

ผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง ระบบต่างๆ ในร่างกาย
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3

สารนิพนธ์
ของ
ชุตติมา ตลอดไธสง

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา
มีนาคม 2551

ผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง ระบบต่างๆ ในร่างกาย
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3

สารนิพนธ์
ของ
ชุตติมา ตลอดไธสง

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา

มีนาคม 2551

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

ผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง ระบบต่างๆ ในร่างกาย
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3

บทคัดย่อ
ของ
ชุตติมา ตลอดไธสง

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา
มีนาคม 2551

ชุตินา ตลอดโรสง (2551). ผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องระบบต่างๆในร่างกาย กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3. สารนิพนธ์ กศ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์: ผู้ช่วยศาสตราจารย์ พิลาศ เกื้อมี.

การวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องระบบต่างๆในร่างกาย กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์กำหนด 85/85 และเพื่อศึกษาผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องระบบต่างๆในร่างกาย กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 ที่มีผู้เรียน สอบผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80 ของคะแนนเต็ม

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ปีการศึกษา 2550 โรงเรียน สาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม) จำนวน 96 คน ซึ่งได้มาโดยการสุ่ม แบบหลายขั้นตอน โดยแบ่งเป็นการทดลองครั้งที่ 1 จำนวน 3 คน การทดลองครั้งที่ 2 จำนวน 15 คน การทดลองครั้งที่ 3 จำนวน 30 คน และ การศึกษาผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย จำนวน 48 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย แบบทดสอบวัด ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบประเมินคุณภาพของบทเรียน สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ ประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ได้แก่ ค่าเฉลี่ยและร้อยละ

ผลการวิจัยปรากฏว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ที่พัฒนาขึ้น มีคุณภาพด้านเนื้อหาในระดับดี มาก คุณภาพด้านคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียในระดับดี มีประสิทธิภาพ 87.11/86.78 ผลการใช้จาก บทเรียนคอมพิวเตอร์พบว่าจำนวนผู้เรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ มัลติมีเดีย ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80 ของคะแนนเต็ม คิดเป็นร้อยละ 90 ของผู้เรียน

THE EFFECTS OF USING COMPUTER MULTIMEDIA INSTRUCTION ON DIFFERENT
SYSTEMS IN THE HUMAN BODY IN SCIENCE SUBSTANCE
FOR LEVEL THREE STUDENTS

AN ABSTRACT
BY
CHUTIMA THALODTHAISONG

Presented in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Master of Education Degree in Educational Technology
at Srinakharinwirot University
March 2008

Chutima Thalodthaisong (2008). *The Effects of Using Computer Multimedia Instruction on Different Systems in the Human Body in Science Substance for Level Three Students* . Master's Project, M.Ed. (Educational Technology). Bangkok: Graduate School, Srinakharinwirot University. Project Advisor: Asst. Prof. Pilart Kuamee

The objectives of the research were to develop and find out an efficiency of computer multimedia instruction on Different Systems in the Human Body in Science substance for level three students according to a set of 85/85 provided criterion, and study the effects of using the computer multimedia instruction in which the students can pass 80 percent of full score

The sample used in the research were 96 second level students from Satit Prasarnmit Demonstration School (secondary), by using multistage random sampling technique. Three experiments were applied: 3 students used for a first experiment, 15 students used for a second experiment, 30 students used for a third experiment. These three experiments used for finding out an efficiency of the computer multimedia instruction. The last experiment, 48 students used for measuring students effectiveness.

The instrument used were the computer multimedia instruction, a post-test and a quality assessment of the computer multimedia instruction. The statistics used for data analysis are mean and percent.

The results revealed that the computer multimedia instruction had an efficiency of 87.11/86.78, and had a very good quality in content and a good quality in media technique. The results of 90% of students after learning through the computer multimedia instruction can pass 80% of full score.

อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ ประธานคณะกรรมการการบริหารหลักสูตร และคณะกรรมการสอบ
ได้พิจารณาสารนิพนธ์เรื่อง ผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง ระบบต่างๆในร่างกาย
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 ของ ชุดีมา ตลอดไธสง ฉบับนี้แล้ว
เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชา
เทคโนโลยีการศึกษา ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒได้

อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์

.....
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ พิลาศ เกื้อมี)

ประธานคณะกรรมการบริหารหลักสูตร

.....
(รองศาสตราจารย์ ดร.เสาวณีย์ สิกขาบัณฑิต)

คณะกรรมการสอบ

..... ประธาน
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ พิลาศ เกื้อมี)

..... กรรมการสอบสารนิพนธ์
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ชีรบุญฤทธิ์ ควรรหาเวชศิษฐ์)

..... กรรมการสอบสารนิพนธ์
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ จิราภรณ์ บุญส่ง)

อนุมัติให้รับสารนิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

..... รักษาราชการแทนคณบดีคณะศึกษาศาสตร์
(รองศาสตราจารย์ สุภา ปานเจริญ)

วันที่.....เดือน มีนาคม พ.ศ. 2551

ประกาศคุณูปการ

สารนิพนธ์ฉบับนี้ลุล่วงได้ด้วยดี ด้วยความกรุณาเป็นอย่างยิ่งจาก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ พิลาศ เกื้อมี ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ วีรบุญฤทธิ์ ควรหาเวชสิทธิ์ และผู้ช่วยศาสตราจารย์จิราภรณ์ บุญส่ง กรรมการสอบสารนิพนธ์ ที่ได้กรุณาให้คำปรึกษา คำแนะนำตลอดจนการตรวจสอบแก้ไขสารนิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยมีความซาบซึ้งในความกรุณาของอาจารย์เป็นอย่างยิ่ง ขอกราบพระคุณอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ขอขอบพระคุณ อาจารย์ ดร.กุศล อิสตุลย์ ผศ.ดร. ฤทธิชัย อ่อนมิ่ง และอาจารย์ ดร.ขวัญหญิง ศรีประเสริฐภาพ อาจารย์ประจำภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ที่กรุณาให้คำปรึกษาแนะนำ และเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบตลอดจนประเมินคุณภาพเครื่องมือด้านสื่อ

ขอขอบพระคุณ อาจารย์ชูศรี ศรีมั่นคงธรรม อาจารย์รัชชัย วิจารย์นิกรกิจ อาจารย์นาตยา ช่วยชูเชิด อาจารย์ประจำโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม) ที่กรุณาให้คำปรึกษาแนะนำ และเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบตลอดจนประเมินคุณภาพเครื่องมือทางด้านเนื้อหา

ขอขอบพระคุณ คุณพ่อทองพูล คุณแม่ดวงสมร มูลวันดี ตลอดทั้งคณาจารย์ พี่ๆน้องๆ เพื่อนๆ โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม) ที่คอยเป็นกำลังใจ และให้ความช่วยเหลือในทุก ๆ ด้าน และมอบโอกาสในการศึกษาในครั้งนี้

นอกจากนี้ผู้วิจัยขอขอบพระคุณ ผู้ที่อยู่เบื้องหลังในการจัดทำสารนิพนธ์ที่มีได้กล่าวนามมา ณ โอกาสนี้ ซึ่งเป็นส่วนสนับสนุนที่สำคัญ ที่ทำให้สารนิพนธ์ฉบับนี้ลุล่วงไปได้ด้วยดี

สุดท้ายผู้วิจัยขอขอบคุณค่าและผลประโยชน์ที่พึงได้รับจากสารนิพนธ์ฉบับนี้ให้แก่ผู้ที่มีส่วนร่วมทุกท่านที่ช่วยเติมเต็มให้งานวิจัยในครั้งนี้ประสบความสำเร็จ

ชุตินา ทอดไชสง

สารบัญ

บทที่		หน้า
1	บทนำ.....	1
	ความสำคัญและที่มาของปัญหา.....	1
	ความมุ่งหมายของการวิจัย.....	3
	ความสำคัญของการวิจัย.....	3
	ขอบเขตการวิจัย.....	3
	นิยามศัพท์เฉพาะ.....	4
2	เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	6
	เอกสารที่เกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย.....	7
	ความหมายของมัลติมีเดีย.....	7
	คุณค่าของมัลติมีเดีย.....	8
	โปรแกรมสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย.....	9
	การออกแบบมัลติมีเดียทางการเรียนการสอน.....	9
	รูปแบบการนำเสนอของงานมัลติมีเดีย.....	12
	การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย.....	15
	เอกสารที่เกี่ยวกับการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์เรื่องระบบต่างๆในร่างกาย... 18	18
	จุดมุ่งหมายของวิชาวิทยาศาสตร์.....	18
	ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง.....	19
	สาระการเรียนรู้และ สรุปรเนื้อหา เรื่องระบบต่างๆ ในร่างกาย.....	19
	เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนรายบุคคล.....	27
	ความหมายของการเรียนการสอนรายบุคคล.....	27
	วัตถุประสงค์ของการจัดการเรียนการสอนรายบุคคล.....	28
	หลักการ/ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนรายบุคคล.....	29
	สื่อที่ใช้สำหรับการเรียนการสอนรายบุคคล.....	30
	เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา.....	34
	ความหมายของการวิจัยและพัฒนา.....	34
	การดำเนินการวิจัยและพัฒนา.....	35

สารบัญ (ต่อ)

บทที่		หน้า
2(ต่อ)	เกณฑ์การหาประสิทธิภาพ.....	36
	งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย.....	37
	งานวิจัยในประเทศ.....	37
	งานวิจัยต่างประเทศ.....	38
3	วิธีดำเนินการวิจัย.....	41
	ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	41
	เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	42
	การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	42
	ขั้นตอนการดำเนินการหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย.....	45
	สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล.....	46
4	ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	47
	การประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียของผู้เชี่ยวชาญ.....	47
	ผลการพัฒนาและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย.....	50
5	สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	54
	ความมุ่งหมายของการวิจัย.....	54
	ความสำคัญของการวิจัย.....	54
	ขอบเขตของการวิจัย.....	54
	เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	55
	ขั้นตอนการดำเนินการหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย.....	55
	สรุปผลการวิจัย.....	56
	อภิปรายผล.....	57
	ข้อเสนอแนะ.....	58
	บรรณานุกรม.....	60

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
ภาคผนวก.....	66
ภาคผนวก ก.....	67
ภาคผนวก ข.....	71
ภาคผนวก ค.....	73
ภาคผนวก ง.....	78
ภาคผนวก จ.....	82
ภาคผนวก ฉ.....	90
ประวัติย่อผู้ทำสารนิพนธ์.....	102

บัญชีตาราง

ตาราง	หน้า
1	คุณภาพของแบบทดสอบ..... 44
2	ผลการประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียด้านเนื้อหา..... 47
3	ผลการประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียด้านสื่อ..... 48
4	ผลการทดลองบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย จากการทดลองครั้งที่ 2 51
5	ผลการทดลองบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย จากการทดลองครั้งที่ 3..... 52
6	ผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย..... 52
7	แสดงค่าความยากง่าย p และค่าอำนาจจำแนก r เรื่องที่ 1 79
8	แสดงค่าความยากง่าย p และค่าอำนาจจำแนก r เรื่องที่ 2 80
9	แสดงค่าความยากง่าย p และค่าอำนาจจำแนก r เรื่องที่ 3 81

บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ	หน้า
1 แนวการออกแบบระบบมัลติมีเดียทางการเรียนการสอน.....	11
2 แสดงรูปแบบนำเสนองานมัลติมีเดียแบบเส้นตรง.....	12
3 แสดงรูปแบบนำเสนองานมัลติมีเดียแบบอิสระ.....	13
4 แสดงรูปแบบนำเสนองานมัลติมีเดียแบบวงกลม.....	13
5 แสดงรูปแบบนำเสนองานมัลติมีเดียแบบเส้นตรง.....	14
6 แสดงรูปแบบนำเสนองานมัลติมีเดียแบบลำดับขั้น.....	14
7 แสดงรูปแบบนำเสนองานมัลติมีเดียแบบไม่เป็นเส้นตรง.....	14
8 แสดงรูปแบบนำเสนองานมัลติมีเดียแบบประสม.....	15

บทที่ 1

บทนำ

ความสำคัญและที่มาของปัญหา

วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กล่าวได้ว่าเป็นปัจจัยกำหนดที่สำคัญต่อความได้เปรียบและเสียเปรียบในทางเศรษฐกิจและการค้า ประเทศกำลังพัฒนา ยากที่จะหลีกเลี่ยงกระแสโลกาภิวัตน์นี้ได้ จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีให้ก้าวหน้าโดยการติดตามเรียนรู้เท่าทัน และคิดค้นขึ้นมาเองให้ก้าวหน้ากว่า จึงจะสามารถดำรงอยู่ได้ด้วยดี โดยไม่เสียเปรียบมากนัก (สมศักดิ์ ศุภรรัตน์. 2539: 15) ซึ่งการพัฒนาควรเริ่มจากการพัฒนาคนให้มีความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพราะคนเป็นปัจจัยของการพัฒนาที่สำคัญที่สุด ดังจะเห็นได้จากแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 8 ได้มีการปรับเปลี่ยนปรัชญาการพัฒนาที่สำคัญจากการมุ่งเน้นความเจริญเติบโตและเสถียรภาพทางเศรษฐกิจของประเทศ มาสู่การเน้น “การพัฒนาคน” โดยยึดหลักการที่จะให้คนเป็นศูนย์กลางและเป็นเป้าหมายของการพัฒนาประเทศ โดยมีการพัฒนาเศรษฐกิจเป็นเครื่องมือรองรับการพัฒนาคนและคุณภาพชีวิตของคน (คณะกรรมการประสานงานองค์การพัฒนาเอกชน. 2538: 3)

การพัฒนาคนให้มีคุณค่านั้นเครื่องมือที่สำคัญที่สุดคงหนีไม่พ้นการศึกษา โดยเฉพาะการศึกษาในวิชาวิทยาศาสตร์ เพื่อให้ได้ทรัพยากรบุคคลที่มีคุณภาพที่จะสามารถพัฒนาประเทศชาติให้ทันกับความเปลี่ยนแปลงทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการได้ตระหนักถึงความสำคัญดังกล่าว จึงได้กำหนดให้วิทยาศาสตร์เป็นวิชาที่นักเรียนในทุกระดับชั้นต้องเรียนสำหรับหลักสูตรวิทยาศาสตร์ที่ใช้กันอยู่ในโรงเรียนมัธยมศึกษาในปัจจุบันเป็นหลักสูตรที่พัฒนาโดยสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ซึ่งเน้นพัฒนาผู้เรียนให้รู้จักตนเอง คิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาได้ โดยใช้วิธีการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry Teaching) เป็นสำคัญ

อย่างไรก็ตาม แม้จะมีการพัฒนาหลักสูตรวิทยาศาสตร์ให้สอดคล้องกับนโยบายการศึกษา แต่การเรียนการสอนทางด้านวิทยาศาสตร์ในปัจจุบันยังไม่ประสบผลสำเร็จเท่าที่ควรดังจะเห็นได้จาก ผลการประเมินระดับสถานภาพของไทยในแง่วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ไม่ว่าจะเป็นประเมินโดยองค์การนานาชาติ เช่น IMD หนังสือพิมพ์ TIME หรือแม้แต่คนไทยเอง ซึ่งก็ตระหนักดีว่าผลการประเมินอยู่ในระดับท้าย ๆ และถดถอยลงไปเรื่อย ๆ ทุกปีมีหน้าซ้ำการประเมินศักยภาพที่จะทำให้สถานภาพกระด้างขึ้นก็แทบจะไม่มี (วิโรจน์ ตันตราภรณ์. 2543: 3) ซึ่งปัญหาดังกล่าวสาเหตุหนึ่งมาจากรูปแบบการจัดการเรียนการสอนซึ่งพฤติกรรมของครูส่วนหนึ่งยังยึดติดกับการสอนที่ครูเป็นผู้อธิบาย สรุปและให้นักเรียนจดเน้นการท่องจำมากกว่าการคิดหาเหตุผลและค้นคว้าด้วยตนเอง ซึ่ง

จากการวิจัยพบว่าในสภาพการเรียนการสอนจริงนั้น ครูผู้สอนมักยึดเนื้อหาและยึดแบบเรียนมากเกินไป จึงเน้นการสอนทางด้านเนื้อหา มากกว่าทางด้านทักษะกระบวนการต่าง ๆ นอกจากนี้ยังพบอีกว่าครูผู้สอนไม่นิยมใช้กิจกรรมและเทคนิคการสอนที่หลากหลายมาประกอบกิจกรรมการเรียนการสอนในแต่ละครั้ง ทำให้การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนไม่บรรลุวัตถุประสงค์ (สนธยา ศรีบางพลี. 2542: 66) และอีกสาเหตุหนึ่งมาจากนักเรียนแต่ละคนมีความแตกต่างทางด้านร่างกาย จิตใจ อารมณ์และสติปัญญา ซึ่งการจัดการเรียนการสอนในปัจจุบันนี้เป็นเรื่องยากที่จะให้นักเรียนทุกคนบรรลุตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้ได้ เพราะนักเรียนแต่ละคนย่อมมีความแตกต่างกัน (จันทนา บุญยาภรณ์. 2539: 2)

อุปกรณ์ที่เป็นเทคโนโลยีระดับสูงอย่างหนึ่งที่น่าจะมีบทบาทสำคัญยิ่งในชีวิตประจำวันของคนเรา ได้แก่ “คอมพิวเตอร์” ซึ่งใช้กันอย่างแพร่หลายในทุกวงการ (กิดานันท์ มลิทอง. 2540: 217) โดยเฉพาะในด้านการเรียนการสอน เพราะคอมพิวเตอร์เป็นสื่อที่สามารถให้ทั้งภาพและเสียง สามารถสร้างปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ได้เป็นอย่างดี และสามารถตอบสนองต่อข้อมูลที่ผู้เรียนป้อนเข้าไปได้ทันที ซึ่งเป็นการช่วยเสริมแรงให้แก่ผู้เรียน (กิดานันท์ มลิทอง. 2536: 187) จากการศึกษาวิจัยเรื่องมัลติมีเดียและส่วนประกอบที่ประกอบกันเป็นมัลติมีเดีย โดยใช้มัลติมีเดีย ซึ่งประกอบด้วยเสียงและภาพประกอบในการสอนวิชาต่าง ๆ ภายในมหาวิทยาลัย วอชิงตัน พบว่า มัลติมีเดียเป็นเครื่องประกอบการสอนที่ดี สามารถแปลความหมายและวิเคราะห์เรื่องเสียง ภาพ ซึ่งเป็นการผลิตมัลติมีเดียที่มีประโยชน์ต่อการเรียนการสอน (Brown. 1994: 143)

มนุษย์มีความแตกต่างกัน แต่ละคนมีความต้องการ ความสามารถ ความสนใจที่แตกต่างกันทำให้การเรียนรู้ที่เกิดขึ้นไม่เหมือนกัน และการรับรู้จากการสอนได้ไม่เท่าเทียมกัน ฉะนั้นการจัดการศึกษาจึงจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล ผู้เรียนจะได้มีอิสระในการแสวงหาความรู้ ตามความสามารถและความสนใจ สนองความต้องการของแต่ละบุคคลได้ (เสาวณีย์ สิกขาบัณฑิต. 2528: 3) คอมพิวเตอร์ถือว่าเป็นสื่อการสอนที่สนองตอบต่อความแตกต่างระหว่างบุคคลได้ดี นอกจากนี้ยังเป็นเครื่องมือที่ช่วยลดเวลาและขั้นตอนของการทำงาน สามารถทำงานได้อย่างรวดเร็ว (ซิมป์สัน. 2537: 28) เป็นการผ่อนแรงให้ผู้สอนได้มากและลดปัญหาการขาดแคลนผู้สอน ข้อสำคัญอีกประการหนึ่งคือ คอมพิวเตอร์จะไม่แสดงอารมณ์ใด ๆ กับผู้เรียน เป็นการช่วยลดระดับความเครียดในการปะทะอารมณ์กับผู้สอนไปได้มาก (อรพินทร์ ประสิทธิ์รัตน์. 2530: 8) และจากการวิจัยการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนในอเมริกาพบว่า ช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้เร็วขึ้น จดจำได้นานขึ้น มีความรู้และทักษะมากขึ้น เกิดทัศนคติที่ดีต่อการเรียน (ไพบูลย์ เปาณิล. 2539: 68) จากงานวิจัยของโจนส์และเบอร์เกอร์ (Jones and Berger. 1995) ยังพบว่าผู้เรียนยังสามารถใช้

คอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ได้ตามความต้องการของผู้เรียน และสามารถใช้ได้ตามความแตกต่างในการเรียนรู้ในโปรแกรมคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่ถูกพัฒนาขึ้นเป็นอย่างดี

จากความสำคัญและปัญหาในการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ รวมทั้งการศึกษาคูณค่าและประโยชน์ของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่กล่าวมาแล้ว ผู้วิจัยพบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเป็นทางเลือกหนึ่งของผู้สอนในการที่จะพัฒนาคนให้มีคุณภาพทำให้ผู้วิจัยมีความสนใจที่จะนำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียมาเป็นสื่อการเรียนการสอน เพื่อที่จะแก้ปัญหาดังกล่าว ตลอดจนถึงเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ของนักเรียนอีกทางหนึ่ง

ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องระบบต่างๆในร่างกาย กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด
2. เพื่อศึกษาผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องระบบต่างๆในร่างกาย กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3

ความสำคัญของการวิจัย

1. ได้บทเรียนเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องระบบต่าง ๆ ในร่างกายสำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 85/85
2. ทราบผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องระบบต่าง ๆ ในร่างกายกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3
3. ผลการวิจัยในครั้งนี้เพื่อเป็นแนวทางสำหรับพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียในเนื้อหาวิชาอื่นๆ ต่อไป

ขอบเขตการวิจัย

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
 - 1.1 ประชากร เป็นนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 (ม.2) โรงเรียนสาธิต มศว ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม) กรุงเทพมหานคร ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2550 จำนวน 6 ห้อง มีนักเรียน 285 คน
 - 1.2 กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 (ม.2) โรงเรียนสาธิต มศว ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม) กรุงเทพมหานคร ปีการศึกษา 2550 โดยใช้การสุ่มแบบหลายขั้นตอน (Multistage Random Sampling) เพื่อใช้เป็นกลุ่มตัวอย่างในการวิจัย ดังนี้
 - 1.2.1 การทดลองเพื่อหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย จำนวนนักเรียน 48 คน

1.2.2 การทดลองเพื่อศึกษาผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย จำนวนนักเรียน 48 คน

2. เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ เป็นเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ตรงตามสาระการเรียนรู้และมาตรฐานการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 3 (ม.2) หลักสูตรขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 สำหรับชั้นช่วงชั้นที่ 3 (ม.2) เรื่องระบบต่างๆในร่างกาย ประกอบด้วยเนื้อหา 3 เรื่องได้แก่

เรื่องที่ 1 ระบบประสาท

ตอนที่ 1 ศูนย์ควบคุมระบบประสาท

ตอนที่ 2 อวัยวะรับสัมผัส

เรื่องที่ 2 ระบบการย่อยอาหาร

ตอนที่ 1 การย่อยอาหาร

ตอนที่ 2 ระบบย่อยอาหาร

เรื่องที่ 3 ระบบโครงกระดูกและกล้ามเนื้อ

ตอนที่ 1 ระบบโครงกระดูก

ตอนที่ 2 ระบบกล้ามเนื้อ

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย หมายถึง บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบต่างๆในร่างกาย ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นโดยใช้โปรแกรม Macromedia Authorware 7.0 ,Macromedia Flash MX 2004, Adobe Photoshop 7.0 โดยบทเรียนนำเสนอทั้งภาพกราฟิก ตัวอักษร และเสียง (เสียงบรรยายข้อความเนื้อหาวิชา เสียงดนตรี) โดยผู้เรียนสามารถศึกษาเนื้อหาด้วยตนเอง และมีการแสดงผลย้อนกลับ ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับคอมพิวเตอร์ในลักษณะการเรียนรู้รายบุคคล

2. การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย หมายถึง การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบต่างๆในร่างกาย แล้วนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษาตรวจสอบและประเมินคุณภาพ นำไปปรับปรุงแก้ไขและนำไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่างให้ได้ตามเกณฑ์ที่กำหนด

3. ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย หมายถึง ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังจากเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องระบบต่างๆในร่างกาย ไม่ต่ำกว่าเกณฑ์

85/85

85 ตัวแรก เป็นคะแนนที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนจากบทเรียน คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียถูกต้องเฉลี่ยไม่น้อยกว่า ร้อยละ 85

85 ตัวหลัง เป็นคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจาก บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียถูกต้องเฉลี่ยไม่น้อยกว่า ร้อยละ 85

4. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเนื้อหาในบทเรียน ซึ่งวัด ได้จากคะแนนที่นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น หลังจากการ เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเรื่องระบบต่างๆ ในร่างกาย

5. ผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย หมายถึง จำนวนนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเรื่องระบบต่างๆ ในร่างกายผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80 ของคะแนนเต็ม

6. ผู้เชี่ยวชาญ หมายถึง บุคคลที่มีความรู้ความสามารถ มีการศึกษาในระดับในระดับ ปริญญาตรีและมีประสบการณ์อย่างน้อย 7 ปี หรือการศึกษาระดับปริญญาโทและมีประสบการณ์ อย่างน้อย 5 ปี หรือการศึกษาระดับปริญญาเอก มีประสบการณ์อย่างน้อย 3 ปี ได้แก่

6.1 ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา ได้แก่ บุคคลที่มีความรู้ความสามารถ มีการศึกษาระดับ ปริญญาตรีหรือเทียบเท่าทางด้านวิทยาศาสตร์ และมีประสบการณ์ด้านการสอนวิทยาศาสตร์ อย่าง น้อย 7 ปี หรือมีการศึกษาในระดับปริญญาโท มีประสบการณ์อย่างน้อย 5 ปี

6.2 ผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อ ได้แก่ บุคคลที่มีความรู้ความสามารถ มีการศึกษาระดับ ปริญญาโททางด้านเทคโนโลยีการศึกษา และมีประสบการณ์ทำงานด้านเทคโนโลยีการศึกษา หรือมี ประสบการณ์ในด้านบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนหรือบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียอย่างน้อย 5 ปี หรือมีการศึกษาระดับปริญญาเอก มีประสบการณ์อย่างน้อย 3 ปี

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อเป็นแนวทางในการวิจัยตามหัวข้อต่อไปนี้

1. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

- 1.1 ความหมายของมัลติมีเดีย
- 1.2 คุณค่าของมัลติมีเดีย
- 1.3 โปรแกรมสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย
- 1.4 การออกแบบมัลติมีเดียทางการเรียนการสอน
- 1.5 รูปแบบการนำเสนองานมัลติมีเดีย
- 1.6 การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

2. เอกสารเกี่ยวกับการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องระบบต่างๆในร่างกาย

- 2.1 จุดมุ่งหมายของวิชาวิทยาศาสตร์
- 2.2 ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง เรื่องระบบต่างๆในร่างกาย
- 2.3 สรุปเนื้อหา เรื่องระบบต่างๆในร่างกาย

3. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนรายบุคคล

- 3.1 ความหมายของการเรียนการสอนรายบุคคล
- 3.2 วัตถุประสงค์ของการจัดการเรียนการสอนรายบุคคล
- 3.3 หลักการ/ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนรายบุคคล
- 3.4 สื่อที่ใช้สำหรับการเรียนการสอนรายบุคคล

4. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา

- 4.1 ความหมายของการวิจัยและพัฒนา
- 4.2 การดำเนินการวิจัยและพัฒนา
- 4.3 เกณฑ์การหาประสิทธิภาพ

5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

- 5.1 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียในประเทศ
- 5.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียในต่างประเทศ

เอกสารที่เกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

ความหมายของมัลติมีเดีย

มัลติมีเดีย (Multimedia) ตามความหมายของศัพท์คอมพิวเตอร์ฉบับราชบัณฑิตยสถาน. 2538 หมายถึง 1. สื่อหลายแบบ 2. สื่อประสม และได้มีนักวิชาการหลายท่านได้ให้ความหมายของมัลติมีเดียไว้ดังนี้

พัลลภ พิริยะสุรวงศ์ (2542: 12) ได้ให้ความหมายไว้ว่า มัลติมีเดีย คือ การใช้คอมพิวเตอร์ร่วมกับโปรแกรมซอฟต์แวร์ ในการสื่อความหมายโดยการผสมผสานสื่อหลายชนิด เช่น ข้อความ สี สัน ภาพกราฟิก ภาพเคลื่อนไหว เสียงและภาพยนตร์วีดิทัศน์และถ้าผู้ใช้สามารถที่จะควบคุมสื่อให้เสนอออกมาตามต้องการได้ ระบบนี้จะเรียกว่า มัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ การปฏิสัมพันธ์ของผู้ใช้สามารถกระทำได้โดยผ่านทางคีย์บอร์ด เมาส์ หรือตัวชี้ เป็นต้น

ไพโรจน์ เบาลือ (2548: 73) ได้ให้ความหมาย มัลติมีเดีย ว่า การใช้สื่อหลายชนิดรวมกันในการสอน อาจมีภาพและเสียง มีตัวหนังสือ ส่วนภาพก็มีทั้งภาพนิ่งและภาพเคลื่อนไหว แอนิเมชัน และส่วนของเสียงก็มีทั้งเสียงบรรยาย สนทนา เสียงเพลง และเสียงประกอบ

นงลักษณ์ ไหว้พรหม (2543: 9) ได้ให้ความหมาย มัลติมีเดีย หมายถึง การนำคอมพิวเตอร์มาควบคุมสื่อต่างๆ เพื่อให้ทำงานร่วมกัน เช่น การสร้างโปรแกรมให้มีการนำเสนองานที่เป็นข้อความ มีภาพนิ่งและภาพเคลื่อนไหว หรือมีเสียงบรรยายประกอบสลับกันไป สื่อที่จะเข้ามารวมในระบบมัลติมีเดีย อาจจะเป็นทั้งสัญญาณภาพและเสียง ที่ใช้คอมพิวเตอร์เป็นตัวควบคุมการทำงาน เป็นการสื่อสารทางมีปฏิสัมพันธ์โต้ตอบระหว่างผู้ใช้กับคอมพิวเตอร์

วิภาวดี วงศ์เลิศ (2544: 21) ได้กล่าวว่า มัลติมีเดีย หมายถึง สื่อประสมที่ประกอบด้วย อักษร เสียง ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และภาพวีดิทัศน์ โดยใช้เครื่องคอมพิวเตอร์เป็นตัวแทนนำเสนอ และควบคุมการทำงานให้เป็นระบบที่สมบูรณ์ และเน้นการมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้ใช้กับเครื่องคอมพิวเตอร์

พอลลิเซน และเฟรเทอร์ (Paulissen and Frater. 1994: 3) กล่าวว่า มัลติมีเดีย หมายถึงการใช้คอมพิวเตอร์ในการรวมสื่อและควบคุมอิเล็กทรอนิกส์หลายชนิด เช่น จอคอมพิวเตอร์ เครื่องเล่นวีดิแบบเลเซอร์ดิสก์ เครื่องเล่นแผ่นเสียงจากแผ่นซีดี เครื่องสังเคราะห์เสียงดนตรีและคำพูด เพื่อสื่อความหมาย

ไฮนิช, โมเลนดา และรัสเซล (Heinich, Molensa and Russell. 1993: 32) ให้ความหมายของคำว่า มัลติมีเดีย คือในโลกของคอมพิวเตอร์นั้น หากกล่าวถึงมัลติมีเดีย จะหมายถึงการใช้คอมพิวเตอร์ในการรวมเอาสื่อหลายๆ อย่างมารวมไว้ด้วยกัน เช่น ตัวอักษร กราฟิก เสียง ภาพนิ่ง และภาพวีดิทัศน์

เจฟฟาโคท (Jeffacoate .1995) ได้ให้ความหมายว่า มัลติมีเดีย หมายถึง ระบบสื่อสารข้อมูลหลายชนิดโดยผ่านสื่อทางคอมพิวเตอร์ ประกอบด้วยข้อความ ฐานข้อมูล ตัวเลข กราฟิก ภาพนิ่ง เสียง และวีดิทัศน์

ฮอลล์ (Hall .1996) ได้ให้ความหมายว่า มัลติมีเดีย หมายถึง โปรแกรมซอฟต์แวร์ที่อาศัยคอมพิวเตอร์เป็นสื่อในการนำเสนอโปรแกรมประยุกต์ ซึ่งรวมถึงการนำเสนอข้อความ สีสัน ภาพกราฟิก (graphic images) ภาพเคลื่อนไหว (animation) เสียง (audio sound) และภาพยนตร์ วิดีทัศน์ (full motion video) ส่วนมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ (interactive multimedia) จะเป็นโปรแกรมประยุกต์ที่รับการตอบสนองจากผู้ใช้งานโดยใช้คีย์บอร์ด (keyboard) เมาส์ (mouse) หรือตัวชี้ (pointer) เป็นต้น การใช้มัลติมีเดียในลักษณะปฏิสัมพันธ์ก็เพื่อช่วยให้ผู้ใช้งานสามารถเรียนรู้ หรือ ทำกิจกรรม รวมถึงดูสื่อต่าง ๆ ด้วยตัวเองได้ สื่อต่าง ๆ ที่นำมารวมไว้ในมัลติมีเดีย เช่น ภาพ เสียง วิดีทัศน์ จะช่วยให้เกิดความหลากหลายในการใช้คอมพิวเตอร์ อันเป็นเทคโนโลยีแนวทางใหม่ที่ทำให้การใช้คอมพิวเตอร์ น่าสนใจและสร้างความสนใจ เพิ่มความสนุกสนานในการเรียนรู้มากยิ่งขึ้น

จากการที่นักวิชาการหลายท่านได้ให้ความหมาย มัลติมีเดีย สรุปได้ว่า มัลติมีเดีย เป็นการใช้คอมพิวเตอร์เพื่อสื่อความหมายในการนำเสนองานที่เป็นข้อความ โดยเครื่องคอมพิวเตอร์เป็นตัวนำเสนอและควบคุมการทำงานให้เป็นระบบที่สมบูรณ์ โดยมีข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหวที่มีสีสันสวยงามและมีเสียงประกอบไปพร้อม ๆ กันในการนำเสนองานที่เป็นข้อความและถ้าผู้ใช้งานที่จะควบคุมสื่อให้เสนอออกมาตามต้องการได้ ซึ่งระบบจะโต้ตอบกับผู้ใช้งาน (Interactive) เพื่อสร้างความสนใจและเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนรู้มากยิ่งขึ้น

คุณค่าของมัลติมีเดีย

มัลติมีเดียได้เข้ามามีบทบาทมากขึ้นในวงการธุรกิจ อุตสาหกรรม การฝึกอบรม บันเทิง และการศึกษา บทบาทที่กล่าวคือจะเปลี่ยนแปลงวิธีการใช้คอมพิวเตอร์ไปอย่างมาก เช่น ผลพิเศษต่าง ๆ ในวิดีโอเกม สถานการณ์จำลอง และวีดิทัศน์ และที่สำคัญคือการสอนที่อยู่ในระบบการศึกษา โดยเฉพาะการสร้างสถานการณ์เหมือนจริง (Virtual Reality) (Hall. 1996: 154)

มัลติมีเดียได้นำมาใช้ในการฝึกอบรมทางการแพทย์ การทหาร และอุตสาหกรรม และยังเป็นเครื่องมือที่สำคัญทางการศึกษา ทั้งนี้เพราะว่าเทคโนโลยีมัลติมีเดียสามารถที่จะนำเสนอได้ทั้ง เสียง ข้อความ ภาพเคลื่อนไหว ดนตรี กราฟิก ภาพถ่าย วัสดุตีพิมพ์ และภาพยนตร์วีดิทัศน์ และสามารถที่จะจำลองภาพการเรียนการสอน โดยผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้โดยตรง (Hatfield and Bitter. 1994 : 110) ได้แนะนำคุณสมบัติเด่นของมัลติมีเดียแบบปฏิสัมพันธ์ ดังนี้

1. ส่งเสริมการเรียนรู้ด้วยตนเองแบบเชิงรุก กับแบบสื่อนำเสนอการสอนแบบเชิงรับ
2. สามารถเป็นแบบจำลองการนำเสนอ หรือตัวอย่างที่เป็นแบบฝึก และการสอนที่ไม่มีแบบฝึก
3. มีภาพประกอบและมีปฏิสัมพันธ์
4. เป็นสื่อที่สามารถพัฒนาเพื่อช่วยการตัดสินใจ และแก้ไขปัญหาอย่างมีศักยภาพ
5. ยอมให้ผู้ใช้งานควบคุมได้ด้วยตนเอง และมีระบบหลายแนวทางในการเข้าถึงข้อมูลที่ต้องการ
6. สร้างแรงจูงใจ และมีหลายรูปแบบของการเรียน

7. มีสิ่งที่จะช่วยพัฒนาความเข้าใจ และเพิ่มศักยภาพในการคิด
8. จัดการด้านเวลาในการเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ และใช้เวลาในการเรียนน้อยกว่า
9. มีจำนวนของข้อมูลมากมาย และหลายรูปแบบ

โปรแกรมสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

ภัททรา เหลืองวิลาศ (2547: 12) กล่าวว่า Macromedia Authorware เป็นโปรแกรมที่ใช้ในการสร้างสรรค์ผลงานมัลติมีเดียหรืองานนำเสนอต่าง ๆ โดยความสามารถที่เป็นที่รู้จักและนิยมใช้กันทั่วไปคือ การนำมาสร้างเป็นสื่อการสอนบนคอมพิวเตอร์หรือที่เรียกว่า CAI (Computer Assisted Instruction) ซึ่งลักษณะการทำงานของโปรแกรม Authorware จะคล้ายกับโปรแกรม PowerPoint แต่การทำงานของโปรแกรม Authorware จะมีลักษณะที่โดดเด่นกว่า คือ สามารถสร้างการโต้ตอบและวัดประเมินผลของผู้ใช้ได้หลากหลายรูปแบบ โดยที่ผู้สร้างไม่จำเป็นต้องมีความรู้ทางด้านการเขียนโปรแกรมก็สามารถสร้างสรรค์ผลงานในรูปแบบต่าง ๆ ขึ้นมาได้อย่างง่ายดาย โปรแกรม Authorware จะทำงานอยู่ในรูปแบบของเส้น Flowline ซึ่งคล้ายกับการเขียนโฟลว์ชาร์ต เมื่อต้องการสร้างผลงานก็เพียงแต่แทรกเม้าส์นำไอคอนของออบเจกต์ต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นภาพ ข้อความ เสียง วิดีโอ หรือปุ่มโต้ตอบ มาวางไว้บนเส้น Flowline จากนั้นก็จะปรากฏผลงานที่ต้องการขึ้นมาทันที ด้วยลักษณะการทำงานดังกล่าวจึงเป็นการช่วยอำนวยความสะดวกทำให้สามารถเข้าใจกระบวนการและพัฒนารสร้างผลงานที่ต้องการได้อย่างรวดเร็วมากยิ่งขึ้น

การออกแบบมัลติมีเดียทางการเรียนการสอน

การออกแบบมัลติมีเดียทางการเรียนการสอน จะต้องมีการวางแผน วางแนวคิดอย่างมีระบบและมีขั้นตอน รวมถึงสามารถสื่อความหมายให้ผู้เรียนเรียนรู้ได้อย่างเข้าใจ สามารถตอบสนองการเรียนรู้ได้หลายรูปแบบตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมได้อย่างถูกต้อง สามารถที่จะประเมินผลก่อนและหลังเรียนด้วยตนเองได้ แนวทางของการออกแบบมัลติมีเดียที่ดีคือ การออกแบบให้มีปฏิสัมพันธ์โดยผู้เรียนสามารถโต้ตอบกลับได้อย่างสนุกสนานและท้าทายความสามารถในการเรียนของผู้เรียน

บุปผชาติ ทัพพิกรณ์ (240: 37) ได้กล่าวถึงการออกแบบปฏิสัมพันธ์ในมัลติมีเดียว่า เทคโนโลยีที่เปลี่ยนแปลงไปได้ขยายและเปิดโอกาสของการมีปฏิสัมพันธ์ หรือการมีกิจกรรมระหว่างกัน (Interactivity) ระหว่างบทเรียนและผู้ใช้ในลักษณะการสื่อสารสองทาง ส่วนการแพร่หลายและเสียงออกทางโทรทัศน์ที่ดูชมกันทุกวันนี้เป็นตัวอย่างหนึ่งของการสื่อสารทางเดียว

การสื่อสารสองทางและการสื่อสารทางเดียวมีความแตกต่างกันเหมือนกับความแตกต่างของการสนทนากับการฟังบรรยาย กิจกรรมระหว่างกันมีศักยภาพในการทำให้ผู้เรียนเข้าถึงสารสนเทศ ช่วยทำให้ผู้เรียนเกิดโครงสร้างทางความรู้ ความคิด หรือเกิดการเรียนรู้ รูปแบบการมีปฏิสัมพันธ์อาจอยู่ในรูปใดรูปหนึ่งต่อไปนี้

การใช้เมนู (Menu Driver) ลักษณะที่เห็นได้ทั่วไปของการใช้เมนู คือ การจัดลำดับหัวข้อบทเรียน ทำให้ผู้เรียนเลือกข่าวสารข้อมูลที่ต้องการได้ตามที่ต้องการและสนใจ การใช้เมนูมักจะ

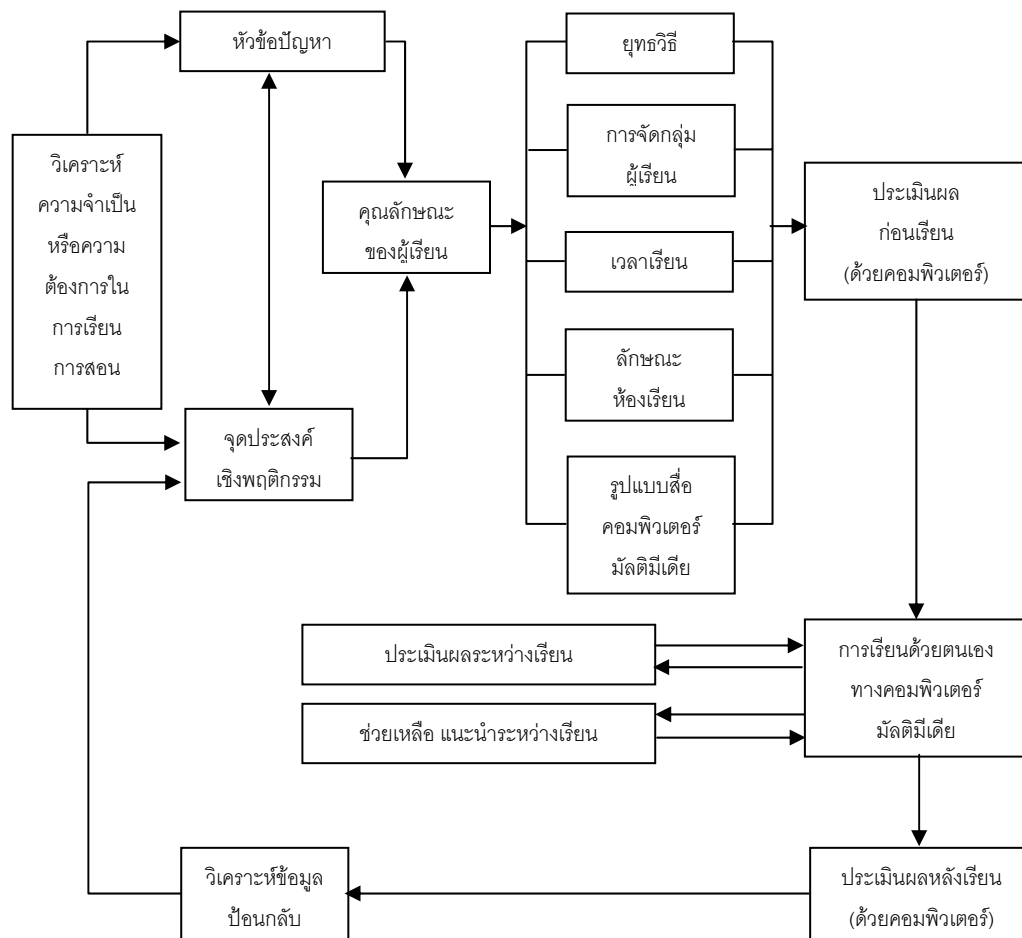
ประกอบด้วยเมนูหลัก (Main Menu) ซึ่งแสดงหัวข้อหลักให้เลือก และเมื่อไปยังแต่ละหัวข้อหลักก็จะประกอบด้วยเมนูย่อยที่มีหัวข้ออื่นให้เลือกอีก หรือแยกไปยังเนื้อหาหรือส่วนนั้นๆ เลยทันที เช่น แยกไปยังส่วนของแบบฝึก หรือวีดิทัศน์ เป็นต้น

การใช้แบบฝึก (Exercise Driven) มักใช้กับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ประเภทฝึกฝนและฝึกหัด (Drill and Practice) และการสอน (Testing) ลักษณะทั่วไปของกิจกรรมลักษณะนี้คือ ผู้ใช้บทเรียนเป็นผู้ตัดสินใจเลือกข่าวสารข้อมูลเพื่อแสดงสมรรถนะของผู้ใช้บทเรียนในเนื้อหาวิชานั้นๆ ลำดับเส้นทางจะเป็นแบบเส้นตรง (Linear) ในลักษณะไปทีละก้าวทีละขั้น

การใช้ฐานข้อมูลไฮเปอร์มีเดีย (Hypermedia Database) เป็นรูปแบบปฏิสัมพันธ์ที่ผู้ใช้บทเรียนเลือกไปตามเส้นทางที่เชื่อมคำสำคัญ ซึ่งอาจเป็นคำ ข้อความ เสียง หรือภาพนั้นๆ คำสำคัญเหล่านี้เชื่อมโยงกันอยู่ในลักษณะเหมือนใยแมงมุม โดยสามารถเดินหน้าและถอยกลับได้

การใช้สถานการณ์จำลอง (Simulation) ปฏิสัมพันธ์ในรูปแบบนี้ทำให้ผู้ใช้บทเรียนได้มีส่วนร่วมในการทดลองหรือศึกษาจากสิ่งจำลองที่จะปรากฏเป็นจริงในสถานการณ์ที่เป็นจริง โดยช่วยเหลือภัยอันตรายที่จะเกิดขึ้น ช่วยประหยัดเวลาในการศึกษาจากของจริง และลดค่าใช้จ่ายจากการที่ต้องซื้อวัสดุอุปกรณ์และสารเคมีที่มีราคาแพง

พัลลภ พิริยะสุรวงศ์ (2542: 79) ได้กล่าวถึง การออกแบบมัลติมีเดียทางการเรียนการสอนอย่างเป็นระบบว่า จากการศึกษาแนวคิดการออกแบบมัลติมีเดียทางการเรียนการสอนของ แฮนนอฟินและเพคต์ (Hannafin and Peck. 1998: 63-85) กาเย่ และบริกส์ (Gagne and Briggs. 1988: 47) และจากการศึกษาระบบการเรียนการสอนของ เคมพ์ (Kemp. 1971: 149) สามารถนำประยุกต์เพื่อออกแบบระบบการสอนใหม่ ที่สามารถนำมาใช้ในการเรียนการสอนด้วยมัลติมีเดียได้ดังนี้



ภาพประกอบ 1 แนวการออกแบบระบบมัลติมีเดียทางการเรียนการสอนของ พัลลภ พิริยะสุวรรณ บอร์บุค (borsbook. 1991: 151) แนะนำการออกแบบบทเรียนมัลติมีเดียที่มีปฏิสัมพันธ์จริงๆ โดยกำหนดเป็นหลักสำคัญ 7 ข้อ ซึ่งเป็นคุณสมบัติของการปฏิสัมพันธ์ระหว่างบุคคลดังนี้

1. ตอบสนองทันทีทันใด
2. การเข้าถึงเนื้อหาหรือข้อมูลต้องไม่เป็นลำดับขั้นตอน
3. มีการแปลงข้อมูลให้เข้าใจได้ง่าย
4. มีการป้อนกลับ
5. มีสิ่งประกอบนอกเหนือจากเนื้อหา เช่น แนะนำ การช่วยเหลือ หรือข้อมูลเพิ่มเติมจากเนื้อหา ฯลฯ
6. มีการสื่อสาร 2 ทาง
7. สามารถหยุดโปรแกรมชั่วคราวเมื่อไม่เข้าใจจุดใด หรือขอความช่วยเหลือ

ชเวียร์ และมิซานชุก (Schwier and Misanchuk. 1994: 180) กล่าวถึงหลักการออกแบบบทเรียนมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ ดังนี้

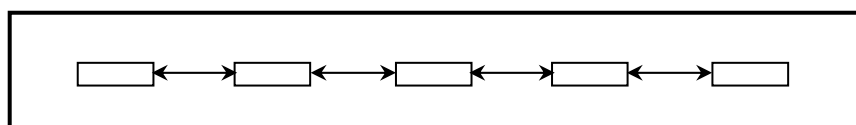
1. สามารถควบคุมโปรแกรมและเข้าถึงข้อมูลในดิสก์ได้อย่างรวดเร็วและสะดวก

2. ถ้าการเข้าถึงข้อมูลช้า ควรมีคำว่า “รอสักครู” “กำลังอ่านข้อมูลอยู่” เป็นต้น เพื่อบอกให้ผู้ใช้งานทราบ
3. ให้ผู้เรียนสามารถควบคุมโปรแกรมการเรียนรู้ได้อย่างเหมาะสม
4. ออกแบบให้ผู้เรียนสามารถหยุดหรือขัดขวางโปรแกรมการเรียนรู้ได้และมีความช่วยเหลือไปตามความต้องการ
5. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนคิดแปลงโปรแกรมการเรียนรู้ได้ ทั้งนี้เพราะผู้เรียนนั้นแตกต่างกัน และเป็นไปตามความต้องการ
6. ให้ข้อมูลป้อนกลับเป็นรายบุคคล และต้องมีเหตุผลที่สัมพันธ์กับเนื้อหาที่ผู้เรียนปฏิบัติสัมพันธ์ด้วย
7. สร้างส่วนประกอบนอกเหนือจากการสอนเนื้อหาให้มากและหลากหลาย เพื่อให้เกิดการปฏิสัมพันธ์ขึ้น

รูปแบบการนำเสนองานมัลติมีเดีย

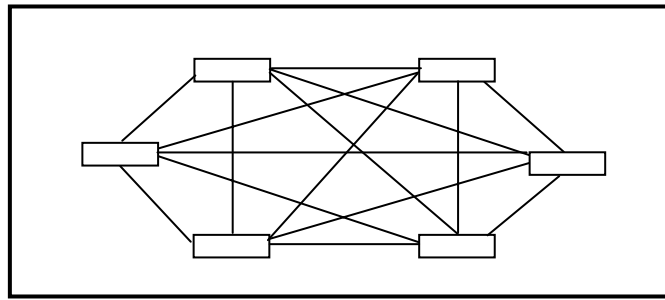
รูปแบบของการนำเสนองานมัลติมีเดียที่ใช้กันโดยส่วนใหญ่มีอยู่ 5 วิธี (ธนะพัฒน์ ถึงสุข และ ชเนนทร์ สุขวารี. 2538: 107-112)

1. รูปแบบเส้นตรง (Linear Progression) มีลักษณะคล้ายกับหนังสือ ซึ่งมีโครงสร้างแบบเส้นตรง โดยเริ่มจากหน้าแรกต่อไปเรื่อย ๆ ถ้าไม่เข้าใจก็สามารถเปิดย้อนกลับไปได้ การเสนอผลงานแบบนี้มักจะอยู่ในรูปไฮเปอร์เท็กซ์ ซึ่งใช้ข้อความเป็นหลักในการดำเนินเรื่องด้วยรูปวิทัศน์หรือแอนิเมชัน สามารถทำงานได้โดยใส่ไปในรูปแบบเส้นตรง รวมทั้งการใส่เสียงเพื่อเพิ่มความน่าสนใจ อาจเรียกว่าเป็น Electronics Stories หรือไฮเปอร์มีเดีย ซึ่งเหมาะกับตลาดผู้บริโภคและสามารถทำงานได้ดีในทางธุรกิจในรูปแบบของการเสนอผลงานมัลติมีเดีย



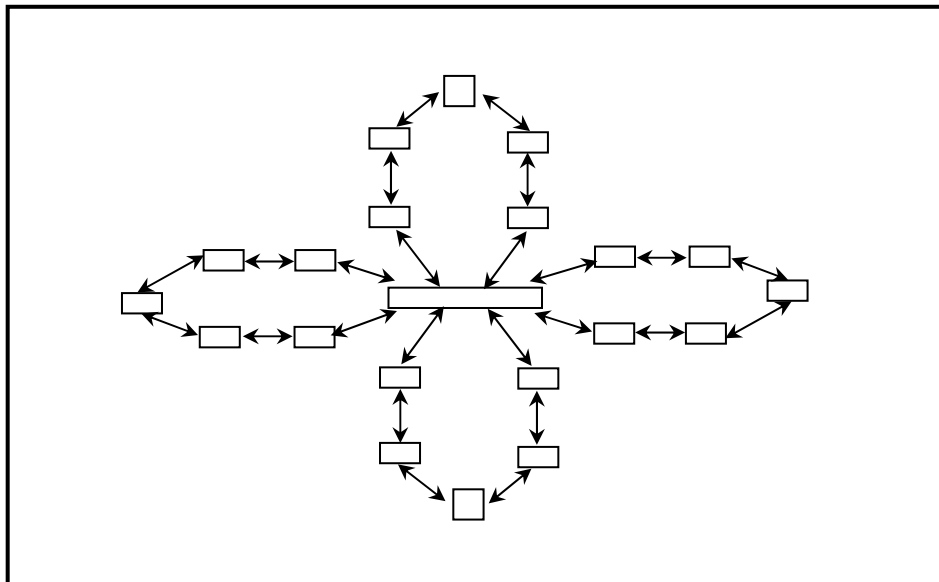
ภาพประกอบ 2 รูปแบบเส้นตรง (Linear Progression)

2. รูปแบบอิสระ (Freeform Hyperjumping) รูปแบบนี้ให้อิสระในการใช้งาน ทำให้ผู้เรียนมีความอยากรู้อยากเห็น เพราะระบบโครงสร้างภายในสามารถเชื่อมโยงจากเรื่องหนึ่งไปยังอีกเรื่องหนึ่งได้ ฉะนั้นผู้สร้างโปรแกรมจะต้องมีความเชี่ยวชาญในการออกแบบข้อความ ภาพนิ่งและภาพเคลื่อนไหว เสียง และวิทัศน์ เพื่อให้เชื่อมโยงและสัมพันธ์กัน การชี้แนะเพื่อให้ผู้ใช้ไปหาข้อมูลหรือศึกษาเนื้อหาได้อย่างง่าย สะดวก การออกแบบไม่ดีอาจทำให้ผู้เรียนหลงทางไม่สามารถศึกษาเนื้อหาได้ตามจุดประสงค์ที่วางเอาไว้



ภาพประกอบ 3 รูปแบบอิสระ (Freeform, Hyper jumping)

3. รูปแบบวงกลม (Circular Path) เป็นรูปแบบนำเสนอ 멀티มีเดียแบบวงกลม แบบเส้นตรง ชดเล็กน้อย หลายชุดมาเชื่อมต่อกันกลับคืนสู่เมนูใหญ่

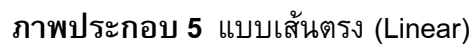


ภาพประกอบ 4 รูปแบบวงกลม (Circular Path)

4. รูปแบบฐานข้อมูล (Database) เสนอ 멀티มีเดียแบบฐานข้อมูล โดยการเพิ่มดัชนี (Index) เพื่อเพิ่มความสามารถในการค้นหารูปแบบนี้สามารถให้รายละเอียดจากข้อความ รูปภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียง ออกแบบให้ใช้งานได้ง่าย ใช้ได้ทุกสถานการณ์ที่มีรายละเอียดเกี่ยวกับระบบฐานข้อมูล โดยเพิ่มความสามารถทาง 멀티มีเดียเข้าไป

5. รูปแบบผสม (Compound Document) เป็นรูปแบบการนำเสนอ 멀티มีเดียผสมผสาน 4 รูปแบบที่อธิบายมาข้างต้น ผู้ผลิตต้องอาศัยความชำนาญในการสร้างและบรรจุข้อมูลสื่อต่าง ๆ ตลอดจนสามารถเชื่อมโยงเข้าสู่ฐานข้อมูลให้ทำงานร่วมกับชาร์ตและสเปรตชีตได้อีกด้วย

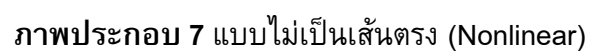
1. แบบเส้นตรง (Linear) ผู้ใช้จะเดินไปตามเส้นทางอย่างเป็นลำดับ จากกรอบหนึ่งไปยังอีกกรอบหนึ่ง ดังรูป



```

graph TD
    A[ ] --> B[ ]
    A --> C[ ]
    B --> D[ ]
    B --> E[ ]
    B --> F[ ]
    C --> G[ ]
    C --> H[ ]
    C --> I[ ]
    C --> J[ ]
  
```

3. แบบไม่เป็นเส้นตรง (Nonlinear) เป็นรูปแบบอิสระผู้ใช้จ่ายเงินทางไปตามเส้นตรงต่าง ๆ
อย่างอิสระไม่กำหนดขอบเขต มีลักษณะดังภาพ



4. การเขียนบท โดยการทำบัตรเรื่อง (Storyboard) โดยต้องจินตนาการภาพที่เห็นได้ต้องไม่ซับซ้อน ง่ายต่อการเข้าใจและสื่อได้ตรงเป้าหมายที่สุด จากนั้นนำมาลำดับเรื่องราวให้เหมาะสม และนำมาเขียนบท (Script) เพื่อให้เกิดความสัมพันธ์กันระหว่างข้อความ ภาพและเสียง

5. กำหนดตารางการดำเนินการผลิต เป็นขั้นตอนของการแรงงานออกมาเป็นงานของแต่ละด้านให้ชัดเจน และสะดวกต่อการผลิต

6. การเขียนคู่มือการใช้ เพื่อให้ผู้ใช้สามารถใช้งานได้อย่างถูกต้อง โดยคู่มือจะต้องบอกรายละเอียด เช่น เกี่ยวกับตัวสื่อ จุดมุ่งหมาย เนื้อหาเป็นอย่างไร กิจกรรมอุปกรณ์ที่จะต้องนำมาประกอบการเรียน เป็นต้น

7. ทดลองใช้สื่อกับกลุ่มเป้าหมาย หลังจากผ่านกระบวนการผลิตแล้วจะต้องหาคุณภาพหรือจุดบกพร่องของสื่อแล้วทำการปรับปรุงแก้ไขให้ดีขึ้นก่อนที่จะนำไปใช้จริงกับกลุ่มเป้าหมายโดยใช้แบบวัดผลและประเมินผล 2 แบบ คือ วัดผลในสื่อเอง เพื่อต้องการทราบถึงความรู้สึกของกลุ่มเป้าหมายในด้านของข้อดีและข้อเสียของสื่อ และวัดผลในด้านของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทำการทดสอบก่อนและหลังเรียน เปรียบเทียบผลการเปลี่ยนแปลงในการเรียนรู้ของสื่อ โดยใช้แบบทดสอบเป็นเครื่องมือวัด

8. ปรับปรุงสื่อที่ผลิตขึ้น หลังจากที่มีการประเมินผลแล้ว นำสื่อมาปรับปรุงจนได้สื่อที่สมบูรณ์เพื่อใช้ในการเผยแพร่ต่อไป

9. ผลิตเพื่อเผยแพร่ออกสู่สาธารณชน เมื่อได้สื่อที่มีคุณภาพแล้วจึงนำไปเผยแพร่ในรูปของการให้ยืม จำหน่าย หรือแจกจ่ายไปตามหน่วยงานต่างๆ และหากมีวิธีการที่ยั่งยืนก็ควรจัดฝึกอบรมการใช้ เพื่อให้บรรลุเป้าหมายของการผลิตสื่อเพื่อการเรียนการสอน

นอกจากนี้เสาวณีย์ สิกขาบัณฑิต (2528: 292) ได้กล่าวถึงหลักการ และทฤษฎีการผลิตชุดการสอน ซึ่งสามารถนำมาใช้ในการผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียได้โดยมีหลักและทฤษฎีที่ควรคำนึงถึง คือ

1. ความแตกต่างระหว่างบุคคล (Individual Differences) เป็นการนำหลักทางจิตวิทยาในด้านความแตกต่างระหว่างบุคคลมาใช้ เช่น ความแตกต่างในด้านความสามารถ (Ability) สติปัญญา (Intelligence) ความต้องการ (Need) ความสนใจ (Interest) ร่างกาย (Physical) อารมณ์ (Emotion) และสังคม (Social) จากความแตกต่างดังกล่าวผู้สร้างชุดการสอน จึงพยายามหาวิธีที่เหมาะสมที่สุดในการที่จะทำให้ผู้เรียน ได้เรียนอย่างบรรลุวัตถุประสงค์ที่วางไว้ในชุดนั้น ๆ

2. การนำสื่อประสมมาใช้ (Multi-Media Approach) คือ การนำสื่อการสอนหลายประเภทมาใช้สัมพันธ์กันอย่างมีระบบความพยายามอันนี้เพื่อเปลี่ยนแปลงการเรียนการสอนเดิม ที่ยึดหลักผู้บรรยายเป็นแหล่งให้ความรู้หลัก มาเป็นการจัดประสบการณ์ให้ผู้เรียนเรียนด้วยการใช้แหล่งความรู้จากสื่อประเภทต่าง ๆ

3. ทฤษฎีการเรียนรู้ (Learning Theory) เป็นหลักจิตวิทยาที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียน เรียนได้ด้วยตนเอง ประกอบด้วย

3.1 เข้าร่วมกิจกรรมด้วยตนเอง

3.2 ตรวจสอบผลการเรียนของตนเอง

3.3 การมีแรงเสริม คือ ผู้เรียนจะเกิดความภาคภูมิใจ ที่ตนทำได้ถูกต้องถ้าไม่ ถูกต้องก็จะทราบได้ว่าที่ถูกต้องนั้นคืออะไรเพื่อไตร่ตรองพิจารณาให้เกิดความเข้าใจซึ่งจะไม่ทำให้เกิดความท้อถอย หรือสิ้นหวังในการเรียน เพราะเขามีโอกาสที่จะทำได้สำเร็จเหมือนคนอื่น

3.4 เรียนรู้ไปทีละขั้นตามความสามารถและความสนใจของตน

4. การใช้วิธีวิเคราะห์ระบบ (System Analysis) โดยจัดเนื้อหาวิชาให้สอดคล้องกับสภาพแวดล้อมและวัยของผู้เรียน ทุกสิ่งทุกอย่างที่จัดไว้ในชุดการสอนจะสร้างขึ้นอย่างมีระบบมีการตรวจเช็คทุกขั้นตอน และทุกอย่างจะต้องสัมพันธ์สอดคล้องกันเป็นอย่างดีมีการทดลองปรับปรุง จนมีประสิทธิภาพอยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน เป็นที่เชื่อถือได้จึงจะนำออกไปใช้

งนุช วรรณหะ (2538: 43-53) เสนอแนะขั้นตอนการผลิตไว้ดังนี้

1. การวิเคราะห์หลักสูตรและเนื้อหา หมายถึง การวิเคราะห์เนื้อหาวิชาที่ต้องการสอนจากหลักสูตร เอกสารการสอน หนังสือประกอบต่างๆ นำมากำหนดวัตถุประสงค์ทั่วไปจัดลำดับเนื้อหาให้มีความสัมพันธ์ต่อเนื่อง เลือกหัวเรื่องและเขียนขอบข่ายของเรื่อง

1.1 การกำหนดวัตถุประสงค์ของบทเรียน หมายถึง การเขียนสิ่งที่ผู้สอนคาดหวังให้ผู้เรียนแสดงพฤติกรรมหลังจากการเรียนรู้สิ้นสุดลง โดยพฤติกรรมนั้นต้องสามารถวัดได้สังเกตได้ คำที่ระบุในวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมในบทเรียนมีลัทธิเดียวนั้นต้องเป็นคำชี้เฉพาะ เช่น อธิบาย แยกแยะ เปรียบเทียบ วิเคราะห์ เป็นต้น

1.2 การวิเคราะห์สื่อและกิจกรรมการเรียนการสอน หมายถึง การกำหนดเนื้อหา กิจกรรมการเรียนที่คาดหวัง จะให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ จัดลำดับเนื้อหาตามความยากง่ายและความต่อเนื่อง เพื่อเลือกและกำหนดสื่อที่จะช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ โดยพิจารณาเลือกระบุสื่อชนิดที่ได้จากการวิเคราะห์ลงในกิจกรรมนั้น ๆ

1.3 การกำหนดขอบข่ายของบทเรียน หมายถึง การกำหนดความสัมพันธ์ของเนื้อหาแต่ละหัวข้อย่อย

1.4 การกำหนดวิธีการนำเสนอ หมายถึง การกำหนดรูปแบบการนำเสนอเนื้อหาในแต่ละเฟรมว่าจะเป็นแบบใด การจัดแบ่งตำแหน่งและขนาดของเนื้อหา การออกแบบกราฟิกบนจอ การใช้เสียงบรรยายประกอบความรู้หรือเสียงดนตรีร่วมในการนำเสนออย่างไร

2. การออกแบบบทเรียน หมายถึง การเขียนบทดำเนินเรื่อง (Storyboard) และผังงาน (Flowchart)

2.1 การเขียนบัตรเรื่อง (Storyboard) หมายถึง เรื่องราวของเนื้อหาแบ่งออกเป็นเฟรมตามวัตถุประสงค์และรูปแบบการนำเสนอ โดยร่างเป็นเฟรมย่อยๆ ตั้งแต่เฟรมที่ 1 ถึงเฟรมสุดท้ายของบทเรียน บทดำเนินเรื่องจะประกอบด้วยภาพ ข้อความ ลักษณะเงื่อนไขต่างๆ คล้ายบทภาพยนตร์ การเขียนยึดหลักของข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์เนื้อหาที่ผ่านมา บัตรเรื่องเป็นแนวทางในการสร้างบทเรียน การเขียนบัตรเรื่องจึงต้องทำอย่างรอบคอบและสมบูรณ์ เพื่อง่ายต่อการสร้างบทเรียนในขั้นต่อไป

2.2 ผังงาน (Flowchart) หมายถึง แผนภูมิที่แสดงความสัมพันธ์ของบัตรเรื่อง ซึ่งเป็นการจัดลำดับความสัมพันธ์ของเนื้อหาแต่ละเฟรมแต่ละส่วน การเขียนบัตรเรื่องและผังงานจึงต้องทำควบคู่กันไป หรือผู้ผลิตอาจเลือกเขียนสิ่งใดก่อนหลังก็ได้

2.3 วิธีปฏิบัติในการเขียนบัตรเรื่องและผังงาน

2.3.1 แสดงการเริ่มต้นและจุดจบของเนื้อหา

2.3.2 แสดงการเชื่อมต่อและความสัมพันธ์การเชื่อมโยงบทเรียน

2.3.3 แสดงเนื้อหาโดยใช้รูปแบบการนำเสนอที่เลือกมา

2.3.4 แสดงการดำเนินบทเรียนและวิธีการสอนเนื้อหาและกิจกรรม

2.3.5 ออกแบบจอภาพและแสดงผลการให้สี เสียง แสง กราฟิก รูปแบบตัวอักษร การตอบสนอง การแสดงผลบนจอภาพหรือทางเครื่องพิมพ์

2.4 การสร้างบทเรียน การสร้างบทเรียนมัลติมีเดียสามารถสร้างได้ 2 วิธี คือ การสร้างโดยใช้ภาษาคอมพิวเตอร์ (Computer Languages) และการใช้โปรแกรมระบบ ออเทอริ่ง (Authoring System) การสร้างบทเรียนมัลติมีเดีย มีขั้นตอนดังนี้

2.4.1 การเตรียมการ ได้แก่ การเตรียมข้อความ การเตรียมภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว การเตรียมแสง เสียงประกอบต่างๆ ที่จะประกอบในบทเรียน

2.4.2 การใส่เนื้อหาและกิจกรรม ได้แก่ ป้อนข้อมูลกิจกรรม วัตถุประสงค์ และผลการตอบสนองแต่ละกิจกรรม

2.5 การทดลองใช้ เมื่อผลิตบทเรียนได้แล้ว นำบทเรียนไปตรวจสอบเพื่อหาความผิดพลาดของบทเรียน ซึ่งมีการทดลองให้ระหว่างการผลิตด้วย เพื่อจะปรับปรุงให้ใช้ได้จริง เมื่อผ่านการตรวจสอบว่าสามารถนำไปใช้ได้จริง จึงจะนำไปใช้ทดลอง โดยทดลองกับกลุ่มเป้าหมายและให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความถูกต้องและความสมบูรณ์ของบทเรียนอีกครั้ง

2.6 การประเมินผลบทเรียน หลังจากการทดลองใช้แล้วผู้ผลิตต้องประเมินผลบทเรียนจากผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียน เจตคติต่อบทเรียนและผลการใช้บทเรียนของผู้เรียน

จะเห็นได้ว่า ขั้นตอนในการพัฒนา มัลติมีเดีย นั้นเป็นงานที่มีความละเอียดอ่อน ควรจัดทำเป็นลำดับขั้น ซึ่งผลของการออกแบบ มัลติมีเดียทางการเรียนการสอนจะได้ผลดีเพียงใด ขึ้นอยู่กับการออกแบบและการวางแผนอย่างรอบคอบของผู้ผลิตเอง เมื่อมีปัญหาเกิดขึ้นจะสามารถแก้ไขปรับปรุงได้อย่างถูกต้องและตรงจุด

เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องระบบต่าง ๆ ในร่างกาย

จุดมุ่งหมายของวิชาวิทยาศาสตร์

1. เพื่อผลิตและพัฒนานักเรียน ให้มีความรู้ความสามารถทางด้านวิทยาศาสตร์
2. ให้นักเรียนสามารถ คิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็นโดยใช้ทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์

3. ส่งเสริมให้นักเรียนตระหนักถึงความสำคัญของวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและ สิ่งแวดล้อม

4. ส่งเสริมและสนับสนุนให้ผู้สอนคิดค้นวิจัย เพื่อพัฒนาคุณภาพการศึกษา และ เผยแพร่องค์ความรู้ให้กับสถาบันการศึกษาอื่น ๆ

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง เรื่องระบบต่าง ๆในร่างกาย

เรื่องที่ 1 ระบบประสาท (Nervous System)

1. นักเรียนสามารถอธิบายส่วนประกอบของเซลล์ประสาท หน้าที่ และกระบวนการทำงานของระบบประสาทได้

2. นักเรียนสามารถอธิบายการทำงานของอวัยวะรับสัมผัส ตา หู จมูก ลิ้น และการสัมผัส

3. นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจ เกี่ยวกับการทำงานร่วมกันของอวัยวะรับสัมผัส กับระบบประสาทและเล็งเห็นความสำคัญที่มีต่อการดำรงชีวิต

เรื่องที่ 2 ระบบย่อยอาหาร (Digestion)

1. อธิบายโครงสร้าง หน้าที่และการทำงานของอวัยวะต่าง ๆ ในระบบย่อยอาหารได้

2. บอกคุณสมบัติของเอนไซม์แต่ละชนิด แหล่งที่สร้าง และสภาพการทำงานที่เหมาะสมได้

เรื่องที่ 3 ระบบโครงกระดูกและกล้ามเนื้อ (Muscular System)

1. นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับระบบโครงสร้างกระดูก และกล้ามเนื้อ และสามารถอธิบายการทำงานของระบบดังกล่าวนี้ได้

2. นักเรียนสามารถบอกถึงความแตกต่างของกล้ามเนื้อแต่ละชนิด และตัวอย่างของอวัยวะที่เป็นกล้ามเนื้อชนิดต่าง ๆ

3. นักเรียนเกิดความคิดเห็นความสำคัญของระบบต่าง ๆ ในร่างกาย เพื่อให้นักเรียนนั้นรู้จักการรักษาสุขภาพตนเอง และสามารถแนะนำแก่ผู้อื่นได้

สาระการเรียนรู้และสรุปเนื้อหา เรื่องระบบต่าง ๆในร่างกาย

กลไกการทำงานของอวัยวะต่าง ๆภายในร่างกายร่างกายมนุษย์ที่ร่วมกันทำหน้าที่ในกระบวนการต่าง ๆได้แก่ การย่อยอาหาร การหมุนเวียนของเลือด การหายใจ การขับถ่าย ระบบภูมิคุ้มกัน ระบบประสาท การสืบพันธุ์ และการทำงานของโครงกระดูกกับกล้ามเนื้อมนุษย์ มีความสำคัญและจำเป็นต่อการดำเนินชีวิตของมนุษย์เป็นอย่างมาก ถ้าหากกลไกการทำงานของอวัยวะต่าง ๆภายในร่างกายผิดปกติ ก็จะทำให้เกิดโรคร้ายไข้เจ็บได้

ร่างกายของมนุษย์มีกลไกการทำงานของอวัยวะต่าง ๆ อย่างมีระบบและเป็นขั้นตอน คล้ายกับกลไกการทำงานในโรงงานอุตสาหกรรมบางแห่ง เช่นโรงงานผลไม้กระป๋อง ซึ่งโรงงานเหล่านี้จะมีกลไกการทำงานเป็นขั้นตอนต่อเนื่องกันไปเป็นกระบวนการ โดยเริ่มตั้งแต่การคัดเลือก

การปกปิดเปลือก การหันให้เป็นชั้นเล็กๆ การนั่งกระป๋องสำหรับบรรจุ และการบรรจุลงในกระป๋อง ในกระบวนการแต่ละขั้นตอนเหล่านี้จะมีการลำเลียงขนส่งเข้ามาเกี่ยวข้องตลอดเวลา นอกจากนี้ในกระบวนการผลิตผลไม้กระป๋องยังมีของเสีย เช่น เปลือกหรือเมล็ด เป็นต้น จึงต้องมีขั้นตอนการกำจัดหรือลำเลียงของเสียไปทิ้ง ในร่างกายมนุษย์ก็เช่นเดียวกัน มีกลไกการทำงานคล้ายโรงงานผลไม้กระป๋อง คือ มีการลำเลียงอาหารและอากาศ การทำให้อาหารมีขนาดเล็กลงหรือการย่อย การเผาผลาญอาหารเพื่อให้เกิดพลังงาน การหมุนเวียนเลือดและแก๊สสู่เซลล์ต่างๆ ตลอดจนการจัดของเสีย กลไกต่างๆ เหล่านี้ล้วนมีความสำคัญต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์และมีความเกี่ยวข้องกับอวัยวะต่างๆ ภายในร่างกาย เช่น เมื่อร่างกายได้รับอาหารจะมีการย่อยให้อยู่ในรูปสารอาหารที่มีโมเลกุลขนาดเล็ก อวัยวะที่เกี่ยวข้องกับกลไกการย่อยอาหารเริ่มตั้งแต่ในช่องปาก ได้แก่ฟันและลิ้น เมื่ออาหารผ่านจากปากก็จะผ่านเข้าสู่หลอดอาหารลงไปที่กระเพาะอาหารและต่อไปจนถึงลำไส้เล็ก ซึ่งจะมีการดูดซึมสารอาหารต่างๆ ที่ได้จากการย่อยเข้าสู่เซลล์ มีการลำเลียงสารอาหารผ่านทางหลอดเลือดไปเลี้ยงส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย ส่วนกากอาหารที่เหลือก็จะเคลื่อนที่เข้าสู่ลำไส้ใหญ่และขับถ่ายออกไป เป็นต้น นอกจากกลไกที่เกี่ยวข้องกับอาหารแล้ว ร่างกายยังมีกลไกต่างๆ เมื่อร่างกายได้รับอากาศอีกด้วย นักเรียนคิดว่ากลไกการทำงานของอวัยวะต่างๆ ภายในร่างกายมนุษย์เหล่านี้มีลักษณะอย่างไร และทำอย่างไรกลไกเหล่านี้จึงจะสามารถทำงานได้อย่างปกติ

ร่างกายของสิ่งมีชีวิตทุกชนิด ไม่ว่าจะเป็นพืช สัตว์ หรือมนุษย์ จะประกอบด้วยเซลล์จำนวนมากหลายๆ ล้านเซลล์ ซึ่งเซลล์เหล่านี้เป็นหน่วยชีวิตที่เล็กที่สุด มีรูปร่างและขนาดต่างๆ กันไป กลุ่มเซลล์ชนิดเดียวกันรวมกันเรียกว่า เนื้อเยื่อ (Tissue) เนื้อเยื่อหลายๆ ชนิดมาประกอบกันเป็นอวัยวะ (Organs) และอวัยวะต่างๆ ทำงานประสานกันเรียกว่า ระบบ (System)

เซลล์ของสิ่งมีชีวิตต้องการอาหารและอากาศเพื่อให้เซลล์มีชีวิตอยู่ได้ กล่าวอีกอย่างหนึ่งก็คือ การที่สิ่งมีชีวิตต้องการอาหารและอากาศ ก็คือเซลล์ต้องการนั่นเอง

สรุปเนื้อหา

เรื่องที่ 1 ระบบประสาท (Nervous System)

ร่างกายมีการทำงานที่เกี่ยวข้องกันเชื่อมโยงถึงกันอย่างเป็นระบบ โดยระบบที่ทำหน้าที่ในการควบคุมและส่งความรู้สึกไปยังอวัยวะทุกส่วนของร่างกาย เรียกว่า ระบบประสาท ระบบประสาทประกอบด้วย สมอง และไขสันหลัง โดยที่บริเวณที่ไขสันหลังจะมีเส้นประสาทแผ่ขยายออกไปทั่วร่างกาย ควบคุมอวัยวะต่าง ๆ และการรับรู้ความรู้สึกของอวัยวะทุกส่วนในร่างกาย

ภายในสมองประกอบด้วยเซลล์ประสาทจำนวนมาก ซึ่งมีลักษณะเป็นดังนี้

เซลล์ประสาท ประกอบด้วย 2 ส่วน คือ ส่วนตัวเซลล์ ประกอบด้วยนิวเคลียสและไซโทพลาสซึมและส่วนที่เป็นใยประสาท ประกอบด้วย เดนไดรต์ ทำหน้าที่นำกระแสประสาทเข้าสู่ตัวเซลล์ และแอกซอน ทำหน้าที่ส่งกระแสประสาทออกจากตัวเซลล์

ศูนย์ควบคุมระบบประสาท หรือระบบประสาทส่วนกลาง ทำหน้าที่ควบคุมการทำงานทั้งหมดของร่างกาย ประกอบด้วย

1. สมอง มีน้ำหนักประมาณ 1.4 กิโลกรัม สมองของมนุษย์มีพัฒนาการสูงสุด ทำหน้าที่ควบคุมเกี่ยวกับความคิด ความจำ การพูด แบ่งออก 3 ส่วน

1.1 ส่วนหน้า ทำหน้าที่ควบคุมการทำงานของกล้ามเนื้อ การพูด การมองเห็น การดมกลิ่น การชิมรส การเต้นของหัวใจ การควบคุมอารมณ์ความรู้สึก

1.2 ส่วนกลาง ทำหน้าที่เกี่ยวกับการเคลื่อนไหวของลูกตาและม่านตา

1.3 ส่วนท้าย ทำหน้าที่เกี่ยวกับการทรงตัวของร่างกาย ควบคุมอัตราการเต้นของหัวใจ การกลืน การไอ การจาม สะอึก การเคลื่อนไหวของกล้ามเนื้อบริเวณใบหน้า

2. ไช้สันหลัง เป็นส่วนที่ต่อจากสมองลงไปตามแนวช่องกระดูกสันหลัง ร่างกายจะทำงานโดยมีสมองสั่งการ และมีไช้สันหลังทำหน้าที่นำกระแสประสาท แต่ถ้ามีเหตุการณ์เกิดขึ้นอย่างกะทันหัน ร่างกายจะแสดงปฏิกิริยาตอบโต้ทันที ปฏิกิริยาสะท้อนกลับนี้จะเกิดในช่วงเวลาสั้น ๆ เมื่อมีสิ่งเร้าภายนอกมาสัมผัสที่ร่างกาย ร่างกายจะส่งกระแสประสาทผ่านมาตามระบบประสาท อวัยวะที่ทำหน้าที่ส่งกระแสประสาทไปสู่ระบบประสาทเหล่านี้ว่า อวัยวะรับสัมผัส

อวัยวะรับสัมผัส

ประกอบด้วย ตา หู จมูก ลิ้น และ ผิวสัมผัส ซึ่งสามารถรับรู้ความรู้สึกจากภายนอก ร่างกายและส่งต่อความรู้สึกไปสู่ระบบประสาทได้

1. ตา เป็นอวัยวะที่ทำให้เรามองเห็น ส่วนประกอบภายนอกประกอบด้วย คิ้ว ขนตา หนังตา ทำหน้าที่ป้องกันอันตรายที่จะเกิดขึ้นกับดวงตา และมีต่อมน้ำตาทำหน้าที่ปล่อยน้ำตาออกมาเพื่อให้ตาชุ่มชื้น

ส่วนประกอบภายในของลูกตานั้นแบ่งได้ 3 ชั้น ได้แก่

1) ชั้นนอก ประกอบด้วยกระจกตา ทำหน้าที่เป็นทางผ่านของแสง

2) ชั้นกลาง ประกอบด้วย ม่านตา รูม่านตา ซึ่งทำหน้าที่ควบคุมปริมาณแสง และเลนส์ตา

3) ชั้นใน ประกอบด้วย จอตา ที่ทำหน้าที่ รับภาพและส่งกระแสประสาท

2. หู ทำหน้าที่เกี่ยวกับการฟังและการทรงตัว แบ่งออกเป็น 3 ส่วนดังนี้ คือ

1) หูชั้นนอก ประกอบด้วยใบหู ทำหน้าที่รับการสั่นสะเทือนของคลื่นเสียงที่เคลื่อนที่ผ่านช่องหู

2) หูชั้นกลาง ประกอบด้วย กระดูก 3 ชิ้น คือ กระดูกค้อน กระดูกทั่ง และกระดูกโกลน ทำหน้าที่เป็นสื่อรับการสั่นสะเทือนของคลื่นเสียง แล้วส่งต่อไปยังหูชั้นใน ภายในหูชั้นกลางมีโพรงอากาศเรียกว่า ท่อยูสเทเชียน เชื่อมต่อหูชั้นกลางกับคอหอย

3) หูชั้นใน ประกอบด้วย ท่อรูปหอยโข่ง ทำหน้าที่รับเสียงภายในบรรจุของเหลว เมื่อคลื่นเสียงผ่านเข้ามาจะทำให้ของเหลวสั่นสะเทือน กระตุ้นในสัญญาณถูกส่งไปยังประสาทรับเสียงเข้าสู่สมอง สมองจะทำหน้าที่แปลผลของเสียงที่ได้ยินว่าเป็นเสียงของอะไร

นอกจากนี้ หูชั้นในยังประกอบด้วย ท่อครึ่งวงกลม ทำหน้าที่เกี่ยวกับการทรงตัว ลักษณะเป็นท่อวางตั้งฉากซึ่งกันและกัน ภายในบรรจุของเหลว และมีเซลล์รับความรู้สึกไวต่อการเคลื่อนไหวและการทรงตัวของร่างกาย เมื่อมีการเคลื่อนไหวของร่างกายเซลล์เหล่านี้จะส่งความรู้สึกไปยังสมองส่วนเซรีเบลลัมซึ่งทำหน้าที่ควบคุมการทรงตัว สมองส่วนนี้จะควบคุมให้ร่างกายเกิดความสมดุลขณะเคลื่อนไหว

3. จมูก และการดมกลิ่น จมูกเป็นอวัยวะช่วยในการหายใจ ภายในมีรูจมูกรับกลิ่น อยู่ที่บริเวณเยื่อบุจมูก เมื่อมีกลิ่นต่าง ๆ ผ่านเข้ามาทางจมูก กลิ่นเหล่านี้จะไปกระทบกับเซลล์รับกลิ่น เซลล์รับกลิ่นจะส่งความรู้สึกไปยังสมองส่วนเซรีรัมเพื่อบอกว่ากลิ่นนั้นเป็นกลิ่นของอะไร

4. ลิ้น และการรับรส ลิ้นทำหน้าที่ช่วยในการเคี้ยวอาหาร และรับรส ประกอบด้วยตุ่มรับรสมากมายอยู่บริเวณด้านข้างของลิ้น เรียกว่า ตุ่มรับรส ทำหน้าที่รับรส โดยบริเวณปลายลิ้นรับรสหวาน ด้านข้างลิ้นรับรส เค็ม เปรี้ยว และโคนลิ้นรับรสขม

เซลล์ที่อยู่บริเวณตุ่มรับรสจะส่งกระแสประสาทไปยังสมองส่วนเซรีเบลลัมเพื่อทำหน้าที่แปลผล และบอกว่าเป็นรสอะไร

5. ผิวหนัง และการสัมผัส เป็นบริเวณที่ต้องสัมผัสกับสิ่งเร้าภายนอกในร่างกาย ผิวหนังประกอบด้วยปลายประสาทรับความรู้สึก ซึ่งจะรับความรู้สึกต่างชนิดกัน เช่น ความเจ็บปวด ความร้อน ความเย็น แรงกดดัน เป็นต้น

จะเห็นได้ว่าอวัยวะสัมผัสมีการทำงานร่วมกับระบบประสาท เพื่อตอบสนองต่อสิ่งเร้าจากภายนอกได้อย่างมีประสิทธิภาพ ดังนั้น การทำงานร่วมกันของระบบประสาทและอวัยวะรับสัมผัสจึงมีความสำคัญอย่างยิ่งในการดำรงชีวิต เนื่องจากเป็นกลไกที่ควบคุมการทำงานและการรับรู้ความรู้สึกของอวัยวะทุกส่วนของร่างกาย เราจึงควรหมั่นดูแลรักษาเพื่อให้ระบบทำงานได้อย่างปกติ

เรื่องที่ 2 ระบบย่อยอาหาร (Digestion)

การย่อยอาหาร คือ กระบวนการที่ทำให้อาหารที่มีขนาดใหญ่มีขนาดเล็กลง เพื่อให้ร่างกายสามารถดูดซึมและลำเลียงไปยังเซลล์ต่าง ๆ ได้ เราจัดแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ การย่อยเชิงกลและการย่อยเชิงเคมี

การย่อยเชิงกล หมายถึง การทำให้อาหารมีขนาดเล็กลงโดยการกัด การฉีก การเคี้ยว การบดของฟันในช่องปากและการบีบรัดของอวัยวะในทางเดินอาหารที่ทำให้อาหารมีขนาดเล็กลง

การย่อยเชิงเคมี หมายถึง การทำให้อาหารมีขนาดเล็กลงโดยการทำงานของเอนไซม์ หรือน้ำย่อย

เอนไซม์

เอนไซม์ คือ สารประเภทโปรตีน ที่ทำหน้าที่ช่วยเร่งปฏิกิริยาทางเคมีได้ โดยแต่ละชนิดมีสมบัติในการเร่งปฏิกิริยาเฉพาะชนิดของปฏิกิริยา และชนิดของสารที่เข้าทำปฏิกิริยา

ปัจจัยที่มีผลต่อการทำงานของเอนไซม์

1. ความเข้มข้นของสารตั้งต้น และของเอนไซม์
2. ความเป็นกรด-เบสของสารละลาย ส่วนมากเอนไซม์จะทำงานได้ดีในช่วง pH ที่เป็นเบสเล็กน้อยแต่อย่างไรก็ตามเอนไซม์จะเร่งปฏิกิริยาให้เกิดเร็วในช่วง pH ใดก็ขึ้นอยู่กับชนิดของสารตั้งต้นนั้น ๆ
3. อุณหภูมิ อุณหภูมิที่ 37°C เป็นอุณหภูมิที่เอนไซม์ส่วนใหญ่ทำงานได้ดี อุณหภูมิสูงเกินไปจะทำให้การทำงานของเอนไซม์เสื่อมไป เพราะเอนไซม์เป็นโปรตีนเมื่ออุณหภูมิสูง เอนไซม์ถูกทำลายธรรมชาติไป
4. สารยับยั้ง และสารกระตุ้น ปฏิกิริยาของเอนไซม์
5. พื้นที่ผิวของอาหารที่สัมผัสกับเอนไซม์
6. ในกลไกการย่อยอาหารนั้น อาหารจะผ่านอวัยวะที่เป็นทางเดินอาหาร เรียกว่า ระบบทางเดินอาหาร ซึ่งประกอบด้วย ปาก คอหอย หลอดอาหาร กระเพาะอาหาร ลำไส้เล็ก ลำไส้ใหญ่ และทวารหนัก ส่วนอวัยวะที่เกี่ยวข้องกับระบบย่อยอาหารทั้งหมด เรียกว่า ระบบย่อยอาหาร คือ ปาก คอหอย หลอดอาหาร กระเพาะอาหาร ลำไส้เล็ก ตับ ตับอ่อน ลำไส้ใหญ่ ทวารหนัก

การย่อยอาหารในปาก

ฟัน ทำหน้าที่ตัด ฉีก บด เคี้ยวอาหารให้มีขนาดเล็กลง **ลิ้น** ช่วยคลุกเคล้าอาหารให้ผสมกับน้ำลาย **ต่อมน้ำลาย** ช่วยผลิตน้ำลาย ประมาณ 1 – 1.5 ลิตรต่อวัน ช่วยให้อาหารสลิบ อ่อนนุ่ม และปรับอุณหภูมิภายในปากให้เหมาะสม น้ำลายประกอบด้วย เมือก น้ำ และเอนไซม์ ซึ่งเอนไซม์ที่พบในน้ำลายคือ เอนไซม์ อะไมเลส หรือ ไทอะลิน เอนไซม์ชนิดนี้ทำหน้าที่เป็นตัวเร่งปฏิกิริยาในการย่อยแป้งให้เป็น เดกตรินส์ หรือมอลโทส ดังนั้นเมื่อเคี้ยวหรืออมอาหารประเภทแป้งจะมีรสหวาน เนื่องจากแป้งถูกย่อยเป็นมอลโทสนั่นเอง

การย่อยอาหารที่คอหอยและหลอดอาหาร

เมื่ออาหารผ่านการย่อยที่ปาก (ซึ่งมีทั้งย่อยเชิงกลและเชิงเคมี) ก็จะเคลื่อนที่ผ่านคอหอย เป็นส่วนที่มีแผ่นกั้นระหว่างหลอดลมกับหลอดอาหาร แผ่นกั้นนี้จะปิดหลอดลมในระหว่างที่อาหารเคลื่อนที่ลงสู่หลอดอาหาร การหดตัว คลายตัว ของกล้ามเนื้อในหลอดอาหาร จะทำให้อาหารเคลื่อนที่สู่กระเพาะอาหารได้ และถือว่าเกิดการย่อยเชิงกล คือ ทำให้อาหารมีขนาดเล็กลงด้วยเช่นกัน

การย่อยอาหารที่กระเพาะอาหาร

กระเพาะ (Stomach) เป็นอวัยวะเกี่ยวกับทางเดินอาหาร อยู่ใต้กระบังลมทางด้านบน ข้ายของช่องท้อง ขณะที่ไม่มีอาหารอยู่ กระเพาะอาหารของคนเราจะมีขนาดประมาณ 50 ลูกบาศก์เซนติเมตร แต่สามารถขยายขนาดได้อีก 10-40 เท่าเมื่อมีอาหาร กระเพาะอาหารประกอบด้วยผนังหลายชั้น ชั้นในสุดมีต่อมสร้างน้ำย่อยอาหาร ซึ่งมีเอนไซม์เพปซินและกรดไฮโดรคลอริกเป็น

ส่วนประกอบ ขณะที่กระเพาะอาหารว่างหรือมีการเคี้ยวอาหาร กระเพาะอาหารจะสร้างเอนไซม์เพปซินและกรดไฮโดรคลอริกออกมาเล็กน้อย แต่เมื่อมีอาหารเคลื่อนลงสู่กระเพาะอาหารแล้ว ก็จะสร้างมากขึ้น เพื่อช่วยในการย่อยอาหาร

กรดไฮโดรคลอริกที่ปล่อยออกมาใหม่ ๆ จะมีความเข้มข้นมาก สามารถทำลายเนื้อเยื่อต่าง ๆ ภายในร่างกายได้ แต่กรดนี้จะไม่เป็นอันตรายต่อกระเพาะอาหาร เนื่องจากรวมกับอาหารที่อยู่ในกระเพาะอาหาร ทำให้กรดมีฤทธิ์เจือจางลง นอกจากนี้ผนังเซลล์ซึ่งบุกระเพาะอาหารยังสร้างน้ำเมือกฉาบไว้ด้วย ทำให้กรดไม่สามารถทำลายผนังกระเพาะอาหารได้ อย่างไรก็ตาม บางครั้งการทำงานของกระเพาะอาหารไม่เป็นไปตามปกติ โดยจะปล่อยน้ำย่อยออกมามากขณะที่ไม่มีอาหาร น้ำย่อยก็จะไปทำลายผนังกระเพาะอาหารทำให้เกิดเป็นแผล ถ้าเป็นมากก็จะเกิดอาการเจ็บปวดมาก และมีอุจจาระสีดำ

ส่วนมากเอนไซม์เพปซินในกระเพาะอาหารจะทำหน้าที่ย่อยโปรตีนให้มีขนาดเล็กลง แต่ก็ยังไม่เล็กพอที่ร่างกายจะสามารถดูดซึมเข้าสู่เซลล์ได้ ดังนั้น สารอาหารประเภทโปรตีนจะถูกส่งไปยังลำไส้เล็กเพื่อย่อยต่อไป

การย่อยอาหารในลำไส้เล็ก

อาหารที่ผ่านการย่อยจากกระเพาะอาหารแล้วจะเคลื่อนที่เข้าสู่ ลำไส้เล็ก (Small Intestine) โดยการทำงานของกล้ามเนื้อกระเพาะอาหาร และกล้ามเนื้อหูรูด ลำไส้เล็กมีลักษณะเป็นท่อยาวประมาณ 7 เซนติเมตร ขดอยู่ในช่องท้อง ที่ผนังด้านในของลำไส้เล็กมีลักษณะไม่เรียบเป็นปุ่มปมเล็ก ๆ จำนวนมากมายยื่นออกมามากมาย เพื่อเพิ่มพื้นที่ผิวในการสัมผัสอาหาร ช่วยให้อาหารถูกย่อยได้เร็วขึ้น การย่อยอาหารในลำไส้เล็กเกิดจากการทำงานร่วมกันของเอนไซม์หลายชนิดจากแหล่งต่าง ๆ ได้แก่ ผนังลำไส้เล็ก ตับอ่อน และตับ

ผนังลำไส้เล็ก ทำหน้าที่สร้างเอนไซม์หลายชนิด แต่ละชนิดมีหน้าที่ย่อยอาหารต่างกัน ได้แก่

1. เอนไซม์มอลเทส ทำหน้าที่ช่วยย่อยน้ำตาลมอลโทสให้เป็นน้ำตาลกลูโคส
2. เอนไซม์ซูเครส ทำหน้าที่ช่วยย่อยน้ำตาลซูโครสให้เป็นน้ำตาลกลูโคสและฟรักโทส
3. เอนไซม์แลกเทส ทำหน้าที่ย่อยน้ำตาลแลคโทสให้เป็นน้ำตาลกลูโคสและกาแลคโทส
4. เอนไซม์อีเรพซิน ทำหน้าที่ย่อยโปรตีนโมเลกุลย่อยให้เป็นกรดอะมิโน

ตับอ่อน ทำหน้าที่สร้างเอนไซม์หลายชนิดแล้วส่งไปยังลำไส้เล็ก ซึ่งแต่ละชนิดมีหน้าที่ย่อยอาหารต่างกัน ได้แก่

1. เอนไซม์ไลเปส ทำหน้าที่ย่อยไขมัน
2. เอนไซม์อะไมเลส ทำหน้าที่ย่อยแป้ง
3. เอนไซม์ทริปซิน ทำหน้าที่ย่อยโปรตีนโมเลกุลย่อยให้เป็นกรดอะมิโน

4. สารโซเดียมไฮโดรเจนคาร์บอเนต ทำหน้าที่ปรับสภาพลำไส้เล็กให้เป็นเบส

ตับ ทำหน้าที่สร้างน้ำดี แล้วส่งไปเก็บไว้ที่ถุงน้ำดี ซึ่งมีท่อติดต่อกับลำไส้เล็ก น้ำดีมีฤทธิ์เป็นเบสอ่อน ๆ น้ำดีที่ไม่ใช่เอนไซม์ เพราะไม่ใช่สารประเภทโปรตีน จึงไม่มีหน้าที่เกี่ยวข้องกับ การย่อยโดยตรง เมื่ออาหารผ่านเข้ามาในลำไส้เล็กก็จะมี การกระตุ้นให้น้ำดีหลั่งออกมา น้ำดีจะช่วย ทำให้ไขมันแตกตัวเป็นเม็ดเล็ก ๆ เพื่อให้เอนไซม์ไลเปสที่สร้างจากตับอ่อนทำหน้าที่ย่อยไขมันได้ ง่ายขึ้น

จากข้างต้น จะเห็นว่า ทั้งสารอาหารประเภทโปรตีน คาร์โบไฮเดรต และไขมันจะถูก ย่อยอย่างสมบูรณ์ที่ลำไส้เล็ก จนได้ขนาดอนุภาคที่เล็กที่สุด โดยโปรตีน และคาร์โบไฮเดรตจะถูกดูด ซึมผ่านผนังลำไส้เล็กเข้าสู่หลอดเลือดฝอย แต่ไขมันจะถูกดูดซึมไปทางท่อน้ำเหลือง จากนั้นจะถูก ส่งไปเลี้ยงส่วนต่าง ๆ ของร่างกายได้ ส่วนกากอาหารที่เหลือจากการย่อยไม่ได้ เช่น เซลลูโลส จะ เคลื่อนต่อไปยังลำไส้ใหญ่

ลำไส้ใหญ่ เป็นทางเดินอาหารส่วนสุดท้ายต่อจากลำไส้เล็ก มีความยาวประมาณ 1.5 เมตร ที่ผนังลำไส้ใหญ่จะไม่มีการย่อยอาหาร แต่จะมีการดูดซึมน้ำ แร่ธาตุ วิตามิน บางชนิด และ กลูโคสออกจากกากอาหารกลับเข้าสู่กระแสเลือด ทำให้กากอาหารเหนียว ช้น และเป็นก้อน จากนั้น ก็จะเคลื่อนที่ไปรวมกันที่ลำไส้ใหญ่ส่วนที่เรียกว่า ลำไส้ตรง ซึ่งอยู่เหนือทวารหนัก และจะถูกขับถ่าย ออกมาทางทวารหนักเป็นอุจจาระ

กระบวนการย่อยอาหารที่กล่าวถึง เป็นการย่อยสารอาหารประเภทโปรตีน คาร์โบไฮเดรต และไขมันเท่านั้น ไม่ได้กล่าวถึงการย่อยอาหารประเภทวิตามินและแร่ธาตุ ทั้งนี้ เพราะสารอาหารดังกล่าวสามารถดูดซึมไปใช้ได้เลย ไม่ต้องผ่านกระบวนการย่อย หลังจาก กระบวนการย่อยเสร็จสิ้น อาหารจะถูกดูดซึมไปใช้เลี้ยงเซลล์ทั่วร่างกายโดยการหมุนเวียนของเลือด ต่อไป ส่วนกากอาหารที่เหลือก็就会被ขับถ่ายออกไปจากร่างกาย

เรื่องที่ 3 ระบบโครงกระดูกและกล้ามเนื้อ (Muscular System)

ร่างกายของเรานั้นมีกระดูกทำหน้าที่เป็นแกนยึดอวัยวะต่าง ๆ ให้สามารถเคลื่อนไหว ได้ และยังทำหน้าที่ป้องกันอันตรายให้กับอวัยวะต่าง ๆ เช่น ปอด หัวใจ ลำไส้ โครงกระดูก ประกอบด้วยกระดูก 2 ชนิด คือ

1. กระดูกแกน คือ กระดูกที่เป็นแกนกลางของลำตัว ประกอบด้วย กะโหลกศีรษะทำ หน้าที่ห่อหุ้มและป้องกันสมอง กระดูกสันหลัง ทำหน้าที่ป้องกันไขสันหลังและรองรับน้ำหนักร่างกาย ประกอบด้วยกระดูกชิ้นเล็ก ๆ ลักษณะเป็นข้อต่อที่เชื่อมถึงกันด้วยกล้ามเนื้อและเอ็น

ส่วนกระดูกที่ทำหน้าที่ป้องกันอันตรายให้แก่อวัยวะภายในร่างกาย เรียกว่า กระดูก ซี่โครง กระดูกซี่โครงจะเชื่อมต่อกับด้านข้างของกระดูกสันหลัง บริเวณหลังทรวงอก โดยตอนปลาย ของกระดูกจะโค้งมาทางด้านหน้าและเชื่อมต่อกับ กระดูกหน้าอก ยกเว้นกระดูก 2 คู่ที่สั้น ๆ จะไม่ เชื่อมต่อกับกระดูกหน้าอกเรียกว่า ซี่โครงลอย

2. กระดูกรยางค์ คือ กระดูกที่นอกเหนือไปจากกระดูกลำตัว ประกอบด้วย กระดูกแขน กระดูกขา กระดูกสะบัก กระดูกไหปลาร้า และกระดูกเชิงกราน กระดูกแขนเริ่มที่บริเวณไหล่ มีกระดูกสะบักและกระดูกไหปลาร้าเป็นฐานของแขน ที่บริเวณต้นแขนจะมีกระดูกต้นแขน

โครงสร้างของกระดูก

กระดูก มีโครงสร้างข้างนอกค่อนข้างแข็ง ไม่เปราะหรือหักง่าย ภายในประกอบด้วยไขกระดูก ซึ่งมีลักษณะคล้ายฟองน้ำ ช่วยให้กระดูกมีน้ำหนักเบา ไขกระดูกทำหน้าที่สร้างเม็ดเลือดให้แก่ร่างกาย

ส่วนของกระดูกทั้งหมดมีเยื่อบาง ๆ หุ้มไว้เรียกว่า เยื่อหุ้มกระดูกทำหน้าที่สร้างเซลล์กระดูกใหม่ทดแทนเซลล์กระดูกที่ตายไปแล้ว เพื่อการเจริญเติบโตหรือซ่อมแซมกรณีกระดูกหัก การที่ร่างกายของคนเรานั้นประกอบด้วยกระดูกหลายชิ้นที่เชื่อมต่อกันทำให้ร่างกายเคลื่อนไหวได้

ข้อต่อและเอ็นเชื่อมกระดูก

ข้อต่อเกิดจากกระดูกตั้งแต่ 2 ชิ้นขึ้นไปที่อยู่ใกล้กันมาเชื่อมต่อถึงกัน โดยมีเอ็นและกล้ามเนื้อมาช่วยยึดเพื่อช่วยให้แข็งแรง ทำให้มีความยืดหยุ่นในการเคลื่อนไหวได้สะดวกขึ้น สาเหตุที่ทำให้กระดูกมีทิศทางการเคลื่อนที่ที่แตกต่างกันเป็นเพราะลักษณะการเชื่อมต่อกันบริเวณข้อต่อที่ไม่เหมือนกัน

ระบบกล้ามเนื้อ

โครงกระดูกช่วยยึดอวัยวะต่าง ๆ ให้ร่างกายสามารถเคลื่อนไหวได้แต่การเคลื่อนไหวของร่างกายนั้น นอกจากจะมีโครงกระดูกช่วยมรการเคลื่อนไหวแล้ว ยังต้องอาศัยการทำงานของระบบกล้ามเนื้อ ซึ่งเกิดจากการหดตัวของกล้ามเนื้อของสมองให้ร่างกายเคลื่อนไหว กล้ามเนื้อในร่างกายของคนเรามีขนาดที่แตกต่างกันขึ้นอยู่กับหน้าที่ของอวัยวะที่กล้ามเนื้อนั้นเกาะอยู่ เช่น กล้ามเนื้อบริเวณแขนขา จะมีขนาดใหญ่ เนื่องจากเป็นกล้ามเนื้อที่ใช้ในการเคลื่อนไหวตลอดเวลา เป็นต้น

แบ่งกล้ามเนื้อออกเป็น 3 ประเภท ดังนี้

1. กล้ามเนื้อลาย เป็นกล้ามเนื้อที่เกาะติดกระดูก เป็นกล้ามเนื้อบริเวณแขน และขา
2. กล้ามเนื้อเรียบ อยู่ในอวัยวะภายในต่าง ๆ เช่น กล้ามเนื้อกระเพาะอาหาร กล้ามเนื้อหูรูด
3. กล้ามเนื้อหัวใจ พบบริเวณหัวใจเท่านั้น มีความแข็งแรงเพราะต้องทำงานตามจังหวะการเต้นของหัวใจตลอดชีวิต

โครงสร้างของกล้ามเนื้อ

กล้ามเนื้อเกิดจากการรวมตัวของเส้นใย เรียกว่า เส้นใยกล้ามเนื้อรวมกันอยู่เป็นมัด ๆ เส้นใยกล้ามเนื้อประกอบด้วยเส้นใยเล็ก ๆ เรียกว่า เส้นใยฝอย ภายในเส้นใยฝอยพบเส้นใยละเอียด เส้นใยกล้ามเนื้อแต่ละอันจะมีเยื่อบาง ๆ เรียกว่า เยื่อเมมเบรนห่อหุ้มไว้

การทำงานของกล้ามเนื้อ เมื่อสมองสั่งให้ร่างกายเคลื่อนไหว เช่น งอแขน หรือ ขา กล้ามเนื้อจะเกิดการหดตัวและคลายตัว โดยจะทำงานประสานกันเป็นคู่ ๆ พร้อมกันแต่ตรงกันข้าม กล่าวคือ ในขณะที่กล้ามเนื้อมัดหนึ่งหดตัว อีกมัดหนึ่งจะคลายตัว มัดกล้ามเนื้อคู่นี้เรียกว่า ไบเซพ และไตรเซพ อยู่ด้านล่าง

จะเห็นได้ว่าการเคลื่อนไหวเพียงเล็กน้อยยังต้องอาศัยการทำงานร่วมกันของระบบโครงกระดูกและกล้ามเนื้อ แต่ในชีวิตประจำวันเราต้องทำกิจกรรมต่าง ๆ มากมาย ดังนั้นการดูแลสุขภาพจึงจำเป็นอย่างยิ่ง เพราะช่วยให้ระบบต่าง ๆ ในร่างกายสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพตลอดไป

เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนรายบุคคล

การศึกษาเป็นสิ่งจำเป็นและสำคัญสำหรับมนุษย์ แต่ละคนจึงมีความสามารถ ความสนใจ ความพร้อมและความต้องการที่แตกต่างกัน ทำให้การเรียนรู้ไม่เหมือนกัน (เสาวณีย์ สิกขาบัณฑิต. 2525) ดังนั้นแนวคิดทางการศึกษาแผนใหม่จึงเน้นในเรื่องการจัดการศึกษาโดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล (Individual Differences) เรียกการเรียนการสอนลักษณะนี้ว่า การจัดการเรียนการสอนรายบุคคล หรือการจัดการเรียนการสอนตามเอกัตภาพ (แบบเอกัตบุคคล) หรือการเรียนด้วยตนเอง (Individualized Instruction) โดยยึดหลักความแตกต่างระหว่างบุคคลโดยมุ่งจัดสภาพการเรียนการสอนที่จะเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเอง ตามความสามารถ ความสนใจ และความพร้อม

ความหมายของการเรียนการสอนรายบุคคล

การเรียนการสอนรายบุคคล (Individualized Instruction) มีนักวิชาการให้ความหมายไว้ดังนี้

เสาวณีย์ สิกขาบัณฑิต (2525: 3) ได้ให้ความหมายของการเรียนการสอนรายบุคคลหรือการเรียนด้วยตนเอง เป็นการจัดการศึกษาที่ผู้เรียนสามารถศึกษาเล่าเรียนได้ด้วยตนเอง และก้าวไปตามความสามารถ ความสนใจและความพร้อม โดยจัดสิ่งแวดล้อมสำหรับการเรียนให้ผู้เรียนได้เรียนอย่างอิสระ

พัชรี พลาวงศ์ (2526: 83) ได้ให้ความหมายของการเรียนด้วยตนเอง ไว้ว่า การเรียนด้วยตนเองหมายถึง วิชาที่เรียนชนิดหนึ่งที่มีโครงสร้าง มีระบบที่สามารถตอบสนองความต้องการของผู้เรียนได้ การเรียนแบบนี้ผู้เรียนมีอิสระในการเลือกเรียนตามเวลา สถานที่ระยะเวลาในการเรียนแต่ละบท แต่ต้องอยู่จำกัดภายใต้โครงสร้างของบทเรียนนั้นๆ เพราะ ในแต่ละบทเรียนจะมีวิธีดาร์ชีแนะไว้ในคู่มือ (Study Guide)

สุรางค์ ไคว์ตระกูล (2533: 227) ได้ให้ความหมายของการศึกษารายบุคคลว่า เป็น การสอนนักเรียนตัวต่อตัวทีละคน หรือการสอนนักเรียนกลุ่มหนึ่งที่มีลักษณะคล้ายคลึง กันทางสติปัญญา ความสามารถ ความต้องการ และแรงจูงใจ โดยครูจัดวัตถุประสงค์ เฉพาะของหน่วยการ

เรียนหรือบทเรียนพร้อมทั้งเนื้อหาและอุปกรณ์ เมื่อนักเรียนเรียน จบหน่วยการเรียนรู้ ได้รับการทดสอบเพื่อให้ทราบว่าได้เรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งขึ้น ไว้หรือไม่

กิดานันท์ มลิทอง (2536: 163-164) ได้ให้ความหมายของการเรียนรายบุคคลไว้ว่า เป็นการจัดการศึกษาที่พิจารณาถึงลักษณะความแตกต่าง ความต้องการ และ ความสามารถ เพื่อให้ผู้เรียนแต่ละคนเรียนรู้ในสิ่งที่ตนสนใจได้ตามกำลังความสามารถ ของตนตามวิธีการและสื่อการเรียนที่เหมาะสม เพื่อบรรลุถึงวัตถุประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้

ระวีวรรณ ศรีคร้ามครัน (2542: 110) ได้ให้ความหมายว่า การจัดการเรียนการสอนสำหรับนักเรียนแต่ละคน ซึ่งจะได้รับการสอนตามแผนการสอนที่กำหนดไว้ สอดคล้องกับระดับความรู้ ความสามารถ ความสนใจ และความต้องการของตนเอง การจัดการสอนในลักษณะดังกล่าวมีหลายรูปแบบ โดยการใช้เครื่องมือประกอบการสอน นักเรียนอาจจะเรียนเป็นรายบุคคลเป็นกลุ่มเล็กหรือกลุ่มใหญ่ แต่เน้นการจัดการ เรียนการสอนให้เหมาะสมกับระดับความรู้ ความสามารถ ความสนใจของผู้เรียน

สรุปได้ว่า การเรียนการสอนรายบุคคลหรือการเรียนด้วยตนเอง หรือการเรียนรายบุคคลเป็นรูปแบบหนึ่งของการเรียนการสอน โดยเปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถเลือกเรียนหรือเรียนตามความสามารถ ความสนใจของตนเอง โดยคำนึงถึงหลักของความแตกต่างระหว่างบุคคล ซึ่งได้แก่ความแตกต่างในด้านความสามารถ สติปัญญา ความต้องการ ความสนใจ ด้านร่างกาย อารมณ์และสังคม โดยการเรียนด้วยตนเองเป็นการประยุกต์ร่วมกันระหว่างเทคนิคและสื่อการสอนให้สอดคล้องกับความแตกต่างระหว่างบุคคล ได้แก่ การเรียนการสอนแบบโปรแกรม ชุดการเรียนการสอน การจัดทำตารางเรียนแบบยืดหยุ่น การสอนแบบโมดูล การสอนแบบ PSI ซึ่งวิธีการเรียนเหล่านี้จะช่วยเสริมประสิทธิภาพของการดำเนินการจัดการเรียนการสอนได้อย่างเต็มที่

วัตถุประสงค์ของการจัดการเรียนการสอนรายบุคคล

การเรียนการสอนรายบุคคล ยึดหลักปรัชญาทางการศึกษาและอาศัยพื้นฐานจากทฤษฎีจิตวิทยาพัฒนาการและจิตวิทยาการเรียนรู้ วัตถุประสงค์ในการจัดการเรียนการสอนรายบุคคล จึงมุ่งเน้นดังนี้ (เสาวณีย์ ลิกขาบัณฑิต. 2538: 161-162)

1. การเรียนการสอนรายบุคคลมุ่งสนับสนุนให้ผู้เรียนรู้จักรับผิดชอบในการเรียนรู้ รู้จักแก้ปัญหาและตัดสินใจเอง การเรียนการสอนรายบุคคลสอดคล้องและส่งเสริมการศึกษาตลอดชีวิตและการศึกษานอกโรงเรียน ครูและผู้เรียนเชื่อว่า การศึกษาไม่ใช่มีหรือสิ้นสุดอยู่เพียงในโรงเรียนเท่านั้น การเรียนการสอนรายบุคคลสนับสนุนให้ผู้เรียนรู้จักแสวงหาและเรียนรู้ในสิ่งที่เป็ประโยชน์ต่อสังคมและตัวเอง ให้รู้จักแก้ปัญหา รู้จักตัดสินใจ มีความรับผิดชอบและพัฒนาความคิดในทางสร้างสรรค์มากกว่าทำลาย

2. การเรียนการสอนรายบุคคลสนองความแตกต่างของผู้เรียนให้ได้เรียนบรรลุผลกับทุกคน การเรียนการสอนรายบุคคลสนับสนุนความจริงที่ว่า คนย่อมมีความแตกต่างกันทุกคน ไม่ว่า

จะเป็นด้านบุคลิกภาพ สติปัญญา หรือความสนใจ โดยเฉพาะความแตกต่างที่มีผลต่อการเรียนรู้ที่สำคัญ 4 ประการ คือ

2.1 ความแตกต่างในเรื่องอัตราเร็วของการเรียนรู้ (Rate of learning) ผู้เรียนแต่ละคนจะใช้เวลาในการเรียนรู้และทำความเข้าใจในสิ่งเดียวกัน ในเวลาที่แตกต่างกัน

2.2 ความแตกต่างในเรื่องความสามารถ (Ability) เช่น ความฉลาด ไหวพริบ ความสามารถในการแข่งขันของความสำเร็จ ความสามารถพิเศษต่างๆ

2.3 ความแตกต่างในเรื่องวิธีการเรียน (Style of learning) ผู้เรียนเรียนรู้ในทางที่ต่างกันและมีวิธีเรียนที่ต่างกันด้วย

2.4 ความแตกต่างกันในเรื่องความสนใจและสิ่งที่ชอบ (Interests and perference) เมื่อผู้เรียนแต่ละคนมีความแตกต่างกันในหลายด้านเช่นนี้ ครูจึงต้องจัดบทเรียนและอุปกรณ์การเรียนในระดับและลักษณะต่างๆ ให้ผู้เรียนได้เลือกด้วยตนเอง (Self-selection) เพื่อสนองความแตกต่างดังกล่าว

3. การเรียนการสอนรายบุคคล เน้นเสรีภาพในการเรียนรู้ เชื่อว่าถ้าผู้เรียนเรียนรู้ด้วยความอยากเรียนด้วยความกระตือรือร้นที่ได้เกิดขึ้นผู้เรียนจะเกิดแรงจูงใจและการกระตุ้นให้การพัฒนาเรียนรู้ โดยที่ครูไม่จำเป็นต้องทำโทษหรือให้รางวัลและผู้เรียนก็จะรู้จักตนเองมีความมั่นใจในการก้าวหน้าไปข้างหน้า ตามความพร้อมและขีดความสามารถ (Self-pacing)

4. การเรียนการสอนรายบุคคล ขึ้นอยู่กับกระบวนการและวิชาการที่เสนอความรู้ให้แก่ผู้เรียน การเรียนการสอนรายบุคคลเชื่อว่า การเรียนรู้เป็นปรากฏการณ์ส่วนตัวที่เกิดขึ้นในแต่ละบุคคล การเรียนรู้เกิดขึ้นเร็วหรือช้าและจะเกิดขึ้นอยู่กับผู้เรียนได้นานหรือไม่ นอกจากจะขึ้นอยู่กับความสามารถ ความสนใจของผู้เรียนแล้ว ยังขึ้นอยู่กับกระบวนการและวิธีการที่เสนอความรู้นั้นให้แก่ผู้เรียน การกำหนดให้ผู้เรียนรู้เรื่องหนึ่งในระยะเวลาหนึ่ง และเรียนรู้เรื่องหนึ่งด้วยวิธีการเดียวไม่เป็นการยุติธรรมต่อผู้เรียน ผู้เรียนควรจะได้เป็นผู้กำหนดเวลาด้วยตนเองและควรมีโอกาสเรียนรู้หรือมีประสบการณ์ในการเรียนรู้ด้วยกระบวนการและวิธีการต่างๆ

5. การเรียนการสอนรายบุคคลมุ่งแก้ปัญหาความยากง่ายของบทเรียน เป็นการสนองตอบที่ว่า การศึกษามีระดับแตกต่างกันไปตามความยากง่าย ถ้าบทเรียนนั้นง่ายก็ทำให้บทเรียนสั้นขึ้น ถ้าบทเรียนนั้นยากมาก ผู้สอนก็สามารถที่จะจัดย่อยเนื้อหาที่ยากนั้นออกเป็นส่วนๆ และปรับปรุงให้เข้าใจได้ง่ายขึ้น อาจจะเพิ่มเวลาที่เรียนให้ได้สัดส่วนกับความยากโดยเรียงลำดับจากเรื่องที่ย่างไปสู่เรื่องราวที่ยากขึ้นตามลำดับ

หลักการ/ ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนรายบุคคล

การจัดการเรียนการสอนรายบุคคลมุ่งสอนผู้เรียนตามความแตกต่างโดยคำนึงถึงความสามารถ ความสนใจ ความพร้อมและความถนัด ทฤษฎีที่นำมาใช้ในการจัดการเรียนการสอนรายบุคคล คือ ทฤษฎีความแตกต่างระหว่างบุคคล ได้แก่ (เสาวณีย์ ลิกขาบัณฑิต. 2525)

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)

จะเห็นได้ว่าการจัดการเรียนการสอนแบบนี้ เป็นการจัดการที่รวมแนวทางใหม่ในการปฏิรูประบบการเรียนการสอนและการจัดห้องเรียน จากแบบเดิมที่มีครูเป็นผู้นำแต่เพียงผู้เดียว มาเป็นระบบที่ครูและผู้เรียนมีส่วนร่วมกันรับผิดชอบ การจัดการศึกษาจะเป็นแบบเปิด (Open Education) ผู้เรียนรู้ด้วยตนเองและปฏิบัติด้วยตนเอง จนสามารถบรรลุเป้าหมายได้เมื่อจบบทเรียนแต่ละหน่วยหรือแต่ละบทเรียน โดยจะมีการทดสอบ หากผู้เรียนสามารถสอบผ่าน จึงจะสามารถเรียนบทเรียนหรือหน่วยเรียนบทต่อไปได้ บทเรียนนั้นอาจทำในรูปของชุดการเรียนการสอน (Instructional Package) บทเรียนสำเร็จรูป (Programmed Instruction) หรือโมดูล (Instructional Module) สาเหตุที่ต้องจัดให้มีการเรียนการสอนรายบุคคลขึ้น เนื่องจาก

1. ความไม่พอใจของคนทั่วไปในคุณภาพการศึกษาที่มีอยู่
2. การเน้นถึงความต้องการที่จะปรับปรุงให้ได้มาซึ่งสัมฤทธิ์ผลของนักเรียนที่ยังไม่พร้อมหรือเรียนที่มีปัญหา

3. ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีใหม่ๆ ซึ่งจะพัฒนาโปรแกรมการเรียน
4. ความสามารถที่เป็นไปได้ของคอมพิวเตอร์ที่จะจัดโปรแกรมการเรียนรายบุคคล
5. การขยายตัวอย่างรวดเร็วของโสตทัศนวัสดุ
6. การขยายตัวของทุนต่างๆ เพื่อใช้ในกิจกรรมการเรียนการสอน

โดยเราจะใช้การเรียนการสอนรายบุคคลสำหรับการฝึกฝน ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของขบวนการศึกษา การเรียนการสอนแบบนี้จะใช้เมื่อเราต้องการช่วยผู้เรียนให้เรียนทักษะทางด้านช่าง ทักษะการเขียนอ่านคำ เป็นต้น และใช้ในเนื้อหาวิชาที่ต่อเนื่องกัน เช่น วิชาช่าง วิชาวิทยาศาสตร์

สื่อที่ใช้สำหรับการเรียนการสอนรายบุคคล

สื่อเป็นสิ่งสำคัญและจำเป็นสำหรับการสอนรายบุคคล โดยจะเป็นตัวกลางในการถ่ายทอดความรู้ให้แก่ผู้เรียน สื่อที่ในเนื้อหาวิชาที่แตกต่างกันย่อมมีลักษณะที่ไม่เหมือนกัน การเลือกใช้สื่อที่เหมาะสมย่อมทำให้การถ่ายทอดเนื้อหาเหล่านั้น มีความหมายมากขึ้น (เสาวนีย์ สิกขาบัณฑิต.2528: 64) ดังนั้นสื่อที่จัดไว้ในกิจกรรมการเรียน ควรจะต้องคำนึงถึงหลักสำคัญ 3 ประการ คือ

1. ความน่าสนใจและความดึงดูดใจต่อผู้เรียน
2. ความง่ายในการใช้ รวมไปถึงขนาดและรูปร่างที่เหมาะสมของสื่อ
3. ความชัดเจนและความถูกต้องของเนื้อหาวิชาการและภาษาที่ใช้

นอกจากนี้เรายังพิจารณาในรายละเอียดของสื่อในแต่ละชุดเพื่อที่จะให้ผู้เรียนได้เกิดสมรรถภาพตามที่ได้วางไว้ คือ

1. มีวัตถุประสงค์ที่ชัดเจนในการเรียนรู้จากสิ่งนั้น
2. อธิบายวิธีการใช้อย่างแจ่มแจ้ง
3. กำหนดสิ่งที่จำเป็นทุกอย่างไว้อย่างพร้อมมูล
4. ได้ผ่านการทดลองใช้และได้รับการแก้ไขปรับปรุงมาแล้ว
5. ลำดับขั้นของเนื้อหาเป็นไปอย่างมีระเบียบแบบแผน ไม่สับสน

สื่อที่ได้มาทดลองใช้ในการเรียนการสอนรายบุคคลอย่างได้ผล และแพร่หลายจนเป็นเทคโนโลยีที่รู้จักกันดี ได้แก่

1. สื่อที่ผลิตสำเร็จรูป เช่น ชุดการเรียนการสอน (Instructional Package) ซึ่งรวบรวมบทเรียน สื่อและกิจกรรมการเรียนรู้ พร้อมทั้งแบบทดสอบประเมินผลอย่างพร้อมข้อมูลไว้เป็นชุดๆ เพื่อมุ่งสอนมโนภาพ (concept) หนึ่งๆ โดยเฉพาะสิ่งใดที่จะทำให้ การเรียนรู้สำหรับผู้เรียน จะจัดไว้อย่างครบถ้วน ผู้เรียนไม่จำเป็นต้องไปค้นคว้า หรือจัดหาวัสดุอื่นใดเพิ่มเติมจากที่กำหนดไว้ให้ ภายในชุดแต่ละชุดจะมีคู่มือสำหรับผู้ใช้ชุดการเรียนการสอน ซึ่งในคู่มือจะอธิบายรายละเอียดเพื่อให้ผู้เรียนเกิดความสะดวกและง่ายต่อการใช้

2. ชุดการสอนที่ครูทำเอง (Teacher-made-kits) หรือชุดอุปกรณ์ช่วยสอนที่รวบรวมแบบฝึกหัดในรูปของกิจกรรมและอุปกรณ์ฝึกทักษะด้านใดด้านหนึ่งโดยเฉพาะ เช่น การสอนทักษะเบื้องต้นในการเลื่อน เป็นต้น

3. บทเรียนโปรแกรม (Programmed Instruction) เป็นบทเรียนที่สำเร็จรูปในตัวเอง จัดประสบการณ์ให้กับผู้เรียนตามลำดับเป็นขั้นตอน หรือเป็นกรอบๆ (Frames) ตามลำดับเรียนได้ด้วยตนเองสามารถตรวจสอบความก้าวหน้าในการเรียนรู้ตามลำดับขั้นได้ด้วยตนเอง ในเนื้อหาแต่ละกรอบหรือแต่ละคนเฟรมจะมีคำถามเพื่อตรวจเช็คความเข้าใจในเนื้อหานั้น และมีคำตอบเฉลยไว้ให้ถ้าผู้เรียนตอบผิดจะอ่านเนื้อหาในกรอบหรือเฟรมใหม่นั้น แล้วตอบคำถามอีกครั้งหนึ่ง เมื่อตอบถูกก็จะเรียนในกรอบหรือเฟรมต่อไป

4. โมดูลการเรียนการสอน (Instructional module) เป็นบทเรียนที่สำเร็จรูปตัวเองจัดประสบการณ์ให้กับผู้เรียนให้ได้เรียนอย่างอิสระ เช่นเดียวกับบทเรียนโปรแกรมแต่ต่างกันในเรื่องรายละเอียดตรงที่โมดูลไม่จำเป็นต้องจัดเนื้อหาเป็นกรอบๆ หรือเป็นเฟรมๆ

5. อุปกรณ์สำเร็จรูป ซึ่งอาจจะใช้อิสระประกอบการเรียนการสอนทั่วๆ ไป หรือจะใช้ประกอบในชุดการเรียนการสอนก็ได้ เช่น สไลด์ประกอบเสียง ฟิล์มสตริปประกอบเสียงภาพยนตร์ ฟิล์มลูป วีดีโอเทป รวมทั้งอุปกรณ์เสริมสร้างความพร้อมและทักษะต่างๆ

ประโยชน์

1. สร้างบรรยากาศการเรียนรู้ตามความสนใจและเป็นการสนองความต้องการของผู้เรียน ผู้เรียนมีสิทธิ์เลือกเรียนในสิ่งที่ตนต้องการมีโอกาสที่จะเลือกกิจกรรม เลือกวิธีการเรียนที่เขาสามารถรู้เนื้อหานั้นได้อย่างสนุกและน่าสนใจ
2. ส่งเสริมให้ผู้เรียนแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง เป็นการเรียนที่ก้าวหน้าไปได้ด้วยตนเองในอัตราของเขาเอง
3. ส่งเสริมให้ผู้เรียนรับผิดชอบต่อการศึกษารองตนเองขึ้น นักเรียนจะทำงานด้วยความรวดเร็วในทิศทางของตนเอง และจะเริ่มทำงานได้เลยโดยไม่ต้องคอยครู ผู้เรียนจะเป็นผู้ปรับและจัดเวลาของเขาเองได้ดีที่สุด และจะเป็นผู้ควบคุมให้ไปในทิศทางที่เขาต้องไปโดยไม่ต้องให้ครูเป็นผู้ตัดสินใจให้
4. ส่งเสริมเสรีภาพของผู้เรียนในการเรียน
5. เปิดโอกาสให้ครูใกล้ชิดกับผู้เรียนทุกคน ครูมีโอกาสสังเกตพัฒนาการของผู้เรียนมากขึ้น ครูได้ทราบว่าผู้เรียนคนใดมีข้อบกพร่องอะไร ทำให้ครูมีโครงการที่จะต้องแก้ไขผู้เรียนเป็นรายบุคคล และทำให้ครูประสานงานกับผู้เรียนมากขึ้น
6. ช่วยให้การถ่ายทอดความรู้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น มิใช่ครูบังคับให้ผู้เรียนจดและท่องจำเพียงอย่างเดียวอีกทั้งยังเปิดโอกาสให้ได้พัฒนาคุณค่าต่างๆ ที่สังคมต้องการด้วย
7. ให้ครูตื่นตัวอยู่ตลอดเวลาในการค้นคว้าหาความรู้ในวิชาที่ตนสอนเพิ่มเติม ทำให้เกิดความกระตือรือร้นในการที่จะสำรวจแหล่งวัสดุอุปกรณ์และคิดค้นประดิษฐ์อุปกรณ์ต่างๆ

ข้อดี

1. ลักษณะของระบบการเรียนการสอนรายบุคคลคำนึงถึงหลักการในการเรียนรู้อย่างคือ
 - 1.1 ความแตกต่างระหว่างบุคคล โดยคำนึงถึงผู้เรียนเป็นหลักใครเรียนช้าหรือเร็วกว่ากันไม่เป็นเรื่องสำคัญ เพราะขึ้นอยู่กับขีดความสามารถของแต่ละบุคคล
 - 1.2 ใช้หลักจิตวิทยาในเรื่องการให้รางวัลตอบสนอง เพราะผู้เรียนได้ทราบผลการเรียนทันทีที่บทเรียนแรกและผ่านการทดสอบ
 - 1.3 การแบ่งบทเรียนเป็นหน่วยย่อยๆ ช่วยให้ผู้เรียนรู้และทำความเข้าใจเนื้อหาได้ง่ายและใช้เวลาน้อยด้วย
 - 1.4 การเรียนมีประสิทธิภาพขึ้น เพราะผู้เรียนรู้วิธีเรียน รู้จุดประสงค์ในการเรียนจากข้อแนะนำการเรียน
 - 1.5 การทดสอบเมื่อเรียนจบบทเรียนแต่ละหน่วย จะทำให้ผู้เรียนขยันและเอาใจใส่ต่อการเรียนอย่างสม่ำเสมอ

2. ปัญหาเรื่องการตกซ้ำชั้นไม่มี เพราะใช้วิธีเรียนที่ไม่มีการแบ่งชั้น ผู้เรียนคนใดสอบไม่ผ่านก็จะเรียนซ่อมเสริมหรือเรียนในบทเรียนนั้นใหม่และทำการสอบใหม่ ทำให้ได้ความรู้แน่นขึ้น

3. ปัญหาเกี่ยวกับการสะกิดกันความสามารถของผู้เรียนที่เรียนเก่งจะหมดไป เพราะการสอบแบบนี้เปิดโอกาสให้ผู้เรียนเรียนได้ตามความสามารถเฉพาะตัว ส่วนผู้เรียนที่เรียนอ่อนก็ไม่ได้รู้สึกว่ามีปมด้อย และยังได้พบกับความสำเร็จได้

4. ผ่อนคลายปัญหาเรื่องการมีจำนวนนักเรียนมากเกินไปในชั้น จนครูดูแลไม่ทั่วถึง

5. ในการสอนครูสามารถสังเกตผู้เรียนไปได้ทั้งด้านการเรียนตลอดจนพฤติกรรมอื่นๆ

ด้วย

6. ระบบการสอนแบบนี้ ส่งเสริมให้ครูมีความคิดริเริ่ม กระตือรือร้นที่จะต้องเตรียมงานประเมินผลงานของนักเรียนทุกวัน

7. สถานที่เรียน ไม่จำเป็นต้องใช้ห้องเรียนธรรมดา อาจจะเป็นใต้ต้นไม้ ในห้องโถง มีโต๊ะหรือไม่มีก็สามารถเป็นที่เรียนได้

ข้อจำกัด

1. จะต้องจัดวัสดุอุปกรณ์ให้มากเพียงพอกับจำนวนผู้เรียน เพื่อสนองความต้องการของผู้เรียน ซึ่งอาจจะต้องเสียค่าใช้จ่ายมากในระยะเริ่มแรก

2. ผู้เรียนอาจจะมีปัญหาในการเลือกวิธีให้เหมาะสมกับระดับความสามารถของตน ครูต้องคอยเป็นพี่เลี้ยงแนะนำอย่างใกล้ชิด ถ้าปล่อยให้ผู้เรียนที่ยังไม่พร้อมทำงานด้วยตนเองอาจจะล้มเหลวได้ง่าย และอาจไม่เกิดความก้าวหน้าในการเรียน

3. ครูต้องทำงานหนักมาก เพราะต้องจดบันทึกแล้วเก็บข้อมูลของตัวผู้เรียน เช่น

3.1 ทำแผนภูมิแสดงความก้าวหน้าของผู้เรียนแต่ละคน

3.2 บันทึกทักษะที่ผู้เรียนได้รับและที่ต้องฝึกเพิ่มเติม

3.3 บันทึกข้อสังเกตเกี่ยวกับความสนใจและเจตคติของผู้เรียนเกี่ยวกับการเรียน

3.4 ใช้เวลาในการตรวจงานมาก

4. ผู้เรียนที่เรียนช้ามักจะขาดความสามารถที่จะทำงานตามลำพังตามที่ควรจะเป็นและมักจะไม่สามารถควบคุมตนเองให้สนใจกับการเรียนได้นาน

5. การประเมินผลตามระบบการเรียนการสอนนี้ อาจจะทำให้มีจำนวนของผู้ได้รับผลการเรียนเป็นสัญลักษณ์ (incomplete grade) อยู่มากพอสมควรเพราะการเรียนการสอนแบบนี้เปิดโอกาสให้ผู้เรียนช้าหรือรวดเร็วตามความสามารถของตน เมื่อสิ้นภาคการศึกษา จะมีการสอบเพื่อวัดความรู้วิชานั้น ผู้ที่ยังไม่พร้อมที่จะสอบเพราะเรียนยังไม่ผ่านทุกบท ก็จะได้เกรด 1 ไว้ เพื่อให้โอกาสแก้ไขเป็นเกรดอื่นในภาคการศึกษาต่อไป

อาจกล่าวได้ว่า การที่จะนำระบบการเรียนการสอนรายบุคคลไปใช้ให้เกิดประโยชน์เต็มที่นั้น จะต้องคำนึงถึงและใส่ใจในด้านต่างๆ ดังนี้

1. การพัฒนาสื่อการเรียนที่เหมาะสม

2. วิธีการมอบหมายงานและการตรวจสอบความก้าวหน้าของผู้เรียน
3. การฝึกอบรมครูเกี่ยวกับวิธีการต่างๆ ที่นำมาใช้

เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา

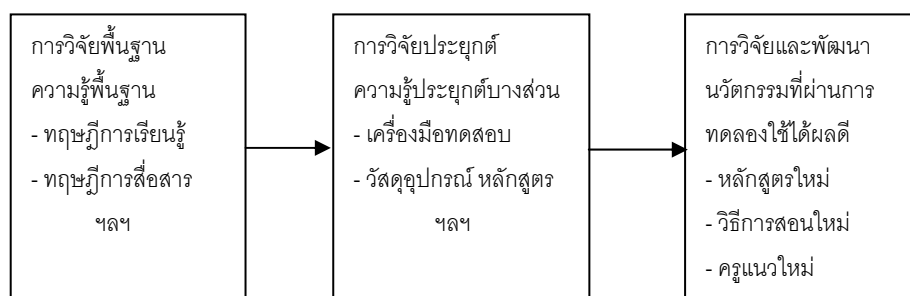
ความหมายของการวิจัยและพัฒนา (Research and Development หรือ R&D)

การวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา (Educational Research and Development) เป็น การวิจัยทางการศึกษาประเภทหนึ่ง ซึ่งมีนักวิชาการให้ความหมายไว้ดังนี้

เกย์ (Gay.1976: 8) ได้กล่าวถึงการวิจัย และพัฒนาว่าเป็นการพัฒนาผลผลิตภัณฑ์ สำหรับใช้ภายในโรงเรียน ซึ่งผลิตภัณฑ์จากการวิจัยและพัฒนายังหมายรวมถึงวัสดุอุปกรณ์ต่างๆ ที่ ใช้ในการฝึกอบรม วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการเรียนรู้ การกำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม สื่อการ สอน และระบบการจัดการ การวิจัย และพัฒนายังครอบคลุมถึงการกำหนดจุดประสงค์ ลักษณะของ บุคคล และระยะเวลา และผลิตภัณฑ์ ที่พัฒนาจากการวิจัยและพัฒนาจะเป็นไปตามความต้องการ และขึ้นอยู่กับรายละเอียดที่ต้องการ

บอร์ค และกอลล์ (พฤษทิ ศิริบรรณพิทักษ์. 2531: 21-24 ; อ้างอิงจาก Borg and Gall. 1989: 71-78) ได้กล่าวถึงหลักการวิจัยและพัฒนาทางการศึกษาไว้ว่าการวิจัยและพัฒนาทาง การศึกษา (Education Research and Development หรือ R&D) เป็นการพัฒนาการศึกษา โดย พื้นฐานการวิจัย (Research Based Education Development) เป็นกลยุทธ์หรือวิธีการสำคัญวิธี หนึ่งที่ยอมรับในการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงหรือพัฒนาการศึกษาโดยเน้นหลักเหตุผลและตรรกวิทยา เป้าหมายหลักคือใช้เป็นกระบวนการในการพัฒนาและตรวจสอบคุณภาพของผลิตภัณฑ์ทาง การศึกษา (Education Product) อันหมายถึงวัสดุครุภัณฑ์ทางการศึกษา ได้แก่ หนังสือแบบเรียน ฟิล์ม สไลด์ เทปเสียง เทปโทรทัศน์ คอมพิวเตอร์และโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ฯลฯ

การวิจัยเชิงพัฒนา คือ การวิจัยซึ่งเกิดจากความพยายามที่จะสร้างสรรค์ผลผลิตและ กระบวนการบางสิ่งบางอย่าง ตามหลักการเฉพาะตามระเบียบวิธีวิจัยที่สามารถรับรองคุณภาพและ ประสิทธิภาพของผลผลิตและกระบวนการเมื่อนำผลนั้นไปใช้ รูปแบบการวิจัยเชิงพัฒนาเป็นการ แก้ปัญหาทางการศึกษาบางประการ ซึ่งผู้วิจัยจะต้องออกแบบสร้างสรรค์ผลผลิตและพัฒนาขึ้นทั้ง ทางด้านคุณภาพและประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนด



ภาพประกอบ 9 แผนภูมิแสดงความสัมพันธ์และความแตกต่างระหว่างการวิจัยการศึกษากับการ วิจัยและพัฒนาทางการศึกษา

จากที่กล่าวมาข้างต้น พอสรุปได้ว่า การวิจัยและพัฒนา หมายถึง กระบวนการพัฒนาผลิตภัณฑ์ทางการศึกษา เพื่อให้ได้มาซึ่งผลิตภัณฑ์ที่สามารถนำมาใช้ได้จริงในโรงเรียน

การดำเนินการวิจัยและพัฒนา

การวิจัย และพัฒนาทางการศึกษาโดยพื้นฐานการวิจัยเป็นวิธีหนึ่งที่ยอมรับใช้ในการพัฒนาการศึกษาโดยเน้นหลักเหตุผลในการพัฒนาตรวจสอบคุณภาพของสื่อการเรียนการสอนซึ่ง บอร์ก และกอลล์ (Borg and Gall. 1979: 222-223) ได้เสนอแนะขั้นตอนสำคัญของวิจัย และพัฒนาไว้ 10 ขั้นตอนดังนี้คือ

1. กำหนดผลผลิตทางการศึกษาที่จะทำการพัฒนา

ขั้นนี้ต้องกำหนดให้ชัดว่า ผลผลิตทางการศึกษาที่จะวิจัย และพัฒนาคืออะไร โดยต้องกำหนดว่า

1.1 ตรงกับความต้องการหรือไม่

1.2 ความก้าวหน้าทางวิชาการมีพอเพียงในการที่จะพัฒนาผลผลิตที่กำหนดหรือไม่

1.3 บุคลากรที่มีอยู่มีทักษะความรู้ และประสบการณ์ที่จำเป็นต่อการวิจัย และพัฒนานั้นหรือไม่

1.4 ผลผลิตนั้นจะพัฒนาขึ้นในเวลาอันสมควรได้หรือไม่

2. วางแผนวิจัย และพัฒนา ขั้นนี้ประกอบไปด้วย

2.1 กำหนดวัตถุประสงค์ของการใช้ผลผลิต

2.2 ประเมินค่าใช้จ่าย กำลังคน และเวลาที่ต้องใช้เพื่อศึกษาหาความเป็นไปได้

2.3 พิจารณาผลสืบเนื่องของผลผลิต

3. พัฒนารูปแบบขั้นตอนของผลผลิต

ขั้นนี้เป็นการออกแบบ และจัดทำผลผลิตการศึกษาตามที่วางแผนไว้ เช่นถ้าเป็นโครงการวิจัย และพัฒนามทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียก็ต้องออกแบบ และวิเคราะห์เนื้อหาสร้างมทเรียนมัลติมีเดีย และแบบทดสอบวัดการเรียนรู้

4. ทดลองหรือทดสอบผลผลิต ครั้งที่ 1

ขั้นนี้เป็นการนำผลผลิตที่ออกแบบ และจัดเตรียมไว้ในขั้นที่ 3 ไปทดลองใช้ เพื่อทดสอบคุณภาพขั้นตอนของผลผลิตในโรงเรียนจำนวน 1-3 โรงเรียน ใช้กลุ่มตัวอย่างขนาดเล็ก ประเมินผลโดยใช้แบบ สอบถาม การสังเกต และการสัมภาษณ์ แล้วรวบรวมข้อมูลมาวิเคราะห์

5. ปรับปรุงผลผลิต ครั้งที่ 1

ขั้นนี้เป็นการนำข้อมูล และผลการทดลองใช้จากขั้นที่ 4 มาพิจารณาปรับปรุง

6. ทดลองหรือทดสอบผลผลิต ครั้งที่ 2

ขั้นนี้เป็นการนำผลผลิตที่ปรับปรุงแล้วไปทดลองเพื่อทดสอบคุณภาพผลผลิตตามวัตถุประสงค์ในโรงเรียนจำนวน 5-15 โรงเรียน ประเมินผลเชิงปริมาณในลักษณะ Pre-test กับ

Post-test นำผลไปเปรียบเทียบกับวัตถุประสงค์ของการใช้ผลผลิต อาจมีกลุ่มควบคุม และกลุ่มทดลอง ถ้าจำเป็น

7. ปรับปรุงผลผลิต ครั้งที่ 2

นำข้อมูล และผลการทดลองจากขั้นที่ 6 มาพิจารณาปรับปรุง

8. ทดลองหรือทดสอบผลผลิต ครั้งที่ 3

ขั้นนี้เป็นการนำผลผลิตที่ปรับปรุงไปทดลองเพื่อทดสอบคุณภาพการใช้งานของผลผลิตโดยผู้ใช้งานตามลำพังในโรงเรียนจำนวน 10-30 โรงเรียน ประเมินผลโดยการใช้แบบสอบถาม การสังเกต และการสัมภาษณ์ แล้วรวบรวมข้อมูลการวิเคราะห์

9. ปรับปรุงผลผลิต ครั้งที่ 3 (ครั้งสุดท้าย)

นำข้อมูลจากการทดลองขั้นที่ 8 มาพิจารณาปรับปรุงเพื่อผลิต และเผยแพร่ต่อไป

10. เผยแพร่

ขั้นนี้เป็นการเสนอรายงานเกี่ยวกับผลการวิจัย และพัฒนาผลผลิต ในที่ประชุมสัมมนาทางวิชาการ หรือวิชาชีพ หรือส่งไปพิมพ์เผยแพร่ไปใช้ในโรงเรียนต่างๆ หรือติดต่อหน่วยงานเพื่อผลิตจำหน่ายต่อไป

สรุปได้ว่าการวิจัยและพัฒนา มีลำดับขั้นตอนที่ต่อเนื่องทำให้เป็นที่แน่ใจได้ว่าผลการวิจัยสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้จริงทั้งทางด้านคุณภาพ และประสิทธิภาพ ดังนั้นผู้ที่ทำการวิจัยจึงควรต้องคำนึงถึงลำดับขั้นต่างๆ ของการวิจัยจึงควรต้องคำนึงถึงลำดับขั้นต่างๆ ของการวิจัย และพัฒนา นอกจากนี้ยังควรที่จะต้องปฏิบัติตามลำดับขั้นต่างๆ ให้ครบถ้วนบริบูรณ์ ซึ่งลำดับขั้นตอนในการวิจัยและพัฒนาจะประกอบไปด้วยกระบวนการที่เป็นระบบทั้งการหาข้อมูล รวบรวมข้อมูล และนำข้อมูลเหล่านั้นมาวางแผนเพื่อทำการสร้างเป็นเครื่องมือหรือผลิตภัณฑ์ขึ้นมา และนำเอาเครื่องมือหรือผลผลิตดังกล่าวไปทดลองใช้ ซึ่งในขั้นตอนการนำเครื่องมือหรือผลิตภัณฑ์ไปทดลองใช้ไม่ได้ทำเพียงครั้งเดียว แต่ทำถึง 3 ครั้ง นอกจากนี้ในการทดลอง ใช้แต่ละครั้งยังจะต้องนำเอาผลการทดลองใช้มาทำการปรับปรุงเครื่องมือหรือผลิตภัณฑ์ดังกล่าวให้มีประสิทธิภาพอย่างต่อเนื่อง ทั้งนี้ก็เพื่อให้แน่ใจได้ว่าเครื่องมือหรือผลิตภัณฑ์ที่สร้างขึ้นมามีประสิทธิภาพที่น่าเชื่อถือที่สุด และจะได้นำออกเผยแพร่ไปยังแหล่งต่างๆ ต่อไป

เกณฑ์การหาประสิทธิภาพ

ผู้วิจัยได้ใช้สูตร E_1/E_2 ในวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดียตามเกณฑ์ที่กำหนด คือ 85/85 (เสาวณีย์ สิกขาบัณฑิต. 2528: 294-295)

$$\text{สูตร } E_1 = \frac{\frac{\sum x}{N}}{A} \times 100$$

$$E_2 = \frac{\frac{\sum F}{N}}{B} \times 100$$

E_1 คือ ประสิทธิภาพของกระบวนการที่จัดไว้ คิดเป็นร้อยละจากการทำแบบฝึกหัด และ/หรือการประกอบกิจกรรมการเรียนรู้

E_2 คือ ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ คิดเป็นร้อยละจากการทำแบบทดสอบหลังเรียน และ/หรือการประกอบกิจกรรมหลังเรียน

Σx คือ คะแนนรวมของผู้เรียนจากการทำแบบฝึกหัดและ/หรือการประกอบกิจกรรมการเรียนรู้

ΣF คือ คะแนนรวมของผู้เรียนจากการทดสอบหลังเรียนและ/หรือการประกอบกิจกรรมหลังเรียน

A คือ คะแนนเต็มของแบบฝึกหัดและ/หรือกิจกรรม

N คือ จำนวนผู้เรียน

B คือ คะแนนเต็มของการสอบหลังเรียนและ/หรือกิจกรรมหลังเรียน

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียในประเทศ

งานที่เกี่ยวข้องกับมัลติมีเดียในประเทศ นับวันจะมีเพิ่มมากขึ้นเรื่อยเพราะว่าทุกวันนี้มีการนำสื่อมัลติมีเดียเข้ามาใช้ในการเรียนการสอนมากขึ้น ดังมีผู้วิจัยเกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียซึ่งมีหลากหลายไว้ดังนี้

จิราภรณ์ ลิ้มทองกุล (2547: 60) ได้ทำการวิจัยเพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียวิชาประวัติศาสตร์ภาพยนตร์ เรื่อง ยุคหนังเงียบและยุคหนังเสียง ระดับปริญญาตรีให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 85/85 ซึ่งกลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาชั้นปีที่ 1 ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2546 จำนวน 48 คน ผลการวิจัย พบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย วิชาประวัติศาสตร์ เรื่องยุคหนังเงียบและยุคหนังเสียง ระดับปริญญาตรี มีคุณภาพด้านเนื้อหาในระดับดีและมีคุณภาพด้านการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียอยู่ในระดับดีมาก มีประสิทธิภาพ 85.28/85.42

นันทวรรณ วิบูลย์ศักดิ์ชัย (2548: 62) การศึกษาค้นคว้าในครั้งนี้เป็นการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง อุปกรณ์คอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 และหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 ผลการศึกษาค้นคว้า พบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง อุปกรณ์คอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ปรากฏว่าคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียจากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา อยู่ในระดับดีมาก ด้านเทคโนโลยีการศึกษา อยู่ในระดับดีมาก และมีประสิทธิภาพ 89.89 / 85.61

อังสุธร อ่อนสำลี (2548: คัดย่อ) การศึกษาค้นคว้าในครั้งนี้เป็นการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง มาตราตัวสะกดกลุ่มสระการเรียนรู้อักษรภาษาไทย สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 1 (ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3) และหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 90/90 ผลการพัฒนา และหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ปรากฏว่าคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียจากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดีมาก และจากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีทางการศึกษาอยู่ในระดับดี และบทเรียนมีประสิทธิภาพ 91.71/93.33

วรัญญู อรุณวัฒนากุล (2548: 68) การศึกษาค้นคว้าในครั้งนี้เป็นการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย กลุ่มสระการเรียนรู้อักษรภาษาไทย เรื่องการสะกดคำ ช่วงชั้นที่ 2 (ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5) โดยใช้ภาพการ์ตูน เพื่อหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 85/85 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสายน้ำทิพย์ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2547 ผลการศึกษาค้นคว้าพบว่า ได้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องการสะกดคำ ช่วงชั้นที่ 2 (ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5) โดยใช้ภาพการ์ตูน มีคุณภาพจากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษาอยู่ในระดับดี และมีประสิทธิภาพ 90.22/88.29

จอห์น เมฆสว่าง (2548: บทคัดย่อ) การศึกษาค้นคว้าในครั้งนี้เป็นการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเรื่องเมทริกซ์และการประยุกต์ สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 5 และเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่องเมทริกซ์และการประยุกต์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ระหว่างกลุ่มที่เรียนด้วยวิธีสอนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียกับกลุ่มที่เรียนด้วยวิธีสอนปกติ กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนนาหว้าพิทยาคม อำเภอนาหว้า จังหวัดนครพนม ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2547 จำนวน 2 ห้องเรียน ห้องเรียนละ 30 คน โดยให้นักเรียนกลุ่มทดลองให้เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นและนักเรียนกลุ่มควบคุมให้เรียนด้วยวิธีสอนปกติจากครูผู้สอน ผลการวิจัยพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่องเมทริกซ์และการประยุกต์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ของกลุ่มที่เรียนด้วยวิธีสอนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียกับกลุ่มที่เรียนด้วยวิธีสอนปกติไม่แตกต่างกันที่ระดับนัยสำคัญ.01

จุฬารัตน์ มีสูงเนิน (2548: 61) การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นการศึกษาเพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเรื่องคำราชาศัพท์ สระการเรียนรู้อักษรหลักการใช้ภาษา สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 ผลการศึกษาค้นคว้าพบว่า ได้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเรื่องคำราชาศัพท์ สระการเรียนรู้อักษรหลักการใช้ภาษา สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 ที่มีคุณภาพด้านเนื้อหาและด้านเทคโนโลยีการศึกษาอยู่ในระดับดีมาก และมีประสิทธิภาพ 96.40/94.30 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด 85/85

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียในต่างประเทศ

มีผู้วิจัยเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียในต่างประเทศไว้ดังนี้

บราวน์ (Brown.1994: 143) ได้ศึกษาวิจัยเรื่องมัลติมีเดียและส่วนประกอบที่ประกอบกันเป็นมัลติมีเดีย โดยใช้มัลติมีเดียซึ่งประกอบด้วยเสียง และภาพประกอบในการสอนวิชาต่าง ๆ

ภายในมหาวิทยาลัยวอชิงตัน พบว่า มัลติมีเดียเป็นเครื่องประกอบการสอนที่ดี สามารถแปลความหมายและวิเคราะห์เรื่องเสียง ภาพ ซึ่งเป็นการผลิตมัลติมีเดียที่มีประโยชน์ต่อการเรียนการสอน

ออร์มาน (Orman.1996: 3877) ได้ศึกษาวิจัยเรื่องผลของการพัฒนาและส่งเสริมความสัมพันธ์ด้านสื่อแบบผสมผสานทางคอมพิวเตอร์กับเจตคติ และความสำเร็จของผู้เริ่มฝึกหัดแชกโซโฟนซึ่งกำลังเรียนอยู่ในชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 44 คน โดยแบ่งนักเรียนออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มควบคุม 24 คน กลุ่มทดลอง 20 คน นักเรียนในกลุ่มทดลองจะทำการฝึกซ้อมกับวงดนตรีที่เคยฝึกประจำ วันละ 8-15 นาที และฝึกโดยใช้คอมพิวเตอร์ครั้งละ 12-15 นาทีต่อวัน ขณะที่ทำการทดลองจะมีการบันทึกเป็นวิดีโอ เมื่อเสร็จสิ้นการเรียน นักเรียนทุกคนและผู้ควบคุมวงกรอกแบบสอบถาม ผลปรากฏว่า นักเรียนในกลุ่มทดลองที่ได้รับการเรียนจากสื่อแบบผสมผสานทางคอมพิวเตอร์มีความรู้ความเข้าใจสูงกว่านักเรียนในกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001 ทั้งผู้ควบคุมวงและนักเรียนได้ชี้ให้เห็นถึงการตอบสนองของคอมพิวเตอร์ว่าการใช้สื่อผสมผสานที่เหมาะสมและมีประโยชน์ต่อการศึกษายังยิ่ง

ฮอร์ดี้ และโจสต์ (Hordy and Jost.1996: 23) ได้วิจัยเกี่ยวกับมัลติมีเดียเรื่อง การใช้ดนตรีในการออกแบบมัลติมีเดียสำหรับการสอน ซึ่งผลการวิจัยพบว่า เสียงดนตรีสามารถนำเข้าสู่บทเรียนและใช้ดนตรีไปพร้อมกับบทเรียนได้เป็นอย่างดี และดนตรีจะช่วยประกอบกิจกรรมทางวิชาการ โดยมีมัลติมีเดียเป็นสื่อในการนำเสนอ

เดโล (Delo.1997: 20) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับการใช้เทคโนโลยีมัลติมีเดียในการสอนวิชาคณิตศาสตร์โดยมุ่งที่จะออกแบบสภาพแวดล้อมทางการเรียนที่สนับสนุนการทดลองใช้เทคโนโลยีมัลติมีเดียในวิชาคณิตศาสตร์ จากนั้นจึงเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มควบคุมซึ่งเป็นกลุ่มการสอนปกติ 2 กลุ่ม และกลุ่มทดลองซึ่งใช้เทคโนโลยีมัลติมีเดีย ผลการทดลองพบว่า นักเรียนที่เรียนจากกลุ่มทดลองมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดีกว่านักเรียนในกลุ่มควบคุมทั้ง 2 กลุ่ม

แบกซ์เตอร์ (Baxter.1996: 8) วิจัยเรื่องปฏิสัมพันธ์ก่อนการเรียนการสอนสำหรับนักเรียนที่มีส่วนในการใช้มัลติมีเดีย พบว่า มัลติมีเดียในปัจจุบันจะประกอบด้วยตัวอักษร ภาพวีดิทัศน์ ภาพเคลื่อนไหว และเสียงบรรยาย โดยการวิจัยครั้งนี้เขาใช้มัลติมีเดียนำเข้าสู่บทเรียนก่อนการเรียนการสอน ในวิชาคอมพิวเตอร์ เพื่อให้เกิดความคิดรวบยอด โดยใช้โปรแกรมเสนอหัวข้อต่างๆ ให้ นักเรียนได้ศึกษา ผลการวิจัยพบว่า ผู้เรียนได้ศึกษามีความเข้าใจในเนื้อหา และทักษะเบื้องต้นเกี่ยวกับวิชาคอมพิวเตอร์ได้ดี

จากการศึกษาค้นคว้างานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับมัลติมีเดียจะเห็นได้ว่า การเรียนแบบใช้บทเรียนมัลติมีเดีย ผู้เรียนมีความสามารถที่จะรับรู้และพัฒนาความสามารถของตนเองได้ เมื่อเทียบการสอนด้วยวิธีอื่น ๆ และทำให้ผู้เรียนไม่รู้สึกเบื่อหน่าย ในการเรียนการสอนแบบเดิมที่เรียนกันโดยผ่านครูผู้สอน และการนำเทคโนโลยีมัลติมีเดียเข้ามาใช้ในการสอนซึ่งเป็นเครื่องมือที่มีประสิทธิภาพดังจะทำให้การเรียนการสอนมีความรวดเร็ว และมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น นอกจากนั้นการนำเอาระบบคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดียมาใช้ในการเรียนการสอนนั้น สามารถนำมาใช้ได้หลากหลายทั้ง

ทางการเรียนการสอนและการให้บริการการศึกษา นอกจากนี้ยังสามารถนำมาใช้เกี่ยวกับการเรียนการสอนได้ทุกระดับชั้น ไม่ว่าจะเป็นชั้นอนุบาล จนถึงระดับอุดมศึกษา และคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียสามารถสร้างความสนใจแก่ผู้เรียน เพราะใช้เทคนิคในการนำเสนอเนื้อหาต่างๆ เช่น ภาพเคลื่อนไหว เสียง การโต้ตอบ การนำเสนอฉับไว ฯลฯ ผู้เรียนเกิดปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนอย่างแท้จริง สามารถถามคำถามรับคำตอบจากผู้เรียน ตรวจคำตอบ และแสดงผลการเรียนรู้ให้ข้อมูลย้อนกลับให้แก่ผู้เรียน บันทึกผลการเรียนและการประเมินผลการเรียนซ้ำๆ ได้หลายครั้งโดยไม่จำกัด ช่วยในการแก้ปัญหาการสอนวิทยาศาสตร์ ช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมากขึ้น

จึงทำให้ผู้วิจัยมีความสนใจที่จะผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องระบบต่างๆในร่างกาย เพื่อใช้ในการแก้ปัญหาการเรียนการสอน ทำให้ได้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่มีประสิทธิภาพไว้ใช้ในการเรียนการสอนในช่วงชั้นที่ 3 และยังเป็นแนวทางในการพัฒนาคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียในวิชาอื่นๆ อีกต่อไป

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยมุ่งสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องระบบต่างๆในร่างกาย สำหรับนักเรียน ช่วงชั้นที่ 3 (ม.2) ทั้งนี้เพื่อให้การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

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

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากร เป็นนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 (ม.2) โรงเรียนสาธิต มศว ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม) กรุงเทพมหานคร จำนวน 6 ห้อง มีนักเรียน 285 คน

2. กลุ่มตัวอย่าง นักเรียนช่วงชั้นที่ 3 (ม.2) โรงเรียนสาธิต มศว ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม) กรุงเทพมหานคร ปีการศึกษา 2549 จำนวน 96 คน โดยใช้การสุ่มแบบหลายขั้นตอน (Multistage Random Sampling) เพื่อใช้เป็นกลุ่มตัวอย่างในการวิจัย ดังนี้

ชั้นที่ 1 สุ่มนักเรียนจำนวน 4 ห้องเรียน จากทั้งหมด 6 ห้องเรียน โดยการสุ่มอย่างง่ายจากการจับสลาก แล้วกำหนดให้เป็นนักเรียนห้องที่ 1 2 ,3 และ 4 โดยการจับสลาก

ชั้นที่ 2 สุ่มนักเรียนแต่ละห้องเรียนเข้ากลุ่มทดลอง โดยการสุ่มอย่างง่ายจากการจับสลาก ดังนี้

1.2.1 การทดลองเพื่อหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

ห้องเรียนที่ 1 สำหรับการทดลองครั้งที่ 1 ใช้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 3 คน

ห้องเรียนที่ 2 สำหรับการทดลองครั้งที่ 2 ใช้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 15 คน

ห้องเรียนที่ 3 สำหรับการทดลองครั้งที่ 3 ใช้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน

1.2.2 การทดลองเพื่อศึกษาผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

ห้องเรียนที่ 4 สำหรับการทดลองเพื่อศึกษาผลการใช้บทเรียน ใช้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 48 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยและพัฒนาในครั้งนี้ มีดังนี้

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องระบบต่างๆในร่างกาย
2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องระบบต่างๆในร่างกาย
3. แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเรื่องระบบต่างๆในร่างกาย

การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การสร้างเครื่องมือเพื่อดำเนินการวิจัยและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง ระบบต่างๆในร่างกาย เพื่อให้เครื่องมือมีประสิทธิภาพ ครอบคลุมเนื้อหาและตรงตามวัตถุประสงค์ ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย แบบฝึกหัดระหว่างเรียน แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย โดยดำเนินการดังนี้

การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องระบบต่างๆในร่างกายในการสร้าง ได้กำหนดรูปแบบการดำเนินการ ดังนี้

1. ศึกษาเนื้อหาตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 และรวบรวมข้อมูลจากหนังสือและเอกสารต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย และเรื่อง ระบบต่างๆในร่างกาย จากนั้นกำหนดขอบเขตของเนื้อหาที่จะใช้ในการสร้างและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องระบบต่างๆในร่างกาย ซึ่งแบ่งออกเป็น 3 เรื่องดังนี้

เรื่องที่ 1 ระบบประสาท

ตอนที่ 1 ศูนย์ควบคุมระบบประสาท

ตอนที่ 2 อวัยวะรับสัมผัส

เรื่องที่ 2 ระบบการย่อยอาหาร

ตอนที่ 1 การย่อยอาหาร

ตอนที่ 2 ระบบย่อยอาหาร

เรื่องที่ 3 ระบบโครงกระดูกและกล้ามเนื้อ

ตอนที่ 1 ระบบโครงกระดูก

ตอนที่ 2 ระบบกล้ามเนื้อ

2. สร้างแบบฝึกหัดระหว่างเรียนชนิด 4 ตัวเลือก เรื่องละ 10 ข้อ รวม 30 ข้อ มีคำตอบที่ถูกต้องเพียงคำตอบเดียว โดยให้ครอบคลุมเนื้อหา

3. ศึกษาและวิเคราะห์การเลือกโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่จะนำมาสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย จากตำราเอกสารงานวิจัยต่างๆ โดยเลือกใช้โปรแกรม Authorware Professional Version 7 , Macromedia Flash MX 2004 และ Adobe Photoshop 7.0

4. ทำแผนภูมิเชื่อมโยงบท (Flowchart)

5. นำเนื้อหาวิชาที่กำหนดไปเขียนสคริปต์ ซึ่งประกอบด้วย

5.1 ส่วนที่เป็นเนื้อหาของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องระบบต่างๆในร่างกาย

5.2 ส่วนที่เป็นแบบฝึกหัดระหว่างเรียนและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

6. สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแบบเส้นตรง เรื่องระบบต่างๆในร่างกาย

7. ตรวจสอบความถูกต้องของบทเรียนที่สร้างขึ้นแล้วไปปรึกษาและขอคำแนะนำจากอาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อทำการตรวจสอบและประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่จัดสร้างขึ้น จากนั้นทำการแก้ไข และปรับปรุงส่วนที่บกพร่อง

8. เสนอต่อประธานกรรมการควบคุมสารนิพนธ์ ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา และผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อ ด้านละ 3 คน เพื่อทำการตรวจสอบและประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่จัดสร้างขึ้น จากนั้นทำการแก้ไข และปรับปรุง

9. นำไปทดลองครั้งที่ 1 เพื่อหาข้อบกพร่องนำมาปรับปรุง นำไปทดลองครั้งที่ 2 เพื่อหาแนวโน้มของประสิทธิภาพและข้อบกพร่อง นำมาปรับปรุง นำไปทดลองครั้งที่ 3 เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียน แล้วนำไปทดลองครั้งที่ 4 เพื่อศึกษาผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องระบบต่างๆในร่างกาย

การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เพื่อใช้เป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนภายหลังเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ดำเนินการดังนี้

1. ศึกษาเนื้อหาวิธีการสร้างแบบทดสอบ การเขียนข้อสอบ และการวิเคราะห์ข้อสอบ

2. วิเคราะห์เนื้อหาและผลเรียนรู้ที่คาดหวัง เรื่องระบบต่างๆในร่างกาย

3. เขียนข้อสอบปรนัย เป็นข้อสอบชนิด 4 ตัวเลือก มีคำตอบถูกต้องเพียงคำตอบเดียวให้ครอบคลุมเนื้อหา และผลการเรียนรู้ที่คาดหวังจำนวน 90 ข้อโดยแยกเป็น 3 เรื่องๆ ละ 30 ข้อ

4. นำแบบทดสอบไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาตรวจสอบความถูกต้อง จำนวน 3 ท่าน ประเมินคุณภาพก่อนนำไปทดลอง

5. นำแบบทดสอบไปทดลองใช้กับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม) ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 100 คน และตรวจให้คะแนนให้ข้อที่ตอบถูกได้ 1 คะแนน ข้อที่ตอบผิดได้ 0 คะแนน

6. นำผลคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนก คัดเลือกข้อที่มีความยากง่าย ตั้งแต่ 0.20 – 0.80 และค่าอำนาจจำแนก ตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป เป็นรายชื่อ แล้วนำมาคัดเลือกได้แบบทดสอบ จำนวน 60 ข้อ

7. นำแบบทดสอบมาหาค่าความเชื่อมั่น โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาช Cronbach's Coefficient Alpha (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538: 200 - 201)

8. นำแบบทดสอบที่หาคุณภาพแล้วไปใช้ในการดำเนินการวิจัยขั้นต่อไป โดยนำไปใส่ต่อท้ายเรื่องที่ 1 เรื่องที่ 2 และเรื่องที่ 3 ของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย คุณภาพของแบบทดสอบดังในตาราง 1

ตาราง 1 คุณภาพของแบบทดสอบ

เรื่อง	จำนวนข้อ	ค่าความยากง่าย (p)	ค่าอำนาจ จำแนก (r)	ค่าความเชื่อมั่น (rtt)
เรื่องที่ 1	20	0.36 - 0.80	0.25 - 0.63	0.86
เรื่องที่ 2	20	0.36 - 0.80	0.20 - 0.58	0.80
เรื่องที่ 3	20	0.27 - 0.78	0.26 - 0.65	0.79
รวมทั้ง 3 เรื่อง	60	0.27 - 0.80	0.20 - 0.65	0.93

แบบประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียสำหรับผู้เชี่ยวชาญ

การสร้างแบบประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียสำหรับผู้เชี่ยวชาญ ดำเนินการตามขั้นตอนต่อไปนี้

1. ศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับการสร้างแบบประเมินที่ใช้ในการวิจัย

2. สร้างแบบประเมิน 2 ชุด คือ แบบประเมินสำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาศึกษาคุณสมบัติที่ควรใช้ในการประเมินทางด้านเนื้อหา ได้แก่ การประเมินด้านต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

- ความสอดคล้องของเนื้อหากับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง
- ความครอบคลุมของเนื้อหาตรงตามหลักสูตร
- ความชัดเจนในการนำเสนอเนื้อหา

และแบบประเมินสำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อ ซึ่งประเมินด้านต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

- งานด้านแอนิเมชัน
- งานด้านตัวอักษร
- งานด้านเสียง

- งานด้านปฏิสัมพันธ์

3. ออกแบบและสร้างแบบประเมินเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ คือ ดีมาก ดีพอใช้ ต้องปรับปรุง และใช้ไม่ได้

4. นำแบบประเมินที่สร้างขึ้นไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบเพื่อปรับปรุงแก้ไขแบบประเมิน

5. นำแบบประเมินที่ปรับปรุงแล้วไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา ด้านสื่อประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

6. นำผลจากการประเมินมาหาค่าเฉลี่ย เพื่อใช้เป็นเกณฑ์ในการกำหนดหาคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

การแปลความหมายของค่าเฉลี่ยของแบบประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย โดยใช้เกณฑ์ในการแปลความหมาย ดังนี้

- 4.51 - 5.00 หมายถึงมีคุณภาพระดับดีมาก
- 3.51 - 4.50 หมายถึงมีคุณภาพระดับดี
- 2.51 - 3.50 หมายถึงมีคุณภาพระดับพอใช้
- 1.51 - 2.50 หมายถึงมีคุณภาพระดับต้องปรับปรุง
- 1.00 - 1.50 หมายถึงมีคุณภาพระดับไม่มีคุณภาพ

เกณฑ์การยอมรับคุณภาพของเครื่องมือ ผู้วิจัยใช้เกณฑ์อย่างต่ำ 3.51

ขั้นตอนการดำเนินการหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

การทดลองครั้งที่ 1

เป็นการตรวจสอบเบื้องต้น โดยให้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 3 คน ทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง ระบบต่างๆในร่างกาย โดยนักเรียน 1 คนต่อคอมพิวเตอร์ 1 เครื่อง ซึ่งเวลาที่ใช้ในการทดลองเป็นเวลาคาบเรียนปกติของนักเรียนในแต่ละวัน เพื่อตรวจสอบหาข้อบกพร่องและปัญหาต่างๆ ด้วยการสังเกตหรือซักถามกลุ่มตัวอย่างขณะทดลองใช้ถึงข้อดี ข้อเสีย ข้อบกพร่องและปัญหาที่เกิดขึ้นเพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไข

การทดลองครั้งที่ 2

เป็นการตรวจสอบหาแนวโน้มประสิทธิภาพเบื้องต้น โดยใช้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 15 คน โดยนักเรียน 1 คนต่อคอมพิวเตอร์ 1 เครื่อง ทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่ได้รับการปรับปรุงแก้ไขแล้วในครั้งที่ 1 ซึ่งใช้เวลาคาบเรียนปกติของนักเรียนในแต่ละวันทำการทดลอง โดยที่นักเรียนต้องศึกษาบทเรียนในเรื่องที่ 1 แล้วทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และเรื่องที่ 2, 3 นักเรียนต้องทำเหมือนเรื่องที่ 1 แล้วนำผลมาวิเคราะห์ปรับปรุงแก้ไข

การทดลองครั้งที่ 3

เป็นการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย โดยนำเอาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเรื่อง ระบบต่างๆในร่างกาย กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่ได้รับการปรับปรุงแก้ไขแล้วในครั้งที่ 2 ทำการทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง 30 คน โดยนักเรียน 1 คนต่อคอมพิวเตอร์ 1 เครื่อง ซึ่งใช้เวลาคาบเรียนปกติของนักเรียนในแต่ละวันทำการทดลองโดยที่นักเรียนจะต้องศึกษาบทเรียนในเรื่องที่ 1 แล้วทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ในเรื่องที่ 2,3 นักเรียนต้องทำเหมือนเรื่องที่ 1 นำผลที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมาวิเคราะห์เพื่อหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดคือ 85/85

ขั้นตอนการดำเนินการศึกษาผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

การทดลองครั้งนี้เป็นการทดลองกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 48 คน โดยให้ผู้เรียนศึกษาจากบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย 1 คน ต่อคอมพิวเตอร์ 1 เครื่อง เพื่อศึกษาผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ซึ่งผู้เรียนจะต้องทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียน หลังจากเรียนจบทุกเรื่อง แล้วนำผลคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์ผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย โดยสรุปจำนวนผู้เรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80 ของคะแนนเต็ม

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. หาค่าประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องระบบต่างๆในร่างกาย โดยใช้สูตร E_1/E_2 (เสาวณีย์ ลิกขาบัณฑิต. 2528: 259)
2. หาค่าร้อยละและค่าเฉลี่ย (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538: 73)
3. หาค่าระดับความยากง่าย p และค่าอำนาจจำแนก r ของแบบทดสอบวัดการเรียนรู้รายข้อ
 - 3.1 หาค่าระดับความยากง่าย p ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้สูตร $P=r/n$ (ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ. 2538: 210)
 - 3.2 หาค่าอำนาจจำแนก r ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้สูตร Item Total Correlation (ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ. 2538: 211)
4. หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาช Cronbach's Coefficient Alpha (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538: 200 - 201)

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้เพื่อพัฒนาและศึกษาผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องระบบต่าง ๆ ในร่างกายกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนระดับช่วงชั้นที่ 3 บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องระบบต่างๆในร่างกาย กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 ประกอบด้วยเนื้อหา 3 เรื่อง ได้แก่

เรื่องที่ 1 ระบบประสาท

เรื่องที่ 2 ระบบย่อยอาหาร

เรื่องที่ 3 ระบบโครงกระดูกและกล้ามเนื้อ

ลักษณะของบทเรียนเป็นแบบเส้นตรงประกอบด้วยข้อบทเรียน เมนูหลัก เมนูย่อยผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง เนื้อหาบทเรียน คำแนะนำการใช้บทเรียน แบบฝึกหัดระหว่างเรียน และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยการนำเสนอเนื้อหาของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียครอบคลุมทุกคุณสมบัติ เช่น ทางด้านเสียง ได้แก่ เสียงดนตรี เสียงบรรยาย ทางด้านภาพ ได้แก่ ภาพนิ่ง แอนิเมชัน ด้านปฏิสัมพันธ์ ได้แก่ การใช้เมาส์คลิกหรือเลือกศึกษาเนื้อหา

ผู้วิจัยได้พัฒนาหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง ระบบต่าง ๆ ในร่างกายกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนระดับช่วงชั้นที่ 3 ดังนี้ คือ

การประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียของผู้เชี่ยวชาญ

ผู้วิจัยได้นำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องระบบต่างๆ ในร่างกายกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนระดับช่วงชั้นที่3 ให้ผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อ 3 ท่าน และผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา 3 ท่านประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียในตาราง2-3

ตาราง 2 ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องระบบต่าง ๆ ในร่างกาย กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 จากความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย	ระดับของ คุณภาพ
1.ด้านเนื้อหาการดำเนินเรื่อง	4.59	ดีมาก
1.1 เนื้อหาสอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง	5.00	ดีมาก
1.2 ความเหมาะสมของการนำเข้าสู่บทเรียน	4.00	ดี

ตาราง 2 (ต่อ)

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย	ระดับของ คุณภาพ
1.3 ความถูกต้องและเหมาะสมในการลำดับเนื้อหา	4.66	ดีมาก
1.4 ความถูกต้องของเนื้อหา	4.66	ดีมาก
1.5 ความเหมาะสมของระดับผู้เรียน	4.66	ดีมาก
2. ด้านภาพ และเสียง	4.66	ดีมาก
2.1 ความสอดคล้องของภาพและเสียงกับเนื้อหาในบทเรียน	4.66	ดีมาก
2.2 ความชัดเจนในการสื่อความหมายของภาพและเสียง	4.66	ดีมาก
เฉลี่ยโดยรวม	4.62	ดีมาก

จากตาราง 2 ผลการประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์โดยการตอบแบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเรื่องระบบต่างๆในร่างกาย กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนระดับช่วงชั้นที่ 3 คุณภาพโดยรวมของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่พัฒนาขึ้นอยู่ในระดับดีมาก ในด้านเนื้อหาการดำเนินเรื่องอยู่ในระดับดีมาก และด้านภาพและเสียงอยู่ในระดับดีมาก เมื่อพิจารณาตามรายการประเมินพบว่าในด้านเนื้อหาการดำเนินเรื่องอยู่ในระดับดีมาก ยกเว้นการนำเข้าสู่บทเรียนอยู่ในระดับดี และในด้านภาพและเสียงอยู่ในระดับดีทุกรายการ

ตาราง 3 ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องระบบต่าง ๆ ในร่างกาย กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่3 จากความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อ

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย	ระดับของ คุณภาพ
1. ด้านตัวอักษร (Text)	3.91	ดี
1.1 ขนาดของตัวอักษรที่ใช้ อ่านง่าย และชัดเจน	4.00	ดี
1.2 รูปแบบตัวอักษรที่ใช้ สวยงาม อ่านง่าย และชัดเจน	4.00	ดี
1.3 ความเหมาะสมของสีตัวอักษร และสีของพื้นที่ใช้	4.00	ดี
1.4 ความเหมาะสมของการจัดวางตัวอักษรหรือข้อความในแต่ละกรอบ	3.66	ดี

ตาราง 3 (ต่อ)

เรื่องที่ประเมิน	ค่าเฉลี่ย	ระดับของ คุณภาพ
2. ด้านภาพนิ่ง (Image)	4.44	ดี
2.1 สีและความชัดเจนของภาพที่ใช้	4.66	ดีมาก
2.2 ความเหมาะสมของภาพที่ใช้ในการสื่อความหมาย	4.66	ดีมาก
2.3 ความสมดุลของการจัดวางภาพในแต่ละกรอบ	4.00	ดี
3. ด้านแอนิเมชัน (Animation)	4.83	ดีมาก
3.1 ขนาดของภาพที่ใช้เหมาะสม	5.00	ดีมาก
3.2 ความชัดเจนของภาพที่ใช้	5.00	ดีมาก
3.3 ความเหมาะสมของภาพที่ใช้ในการสื่อความหมาย	5.00	ดีมาก
3.4 ความเหมาะสมของการจัดวางภาพในกรอบ	4.33	ดี
4. ด้านเสียง (Audio)	4.77	ดีมาก
4.1 ระดับความดังของเสียงสม่ำเสมอเสียงที่ใช้อธิบาย เนื้อหาเหมาะสม	4.66	ดีมาก
	4.66	ดีมาก
4.2 ระดับความดังของเสียงดนตรีที่ใช้ ประกอบเหมาะสม	5.00	ดีมาก
4.3 ความชัดเจนของเสียงที่อธิบาย		
5. ด้านปฏิสัมพันธ์ (Interactive)	4.66	ดีมาก
5.1 การควบคุมบทเรียนทำได้ง่ายและสะดวก	4.66	ดีมาก
5.2 ความเหมาะสมของการเชื่อมโยง เนื้อหาภายในแต่ละเรื่อง	4.66	ดีมาก
5.3 ความเหมาะสมของการเชื่อมโยง ระหว่างบทเรียนแต่ละเรื่อง	4.66	ดีมาก
6. ด้านอื่น ๆ	4.33	ดี
6.1 การออกแบบจอภาพน่าสนใจและ ดึงดูดความสนใจ	4.33	ดี
6.2 ความเหมาะสมของการผสมผสานสื่อประเภทข้อความ ภาพนิ่ง แอนิเมชัน และเสียงในบทเรียน	4.33	ดี
เฉลี่ยโดยรวม	4.49	ดี

จากตาราง 3 ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องระบบต่าง ๆ ในร่างกาย กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่3 จากความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อ คุณภาพโดยรวมของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่พัฒนาขึ้นอยู่ในระดับดีทั้งทางด้านตัวอักษร ด้านภาพนิ่ง และด้านอื่น ๆ อยู่ในระดับดี ด้านแอนิเมชัน ด้านเสียง และด้าน

ปฏิสัมพันธ์ อยู่ในระดับดีมาก โดยมีคุณภาพตามรายการประเมินแต่ละรายการส่วนใหญ่มีคุณภาพระดับดีมาก

มีข้อเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อ คือ การเลือกใช้สีและรูปแบบของตัวอักษร และสีพื้นว่า ไม่ควรใช้สีของตัวอักษรและสีพื้นที่กลมกลืนกันในบางเฟรม แบบตัวอักษรให้อยู่ในรูปแบบเดียวกัน และควรมีแหล่งข้อมูลเพิ่มเติม ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้ดำเนินการปรับปรุงแก้ไขสีตัวอักษรและสีพื้นให้สามารถมองเห็นตัวอักษรได้ชัดเจน ปรับรูปแบบตัวอักษรให้เป็นรูปแบบเดียวกัน และเพิ่มแหล่งข้อมูลเพิ่มเติมโดยสามารถลิงค์ไปหาเว็บที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาบทเรียนได้

ผลการพัฒนาและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียจากการทดลอง แบ่งเป็น 3 ครั้ง โดยนำเสนอผลการวิเคราะห์ ดังนี้

การทดลองครั้งที่ 1

มีจุดมุ่งหมายเพื่อการตรวจสอบเบื้องต้นหาข้อบกพร่องและปัญหาของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียในด้านต่างๆ เป็นการทดลองรายบุคคล นำไปทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสาธิต มศว ประสานมิตร(ฝ่ายมัธยม) ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2550 จำนวน 3 คน โดยเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย 1 คนต่อคอมพิวเตอร์ 1 เครื่อง ซึ่งไม่เคยเรียนเนื้อหามาก่อน โดยผู้วิจัยได้สังเกต จดบันทึก และสอบถามอาจารย์ประจำวิชา หลังจากการศึกษบทเรียนทั้งหมด พบว่าข้อควรแก้ไขและปรับปรุงมีดังนี้ ตัวอักษรบางแห่งพิมพ์ผิด ผู้วิจัยได้นำมาปรับปรุงแก้ไขให้ถูกต้องและเหมาะสมโดยแก้ไขตัวอักษรที่พิมพ์ผิดให้ถูกต้อง

การทดลองครั้งที่ 2

มีจุดมุ่งหมายเพื่อหาแนวโน้มประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เป็นการทดลองรายบุคคล ผู้วิจัยได้นำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่ได้ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสาธิต มศว ประสานมิตร(ฝ่ายมัธยม) ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2550 จำนวน 15 คน โดยเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย 1 คน ต่อคอมพิวเตอร์ 1 เครื่อง ให้ผู้เรียนเรียนบทเรียน ทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แล้วนำผลที่ได้ไปวิเคราะห์เพื่อหาแนวโน้มประสิทธิภาพของบทเรียนตามเกณฑ์ 85/85 ก่อนนำไปทดลองในครั้งที่ 3

ตาราง 4 แสดงผลการหาแนวโน้มประสิทธิภาพของบทเรียนในการทดลองครั้งที่ 2

เรื่อง	แบบฝึกหัดระหว่างเรียน			แบบทดสอบหลังการเรียน			ประสิทธิภาพ E_1/E_2
	คะแนนเต็ม	ค่าเฉลี่ย	E_1	คะแนนเต็ม	ค่าเฉลี่ย	E_2	
เรื่องที่ 1	10	8.47	84.67	20	16.87	84.33	84.67/84.33
เรื่องที่ 2	10	8.60	86.00	20	17.13	85.67	86.00/85.67
เรื่องที่ 3	10	8.47	84.67	20	16.80	84.00	84.67/84.00
รวม	30	25.53	85.11	60	50.80	84.67	85.11/84.67

จากตาราง 4 ผลการทดลองหาแนวโน้มของประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย โดยรวมเป็น 85.11/84.67 เรื่องที่ 1 เป็น 84.67/84.33 เรื่องที่ 2 เป็น 86.00/85.67 เรื่องที่ 3 เป็น 84.67/84.00 และผู้วิจัยได้พบข้อบกพร่องของบทเรียน เช่น ยังมีคำที่สะกดผิด และข้อความในแบบฝึกหัดระหว่างเรียนบางข้อในเรื่องที่ 2 และ 3 ข้อความไม่สมบูรณ์จึงทำให้ผลในการทดลองในการหาแนวโน้มประสิทธิภาพไม่เป็นไปตามเกณฑ์กำหนด ยกเว้นเรื่องที่ 2 ที่มีแนวโน้มของประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

ผู้วิจัยได้รวบรวมข้อบกพร่องต่าง ๆ ที่พบ นำมาปรับปรุงแก้ไขให้ถูกต้องและเหมาะสม โดยการแก้คำที่ผิด และเพิ่มข้อความในแบบฝึกหัดระหว่างเรียนให้สมบูรณ์และถูกต้อง หลังจากแก้ไขปรับปรุงเรียบร้อยแล้วจึงนำไปทดลองในการทดลองครั้งที่ 3

การทดลองครั้งที่ 3

มีจุดมุ่งหมายเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ผู้วิจัยได้นำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่ได้ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปโดยทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสาธิต มศว ประสานมิตร(ฝ่ายมัธยม) ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2550 จำนวน 30 คน โดยเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย 1 คนต่อคอมพิวเตอร์ 1 เครื่อง ต่อจากนั้นได้ดำเนินการทดลองเหมือนการทดลองครั้งที่ 2 แล้ว นำคะแนนที่ได้ไปหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ซึ่งได้ผลการทดลองดังตาราง 5

ตาราง 5 แสดงผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนในการทดลองครั้งที่ 3

เรื่อง	แบบฝึกหัดระหว่างเรียน			แบบทดสอบหลังการเรียนรู้			ประสิทธิภาพ E_1/E_2
	คะแนนเต็ม	ค่าเฉลี่ย	E_1	คะแนนเต็ม	ค่าเฉลี่ย	E_2	
เรื่องที่ 1	10	8.63	86.33	20	17.20	86.00	86.33/86.00
เรื่องที่ 2	10	8.80	88.00	20	17.50	87.50	88.00/87.50
เรื่องที่ 3	10	8.70	87.00	20	17.37	86.83	87.00/86.83
รวม	30	26.13	87.11	60	52.07	86.78	87.11/86.78

จากตาราง 5 ผลการทดลองหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียโดยรวมเป็น 87.11/86.78 เรื่องที่ 1 เป็น 86.33/86.00 เรื่องที่ 2 เป็น 88.00/87.50 เรื่องที่ 3 เป็น 87.00/86.83 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด และประสิทธิภาพของทุกเรื่องเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดเช่นเดียวกัน

ผลการดำเนินการศึกษาผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

มีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ผู้วิจัยได้นำบทเรียนไปทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสาธิต มศว ประสานมิตร(ฝ่ายมัธยม) ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2550 จำนวน 48 คน โดยให้ผู้เรียนศึกษาจากบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย 1 คน ต่อ 1 เครื่อง เพื่อศึกษาผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ผู้เรียนจะต้องทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียน หลังจากเรียนจบทุกเรื่อง แล้วนำผลคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์ผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย โดยสรุปจำนวนผู้เรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80 ของคะแนนเต็ม

ตาราง 6 แสดงผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

รายการ	คะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียน		จำนวนผู้เรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนผ่านเกณฑ์ 80 ของคะแนนเต็ม	
	คะแนนเต็ม	ค่าเฉลี่ย	จำนวน	ร้อยละ
เรื่องที่ 1	20	17.50	42	88
เรื่องที่ 2	20	17.44	43	90
เรื่องที่ 3	20	17.54	43	90
รวมทั้ง 3 เรื่อง	60	52.48	43	90

จากตาราง 6 ผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย พบว่าจำนวนผู้เรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียทุกเรื่องนั้น มีผู้เรียนสอบผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80 ของคะแนนเต็ม จำนวน 43 คน จากผู้เรียนทั้งหมด 48 คน คิดเป็นร้อยละ 90 โดยเรื่องที่ 1 มีผู้เรียนสอบผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80 ของคะแนนเต็ม จำนวน 42 คน จากผู้เรียนทั้งหมด 48 คน คิดเป็นร้อยละ 88 เรื่องที่ 2 มีผู้เรียนสอบผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80 ของคะแนนเต็ม จำนวน 43 คน จากผู้เรียนทั้งหมด 48 คน คิดเป็นร้อยละ 90 และเรื่องที่ 3 มีผู้เรียนสอบผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80 ของคะแนนเต็ม จำนวน 43 คน จากผู้เรียนทั้งหมด 48 คน คิดเป็นร้อยละ 90

บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย และศึกษาผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องระบบต่างๆในร่างกาย กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3

ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องระบบต่างๆในร่างกาย กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด
2. เพื่อศึกษาผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องระบบต่างๆในร่างกาย กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3

ความสำคัญของการวิจัย

1. ได้บทเรียนเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องระบบต่าง ๆ ในร่างกายสำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 85/85
2. ทราบผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องระบบต่าง ๆ ในร่างกายกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 โดยสรุปจำนวนผู้เรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80 ของคะแนนเต็ม
3. ผลการวิจัยในครั้งนี้เพื่อเป็นแนวทางสำหรับพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียในเนื้อหาวิชาอื่นๆ ต่อไป

ขอบเขตของการวิจัย

ประชากร

ประชากร เป็นนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 (ม.2) โรงเรียนสาธิต มศว ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม) กรุงเทพมหานคร ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2550 จำนวน 6 ห้อง มีนักเรียน 285 คน

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 (ม.2) โรงเรียนสาธิต มศว ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม) กรุงเทพมหานคร ปีการศึกษา 2550 โดยใช้การสุ่มแบบหลายขั้นตอน (Multistage Random Sampling) เพื่อใช้เป็นกลุ่มตัวอย่างในการวิจัย ดังนี้

- 1.2.1 การทดลองเพื่อหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย จำนวนนักเรียน 48 คน

1.2.2 การทดลองเพื่อศึกษาผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย จำนวนนักเรียน 48 คน

เนื้อหา

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ เป็นเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ตรงตามสาระการ และมาตรฐานการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 3 (ม.2)หลักสูตรขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 สำหรับชั้นช่วงชั้นที่ 3 (ม.2) เรื่องระบบต่างๆในร่างกาย ประกอบด้วยเนื้อหา 3 เรื่องได้แก่

เรื่องที่ 1 ระบบประสาท

ตอนที่ 1 ศูนย์ควบคุมระบบประสาท

ตอนที่ 2 อวัยวะรับสัมผัส

เรื่องที่ 2 ระบบการย่อยอาหาร

ตอนที่ 1 การย่อยอาหาร

ตอนที่ 2 ระบบย่อยอาหาร

เรื่องที่ 3 ระบบโครงกระดูกและกล้ามเนื้อ

ตอนที่ 1 ระบบโครงกระดูก

ตอนที่ 2 ระบบกล้ามเนื้อ

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยและพัฒนาในครั้งนี้ มีดังนี้

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องระบบต่างๆในร่างกาย
2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์เรื่องระบบต่างๆในร่างกาย
3. แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย 2 ฉบับ คือ
 - 3.1 แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียด้านเนื้อหา
 - 3.2 แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียด้านสื่อ

ขั้นตอนการดำเนินการหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

การทดลองครั้งที่ 1 เป็นการตรวจสอบเบื้องต้น โดยให้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 3 คน ทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง ระบบต่างๆในร่างกาย โดยนักเรียน 1 คนต่อคอมพิวเตอร์ 1 เครื่อง ซึ่งเวลาที่ใช้ในการทดลองเป็นเวลาคาบเรียนปกติของนักเรียนในแต่ละวัน เพื่อตรวจสอบหา

ข้อบกพร่องและปัญหาต่าง ๆ ด้วยการสังเกตหรือซักถามกลุ่มตัวอย่างขณะทดลองใช้ถึงข้อดี ข้อเสีย ข้อบกพร่องและปัญหาที่เกิดขึ้น เพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไข

การทดลองครั้งที่ 2 เป็นการตรวจสอบหาแนวโน้มประสิทธิภาพเบื้องต้น โดยใช้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 15 คน โดยนักเรียน 1 คนต่อคอมพิวเตอร์ 1 เครื่อง ทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่ได้รับการปรับปรุงแก้ไขแล้วในครั้งที่ 1 ซึ่งใช้เวลาคาบเรียนปกติของนักเรียนในแต่ละวันทำการทดลอง โดยที่นักเรียนจะต้องศึกษาบทเรียนในเรื่องที่ 1 แล้วทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และเรื่องที่ 2,3 นักเรียนต้องทำเหมือนเรื่องที่ 1 แล้วนำผลมาวิเคราะห์เพื่อปรับปรุงแก้ไข

การทดลองครั้งที่ 3 เป็นการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย โดยนำเอาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเรื่อง ระบบต่างๆในร่างกาย กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่ได้รับการปรับปรุงแก้ไขแล้วในครั้งที่ 2 ทำการทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง 30 คน โดยนักเรียน 1 คนต่อคอมพิวเตอร์ 1 เครื่อง ซึ่งใช้เวลาคาบเรียนปกติของนักเรียนในแต่ละวันทำการทดลองโดยที่นักเรียนจะต้องศึกษาบทเรียนในเรื่องที่ 1 แล้วทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ในเรื่องที่ 2,3 นักเรียนต้องทำเหมือนเรื่องที่ 1 นำผลที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดวัดระหว่างเรียนและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมาวิเคราะห์เพื่อหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดคือ 85/85

ขั้นตอนการดำเนินการศึกษาผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

การทดลองครั้งนี้เป็นการทดลองกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 48 คน โดยให้ผู้เรียนศึกษาจากบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย 1 คน ต่อคอมพิวเตอร์ 1 เครื่อง เพื่อศึกษาผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ซึ่งผู้เรียนจะต้องทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียน หลังจากเรียนจบทุกตอนแล้ว แล้วนำผลคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์ผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย โดยสรุปจำนวนผู้เรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80 ของคะแนนเต็ม

สรุปผลการวิจัย

จากการดำเนินการวิจัยสามารถสรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องระบบต่างๆในร่างกาย กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่3 (มัธยมศึกษาปีที่2) มีเนื้อหาทั้งหมด 3 เรื่องดังนี้

เรื่องที่ 1 ระบบประสาท

เรื่องที่ 2 ระบบการย่อยอาหาร

เรื่องที่ 3 ระบบโครงกระดูกและกล้ามเนื้อ

2. ผลการประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องระบบต่างๆในร่างกาย กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่3 (ม.2) มีดังนี้

2.1 ผลการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหา พบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียมีคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดีมาก

2.2 ผลการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญทางด้านสื่อ พบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียมีคุณภาพด้านสื่ออยู่ในระดับดี

2.3 ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องระบบต่างๆในร่างกาย กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่3 (ม.2) พบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่สร้างขึ้น มีประสิทธิภาพ 87.11/86.78 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดโดยแต่ละเรื่องมีประสิทธิภาพดังนี้

เรื่องที่ 1 มีประสิทธิภาพ 86.33/86.00

เรื่องที่ 2 มีประสิทธิภาพ 88.00/87.50

เรื่องที่ 3 มีประสิทธิภาพ 87.00/86.83

3. ผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องระบบต่างๆในร่างกาย กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่3 (ม.2) พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80 ของคะแนนเต็ม จำนวน 43 คน จากผู้เรียนทั้งหมด 48 คน คิดเป็นร้อยละ 90 โดยแต่ละเรื่องมีจำนวนผู้ผ่านเกณฑ์ดังนี้

เรื่องที่ 1 มีผู้เรียนสอบผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80 ของคะแนนเต็ม จำนวน 42 คน จากผู้เรียนทั้งหมด 48 คน คิดเป็นร้อยละ 88

เรื่องที่ 2 มีผู้เรียนสอบผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80 ของคะแนนเต็ม จำนวน 43 คน จากผู้เรียนทั้งหมด 48 คน คิดเป็นร้อยละ 90

เรื่องที่ 3 มีผู้เรียนสอบผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80 ของคะแนนเต็ม จำนวน 43 คน จากผู้เรียนทั้งหมด 48 คน คิดเป็นร้อยละ 90

อภิปรายผล

จากการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องระบบต่างๆในร่างกาย กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ นักเรียนช่วงชั้นที่ 3 (ม.2) มีคุณภาพด้านเนื้อหาและด้านเทคโนโลยีการศึกษาอยู่ในระดับดีมากและดี และมีประสิทธิภาพ 87.11/86.78 ตามเกณฑ์ที่กำหนด คือ 85 / 85 ซึ่งสามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

1.การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด ทั้งนี้อาจเนื่องจากบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียนี้ถูกสร้างขึ้นตามขั้นตอนกระบวนการทางการวิจัย มีการพัฒนาอย่างเป็นระบบ ตั้งแต่การวิเคราะห์จุดประสงค์ การวางแผนดำเนินการสร้าง และผ่านการตรวจสอบคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและด้านสื่อ โดยผู้วิจัยทำการปรับปรุงแก้ไขบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญทุกประการ เพื่อให้ได้บทเรียนที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ แล้วจึงนำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่างเพื่อหา

ข้อบกพร่องและหาแนวโน้มของประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย โดยนำผลที่ได้จากการสัมภาษณ์ และสอบถามกลุ่มตัวอย่างในการทดลองครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 มาใช้ในการปรับปรุงบทเรียนจนกระทั่งได้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

2. ผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องระบบต่างๆในร่างกาย กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่3 (ม.2) พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80 ของคะแนนเต็ม จากผู้เรียนทั้งหมด 48 คนทั้งนี้อาจเป็นเพราะผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง เลือกเนื้อหา ทบทวนเนื้อหา และทดสอบความรู้ได้บ่อยครั้งตามความสามารถของตนเอง ผู้เรียนสามารถตรวจสอบผลการเรียนได้จากรายงานผลการสอบ ทำให้ผู้เรียนไม่กดดันหรือเครียดในขณะที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย อีกทั้งบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียยังเป็นสื่อที่มีเนื้อหาที่เป็นตัวอักษรและเสียงบรรยาย แอนิเมชันที่นำมาประกอบบทเรียน ภาพสัญลักษณ์ในการเลือกใช้บทเรียน และระบบการโต้ตอบกับบทเรียนที่เป็นสิ่งดึงดูดความสนใจของผู้เรียนได้เป็นอย่างดี จึงช่วยให้ผู้เรียนสามารถบรรลุผลการเรียนรู้ที่คาดหวังได้ด้วยเหตุผลดังกล่าวข้างต้น

สรุปได้ว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องระบบต่างๆในร่างกาย กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ นักเรียนช่วงชั้นที่ 3 (ม.2) ที่ได้พัฒนาขึ้นนี้ มีประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์ 85/85 ที่กำหนด และนักเรียนร้อยละ 90 ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80 ของคะแนนเต็ม สามารถนำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่สร้างขึ้น ไปใช้กับระบบการเรียนการสอนเพื่อให้ผู้เรียนได้ศึกษาเนื้อหา ความรู้ก่อนเรียน หรือสามารถให้ผู้เรียนใช้ทบทวนบทเรียน ได้ตลอดเวลาตามความต้องการ และผู้สอนสามารถนำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่สร้างขึ้น ไปใช้ประกอบการสอนในชั้นเรียนได้

ข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาค้นคว้าในครั้งนี้ ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะดังนี้

ข้อเสนอแนะทั่วไป

1. ผู้สอนสามารถนำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียมาปรับประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอนให้เป็นแหล่งการเรียนรู้ใหม่ ผู้เรียนสามารถหาความรู้ได้ด้วยตนเอง
2. ในการสร้างงานบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียควรศึกษาโปรแกรมที่หลากหลายเพื่อสนองต่อความต้องการของผลงานที่สร้างสรรค์มากยิ่งขึ้น
3. ควรศึกษาหลักการออกแบบและจิตวิทยาการรับรู้ ก่อนผลิตชิ้นงาน เพราะจะเป็นส่วนสำคัญ ที่ทำให้บทเรียนที่สร้างขึ้นมีความน่าสนใจ และทำให้บทเรียนมีประสิทธิภาพสูงขึ้น

ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

1. ปัจจุบันคอมพิวเตอร์เข้ามามีบทบาทอย่างมากในวงการศึกษา ดังนั้นจึงควรมีการส่งเสริมการวิจัยและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเพิ่มมากขึ้น เพราะเป็นทางเลือกที่ดีสำหรับผู้เรียนที่จะศึกษาหาความรู้ด้วยตนเอง และสนองต่อความแตกต่างระหว่างบุคคลได้เป็นอย่างดี
2. ควรมีการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียในรูปแบบใหม่ ๆ สามารถใช้บนระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้ เพื่อสร้างความสนใจของผู้เรียนให้สนุกสนานไปกับการเรียนรู้
3. เมื่อมีการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ควรมีการศึกษาถึงผลกระทบและเจตคติของผู้เรียนที่มีต่อการเรียนการสอนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย
4. ควรมีการศึกษาตัวแปรหรือปัจจัยอื่นๆ ที่เป็นผลมาจากการเรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เช่น ความสนใจใฝ่รู้ ความรับผิดชอบ เป็นต้น

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

- กรมวิชาการ. (2544). หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544. กรุงเทพฯ: บริษัทพัฒนาคุณภาพวิชาการ (พว.) จำกัด.
- กองบรรณาธิการฝ่ายตำราและหนังสือวิชาการ. (2537). พจนานุกรมคอมพิวเตอร์. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดดูเคชั่น.
- กิดานันท์ มลิทอง. (2536). เทคโนโลยีการศึกษาร่วมสมัย. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: เอ็ดดิสันเพลส.
- กิดานันท์ มลิทอง. (2543). เทคโนโลยีการศึกษาและนวัตกรรม. พิมพ์ครั้งที่ 2 กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.
- ก่อสิทธิ์ ดีวงศ์.(2548).การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่องความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติสำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม.(เทคโนโลยีการศึกษา).กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, อุดมสำเนา.
- ชนินฐา ศุภนราพรรค์. (2540, 16-31 มีนาคม). “Opion COM plus”. 1(3) : 33-37.
- คำรบ อุ่นคำ.(2542). การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์และความคงทนทางการเรียนจากการใช้ไฮเปอร์มีเดียที่มีโครงสร้างการเชื่อมโยงต่างกัน3รูปแบบในวิชาอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น. วิทยานิพนธ์ คอ.ม.(เทคโนโลยีการศึกษา) กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ. บทคัดย่อ.
- เชวงศักดิ์ ช้อนบุญ.(2546).บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียช่วยสอนแบบมัลติมีเดีย เรื่องความเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยม ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้กิจกรรมคิด – จับคู่ – เล่าสู่กันฟัง. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม.(คณิตศาสตร์).กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. อุดมสำเนา.
- ไชยยศ เรืองสุวรรณ. (2526). เทคโนโลยีการศึกษา หลักการ และแนวปฏิบัติ. กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช.
- ถนอมพร เลาหจรัสแสง. (2541). คอมพิวเตอร์ช่วยสอน. กรุงเทพฯ: วงกลมโปรดักชัน.
- ธีรศักดิ์ ฉลาดการณ์. (2548). การศึกษาเรื่องความเท่ากันทุกประการโดยใช้เรขาคณิตการแปลงสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. (คณิตศาสตร์). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. อุดมสำเนา.
- นิรุจ ภูริฉาย. (2542). ผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์แบบไฮเปอร์มีเดียเพื่อการฝึกอบรม. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. อุดมสำเนา.

- บุปชาดิ ทัพพิกรณ์. (2538 กรกฎาคม-กันยายน). มัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์. สสวท.23(90) : 25 – 35.
- . (2539, พฤษภาคม-สิงหาคม). “คอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับอินเทอร์เน็ต” สถาบันพัฒนาครู
อาชีวศึกษา. 5(11):22-27.
- ปวีณา เรืองขำ. (2549). การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง”อาหารและสารอาหาร”กลุ่ม
สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2. สารนิพนธ์ กศ.ม. (เทคโนโลยี
การศึกษา) กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ .อัสสัมชัญ.
- ปรีชา เหล่าพินนา. (2544). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการแก้
โจทย์ปัญหาสมการ กำลังสองของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนโดยใช้บทเรียน
คอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับการสอนตามคู่มือครู. สารนิพนธ์ กศ.ม.(มัธยมศึกษา).กรุงเทพฯ:
บัณฑิตวิทยาลัย.มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. อัสสัมชัญ.
- พฤทธิ์ ศิริบรรณพิทักษ์.(2531). “การวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา,” ใน รวมบทความเกี่ยวกับการวิจัย
ทางการศึกษา (เล่ม 2) หน้า 21-25. กรุงเทพฯ: กองวิจัยทางการศึกษา สำนักคณะกรรมการ
การศึกษาแห่งชาติ.
- พวงรัตน์ ทวีรัตน์. (2538). วิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์. พิมพ์ครั้งที่ 6 . ม.ป.พ.
----- . (2540). วิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคม.พิมพ์ครั้งที่ 7. กรุงเทพฯ: ศูนย์หนังสือ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- พวงเพชร วัชรอยู่. (2539). จิตวิทยาทั่วไป. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- พัลลภ พิริยะสุวรรค์.(2539). ระบบการเรียนการสอน IMCAI (Interactive Multimedia Computer
Assisted Instruction System) เทคโนโลยีการศึกษา. ชมรมเทคโนโลยีการศึกษาสมาคม
การศึกษาแห่งประเทศไทย. กรุงเทพฯ: สหมิตรพรินต์.
- พิทักษ์ ศีลรัตนนา.(2531, กันยายน) “CAI เบื้องหลังการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน,”.ส.ค.
พ.ท. คอมพิวเตอร์. 15(79) : 20-25.
- ยีน ภู่วรรณ. (2536, กรกฎาคม-ธันวาคม).”เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์สมัยใหม่จะช่วยการศึกษา
วิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ได้อย่างไร” วารสาร สสวท. 3(83) : 3 - 10.
- ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ. (2538). หลักการวิจัยทางการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ:
ศึกษาพร.
- รัชนิวรรณ อิมสมัย. (2542). การพัฒนาบทเรียนไฮเปอร์มีเดีย เรื่อง “ความสัมพันธ์” ชั้นมัธยมศึกษาปีที่
4. ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา) กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรี
นครินทรวิโรฒ, อัสสัมชัญ.
- รัฐกรณ์ คิดการ.(2534). การเปรียบเทียบผลการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่
4. ซึ่งมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์แตกต่างกันจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการ

เสนอเนื้อหาแบบอุปมาและอุปไมย. ปรินญาณพนธ์ กศ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา) กรุงเทพฯ:
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

ราชบัณฑิตยสถาน.(2533). ศัพท์คอมพิวเตอร์. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยจุฬาลงกรณ์ราชวิทยาลัย.

วรารุณ หอสว่างวงศ์.(2549).การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย กลุ่มสาระการเรียนรู้
คณิตศาสตร์ เรื่องเรขาคณิต สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2. สารนิพนธ์ กศ.ม. (เทคโนโลยี
การศึกษา).กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, อุดรธานี.

วชิราพร อัจฉริยโกศล. (2531,ตุลาคม) “เทคโนโลยีสารสนเทศ (บนจอมอนิเตอร์) กับมนุษย์”. *คุรุ
ศาสตร์*. 46(3) : 10 - 12 .

วิไล กัลยาณวัจน์. (2541). การศึกษาผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยระบบมัลติมีเดีย เรื่องเมืองไทย
ของเรา. สารนิพนธ์. กศ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัยมหาวิทยาลัย
ศรีนครินทรวิโรฒ. อุดรธานี.

วิระ ไทยพานิช.(2529).57 วิธีสอน. กรุงเทพฯ: คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

วัลลภ กาฬสงค์. (2549). การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง”การดำรงชีวิตของสัตว์ ”
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2. สารนิพนธ์ กศ.ม. (เทคโนโลยี
การศึกษา) กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ .อุดรธานี.

ศิริสมบุญ ศรีสุวรรณ และคณะ. (2518). *ทฤษฎีการเรียนรู้*. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

ศึกษาธิการ, กระทรวง. (2546). หนังสือสาระการเรียนรู้พื้นฐาน คณิตศาสตร์ เล่ม 1ชั้นมัธยมศึกษาปีที่2.
พิมพ์ครั้งที่ 2 กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.

สิทธิพร หิรัญกุล. (2548). การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย สาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการ
ดำรงชีวิต ” สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2. สารนิพนธ์ กศ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา)
กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ .อุดรธานี.

สมบุญ บุญศิริรักษ์. (2539) การสังเคราะห์งานวิจัยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้วยเทคนิคการวิเคราะห์
เนื้อหาและเทคนิคการวิเคราะห์เมตต้า. ปรินญาณพนธ์ กศ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา)
กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. อุดรธานี.

สมพร สุทัศน์ย์. (2533). *จิตวิทยาการปกครองชั้นเรียน*. กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช.

แสนฤทธิ์ ชื่นกตัญญู. (2545). การพัฒนาบทเรียนวีดิทัศน์ด้วยตนเองเรื่องเทคนิคการถ่ายทำโทรทัศน์
สำหรับงานข่าว. สารนิพนธ์ กศ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา) กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ .อุดรธานี.

สุขเกษม อุโยโต. (2540).การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชา ประวัติการถ่ายภาพหลักสูตร
ศิลปะการถ่ายภาพ ระดับปริญญาตรี.ปรินญาณพนธ์ กศ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา)
กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. อุดรธานี.

- สุปาณี สนิธิรัตน์. (2539). *จิตวิทยาทั่วไป*. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- สุรัชย์ ไชยยนต์. (2549). *การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องวงจรไฟฟ้า "กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2. สารนิพนธ์ กศ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา) กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ .อัสสัมชัญ*.
- เสาวณีย์ สิกขาบัณฑิต. (2528). *เทคโนโลยีการศึกษา*. กรุงเทพฯ: สถาบันพระจอมเกล้าพระนครเหนือ. 2000 (นามแฝง). (2539, กันยายน) "มัลติมีเดีย (Multimedia)," *เทคโนโลยีการศึกษา*. 4 (64): 23 – 30.
- Ambrose,D.W.(1991, December). "The effect of Hypermedia on Learning," *Educational Technology*. 31(12) : 51 – 54.
- Brog Walter R.and Gall Meridith Dammien. (1989). *Educational Research: an Introduction*. 5 Thed. New York : White plains.
- Dillon.A. (1991). "Human Factors issues in the design of hypermedia interfaces," *in Hypermedia/Hypertext and Object – Oriente Database*. Heather Brown: pp. 93 – 105.London:Chapman & Hall.
- Gagne, Robert M (1985). *The Condition of Learning and Theory of Instruction*. New York: Holt Rinehart and Winston.
- Gay, L.R.. (1976). *Education Research Competenceies for Analysis and Application*. New York : Merrill Publishing.
- Green, Babara; And Other (1993). *Technology Edge: Guide to Multimedia*. New Jersey: New Riders Publishing.
- Hakes, Adrienne Manfield. (1986, October). *A Comparison between Two Methods of Individualized Mathematics Instruction with Potential High School Dropouts in ContinuationProgram*. *Dissertation Abstracts International*. 47(05) : 1590-A.
- Hartey, James. (1989). *Designing Electronic Text: The Role of Print-Based Research*. ERIC/ECTJ annual review paper. (35)1.
- Jonassen, D.H.& Mara,R.(1997). *Concept Mapping and Other Formalism as Mind tool for Representing Knowlegde*.
- Kumar, Patiricia Anne. (1995, June). *The Use of Drill and Practice as a Method of Computer AssistedTo Teach Verbar-Descriptive Skill upon an Aural Sensation of Music*.*Dissertation Abstracts International Limit*.

- Liu, Min (1992, October). The Effect of Hypermedia – Assisted Introduction on Second Language Learning: A Semantic-Network-Based Approach. *Dissertation Abstracts International*-A53(4) : 1134
- Morrison, Gary R. and Others. (1989, August). “ Effect of computer Text Display, ” *Educational Technology Research and Development*. 37(4): 53-60.
- Nielsen, J. (1991) "Usability Considerations In introducing Hypertext," Hypermedia and Object-Oriented Database. Heather Brown. pp. 3-13. London: Chapman & Hall.
- Skinner , B.F. (1959). *Science and Human Behavior*. New York : Macmillan.
- Van Ormer, D. (1992, October). The effect of Hypermedia-Based Learner-Controlled Instruction on Atomic Structure Learning Achievement at The Junior High School Level (CAI). Doctoral Dissertation. Florida Institute of Technology, *Dissertation Abstracts International* 53(2): 458.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก
จดหมายเรียนเชิญผู้เชี่ยวชาญ



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ โทร. 5646 , 5731

ที่ ศร 0519.12/๗/3 ๗

วันที่ ๒๑ พฤศจิกายน 2550

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญ

เรียน คณะบดีคณะศึกษาศาสตร์

เนื่องด้วย นางชุติมา ตลอดโรตง นิสิตระดับปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ได้รับอนุมัติให้ทำสารนิพนธ์ เรื่อง "ผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ มัลติมีเดีย เรื่อง ระบบต่างๆในร่างกาย กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3" โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์พิลาศ เกื้อมี อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ ในการนี้บัณฑิตวิทยาลัยขอเรียนเชิญ อาจารย์กุล อิศกุลย์, ผู้ช่วยศาสตราจารย์อุทริชัย อ่อนมิ่ง และอาจารย์ขวัญหญิง ศรีประเสริฐภาพ เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบการสอบ (บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย)

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์ ได้โปรดพิจารณาให้บุคลากรในสังกัดเป็นผู้เชี่ยวชาญให้ นางชุติมา ตลอดโรตง และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง ณ โอกาสนี้

๒๑.๑๑.๕๐

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์เพ็ญศิริ จีระเชษฐกุล)

คณะบดีบัณฑิตวิทยาลัย



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ โทร. 5730

ที่ ศร 0519.12/๗3๑๐

วันที่ 3 ธันวาคม 2550

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญ

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนสาธิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม)

เนื่องด้วย นางชุติมา ตลอดไธสง นิสิตระดับปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ได้รับอนุมัติให้ทำสารนิพนธ์ เรื่อง “ผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง ระบบต่าง ๆ ในร่างกาย กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3” โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์พิลาศ เกื้อมี เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ ในการนี้ บัณฑิตวิทยาลัย ขอเรียนเชิญ อาจารย์ชูศรี ศรีมันคงธรรม อาจารย์รัชชัย วิจารย์นิกรกิจ และ อาจารย์นาคยา ช่วยชูเชิด เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง ระบบต่าง ๆ ในร่างกาย (ด้านเนื้อหา) และ บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง ระบบต่าง ๆ ในร่างกาย

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์ ได้โปรดพิจารณาให้ข้าราชการในสังกัดเป็นผู้เชี่ยวชาญให้ นางชุติมา ตลอดไธสง และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง ณ โอกาสนี้

1๗๓๓ C

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์เพ็ญศิริ จิระเชษฐกุล)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ โทร. 5730

ที่ ศร 0519.12/7321

วันที่ 3 ธันวาคม 2550

เรื่อง ขออนุมัติเพื่อพัฒนาเครื่องมือการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนสาธิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม)

เนื่องด้วย นางชุติมา ตลอดไรสง นิสิตระดับปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ได้รับอนุมัติให้ทำสารนิพนธ์ เรื่อง “ผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ มัลติมีเดีย เรื่อง ระบบต่าง ๆ ในร่างกาย กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3” โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์พิลาศ เกื้อมี เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ ในการนี้ นิสิตมีความจำเป็นต้องเก็บข้อมูลเพื่อพัฒนาเครื่องมือการวิจัย โดยขอใช้ห้องคอมพิวเตอร์ ของโรงเรียนสาธิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม) เพื่อทดลองสอนบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง ระบบต่าง ๆ ในร่างกาย กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 6 ห้องเรียน ในระหว่างเดือน มกราคม - กุมภาพันธ์ 2551

จึงเรียนมาเพื่อขออนุมัติฯ ได้โปรดพิจารณาให้ นางชุติมา ตลอดไรสง ได้เก็บข้อมูลเพื่อการวิจัย ซึ่งจะเป็นประโยชน์ในการพัฒนาคุณภาพการศึกษา และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง ณ โอกาสนี้

๒๕๕๐

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์เพ็ญศิริ จิระเชษฐกุล)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

ภาคผนวก ข

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือ

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือ

ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา

1. อาจารย์ชูศรี ศรีมั่นคงธรรม โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม)
2. อาจารย์รัชชัย วิจารณ์กรกิจ โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม)
3. อาจารย์นัตยา ช่วยชูเชิด โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม)

ผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

1. อาจารย์กุศล อีสกุลย์ อาจารย์ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
2. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ฤทธิชัย อ่อนมิ่ง ผู้อำนวยการสำนักสื่อและเทคโนโลยีการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
3. อาจารย์ขวัญหญิง ศรีประเสริฐภาพ อาจารย์ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

ภาคผนวก ค

แบบประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

เรื่อง ผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องระบบต่าง ๆ ในร่างกาย

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3

แบบประเมินคุณภาพด้านเนื้อหา
เรื่อง ผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องระบบต่าง ๆ ในร่างกาย
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3

คำชี้แจง

บทเรียนมีคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับใดให้ทำเครื่องหมาย / ลงในช่อง ระดับความเห็น
 ของแต่ละข้อ ระดับความคิดเห็นมีเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

ดีมาก	ได้คะแนน	5
ดี	ได้คะแนน	4
ปานกลาง	ได้คะแนน	3
พอใช้	ได้คะแนน	2
ควรปรับปรุง	ได้คะแนน	1

รายการประเมิน	ระดับค่าความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
1.ด้านเนื้อหาการดำเนินเรื่อง					
1.1 เนื้อหาสอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง					
1.2 ความเหมาะสมของการนำเข้าสู่บทเรียน					
1.3 ความถูกต้องและเหมาะสมในการลำดับเนื้อหา					
1.4 ความถูกต้องของเนื้อหา					
1.5 ความเหมาะสมของระดับผู้เรียน					
2. ด้านภาพ และเสียง					
2.1 ความสอดคล้องของภาพและเสียงกับเนื้อหาในบทเรียน					
2.1 ความชัดเจนในการสื่อความหมายของภาพและเสียง					

ด้านอื่น ๆ

.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

ตำแหน่ง.....

วันที่...../...../.....

แบบประเมินคุณภาพด้านมัลติมีเดีย (Multimedia)
เรื่อง ผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องระบบต่าง ๆ ในร่างกาย
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3

คำชี้แจง

บทเรียนมีคุณภาพด้านมัลติมีเดีย(Multimedia)อยู่ในระดับใดโดยทำเครื่องหมาย / ลงในช่อง
 ระดับความเห็นของแต่ละข้อ ระดับความคิดเห็นมีเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

ดีมาก	ได้คะแนน	5
ดี	ได้คะแนน	4
ปานกลาง	ได้คะแนน	3
พอใช้	ได้คะแนน	2
ควรปรับปรุง	ได้คะแนน	1

รายการประเมิน	ระดับค่าความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
1. ด้านตัวอักษร (Text) 1.1 ขนาดของตัวอักษรที่ใช้ อ่านง่าย และชัดเจน 1.2 รูปแบบตัวอักษรที่ใช้ สวยงาม อ่านง่าย และชัดเจน 1.3 ความเหมาะสมของสีตัวอักษร และสีของพื้นที่ใช้ 1.4ความเหมาะสมของการจัดวางตัวอักษรหรือข้อความในแต่ละกร อบ					
2. ด้านภาพนิ่ง (Image) 2.1 สีและความชัดเจนของภาพที่ใช้ 2.2 ความเหมาะสมของภาพที่ใช้ในการสื่อความหมาย 2.3 ความสมดุลของการจัดวางภาพในแต่ละกรอบ					
3. ด้านแอนิเมชัน (Animation) 3.1 ขนาดของภาพที่ใช้เหมาะสม 3.2 ความชัดเจนของภาพที่ใช้ 3.3 ความเหมาะสมของภาพที่ใช้ในการสื่อความหมาย 3.4 ความเหมาะสมของการจัดวางภาพในกรอบ					

รายการประเมิน	ระดับค่าความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
4. ด้านเสียง (Audio) 4.1 ระดับความดังของเสียงสม่่าเสมอเสียงที่ใช้อธิบาย เนื้อหาเหมาะสม 4.2 ระดับความดังของเสียงดนตรีที่ใช้ ประกอบเหมาะสม 4.3 ความชัดเจนของเสียงที่อธิบาย					
5. ด้านปฏิสัมพันธ์ (Interactive) 5.1 การควบคุมบทเรียนทำได้ง่ายและสะดวก 5.2 ความเหมาะสมของการเชื่อมโยง เนื้อหาภายในแต่ละเรื่อง 5.3 ความเหมาะสมของการเชื่อมโยง ระหว่างบทเรียนแต่ละเรื่อง					
6. ด้านอื่น ๆ 6.1 การออกแบบจอภาพน่าสนใจและ ดึงดูดความสนใจ 6.2 ความเหมาะสมของการผสมผสานสื่อประเภทข้อความ ภาพนิ่ง ภาพแอนิเมชัน และเสียงในบทเรียน					

ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะอื่น ๆ

ด้านตัวอักษร (Text)

.....

.....

ด้านภาพนิ่ง (Image)

.....

.....

ด้านแอนิเมชัน (Animation)

.....

.....

ด้านเสียง (Audio)

.....

.....

ด้านปฏิสัมพันธ์ (Interactive)

.....
.....

ด้านอื่น ๆ

.....
.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

ตำแหน่ง.....

วันที่...../...../.....

ภาคผนวก ง

ตารางแสดงค่าความยากง่าย p และค่าอำนาจจำแนก r
ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องระบบต่าง ๆ ในร่างกาย
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3

ตาราง แสดงค่าความยากง่าย p และค่าอำนาจจำแนก r ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องระบบต่าง ๆ ในร่างกายกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับ นักเรียน ช่วงชั้นที่ 3

เรื่องที่1 ระบบประสาท

ข้อ	ค่าความยากง่าย (p)	ค่าอำนาจจำแนก (r)
1	0.80	0.31
2	0.56	0.57
3	0.54	0.25
4	0.78	0.35
5	0.54	0.58
6	0.36	0.40
7	0.54	0.58
8	0.58	0.52
9	0.54	0.47
10	0.80	0.31
11	0.56	0.55
12	0.40	0.45
13	0.40	0.45
14	0.54	0.58
15	0.55	0.63
16	0.78	0.30
17	0.56	0.57
18	0.73	0.25
19	0.54	0.47
20	0.56	0.57

เรื่องที่2 ระบบย่อยอาหาร

ข้อ	ค่าความยากง่าย (p)	ค่าอำนาจจำแนก (r)
1	0.74	0.25
2	0.54	0.27
3	0.54	0.58
4	0.56	0.55
5	0.56	0.57
6	0.40	0.45
7	0.36	0.40
8	0.80	0.31
9	0.74	0.25
10	0.76	0.20
11	0.54	0.47
12	0.56	0.57
13	0.63	0.24
14	0.78	0.30
15	0.36	0.40
16	0.54	0.58
17	0.73	0.25
18	0.55	0.36
19	0.51	0.36
20	0.80	0.31

เรื่องที่3 ระบบโครงกระดูกและกล้ามเนื้อ

ข้อ	ค่าความยากง่าย (p)	ค่าอำนาจจำแนก (r)
1	0.74	0.25
2	0.54	0.58
3	0.53	0.26
4	0.48	0.43
5	0.54	0.25
6	0.55	0.63
7	0.53	0.43
8	0.48	0.34
9	0.56	0.55
10	0.54	0.58
11	0.51	0.36
12	0.54	0.47
13	0.27	0.33
14	0.53	0.32
15	0.63	0.24
16	0.58	0.52
17	0.74	0.25
18	0.41	0.44
19	0.40	0.45
20	0.78	0.30

ค่าความเชื่อมั่น **0.93**

ภาคผนวก จ

**ตัวอย่างแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย
เรื่อง ผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องระบบต่าง ๆ ในร่างกาย
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3**

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
เรื่องที่ 1 ระบบประสาท

1. ข้อใดคือส่วนประกอบของใยประสาท
 - ก. เดนไดรต์ และ เอกซอน
 - ข. เดนไดรต์ และ นิวเคลียส
 - ค. นิวเคลียส และ ไซโทพลาสซึม
 - ง. ไซโทพลาสซึม และ เอกซอน
2. เมื่อนักเรียนมองดวงอาทิตย์เวลาประมาณ 12.00 น. อวัยวะของตาส่วนใดทำงานหนักที่สุด
 - ก. กระจกตา
 - ข. เลนส์ตา
 - ค. จอตา
 - ง. ม่านตา
3. ข้อใดคือหน้าที่ของตาชั้นใน
 - ก. เป็นทางผ่านของแสง
 - ข. ปล่อน้ำตา
 - ค. ควบคุมปริมาณแสง
 - ง. รับภาพและส่งกระแสประสาท
4. ข้อใดไม่ใช่ส่วนประกอบของตา
 - ก. กระจกตา
 - ข. ขนตา
 - ค. ม่านตา
 - ง. น้ำตา
5. ขณะที่นักเรียนกำลังอ่านหนังสือเพื่อเตรียมตัวสอบสมองส่วนใดทำหน้าที่มากที่สุด
 - ก. ส่วนหน้า
 - ข. ส่วนกลาง
 - ค. ส่วนท้าย
 - ง. ส่วนบน
6. ข้อใดคือความสัมพันธ์ระบบประสาทกับระบบโครงกระดูกและกล้ามเนื้อ
 - ก. เซลล์ประสาทรับความรู้สึก → สมอง → เซลล์ประสาทสั่งงาน → กล้ามเนื้อ
 - ข. เซลล์ประสาทรับความรู้สึก → กล้ามเนื้อ
 - ค. สมอง → กล้ามเนื้อ
 - ง. สมอง → เซลล์ประสาทสั่งงาน → กล้ามเนื้อ
7. ข้อใดต่อไปนี้มีความสัมพันธ์กัน
 - ก. เปรี๊ยะ → ปลายลิ้น
 - ข. จี๊ด → ปลายลิ้น
 - ค. หวาน → โคนลิ้น
 - ง. ขม → โคนลิ้น
8. ข้อใดคือหน้าที่ของผิวหนัง
 - ก. รับความรู้สึกของความเจ็บปวดและแรงกดดัน
 - ข. รับความรู้สึกของความร้อน
 - ค. รับความรู้สึกของความเย็น
 - ง. ถูกทุกข้อ

9. ข้อใดคือหน้าที่ของกระจกตา
- ก. เป็นทางผ่านของแสง
 - ข. ควบคุมน้ำตา
 - ค. รับภาพ
 - ง. สื่อกระแสประสาท
10. ข้อใดไม่ใช่หน้าที่ของจมูก
- ก. ช่วยในการหายใจ
 - ข. ดับกลิ่น
 - ค. ขจัดเชื้อโรคที่ผ่านทางรูจมูก
 - ง. ช่วยในการทรงตัว
11. ข้อใดไม่ใช่หน้าที่ของเชรีบลิ้ม
- ก. การพูด
 - ข. การมองเห็น
 - ค. การทรงตัว
 - ง. ควบคุมอารมณ์
12. ตัวเซลล์ประสาทประกอบด้วยอะไรบ้าง
- ก. เดนไดรต์ และ เอกซอน
 - ข. เดนไดรต์ และ นิวเคลียส
 - ค. นิวเคลียส และ ไฮโดรพลาสซึม
 - ง. ไฮโดรพลาสซึม และ เอกซอน
13. ข้อใดคือส่วนประกอบทั้งหมดของระบบประสาท
- ก. สมอง
 - ข. ไขสันหลัง
 - ค. สมองและไขสันหลัง
 - ง. ถูกทุกข้อ
14. ข้อใดคือหน้าที่ของเดนไดรต์
- ก. ควบคุมอวัยวะต่างๆ
 - ข. ควบคุมความรู้สึกของอวัยวะ
 - ค. ส่งกระแสประสาทออกจากตัวเซลล์
 - ง. นำกระแสประสาทเข้าสู่ตัวเซลล์
15. เมื่อร่างกายควบคุมการทรงตัวไม่ได้ เกี่ยวข้องกับสมองส่วนไหน
- ก. ส่วนหน้า
 - ข. ส่วนกลาง
 - ค. ส่วนท้าย
 - ง. ส่วนบน
16. สมองส่วนใดทำหน้าที่ควบคุมการเคลื่อนไหวของลูกตา
- ก. ส่วนหน้า
 - ข. ส่วนกลาง
 - ค. ส่วนท้าย
 - ง. ส่วนบน
17. ข้อใดคือผลกระทบที่เกิดจากการไม่มีใบหู
- ก. ไม่มีที่อยู่สเตเซียน
 - ข. ควบคุมการทรงตัวไม่ได้
 - ค. ปวดหู
 - ง. ไม่ได้รับการสัมผัสของกลองเสียงที่ผ่านช่องหูเท่าที่ควร

18. ข้อใดกล่าวผิด

- ก. สมอมีน้ำหนักประมาณ 1.4 กิโลกรัม
- ข. เส้นประสาทของคนยาวประมาณ 1.3 เมตร
- ค. ไช้สันหลังอยู่ต่อจากสมองลงไปตามแนวช่องกระดูกเชิงกราน
- ง. สมองทำหน้าที่ควบคุมเกี่ยวกับความคิด ความจำ การพูด

19. สิ่งใดต่อไปนี้เป็นอาหารสมอง

- ก. เลือด
- ข. เลือด ออกซิเจน คาร์บอนไดออกไซด์
- ค. เลือด ออกซิเจน น้ำ
- ง. เลือด ออกซิเจน น้ำตาล

20. กระดูกในข้อใดไม่เกี่ยวข้องกับหู

- ก. กระดูกค้อน
- ข. กระดูกสันหลัง
- ค. กระดูกทั่ง
- ง. กระดูกโกลน

เรื่องที่ 2 ระบบย่อยอาหาร

1. การย่อยอาหาร หมายถึงกระบวนการใด

- ก. การแปรสภาพของอาหารเพื่อให้ได้พลังงาน
- ข. การแปรสภาพของอาหาร เพื่อนำไปสร้างเนื้อเยื่อของร่างกาย
- ค. การเปลี่ยนแปลงขนาดของอาหารจากขนาดใหญ่ให้มีขนาดเล็กลง
- ง. การแปรสภาพของอาหารจากอนุภาคขนาดใหญ่ให้มีขนาดเล็กลงจนแพร่ผ่านเยื่อหุ้มเซลล์ได้

2. ข้อใดไม่ใช่คุณสมบัติของน้ำดี

- ก. น้ำดีมีรสขมมีสีเขียว มีฤทธิ์เป็นเบส
- ข. น้ำดีไม่ใช่สารโปรตีน
- ค. น้ำดีทำให้ไขมันแตกตัวเล็กลง
- ง. น้ำดีเมื่อทำงานแล้วยังเหมือนเดิม

3. ทางเดินอาหารที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการดูดซึมและการย่อยอาหารน้อยที่สุด

- ก. หลอดอาหาร
- ข. กระเพาะอาหาร
- ค. ลำไส้เล็ก
- ง. ช่องปาก

4. อวัยวะย่อยอาหารที่มีการสร้างกรดพร้อมเอนไซม์คืออวัยวะใด

- ก. ตับอ่อน
- ข. ลำไส้เล็ก
- ค. กระเพาะอาหาร
- ง. ตับ

5. ส่วนใดของทางเดินอาหารที่ทั้งสร้างน้ำย่อยได้เอง และยังมีน้ำย่อยที่มาจากอวัยวะอื่นอีกด้วย
ก. ปาก
ข. กระเพาะอาหาร
ค. ลำไส้เล็ก
ง. ลำไส้ใหญ่
6. อวัยวะที่มีเอนไซม์สำหรับย่อยอาหารทุกประเภทได้แก่ข้อใด
ก. กระเพาะอาหาร
ข. ปาก
ค. ลำไส้เล็ก
ง. ลำไส้ใหญ่
7. น้ำย่อยของกระเพาะอาหารประกอบด้วยเอนไซม์อะไร
ก. อะไมเลส
ข. เปปซิน
ค. น้ำดี
ง. ไลเปส
8. ข้อใดมีความสัมพันธ์กันโดยตรง
ก. ปาก-เปปซิน-โปรตีน
ข. กระเพาะ-เปปซิน-โปรตีน
ค. ลำไส้เล็ก-เปปซิน-โปรตีน
ง. ตับอ่อน-อะไมเลส-แป้ง
9. เอนไซม์เปปซินสร้างขึ้นที่อวัยวะส่วนใดและมีหน้าที่ย่อยอาหารประเภทใด
ก. ลำไส้ → โปรตีน
ข. กระเพาะ → โปรตีน
ค. ลำไส้ → ไขมัน
ง. กระเพาะ → ไขมัน
10. ข้อใดเป็นการทำงานของเอนไซม์ในน้ำลาย
ก. เปลี่ยนน้ำตาลทรายเป็นน้ำตาลกลูโคส
ข. เปลี่ยนแป้งเป็นน้ำตาล
ค. เปลี่ยนข้าวเป็นแป้ง
ง. เปลี่ยนน้ำตาลโมเลกุลใหญ่เป็นน้ำตาลโมเลกุลคู่
11. ตุ่มรับรสบนลิ้น (taste bud) สามารถรับรสได้
ก. 3 รส คือ เปรี้ยว หวาน เค็ม
ข. 5 รส คือ เปรี้ยว หวาน เค็ม ขม เผ็ด
ค. 4 รส คือ เค็ม ขม หวาน เปรี้ยว
ง. รับได้ทุกรสที่สัมผัสกับลิ้น
12. อาหารที่ถูกย่อยแล้ว ส่วนใหญ่จะถูกดูดซึมเข้าสู่ร่างกายที่ใด
ก. ลำไส้เล็ก
ข. ลำไส้ใหญ่
ค. กระเพาะอาหาร
ง. ถูกทุกข้อ
13. อาหารชนิดใดที่สามารถซึมผ่านเข้าไปในเซลล์โดยไม่ต้องผ่านการย่อยอาหาร
ก. ไอโอดีน
ข. วิตามินเอ
ค. ธาตุแคลเซียม
ง. ถูกทุกข้อ
14. ข้อใดไม่ใช่หน้าที่ของตับ
ก. ทำลายสารพิษซึ่งดูดซึมเข้าร่างกาย
ข. สร้างน้ำดี
ค. สร้างสารพวกน้ำปัสสาวะ
ง. ควบคุมระดับน้ำตาลในเลือด

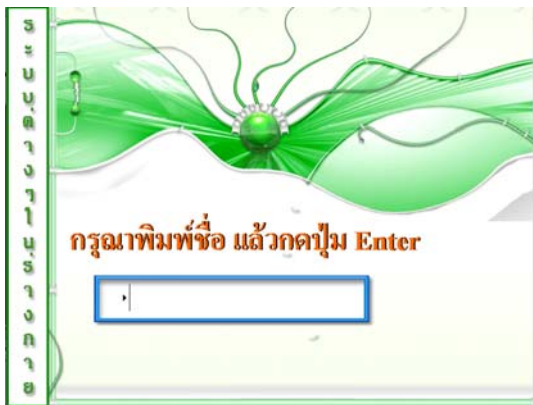
3. กระดูกซี่โครงของคนมีทั้งหมดกี่คู่
ก. 10
ข. 12
ค. 14
ง. 16
4. กระดูกสามารถแบ่งตามตำแหน่งที่อยู่ได้กี่กลุ่มอะไรบ้าง
ก. 2 กลุ่ม คือ กระดูกหลัก และ กระดูกรอง
ข. 2 กลุ่ม คือ กระดูกแกน และ กระดูกซี่โครง
ค. 3 กลุ่ม คือ กระดูกหลัก กระดูกรอง และ กระดูกเสริม
ง. 3 กลุ่ม คือ กระดูกแกน กระดูกซี่โครง และ กระดูกซี่โครง
5. ไขกระดูกมีหน้าที่อย่างไร
ก. เป็นที่ยึดเหนี่ยวของกระดูกต่าง ๆ
ข. ป้องกันการเสียดสีขณะเคลื่อนไหว
ค. ช่วยลำเลียงและรองรับน้ำหนักของร่างกาย
ง. สร้างเซลล์เม็ดเลือด
6. ข้อใดไม่ใช่ลักษณะข้อต่อของกระดูก
ก. เหมือนบานพับ
ข. เป็นเกลียวยึดติดกัน
ค. เป็นเดือยประกบกัน
ง. คล้ายลูกกลมในเบ้า
7. ไขกระดูกมีลักษณะอย่างไร
ก. คล้ายฟองน้ำ
ข. คล้ายกระดูก
ค. คล้ายเส้นใย
ง. คล้ายเซลล์กระดูก
8. กระดูกชนิดใดมีหน้าที่ป้องกันอันตรายให้แก่อวัยวะภายในร่างกาย
ก. กระดูกซี่โครง
ข. กระดูกหน้าอก
ค. กระดูกสะบัก
ง. กระดูกซี่โครง
9. ข้อใดเรียงลำดับชนิดของกล้ามเนื้อถูกต้อง
ก. กล้ามเนื้อลาย กล้ามเนื้อเรียบ กล้ามเนื้อหัวใจ
ข. กล้ามเนื้อลาย กล้ามเนื้อหัวใจ กล้ามเนื้อเรียบ
ค. กล้ามเนื้อหัวใจ กล้ามเนื้อเรียบ กล้ามเนื้อลาย
ง. ไม่มีข้อใดเรียงลำดับถูกต้อง
10. กล้ามเนื้อหัวใจจะพบบริเวณใดของร่างกาย
ก. หัวใจ
ข. ขา
ค. แขน – ขา
ง. อก
11. กล้ามเนื้อเกิดจากการรวมตัวของเส้นใยที่เรียกว่า
ก. เส้นใยกล้ามเนื้อ
ข. เส้นใยฝอย
ค. เส้นใยละเอียด
ง. เยื่อเมมเบรน

ภาคผนวก จ

ตัวอย่างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

เรื่อง ผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องระบบต่าง ๆ ในร่างกาย

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3



แบบทดสอบ เรื่อง ระบบประสาท

คำชี้แจง

1. ข้อสอบมีทั้งหมด 20 ข้อ
2. เลือกคำตอบที่ถูกต้องเพียงข้อเดียว
3. กด **NEXT >>>** ไปข้อถัดไป

NEXT >>>

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
เรื่อง ระบบต่างๆในร่างกาย

ศึกษาระบบประสาท พหุหน้าที่และความสำคัญของใยประสาท ที่เกี่ยวข้องกับระบบประสาท

Back Next

ระบบประสาท

ศูนย์ควบคุมประสาท
อวัยวะรับสัมผัส
แบบทดสอบ

<<< Back Menu

ศูนย์ควบคุมประสาท

สมอง
ไขสันหลัง
แบบฝึกหัด

goto
หน้าจอที่ 1

นิวเคลียส ไซโทพลาสซึม

1. เส้นประสาทประกอบด้วย
เซลล์ประสาท
ใยประสาท
2. ใยประสาทประกอบด้วย
ใยประสาทที่นำกระแสประสาท
ใยประสาทที่นำกระแสประสาท
ใยประสาทที่นำกระแสประสาท

ระบบต่าง ๆ ในร่างกาย

Next

คิด จำ พูด

สมอง (Brain)
น้ำหนัก 1.4 กิโลกรัม
ทำหน้าที่ควบคุมชีวิต
ควบคุม การพูด การได้ยิน
3 ส่วนคือ
1. สมองส่วนหน้า (Forebrain)
ทำหน้าที่ควบคุมการ
ทำงานของกล้ามเนื้อ
พูด การได้ยิน การคิด
การควบคุมอารมณ์
ความรู้สึก

Back Next

สมองส่วนกลาง (Midbrain)
ทำหน้าที่เชื่อม
การได้ยิน การพูด
การควบคุมอารมณ์

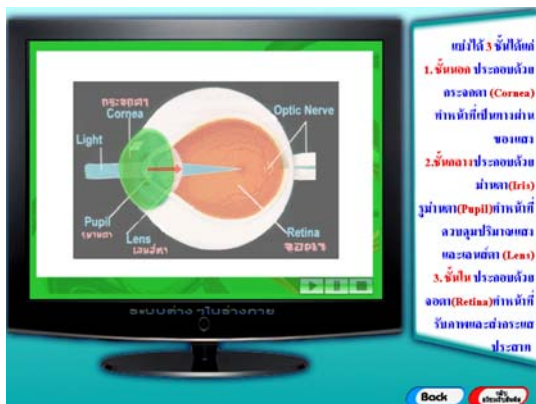
ระบบต่าง ๆ ในร่างกาย

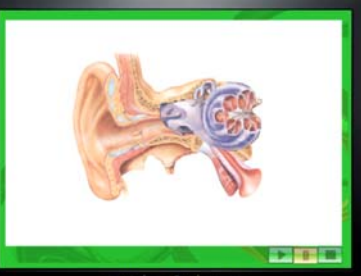
Back Next

3. สมองส่วนท้าย (Hindbrain)
ทำหน้าที่เชื่อม
การได้ยิน การพูด
การควบคุมอารมณ์
ความรู้สึก

ระบบต่าง ๆ ในร่างกาย

Back Next



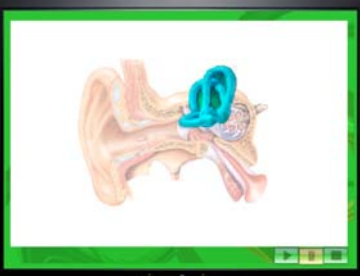


3.หูชั้นใน ประกอบด้วย
ท่อรูปหอยโข่ง
(Cochlea)

ทำหน้าที่รับเสียงจาก
ในอากาศและแปลง
เป็นสัญญาณไฟฟ้า
ส่งไปยังสมอง
เพื่อแปลเป็นเสียง
ที่เราได้ยิน

ระบบต่าง ๆ ในร่างกาย

Back Next



ช่องว่างหูชั้นใน
(Vestibular Canal)

ทำหน้าที่รับเสียงจาก
ในอากาศและแปลง
เป็นสัญญาณไฟฟ้า
ส่งไปยังสมอง
เพื่อแปลเป็นเสียง
ที่เราได้ยิน

ระบบต่าง ๆ ในร่างกาย

Back



อวัยวะการกลืน

อวัยวะที่เกี่ยวข้อง
ในการกลืนอาหาร
คือ ลิ้น และ หลอด
อาหาร

ระบบต่าง ๆ ในร่างกาย

Back



ลิ้น **เพดาน**

หยาบ **เรียบ**

หวาน

ระบบต่าง ๆ ในร่างกาย

Back



ผิวหนังและการสัมผัส

ผิวหนังที่สัมผัส
คือ ผิวหนัง และ
อวัยวะที่เกี่ยวข้อง

ระบบต่าง ๆ ในร่างกาย

Next



ระบบต่าง ๆ ในร่างกาย

Back

แบบฝึกหัด

อวัยวะรับสัมผัส

คำชี้แจง

1. ข้อสอบมีทั้งหมด 5 ข้อ
2. เลือกคำตอบที่ถูกต้องเพียงข้อเดียว

NEXT >>>

แบบทดสอบ

เรื่อง ระบบประสาท

คำชี้แจง

1. ข้อสอบมีทั้งหมด 20 ข้อ
2. เลือกคำตอบที่ถูกต้องเพียงข้อเดียว
3. กด **NEXT >>>** ไปข้อถัดไป

NEXT >>>



การย่อยอาหาร



การย่อยอาหาร

ฮอร์โมน

แบคทีเรีย

goto
แผ่นที่ 2

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

เรื่อง ระบบต่างๆในร่างกาย

การย่อยอาหาร

การหายใจ

การไหลเวียนโลหิต

การขับถ่าย

การสืบพันธุ์

ภูมิคุ้มกัน

บันทึก

หน้า ๑

การป้องกันโรคมะเร็ง

นายอดิสร
 วรรณวิไล
 ขบวนการรณรงค์
 ขบวนการรณรงค์
 ขบวนการรณรงค์
 ขบวนการรณรงค์
 ขบวนการรณรงค์

รณรงค์ รณรงค์

โปรตีน

เอนไซม์ (Enzyme)

คือ สารที่ช่วยเร่งปฏิกิริยาเคมีในเซลล์และจัดเป็นคุณสมบัตินี้ที่เรียกว่าเอนไซม์ของสารที่เข้าปฏิกิริยา

ระบบต่าง ๆ ในร่างกาย

Next

เข้าสู่ระบบ

1. ความเข้มข้นของสารตั้งต้น และของเอนไซม์

ปัจจัยที่มีผลต่อการทำงานของเอนไซม์

ระบบต่าง ๆ ในร่างกาย

Back

เข้าสู่ระบบ

แบบฝึกหัด

การย่อยอาหาร

คำชี้แจง

- ข้อสอบมีทั้งหมด 5 ข้อ
- เลือกคำตอบที่ถูกต้องเพียงข้อเดียว

ระบบต่าง ๆ ในร่างกาย

NEXT >>>

ระบบย่อยอาหาร

ท่อน้ำลายขนาดเล็ก

ท่อน้ำลายขนาดใหญ่และหลอดอาหาร

ท่อน้ำลายขนาดใหญ่และหลอดอาหาร

ท่อน้ำลายขนาดใหญ่และหลอดอาหาร

ท่อน้ำลายขนาดใหญ่และหลอดอาหาร

ระบบต่าง ๆ ในร่างกาย

Back

เข้าสู่ระบบ

การย่อยอาหารในช่องปาก

ประกอบด้วย

ฟันคั่นชั้นที่เคี้ยวอาหาร

ลิ้นช่วยในการกลืนอาหาร

น้ำลายช่วยในการย่อยอาหาร

น้ำลายช่วยในการย่อยอาหาร

น้ำลายช่วยในการย่อยอาหาร

คำชี้แจง

- ข้อสอบมีทั้งหมด 5 ข้อ
- เลือกคำตอบที่ถูกต้องเพียงข้อเดียว

ระบบต่าง ๆ ในร่างกาย

Next

เข้าสู่ระบบ

เมือก, น้ำ, เอนไซม์

คำชี้แจง

- ข้อสอบมีทั้งหมด 5 ข้อ
- เลือกคำตอบที่ถูกต้องเพียงข้อเดียว

ระบบต่าง ๆ ในร่างกาย

Back

เข้าสู่ระบบ

การย่อยที่คอหอยและหลอดอาหาร

คำชี้แจง

- ข้อสอบมีทั้งหมด 5 ข้อ
- เลือกคำตอบที่ถูกต้องเพียงข้อเดียว

ระบบต่าง ๆ ในร่างกาย

Next

เข้าสู่ระบบ

ย่อยที่กระเพาะ

คำชี้แจง

- ข้อสอบมีทั้งหมด 5 ข้อ
- เลือกคำตอบที่ถูกต้องเพียงข้อเดียว

ระบบต่าง ๆ ในร่างกาย

Next

เข้าสู่ระบบ









แบบฝึกหัด

ระบบกล้ามเนื้อ

คำชี้แจง

- ข้อสอบมีทั้งหมด 5 ข้อ
- เลือกคำตอบที่ถูกต้องเพียงข้อเดียว

NEXT >>>



แบบทดสอบ

เรื่อง ระบบโครงกระดูกและกล้ามเนื้อ

คำชี้แจง

- ข้อสอบมีทั้งหมด 20 ข้อ
- เลือกคำตอบที่ถูกต้องเพียงข้อเดียว
- กด **NEXT >>>** ไปข้อถัดไป

NEXT >>>

ท่านต้องการออกจากโปรแกรมให้กดปุ่ม Yes ถ้าไม่ต้องการให้กดปุ่ม No

Yes

No



บทเรียนตอนพัวเตอร์มีลิขสิทธิ์

เรื่อง ระบบต่างๆในร่างกาย

จัดทำโดย

นางอุบล ใสใจใส

48199080746

ปริญญาโท สาขาเทคโนโลยีทางการศึกษา

คณะศึกษาศาสตร์

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ



ประวัติย่อผู้ทำสารนิพนธ์

ประวัติย่อผู้ทำสารนิพนธ์

ชื่อ ชื่อสกุล	นางชุตินา ทลอดโรสง
วันเดือนปีเกิด	18 มกราคม 2515
สถานที่เกิด	อำเภอห้วยแถลง จังหวัดนครราชสีมา
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	5/84 หอพักเสื่อสุวรรณ 1 ซอยปัญมิตร 2 แขวงคันนายาว เขตคันนายาว กรุงเทพมหานคร 10240
ตำแหน่งหน้าที่การงานในปัจจุบัน	นักวิชาการโสตทัศนศึกษา ศูนย์โสตทัศนูปกรณ์ โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสาน มิตร(ฝ่ายมัธยม)
ประวัติการศึกษา	
พ.ศ 2534	มัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนห้วยแถลงพิทยาคม อำเภอห้วยแถลง จังหวัดนครราชสีมา
พ.ศ 2538	ศึกษาศาสตรบัณฑิต (ศษบ.) วิชาเอกโสตทัศนศึกษา มหาวิทยาลัยรามคำแหง กรุงเทพมหานคร
พ.ศ 2550	การศึกษามหาบัณฑิต (กศ.ม.) วิชาเอกเทคโนโลยีการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ