหาสมุทร ง.ในถ้ำ

11.ข้อใดแสดงขั้นตอนการเกิดหินตะกอนได้ถูกต้อง

ก.พังทลาย พัดพา ทับถม เกิดหินใหม่

ข.ทับถม พัดพา พังทลาย เกิดหินใหม่

ค.พัดพา พังทลาย ทับถม เกิดหินใหม่

ง.พังทลาย ทับถม พัดพา เกิดหินใหม่

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
เรื่องที่ 2 เรื่องดิน

1.ข้อใดเป็นการทำลายคุณภาพของดิน

ก.ปลูกพืชแบบขั้นบันได ข.ขุดบ่อน้ำ

ค.ไถพรวนดิน ง.ขุดหน้าดินไปขาย

2.ดินในสวนมีสภาพเป็นด่าง ทำให้ปลูกพืชได้ผลไม่ดี ควรแก้ปัญหาสภาพดินอย่างไร

ก.โรยผงกำมะถัน ข.รดด้วยสารละลายกรด

ค.เติมปุ๋ยสูตรเร่งดอก ง.กั้นสวนเติมน้ำลดความเป็นกรด

3.ข้อใดไม่ใช่ประโยชน์ที่มนุษย์ได้รับจากดิน

ก.ใช้เป็นที่อยู่อาศัย ข.ใช้ปลูกพืชเป็นอาหาร

ค.ใช้ทำเครื่องใช้สอย ง.ใช้เลี้ยงสัตว์

4.การเผาหญ้าเพื่อบุกเบิกทำที่เพาะปลูกมีผลต่อดินอย่างไร

ก.ทำให้มีพืชตาย เพิ่มแร่ธาตุแก่ดิน

ข.ดินได้รับอากาศมากขึ้น

ค.ดินร่วนซุยมากขึ้น

ง.จุลินทรีย์และแร่ธาตุในดินถูกทำลาย

5.วิธีการในข้อใดช่วยเก็บความชุ่มชื้นไว้ในดิน

ก.ปลูกพืชคลุมดิน ข.ไถพรวนหน้าดิน

ค.ใช้ฟางเปียกน้ำคลุมดิน ง.ปลูกพืชแบบขั้นบันได

6.การไถพรวนดินมีประโยชน์อย่างไร

ก.ช่วยเพิ่มช่องว่างให้ดินเก็บน้ำได้

ข.ช่วยกำจัดเชื้อโรคในดิน

ค.ช่วยเพิ่มสารอาหารให้ดิน

ง.ช่วยระบายอากาศเพิ่มอากาศให้ดิน

7.ดินที่เหมาะสมปลูกพืชให้เจริญงอกงามมักมีสีอะไร

ก.สีน้ำตาล ข.สีดำ

ค.สีน้ำตาลปนเขียว ง.สีเหลืองน้ำตาล

8.หญ้าชนิดใดป้องกันการกัดเซาะหน้าดินได้ดีที่สุด

ก.หญ้าญี่ปุ่น ข.หญ้าแฝก

ค.หญ้ารัสเซีย ง.หญ้าปักกิ่ง

9.การปลูกพืชแบบขั้นบันไดมีประโยชน์อย่างไร

ก.ช่วยเพิ่มแร่ธาตุให้ชั้นดิน

ข.ดินได้รับอากาศมากขึ้น

ค.เพิ่มพื้นที่ในการเพาะปลูก

ง.ป้องกันน้ำชะล้างหน้าดิน

10.ดินที่มีช่องว่างระหว่างเม็ดดินมากที่สุดคือ

ก.ดินเหนียว ข.ดินร่วน

ค.ดินทราย ง.ดินเหนียวปนทราย

11.ดินมีส่วนประกอบกี่อย่าง

ก. 1 อย่าง ข. 2 อย่าง

ค. 3 อย่าง ง. 4 อย่าง

12.ส่วนประกอบของดิน คือ

ก.อินทรียวัตถุ ทราย หิน น้ำ

ข.อินทรียวัตถุ อนินทรียวัตถุ น้ำ หิน

ค.อินทรียวัตถุ อนินทรียวัตถุ น้ำ อากาศ

ง.อนินทรียวัตถุ น้ำ ดิน หิน

ภาคผนวก ง

ตารางค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่น (r_{tt})

ตาราง 7 แสดงผลค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องหินและดิน เรื่องที่ 1 เรื่องหิน

ข้อที่	ค่าความยากง่าย(p)	ค่าอำนาจจำแนก(r)
1	0.36	0.64
2	0.45	0.82
3	0.52	0.77
4	0.61	0.68
5	0.59	0.64
6	0.68	0.55
7	0.34	0.59
8	0.61	0.59
9	0.64	0.64
10	0.66	0.59
11	0.68	0.64
12	0.66	0.68
13	0.39	0.68
14	0.61	0.68
15	0.64	0.73
16	0.57	0.77
17	0.59	0.82
18	0.50	0.73
19	0.64	0.73
20	0.59	0.64

ค่าความยากง่าย 0.34 – 0.68
ค่าอำนาจจำแนก 0.55 – 0.82
ค่าความเชื่อมั่น 0.89

ตาราง 8 แสดงผลค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่น ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องหินและดิน เรื่องที่ 2 เรื่องดิน

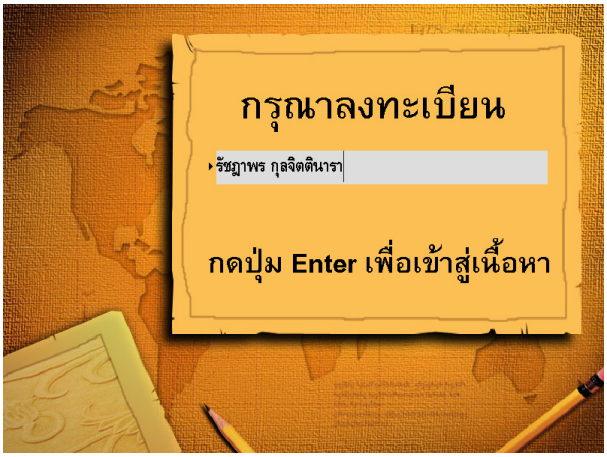
ข้อที่	ค่าความยากง่าย(p)	ค่าอำนาจจำแนก(r)
1	0.55	0.91
2	0.61	0.68
3	0.61	0.59
4	0.64	0.64
5	0.41	0.55
6	0.55	0.82
7	0.50	0.73
8	0.43	0.59
9	0.39	0.59
10	0.45	0.64
11	0.59	0.55
12	0.61	0.77
13	0.68	0.55
14	0.57	0.77
15	0.55	0.82
16	0.61	0.77
17	0.55	0.55
18	0.64	0.73
19	0.61	0.68
20	0.64	0.64

ค่าความยากง่าย 0.39 – 0.68
ค่าอำนาจจำแนก 0.55 – 0.91
ค่าความเชื่อมั่น 0.90

ภาคผนวก จ

ตัวอย่างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องหินและดิน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

ยินดีต้อนรับ เข้าสู่บทเรียน
เรื่อง..หินและดิน..
ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4
กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์


กรุณาลงทะเบียน
รัชฎาพร กุลจิตตินารา
กดปุ่ม Enter เพื่อเข้าสู่เนื้อหา

ยินดีต้อนรับ
คุณ รัชฎาพร กุลจิตตินารา
เข้าสู่บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย
เรื่อง หิน และ ดิน
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง หิน และ ดิน
ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
ยินดีต้อนรับ
เข้าสู่บทเรียน
แนะนำการใช้บทเรียน
เรียนรู้เรื่องหิน
เรียนรู้เรื่องดิน
ผู้จัดทำ
ออกจากบทเรียน

บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง หิน
ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
แนะนำการใช้บทเรียน
กลับเมนูเนื้อหา
กลับเมนูหลัก
ถัดไป
แบบทดสอบ
ก่อนหน้า
แบบฝึกหัด
ออกจากบทเรียน
กลับเมนูหลัก

บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง หิน
ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
ยินดีต้อนรับ
เข้าสู่บทเรียน
จุดประสงค์การเรียนรู้
นิยามของหิน
การจำแนกประเภทของหิน
วัฏจักรของหิน
แบบทดสอบ
ออกจากบทเรียน
กลับเมนูหลัก

จุดประสงค์การเรียนรู้

หลังจากเรียนบทเรียนนี้แล้ว นักเรียนสามารถ

1. นักเรียนรู้จักความหมายของหิน
2. นักเรียนรู้จักประเภทของหิน
3. นักเรียนรู้จักคุณสมบัติของหินแต่ละประเภท
4. นักเรียนรู้จักวัฏจักรของหิน
5. นักเรียนบอกประโยชน์ของหินได้

กลับเมนูหลัก

นิยามของหิน

หิน เป็นของแข็งที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติซึ่งเป็นสารผสมที่เกิดจากการเกาะตัวกันแน่นของแร่ตั้งแต่ 1 ชนิดขึ้นไป หรือเป็นสารผสมของแร่กับแก้วภูเขาไฟ หรือ แร่กับซากดึกดำบรรพ์ หรือของแข็งอื่นๆ

กลับเมนูหลัก

การจำแนกประเภทของหิน

การศึกษาเรื่องหินได้ถูกแบ่งออกเป็น 2 สาขาที่สำคัญ คือ

- การศึกษาเชิงธรณีวิทยา เพื่อให้รู้ถึงลักษณะการเกิด ความเป็นมาของหิน
- การศึกษาเชิงวิศวกรรม เพื่อให้รู้ถึงคุณสมบัติ และนำไปใช้งานรูปแบบต่าง ๆ

โดยทั่วไปการจำแนกประเภทหินแบ่งตามได้ ดังนี้

- หินอัคนี (Igneous rock)
- หินแปร (Metamorphic Rock)
- หินตะกอน(Sedimentary Rock)

กลับเมนูหลัก

หินอัคนี
หินอัคนีแทรกซอน

หินเพกมาไทต์ (Pegmatite)

ลักษณะ

จะมีลักษณะรูปร่างแบบโครงสร้างกราฟฟิค (Graphic Structure) เนื้อหยาบ

กลับเมนูหลัก ก่อนหน้า หน้า 1 จาก 5 ถัดไป

หินอัคนี
หินอัคนีแทรกซอน

หินเพกมาไทต์ (Pegmatite)

กระบวนการเกิด

ของเหลวที่เหลือจากการตกผลึกของหินหนืดในช่วงสุดท้าย เรียกว่า สารละลายไฮโดรเทอร์มอล หรือแร่ร้อน (Hydrothermal Solution) สารละลายไฮโดรเทอร์มอลจะตกผลึกให้แร่ซึ่งมีขนาดใหญ่มาก

กลับเมนูหลัก ก่อนหน้า หน้า 2 จาก 5 ถัดไป

หินอัคนี
หินอัคนีแทรกซอน

หินเพกมาไทต์ (Pegmatite)

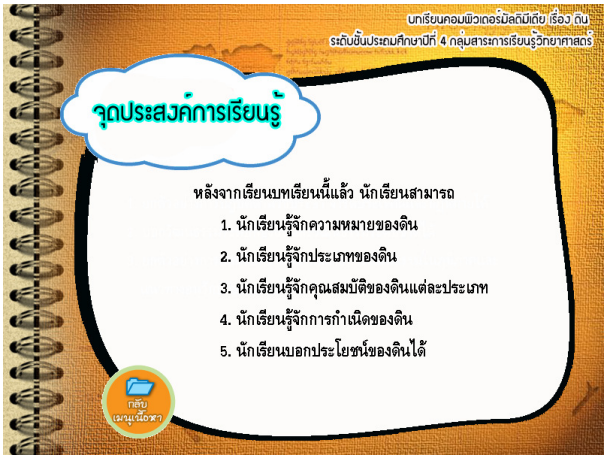
องค์ประกอบ

ควอร์ตซ์และออร์โทเคลสเฟลด์สปาร์ เป็นส่วนใหญ่ และมีไมกาบ้างเล็กน้อย บางที่ควอร์ตซ์ก็จะเกิดเป็นรูปนิ้วมือ อยู่ในออร์โทเคลสเฟลด์สปาร์ แร่ที่ประกอบเบอร์ลเลียม อะลูมินา และซิลิกา

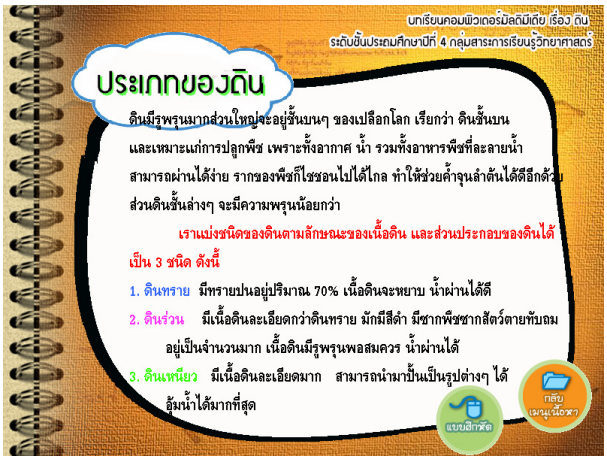
กลับเมนูหลัก ก่อนหน้า หน้า 3 จาก 5 ถัดไป

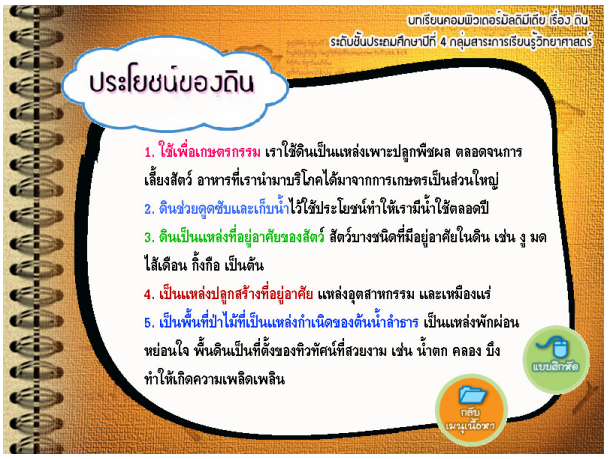
บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง หิน
ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
หินอัคนี
หินอัคนีแทรกซอน
หินเพกมาไทต์ (Pegmatite)
บริเวณที่พบ
นราธิวาส, ตาก, ระนอง
กลับเมนูหลัก
ก่อนหน้า
หน้า 4 จาก 5
ถัดไป

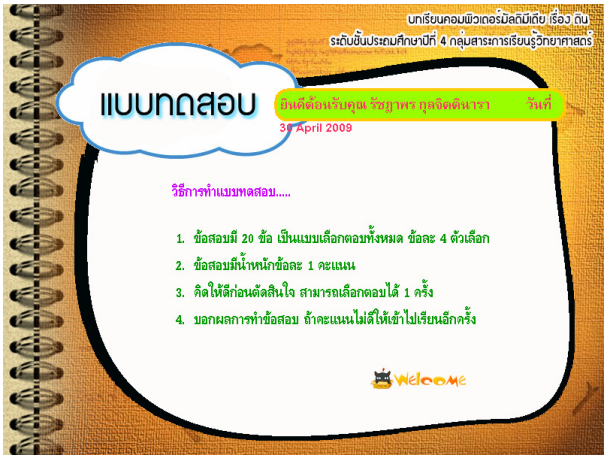
บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง ดิน
ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
ยินดีต้อนรับ
เข้าสู่บทเรียน
การใช้ดินตามลักษณะทางกายภาพ
ประเภทของดิน
นิยามของดิน
ประโยชน์ของดิน
จุดประสงค์การเรียนรู้
ออกจากบทเรียน
กลับเมนูหลัก
แบบทดสอบ


บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง ดิน
ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
จุดประสงค์การเรียนรู้
หลังจากเรียนบทเรียนนี้แล้ว นักเรียนสามารถ
1. นักเรียนรู้จักความหมายของดิน
2. นักเรียนรู้จักประเภทของดิน
3. นักเรียนรู้จักคุณสมบัติของดินแต่ละประเภท
4. นักเรียนรู้จักการกำเนิดของดิน
5. นักเรียนบอกประโยชน์ของดินได้
กลับเมนูเนื้อหา

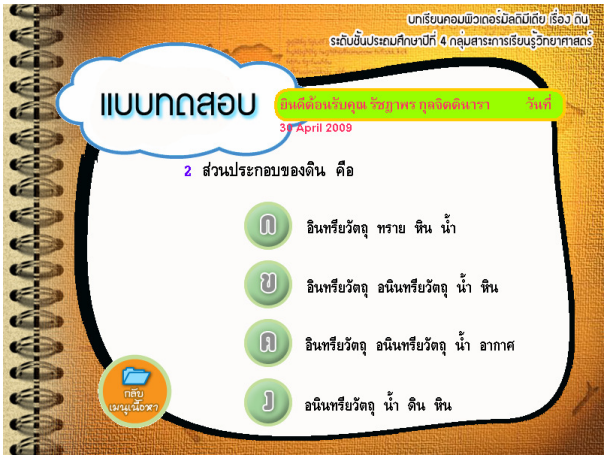
บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง ดิน
ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
นิยามของดิน
ดิน (Soil) เป็นส่วนที่อยู่บนสุดของเปลือกโลก ซึ่งหนาประมาณ 6-35 กิโลเมตร ดินเกิดมาจากการสลายตัวของหินและแร่ธาตุต่างๆ โดยการกระทำของธรรมชาติ เช่น กระแสลม กระแสน้ำ กัดเซาะจนหินพังทลาย ผุกร่อนผสมกับซากพืชซากสัตว์ที่ตายทับถมกันมาเป็นเวลาหลายล้านปี ดินแต่ละแห่งจะมีลักษณะแตกต่างกันไปทั้งเนื้อดิน สีของดิน เป็นต้น
ดินในที่ต่างๆ กันจะมีลักษณะแตกต่างกันไปด้วย เพราะมีกำเนิดมาจากที่แตกต่างกันซึ่งอาจเนื่องจากสภาพภูมิอากาศ สภาพภูมิประเทศ วัตถุต้นกำเนิด (หินและแร่ธาตุต่างๆ) กาลเวลา และส่วนผสมจากอินทรียวัตถุของสิ่งมีชีวิตต่างๆ ทำให้ดินมีลักษณะต่างกันออกไป
กระบวนการเกิดของดิน
กลับเมนูเนื้อหา
แบบฝึกหัด

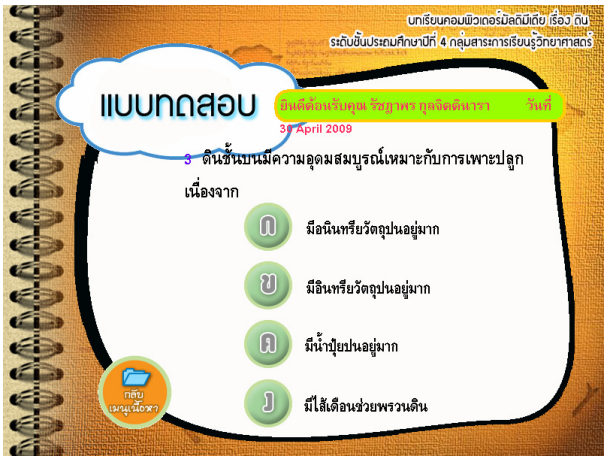

บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง ดิน
ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
ประเภทของดิน
ดินมีรูพรุนมากส่วนใหญ่จะอยู่ชั้นบนๆ ของเปลือกโลก เรียกว่า ดินชั้นบน และเหมาะแก่การปลูกพืช เพราะทั้งอากาศ น้ำ รวมทั้งอาหารพืชที่ละลายน้ำสามารถผ่านได้ง่าย รากของพืชก็ไชชอนไปได้ไกล ทำให้ช่วยค้ำจุนลำต้นได้ดีอีกด้วย ส่วนดินชั้นล่างๆ จะมีความพรุนน้อยกว่า
เราแบ่งชนิดของดินตามลักษณะของเนื้อดิน และส่วนประกอบของดินได้เป็น 3 ชนิด ดังนี้
1. ดินทราย มีทรายปนอยู่ปริมาณ 70% เนื้อดินจะหยาบ น้ำผ่านได้ดี
2. ดินร่วน มีเนื้อดินละเอียดกว่าดินทราย มักมีสีดำ มีซากพืชซากสัตว์ตายทับถมอยู่เป็นจำนวนมาก เนื้อดินมีรูพรุนพอสมควร น้ำผ่านได้
3. ดินเหนียว มีเนื้อดินละเอียดมาก สามารถนำมาปั้นเป็นรูปต่างๆ ได้ อุ้มน้ำได้มากที่สุด
กลับเมนูเนื้อหา
แบบฝึกหัด


บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง ดิน
ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
ประโยชน์ของดิน
1. ใช้เพื่อเกษตรกรรม เราใช้ดินเป็นแหล่งเพาะปลูกพืชผล ตลอดจนการเลี้ยงสัตว์ อาหารที่เรานำมาบริโภคได้มาจากการเกษตรเป็นส่วนใหญ่
2. ดินช่วยดูดซับและเก็บน้ำไว้ใช้ประโยชน์ทำให้เรามีน้ำใช้ตลอดปี
3. ดินเป็นแหล่งที่อยู่อาศัยของสัตว์ สัตว์บางชนิดที่มีอยู่อาศัยในดิน เช่น งู มด ไส้เดือน กิ้งกือ เป็นต้น
4. เป็นแหล่งปลูกสร้างที่อยู่อาศัย แหล่งอุดสาหกรรม และเหมืองแร่
5. เป็นพื้นที่ป่าไม้ที่เป็นแหล่งกำเนิดของต้นน้ำลำธาร เป็นแหล่งพักผ่อนหย่อนใจ พื้นดินเป็นที่ตั้งของทิวทัศน์ที่สวยงาม เช่น น้ำตก คลอง บึง ทำให้เกิดความเพลิดเพลิน
แบบฝึกหัด
กลับเมนูเนื้อหา


บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง ดิน
ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
แบบทดสอบ
ยินดีต้อนรับคุณ รัชฎาพร กุลจิตตินารา วันที่
30 April 2009
วิธีการทำแบบทดสอบ.....
1. ข้อสอบมี 20 ข้อ เป็นแบบเลือกตอบทั้งหมด ข้อละ 4 ตัวเลือก
2. ข้อสอบมีน้ำหนักข้อละ 1 คะแนน
3. คิดให้ดีก่อนตัดสินใจ สามารถเลือกตอบได้ 1 ครั้ง
4. บอกผลการทำข้อสอบ ถ้าคะแนนไม่ดีให้เข้าไปเรียนอีกครั้ง
Welcome

บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง ดิน
ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
แบบทดสอบ
ยินดีต้อนรับคุณ รัชฎาพร กุลจิตตินารา วันที่
30 April 2009
1 ดินมีส่วนประกอบกี่อย่าง
ก 1 อย่าง
ข 2 อย่าง
ค 3 อย่าง
ง 4 อย่าง
กลับเมนูนี้ค่ะ


บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง ดิน
ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
แบบทดสอบ
ยินดีต้อนรับคุณ รัชฎาพร กุลจิตตินารา วันที่
30 April 2009
2 ส่วนประกอบของดิน คือ
ก อินทรียวัตถุ ทราย หิน น้ำ
ข อินทรียวัตถุ อนินทรียวัตถุ น้ำ หิน
ค อินทรียวัตถุ อนินทรียวัตถุ น้ำ อากาศ
ง อนินทรียวัตถุ น้ำ ดิน หิน
กลับเมนูนี้ค่ะ


บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง ดิน
ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
แบบทดสอบ
ยินดีต้อนรับคุณ รัชฎาพร กุลจิตตินารา วันที่
30 April 2009
3 ดินชั้นบนมีความอุดมสมบูรณ์เหมาะกับการเพาะปลูก เนื่องจาก
ก มีอนินทรียวัตถุปนอยู่มาก
ข มีอินทรียวัตถุปนอยู่มาก
ค มีน้ำปุ๋ยปนอยู่มาก
ง มีไส้เดือนช่วยพรวนดิน
กลับเมนูนี้ค่ะ

คุณ รัชฎาพร กุลจิตตินารา
ต้องการออกจากบทเรียน ?
ใช่
ไม่ใช่

บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง หิน และ ดิน
ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
ผู้จัดทำ
นางสาวรัชฎาพร กุลจิตตินารา
รหัส 47199080128
สาขาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
กลับเมนูหลัก

ประวัติย่อผู้ทำสารนิพนธ์

ประวัติย่อผู้ทำสารนิพนธ์

ชื่อสกุล นางสาวรัชฎาพร กุลจิตตินารา

วันเดือนปีเกิด 8 กรกฎาคม 2518

สถานที่เกิด จังหวัดนครราชสีมา

สถานที่อยู่ปัจจุบัน 94 หมู่4 ตำบลสาหร่าย
อำเภอชุมพวง จังหวัดนครราชสีมา 30270

สถานที่ทำงานปัจจุบัน โรงเรียนท่าลาด ตำบลท่าลาด
อำเภอชุมพวง จังหวัดนครราชสีมา

ประวัติการศึกษา

พ.ศ. 2535	มัธยมศึกษา จากโรงเรียนสุรนารีวิทยา
พ.ศ. 2539	ศึกษาศาสตร์บัณฑิต (ศษ.บ.) จากมหาวิทยาลัยศิลปากร
พ.ศ. 2552	การศึกษามหาบัณฑิต (กศ.ม.) จากมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร