

การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง “อาหารและสารอาหาร”
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนระดับช่วงชั้นที่ 2

สารนิพนธ์
ของ
ปวีณา เรืองขำ

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา
พฤษภาคม 2549

ปรีญา เรืองขำ. (2549). การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง “อาหารและสารอาหาร”
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนระดับช่วงชั้นที่ 2. สารนิพนธ์ กศ.ม.
(เทคโนโลยีการศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ : ผู้ช่วยศาสตราจารย์พิลาศ เกื้อมี.

การวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเรื่อง “อาหารและสารอาหาร” กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนระดับช่วงชั้นที่ 2 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 85/85

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ปีการศึกษา 2548 โรงเรียนประสาทวิทยา จำนวน 48 คน ซึ่งได้มาโดยการสุ่มแบบหลายขั้นตอน โดยแบ่งเป็นการทดลองครั้งที่ 1 จำนวน 3 คน การทดลองครั้งที่ 2 จำนวน 15 คน การทดลองครั้งที่ 3 จำนวน 30 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบประเมินคุณภาพของบทเรียน สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ได้แก่ ค่าเฉลี่ยและร้อยละ

ผลการวิจัยปรากฏว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ 92.18/90.96 มีคุณภาพด้านเนื้อหาในระดับดีมาก และคุณภาพด้านคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียในระดับดี

Paweena Ruangham. (2006). *The Development of Computer Multimedia Instruction on "Food and Nutrients" in Science Substance for Second Level Students*. Master's Project, M.Ed. (Educational Technology) Bangkok: Graduate School, Srinakharinwirot University. Project Advisor: Assist. Prof. Pilart Kuamee

The objective of this research were to develop and find out an efficiency of computer multimedia instruction on "Food and Nutrients" in science substance for second level students according to 85/85 criterion.

The samples were 48 Prathom IV students at Prapas Vittaya School, by using multistage random sampling technique. Three experiments were applied: three students used for a first experiment, fifteen students used a for second experiment and thirty students used for a third experiment. 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 92.18/90.96 and had very good quality in content and good quality in media technique.

การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง “อาหารและสารอาหาร”
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนระดับชั้นที่ 2

สารนิพนธ์
ของ
ปวีณา เรืองขำ

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา

พฤษภาคม 2549

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง “อาหารและสารอาหาร”
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนระดับชั้นที่ 2

บทคัดย่อ
ของ
ปวีณา เรืองขำ

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา
พฤษภาคม 2549

ประกาศคุณูปการ

สารนิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยดี เพราะผู้วิจัยได้รับความกรุณาอย่างยิ่งจาก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ พิลาศ เกื้อมี ประธานกรรมการควบคุมสารนิพนธ์ ที่ได้กรุณาให้ความช่วยเหลือและตรวจแก้ไขสารนิพนธ์ รวมทั้งให้คำปรึกษาในระหว่างการทำสารนิพนธ์ด้วยความเอาใจใส่อย่างดียิ่ง ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ขอขอบคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ธีรบุญฤทธิ์ ควรหาเวชศิษฐ์ และผู้ช่วยศาสตราจารย์ จิราภรณ์ บุญส่ง ซึ่งเป็นกรรมการสอบสารนิพนธ์นี้

ขอขอบพระคุณผู้เชี่ยวชาญทุกท่าน ที่ได้ให้ความกรุณาในการตรวจสอบและประเมินคุณภาพ ของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ได้แก่ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ชาญชัย อินทรสุนานนท์, ผู้ช่วยศาสตราจารย์ธีรบุญฤทธิ์ ควรหาเวชศิษฐ์, อาจารย์กุศล อิสตุลย์, อาจารย์อุบล เจริญรูป, อาจารย์นภดล ทิพพะพาทย์, อาจารย์วิภาภรณ์ กมลสินธุ์ ที่ได้กรุณาตรวจสอบ และให้ข้อเสนอแนะ ต่างๆ ในการผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ซึ่งเป็นประโยชน์ต่อการศึกษาในครั้งนี้

ขอขอบคุณโรงเรียนประสาทวิทยา ที่อนุญาตให้ดำเนินการทดลองและวิจัย และขอบคุณ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ให้ความร่วมมือในการดำเนินการทดลองและวิจัยในครั้งนี้

และท้ายที่สุดกราบขอบคุณบิดา มารดา ผู้มีพระคุณอันประเสริฐยิ่ง ผู้ให้ชีวิตและทุกสิ่งทุกอย่าง และขอบคุณเพื่อนๆ นิสิตปริญญาโท สาขาเทคโนโลยีการศึกษา ภาคพิเศษ องค์กรักษ์ รุ่น 1 และ เพื่อนๆ ทุกคน ที่ให้การช่วยเหลือและเป็นกำลังใจด้วยดีตลอดมา

ผู้วิจัยขอขอบคุณค่าและประโยชน์ของสารนิพนธ์ฉบับนี้ให้แก่ครูบาอาจารย์ ผู้ประสิทธิ์ประสาท วิชาความรู้

ปวีณา เรืองขำ

สารบัญ

บทที่

หน้า

1	บทนำ.....	1
	ภูมิหลัง.....	1
	ความมุ่งหมายของการวิจัย.....	4
	ความสำคัญของการวิจัย.....	4
	ขอบเขตของการวิจัย.....	4
	นิยามศัพท์เฉพาะ.....	5
2	เอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	7
	เอกสารที่เกี่ยวกับการวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา.....	8
	ความหมายของการวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา.....	
	8	
	ขั้นตอนการดำเนินการวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา.....	
	9	
	เกณฑ์การหาประสิทธิภาพ.....	
	10	
	เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย.....	11
	ความหมายของมัลติมีเดีย.....	11
	ทฤษฎีและหลักการที่ใช้ในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย.....	12
	องค์ประกอบที่สำคัญของมัลติมีเดีย.....	14
	การพิจารณาเลือกซอฟต์แวร์เพื่อสร้างสรรค์งานด้านมัลติมีเดีย.....	16
	การสร้างงานคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย.....	18
	ประโยชน์ของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย.....	22
	งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย.....	23
	เอกสารที่เกี่ยวข้องกับหลักการและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการสร้างบทเรียนด้วยตนเอง... 24	
	หลักการและทฤษฎีทางจิตวิทยา.....	25
	หลักการและทฤษฎีการสื่อสาร.....	34
	หลักการและทฤษฎีการผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย.....	38
	เอกสารและเนื้อหาในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์.....	43

สรุปเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อนำเข้าสู่การวิจัย.....	55
---	----

สารบัญ(ต่อ)

บทที่	หน้า
3	วิธีดำเนินการวิจัย..... 57
ประชากร.....	57
กลุ่มตัวอย่าง.....	57
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	58
การสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	58
วิธีดำเนินการวิจัย.....	62
สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล.....	63
4	ผลการวิเคราะห์ข้อมูล..... 64
การประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย.....	64
การพัฒนาและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย.....	67
5	สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ..... 70
ความมุ่งหมายของการวิจัย.....	70
ความสำคัญของการวิจัย.....	70
ขอบเขตของการวิจัย.....	70
สรุปผลการวิจัย.....	71
อภิปรายผล.....	72
ข้อเสนอแนะ.....	73
บรรณานุกรม.....	74

สารบัญ(ต่อ)

บทที่	หน้า
ภาคผนวก.....	79
ภาคผนวก ก	
จดหมายเรียนเชิญผู้เชี่ยวชาญ.....	80
ภาคผนวก ข	
รายชื่อผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือ.....	84
ภาคผนวก ค	
แบบประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียด้านสื่อ.....	87
แบบประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียด้านเนื้อหา.....	89
ภาคผนวก ง	
ตารางแสดงค่าความยากง่าย (p) และ ค่าอำนาจจำแนก (r).....	90
ภาคผนวก จ	
ตัวอย่างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	93
ประวัติผู้ทำสารนิพนธ์.....	98

บัญชีตาราง

ตาราง

หน้า

1	แสดงผลการประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียด้านเนื้อหา.....	65
2	แสดงผลการประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียด้านสื่อ.....	66
3	แสดงผลการทดลองบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย จากการทดลองครั้งที่ 2.....	68
4	แสดงผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย.....	68
5	แสดงค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ตอนที่ 1.....	91
6	แสดงค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ตอนที่ 2.....	91
7	แสดงค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ตอนที่ 3.....	92

บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ

หน้า

- | | | |
|---|---|----|
| 1 | แสดงแผนภาพลักษณะของการจัดลำดับการเรียนรู้แบบสัมพันธ์..... | 29 |
| 2 | แสดงแบบจำลองการสื่อสาร..... | 34 |

บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมีบทบาทสำคัญยิ่งในสังคมโลกปัจจุบันและอนาคต เพราะวิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับชีวิตของทุกคน ทั้งในการดำรงชีวิตประจำวันและในงานอาชีพต่าง ๆ เครื่องมือเครื่องใช้ตลอดจนผลผลิตต่างๆ ที่คนได้ใช้ เพื่ออำนวยความสะดวกในการดำรงชีวิตและในการทำงาน ล้วนเป็นผลของความรู้วิทยาศาสตร์ผสมผสานกับความคิดสร้างสรรค์และศาสตร์อื่นๆ ความรู้วิทยาศาสตร์ช่วยให้เกิดการพัฒนาเทคโนโลยีอย่างมาก ในทางกลับกันเทคโนโลยีก็มีส่วนสำคัญมากที่จะให้มีการศึกษาค้นคว้าความรู้ทางวิทยาศาสตร์เพิ่มขึ้นอย่างไม่หยุดยั้ง

การจัดการศึกษาวิทยาศาสตร์สำหรับหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 มุ่งหวังให้ผู้เรียนได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เน้นกระบวนการไปสู่การสร้างองค์ความรู้ โดยผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนทุกขั้นตอน ผู้เรียนจะได้ทำกิจกรรมหลากหลาย ทั้งเป็นกลุ่มและเป็นรายบุคคลในการสังเกตสิ่งต่างๆ รอบตัว ตั้งคำถาม หรือปัญหาเกี่ยวกับสิ่งที่จะศึกษา ได้พัฒนากระบวนการคิดขั้นสูง มีการคิดวางแผนและลงมือปฏิบัติการสำรวจตรวจสอบด้วยกระบวนการที่หลากหลายจาก แหล่งเรียนรู้ทั้งส่วนที่เป็นสากลและท้องถิ่น คิดและตัดสินใจเลือกข้อมูลที่เป็นประโยชน์ไปใช้ในการตอบคำถามหรือแก้ปัญหา ซึ่งจะนำไปสู่องค์ความรู้ แนวคิดหลักทางวิทยาศาสตร์ แล้วสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้หรือองค์ความรู้ในรูปแบบต่างๆ ให้ผู้อื่นรับรู้กระบวนการเรียนรู้ดังกล่าว จะทำให้ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้และเกิดการพัฒนาเจตคติทางวิทยาศาสตร์ คุณธรรม และค่านิยมที่ดีต่อวิทยาศาสตร์ โดยครูผู้สอนมีบทบาทในการวางแผนการเรียนรู้ กระตุ้น แนะนำ ช่วยเหลือให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ (กรมวิชาการ. 2544 : 5)

จากการศึกษาสภาพการจัดกระบวนการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ศึกษาในประเทศไทย พบว่า การจัดกระบวนการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ศึกษาของทุกระดับการศึกษานั้นเนื้อหา/หลักการ/ทฤษฎีเป็นหลัก โดยขาดความเชื่อมโยงระหว่างกันและขาดความเชื่อมโยงกับชีวิตจริง จึงยังไม่สามารถสร้างกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และปลูกฝังทัศนคติที่ถูกต้องทางวิทยาศาสตร์ให้กับผู้เรียนได้ ด้วยเหตุนี้เด็กและเยาวชนไทยส่วนใหญ่จึงไม่ชอบเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และไม่มีพฤติกรรมทางวิทยาศาสตร์ รวมทั้งการจัดกระบวนการเรียนการสอนของครูส่วนใหญ่ในทุกระดับการศึกษายังคงใช้วิธีการสอนแบบปกติ กล่าวคือ การจัดการเรียนการสอนในชั้นเรียน เน้นการอธิบายหรือสาธิตเป็นหลัก เพื่อให้ให้นักเรียนอ่านจด และท่องจำ โดยไม่มีการฝึกปฏิบัติหรือจัดให้เด็กได้มีโอกาสเรียนรู้จากสื่อการสอน และอุปกรณ์การเรียนการสอนมีจำนวนไม่เพียงพอ ล้าสมัย และไม่ได้มาตรฐาน และขาดแหล่งค้นคว้าที่เหมาะสมหรือ

ประสบการณ์ของจริง นอกจากนี้ ในทุกระดับการศึกษายัง ขาดแคลนครูอาจารย์ที่มีความรู้เฉพาะใน
ด้านวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ และครูอาจารย์ส่วนใหญ่ไม่สนใจแสวงหาความรู้เพื่อพัฒนาตนเองให้
ทันกับความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ.
2542)

ในการเรียนการสอน เรื่อง “อาหารและสารอาหาร” ก็เช่นเดียวกัน พบปัญหาผลสัมฤทธิ์
ทางการเรียนยังไม่บรรลุผลเป็นที่น่าพอใจ เพราะขาดแคลนสื่อการสอนที่ตรงกับเนื้อหาและ
จุดประสงค์ที่ต้องการ สื่อการเรียนการสอนมีน้อย และตัวผู้สอนไม่มีเวลาในการผลิตสื่อการเรียนการสอน
สำหรับการเรียนการสอนในเรื่องอาหารและสารอาหารนั้นนับว่าเป็นเรื่องที่สำคัญเรื่องหนึ่ง เพราะอาหาร
และสารอาหารเป็นปัจจัยที่สำคัญต่อการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิต เนื่องจากมนุษย์ต้องการอาหารและ
สารอาหารเพื่อช่วยเสริมสร้างร่างกายให้เจริญเติบโต แข็งแรง และช่วยซ่อมแซมส่วนที่สึกหรบของ
ร่างกายให้อยู่ในสภาพปกติได้ รวมทั้งช่วยให้ร่างกายมีพลังงานในการทำกิจกรรมต่างๆ ดังนั้น
จึงจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องรีบแก้ไขปัญหาดังกล่าว เพื่อให้การเรียนการสอนบรรลุจุดมุ่งหมายของ
หลักสูตร (จิรรัตน์ ลิขวนคำ. 2546 : 2)

พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 ให้ความสำคัญต่อเทคโนโลยีการศึกษาเป็น
อย่างมากเพราะเทคโนโลยีการศึกษาจะเป็นปัจจัยหลักในการเปลี่ยนกระบวนการเรียนการสอนเป็นแบบ
มุ่งเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ซึ่งทำให้เกิดแนวคิดใหม่ทางเทคโนโลยีการศึกษาและเปลี่ยนบทบาทของครู
ตามแนวคิดใหม่ ในการนำเทคโนโลยีทางการศึกษาที่น่าสนใจมาใช้ในการพัฒนาการเรียนการสอน
เพื่อให้การเรียนการสอนเกิดสัมฤทธิ์ผลตามความต้องการ

สำหรับทางด้านเทคโนโลยีทางการศึกษานั้น ได้มีการพัฒนาการจัดการเรียนการสอน
โดยนำเอาคอมพิวเตอร์มาใช้ในการเรียนการสอนในลักษณะเป็นสื่อเพื่อถ่ายทอดคำสอนไปสู่ผู้เรียนที่
เราเรียกว่า “คอมพิวเตอร์ช่วยสอน” (Computer Assisted Instruction) เพราะคอมพิวเตอร์เป็น
เทคโนโลยีขั้นสูงที่สามารถใช้เป็นตัวกลางระหว่างผู้เรียนกับผู้สอนได้อย่างมีระบบ โดยเฉพาะเรื่อง
การให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง เนื่องจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นสื่อที่ช่วยให้การเรียนการสอน
มีปฏิสัมพันธ์กันได้ระหว่างผู้เรียนกับเครื่องคอมพิวเตอร์ เช่นเดียวกับการเรียนการสอนระหว่างครูกับ
นักเรียนในห้องเรียนปกติ (กิตานันท์ มลิทอง. 2535 : 10) ซึ่งได้รับความนิยมและเป็นที่ยอมรับ
โดยทั่วไปจากผู้เรียนและนักศึกษาว่าคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นสื่อที่สามารถสนองความแตกต่างของ
ผู้เรียนได้ดีที่สุด ยังประหยัดเวลาในการเรียน ผู้เรียนสามารถควบคุม การเรียนได้ด้วยตนเองผู้เรียน
เร็วก็จะก้าวหน้าได้เร็ว ส่วนผู้ที่เรียนช้าก็จะเรียนไปตามลำดับความสามารถและความสนใจของผู้เรียน
เองไม่จำเป็นต้องเรียนไปพร้อมๆ กัน สามารถทำให้เกิดแรงจูงใจ และสนใจที่จะเรียนมากขึ้น
คอมพิวเตอร์เป็นสื่อที่ประยุกต์ทฤษฎีการเรียนรู้ของสกินเนอร์ (B.F. Skinner) กับเครื่องช่วยสอนของ
เพรสซี่ (S.L.Pressey) เข้าด้วยกันโดยให้ความสำคัญของทฤษฎีการเสริมแรง (Reinforcement Theory)

และทฤษฎีการเรียนรู้แบบตอบสนอง (S-R Theory) ของสกินเนอร์ ซึ่งเชื่อว่าสภาพการเรียนรู้จะเกิดขึ้นเมื่อมีปฏิกิริยาตอบสนองต่อสิ่งเร้าที่จัดไว้ ดังนั้น กล่าวได้ว่าคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประสิทธิภาพสูงสุดในบรรดาเครื่องช่วยสอนด้วยกัน (ประสิทธิ์ สารภี. 2522 : 20) ในระยะหลังการพัฒนาเทคโนโลยีทางด้านคอมพิวเตอร์ได้มีความก้าวหน้ามาก ได้มีการพัฒนารูปแบบการนำเสนอในส่วนของตัวอักษร กราฟิก ภาพเคลื่อนไหว เสียง และการผสมผสานกันระหว่างสื่ออื่นๆ ในลักษณะสื่อประสม (Multi Media) ซึ่งเรียกคอมพิวเตอร์ประเภทนี้ว่า “คอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย”

คอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย (Multimedia Computer) มีการผสมผสานข้อมูลต่าง ๆ เข้าด้วยกันในรูปแบบข้อมูลดิจิทัล (Digital) ทั้งตัวอักษร (Text) ภาพนิ่ง (Still Image) ภาพเคลื่อนไหว (Movie) และเสียง (Rosenborg. 1993 : 20) คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียจึงเป็นการถ่ายทอดความรู้ที่ได้ผลเนื่องจากสามารถสื่อได้ทั้งการอ่าน การฟัง การเห็นภาพ ทำให้จดจำได้ง่าย ดึงดูดความสนใจ นอกจากนี้ยังสะดวกในการค้นหา การคัดลอก และการนำไปใช้ ตลอดจนคุณสมบัติของสื่อดิจิทัล (Digital) ทำให้ข้อมูลที่มีอยู่คงทนทั้งภาพ สี และเสียงจะไม่มีการเสื่อมคุณภาพ จนทำให้คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียได้รับความนิยมในการนำไปใช้ประโยชน์ในด้านต่างๆ (Levacov. 1994) โดยเฉพาะในด้านการศึกษามีการนำคอมพิวเตอร์มาใช้เป็นสื่อที่ทดแทนหนังสือเพื่อใช้กับเด็กเล็ก (Johnston. 1996) หรือนำคอมพิวเตอร์มาใช้กับเด็กในระดับชั้นประถมศึกษา (Stine. 1994 ; Matthew. 1996) ตลอดจนการศึกษาในระดับต่าง ๆ เพื่อให้ผู้เรียนศึกษาตามความสนใจของตนเอง นอกจากนี้ยังมีงานวิจัยที่นำมัลติมีเดียมาสร้างเนื้อหาในการเรียน อาทิเช่น การวิจัยเรื่องการนำมัลติมีเดียมาส่งเสริมในการเรียนวิทยาศาสตร์ เป็นการวิจัยโดยที่ให้ผู้เรียนนำเสนอหัวข้อในวิทยาศาสตร์ด้วยตนเอง พบว่า ผู้เรียนสามารถเรียนรู้และทำให้ผู้เรียนรู้จักหน้าที่ของตนเอง (Beichner. 1994 : 55) จึงเห็นได้ว่ามัลติมีเดียมีคุณค่า และประโยชน์ในการประยุกต์ใช้ในการพัฒนาทางการศึกษาเป็นอย่างมาก เพราะมัลติมีเดียเป็นสื่อที่สามารถให้ผู้เรียนนั้นเรียนรู้และศึกษาได้ด้วยตนเอง ดึงดูดความสนใจของผู้เรียน สนองความต้องการในเรื่องทฤษฎีการเรียนรู้ ทฤษฎีการเสริมแรง และยังสามารถให้ผู้เรียนได้ทราบผลการเรียนหลังจากการเรียนทันที อีกทั้งยังเป็นสื่อที่สามารถใช้ได้กับทุกระดับ ตั้งแต่เด็กจนถึงวัยชรา ด้วยเหตุนี้คอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดียจึงถูกนำมาใช้ในวงการศึกษากันมากขึ้น สามารถนำมาประยุกต์ใช้ได้กับทุกวิชาและทุกระดับชั้น

จากเหตุผลที่กล่าวมา บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเป็นนวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการศึกษาที่สามารถนำมาแก้ไขปรับปรุงกระบวนการเรียนการสอนในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้นได้ ถ้าหากบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียนั้นได้ผ่านระบบ การผลิตที่มีขั้นตอนและผ่านการทดลอง และการหาประสิทธิภาพเป็นอย่างดี ดังนั้นผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง “อาหารและสารอาหาร” กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตร

การศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 เพื่อใช้เป็นสื่อการเรียนการสอนในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนระดับช่วงชั้นที่ 2 (ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4) ให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

ความมุ่งหมายของการวิจัย

เพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง “อาหารและสารอาหาร” กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนระดับช่วงชั้นที่ 2 (ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4) ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 85/85

ความสำคัญของการวิจัย

1. ได้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง “อาหารและสารอาหาร” กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนระดับช่วงชั้นที่ 2 (ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4) ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด

2. เป็นแนวทางในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียสำหรับเนื้อหาอื่นๆ ต่อไป

ขอบเขตของการวิจัย

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนระดับช่วงชั้นที่ 2 (ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4) โรงเรียนประสาทวิทยา แขวงคลองกุ่ม เขตบึงกุ่ม กรุงเทพมหานคร ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2548 จำนวน 3 ห้องเรียน รวม 120 คน

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนระดับช่วงชั้นที่ 2 (ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4) โรงเรียนประสาทวิทยา แขวงคลองกุ่ม เขตบึงกุ่ม กรุงเทพมหานคร ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2548 รวม 48 คน โดยใช้วิธีการสุ่มแบบหลายขั้นตอน (Multi-Stage Random Sampling) โดยการสุ่มกลุ่มทดลองเป็น 3 กลุ่ม เพื่อหาประสิทธิภาพตามขั้นตอนต่าง ๆ คือ

การทดลองครั้งที่	1	ใช้กลุ่มตัวอย่างจำนวน	3 คน
การทดลองครั้งที่	2	ใช้กลุ่มตัวอย่างจำนวน	15 คน
การทดลองครั้งที่	3	ใช้กลุ่มตัวอย่างจำนวน	30 คน

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ เนื้อหาในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนระดับช่วงชั้นที่ 2 (ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4) เรื่อง “อาหารและสารอาหาร” ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2544 โดยผู้วิจัยได้แบ่งเนื้อหาออกเป็น 3 ตอน คือ

- ตอนที่ 1 อาหารและสารอาหาร
- ตอนที่ 2 อาหารที่เหมาะสมกับเพศและวัย
- ตอนที่ 3 สิ่งเจือปนในอาหาร

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย หมายถึง บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง “อาหารและสารอาหาร” กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนระดับช่วงชั้นที่ 2 (ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4) จำนวน 3 ตอน ที่พัฒนาขึ้นมาให้มีลักษณะเป็นโปรแกรมการเรียนการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ที่นำเสนอเนื้อหาวิชาด้วยการนำเสนอข้อความ ภาพนิ่ง ภาพกราฟิก และเสียง มีแบบฝึกหัดระหว่างเรียนและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพื่อประเมินความรู้ความเข้าใจของผู้เรียน

2. การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย หมายถึง การสร้างโปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ตามหลักการออกแบบบทเรียนสำเร็จรูปในรูปแบบมัลติมีเดีย เนื้อหาที่ใช้พัฒนา คือ เนื้อหาในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง “อาหารและสารอาหาร” สำหรับนักเรียนระดับช่วงชั้นที่ 2 (ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4) โดยบันทึกลงในแผ่นซีดีรอมเพื่อให้ผู้เรียนเรียนด้วยตนเอง การพัฒนาบทเรียนเรื่องนี้ดำเนินการตามหลักการวิจัยและพัฒนา เพื่อให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์

3. ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย หมายถึง ผลการเรียนรู้จากการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง “อาหารและสารอาหาร” กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนระดับช่วงชั้นที่ 2 ตามเกณฑ์ 85/85 (E1/E2) โดยกำหนดให้

85 ตัวแรก (E1) หมายถึง คะแนนเฉลี่ยที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนของผู้เรียน โดยคิดเป็นร้อยละ 85 ขึ้นไป

85 ตัวหลัง (E2) หมายถึง คะแนนเฉลี่ยที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน โดยคิดเป็นร้อยละ 85 ขึ้นไป

4. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความรู้ความเข้าใจของนักเรียนในการเรียนรู้ เรื่อง “อาหารและสารอาหาร” กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนระดับช่วงชั้นที่ 2 (ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4) ซึ่งวัดได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

5. ผู้เชี่ยวชาญ หมายถึง บุคคลที่มีความรู้ความสามารถ มีการศึกษาในระดับปริญญาตรีและมีประสบการณ์อย่างน้อย 7 ปี หรือการศึกษาระดับปริญญาโทและมีประสบการณ์อย่างน้อย 5 ปี หรือการศึกษาระดับปริญญาเอก มีประสบการณ์อย่างน้อย 3 ปี ได้แก่

5.1 ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา ได้แก่ บุคคลที่มีความรู้ความสามารถ มีการศึกษาระดับปริญญาตรีหรือเทียบเท่าทางด้านวิทยาศาสตร์ และมีประสบการณ์ด้านการสอนวิทยาศาสตร์ อย่างน้อย 7 ปี หรือมีการศึกษาในระดับปริญญาโท มีประสบการณ์อย่างน้อย 5 ปี

5.2 ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา ได้แก่ บุคคลที่มีความรู้ความสามารถ มีการศึกษาระดับปริญญาโททางด้านเทคโนโลยีการศึกษา และมีประสบการณ์การทำงานด้านเทคโนโลยีการศึกษา หรือมีประสบการณ์ในด้านบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยการสอนหรือบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียอย่างน้อย 5 ปี หรือมีการศึกษาระดับปริญญาเอก มีประสบการณ์อย่างน้อย 3 ปี

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อทำความเข้าใจหลักการและทฤษฎี ตลอดจนผลการวิจัยต่าง ๆ ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการวิจัย โดยผู้วิจัยได้แบ่งเนื้อหาของเอกสารและงานวิจัยออกเป็นหัวข้อต่าง ๆ ดังนี้

เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา

1. ความหมายของการวิจัยและพัฒนา
2. ขั้นตอนการดำเนินการวิจัยและพัฒนา
3. เกณฑ์การหาประสิทธิภาพ

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

1. ความหมายของของมัลติมีเดีย
2. ทฤษฎีและหลักการที่ใช้ในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย
3. องค์ประกอบที่สำคัญของมัลติมีเดีย
4. การพิจารณาเลือกซอฟต์แวร์เพื่อสร้างสรรค์งานด้านมัลติมีเดีย
5. การสร้างงานคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย
6. ประโยชน์ของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย
7. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวกับหลักการและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการสร้างบทเรียนด้วยตนเอง

1. หลักการและทฤษฎีทางจิตวิทยา
2. หลักการและทฤษฎีทางการสื่อสาร
3. หลักการและทฤษฎีทางการผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

เอกสารเกี่ยวกับหลักสูตรและการสอนระดับช่วงชั้นที่ 2 ในหลักสูตรการศึกษาขั้น

พื้นฐาน พุทธศักราช 2544

สรุปเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อนำเข้าสู่ปัญหาการวิจัย

เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา

1. ความหมายของการวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา

การวิจัยและพัฒนา หมายถึง กระบวนการที่นำมาเพื่อพัฒนาและตรวจสอบความถูกต้องของผลผลิตทางการศึกษาโดยอาศัยพื้นฐานการวิจัยเป็นกลยุทธ์ คำว่าผลผลิตในที่นี้ไม่ได้หมายถึงสิ่งที่อยู่ในหนังสือ ในภาพยนตร์ประกอบการสอน และในคอมพิวเตอร์เท่านั้น แต่ยังหมายรวมถึงระเบียบวิธีการ เช่น ระเบียบวิธีการในการสอน โปรแกรมการสอน (Borg and Gall. 1989: 782)

การวิจัยและพัฒนา หมายถึง การพัฒนาองค์ประกอบที่เป็นผลิตภัณฑ์ที่ใช้ในการศึกษา ซึ่งผลิตภัณฑ์ทางการศึกษา ได้แก่ อุปกรณ์ที่ใช้ในการสอน, สื่อการเรียนรู้, จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม, สื่อการสอนประเภทต่าง ๆ และการจัดการระบบการวิจัยและพัฒนา จะต้องประกอบด้วยองค์ประกอบต่าง ๆ เช่น วัตถุประสงค์ บุคลากร และเวลาในการทำให้สมบูรณ์ ผลของการพัฒนาจะทำให้ได้มาเพื่อตอบสนองต่อความต้องการและได้รายละเอียดที่เฉพาะเจาะจง และสมบูรณ์แบบเมื่อผลผลิตถูกนำไปทดลองภาคสนาม และหาประสิทธิภาพให้อยู่ในระดับที่ได้มาตรฐาน (Gay. 1976:1)

การวิจัยและพัฒนา หมายถึง กระบวนการในการพัฒนาและพิสูจน์ผลิตภัณฑ์ว่าสามารถใช้ได้จริงในการศึกษา ทั้งในรูปแบบของตำรา หนังสือแบบเรียน (Textbook) ภาพยนตร์ (Films) และซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ (Computer Software) รวมทั้งวิธีการ วิธีสอน และชุดการเรียนรู้ต่าง ๆ (Gay. 1992: 10-11)

กล่าวโดยสรุป การวิจัยและพัฒนา เป็นกระบวนการและการตรวจสอบความถูกต้องของผลิตภัณฑ์และระเบียบวิธีการทางการศึกษาโดยอาศัยพื้นฐานการวิจัยเป็นกลยุทธ์ ผลของการพัฒนาจะต้องถูกตรวจสอบและหาประสิทธิภาพ จนอยู่ในระดับมาตรฐานที่กำหนด

2. ขั้นตอนการดำเนินการวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา

ขั้นตอนของการดำเนินการวิจัยและพัฒนา หรือวัฏจักรอาร์แอนด์ดี (R & D Cycle) เป็นการศึกษาค้นคว้าที่เกี่ยวข้องโดยตรงกับการพัฒนา ทดสอบในสถานการณ์จริง การปรับปรุงข้อบกพร่องระหว่างการทดสอบ เพื่อความถูกต้องของโปรแกรมการวิจัยและพัฒนา วัฏจักรหรือขั้นตอนเหล่านี้จะต้องทำซ้ำ ๆ จนกว่าการทดสอบจะชี้ว่าผลิตภัณฑ์เป็นไปตามจุดมุ่งหมาย

จุดมุ่งหมายของการวิจัยทางการศึกษาจะไม่ต้องการพัฒนาผลิตภัณฑ์ แต่ต้องการค้นพบความรู้ใหม่ ๆ เกี่ยวกับพื้นฐาน ด้วยการวิจัยพื้นฐาน หรือเกี่ยวกับการปฏิบัติ ด้วยการวิจัยประยุกต์ แต่การวิจัยประยุกต์หลายโครงการที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาผลิตภัณฑ์ทางการศึกษา เช่น โครงการวิจัยที่เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการสอนอ่าน นักวิจัยต้องพัฒนาสื่อการเรียนการสอนขึ้นมา แม้สื่อจะถูกสร้างขึ้นเพื่อให้เหมาะสมกับวิธีแต่ละวิธีที่ต้องการวิจัย แต่อาจใช้ไม่ได้จริงใน

ระบบการศึกษา ในทำนองเดียวกันก็มีผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการวิจัยประยุกต์จำนวนไม่มากที่สามารถนำไปใช้ได้จริงในโรงเรียนเช่นกัน

วิธีที่จะเชื่อมช่องว่างระหว่างการวิจัยและแนวปฏิบัติจริงในการศึกษาก็คือ การวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา เพราะนอกจากจะมีจุดมุ่งหมายในการค้นคว้าหาความรู้ใหม่ ๆ แล้วยังมุ่งหาแนวทางที่จะทำให้ความรู้ที่ได้มานั้นสามารถนำไปใช้ได้จริงในระบบการศึกษาอีกด้วย การวิจัยและพัฒนาทางการศึกษาจึงไม่มีจุดมุ่งหมายในการจะเข้ามาแทนที่การวิจัยพื้นฐานและการวิจัยประยุกต์ แต่ทั้งการวิจัยพื้นฐาน การวิจัยประยุกต์ และการวิจัยพัฒนาต่างนำไปสู่การเปลี่ยนแปลงทางการศึกษาด้วยกันทั้งสิ้น

นอกจากนี้ การวิจัยและพัฒนาทางการศึกษายังเกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีการสอน ซึ่งเป็นพื้นฐานการใช้วัสดุและอุปกรณ์ทางโสตทัศน เพื่อใช้ในการออกแบบระบบการเรียนรู้ โดยใช้ความรู้ทางการวิจัยและวิธีการออกแบบการเรียนการสอน รวมทั้งเหตุผลของระบบการเรียนรู้ หากต้องการวางแผนเพื่อทำโครงการวิจัยและพัฒนา ควรจะศึกษาเกี่ยวกับเทคโนโลยีการสอนเพื่อกำหนดวิธีการและรูปแบบของโครงการ โดยการกำหนดความจำเป็น วิเคราะห์ระบบ วิเคราะห์หน้าที่ และวิเคราะห์ทักษะเพื่อกำหนดรูปแบบของผลิตภัณฑ์ให้ตรงกับความต้องการ ตลอดจนรูปแบบการประเมินผลและการปรับปรุงเทคโนโลยีเหล่านั้น

ขั้นตอนหลักในการวิจัยและพัฒนา (R & D Cycle) ประกอบด้วย (Borg. 1979: 224-251)

1. รวบรวมเอกสารและงานวิจัย (Research and Information Collecting) กำหนดความจำเป็นศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เตรียมรายงานตามขั้นตอนการดำเนินงานโครงการ
2. กำหนดความจำเป็น (Needs Assessment) โดยต้องสามารถตอบคำถามต่อไปนี้ได้
 1. ผลิตภัณฑ์ดังกล่าวจำเป็นต้องพัฒนาขึ้นมาหรือไม่
 2. สามารถผลิตได้จริงหรือไม่
 3. มีบุคคลที่มีทักษะความรู้และประสบการณ์เพียงพอที่จะพัฒนาผลิตภัณฑ์หรือไม่
 4. สามารถพัฒนาในเวลาอันจำกัดหรือไม่
3. วางแผน (Planning) การวิจัยและพัฒนาประกอบด้วย
 1. กำหนดจุดมุ่งหมายของผลิตภัณฑ์โดยต้องกำหนดเป็นจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม เพื่อให้วัดประสิทธิผลของผลิตภัณฑ์ได้อย่างเป็นรูปธรรม
 2. กำหนดกลุ่มเป้าหมาย
 3. กำหนดส่วนประกอบของผลิตภัณฑ์และวิธีใช้ส่วนประกอบเหล่านั้น
 4. พัฒนารูปแบบขั้นตอนของผลิตภัณฑ์ (Develop Preliminary Form of Product) เตรียมวัสดุอุปกรณ์ การสร้างหรือผลิตตามขั้นตอน รวมทั้งสร้างเครื่องมือประเมินผล

4. ทดสอบภาคสนามขั้นต้น (Preliminary Field Testing) โดยนำผลิตภัณฑ์ที่ออกแบบและจัดเตรียมไว้ไปทดลองใช้เพื่อทดสอบคุณภาพขั้นต้น ในโรงเรียนจำนวน 1-3 แห่ง ใช้กลุ่มตัวอย่าง 6-12 คน หรือ 1-3 โรงเรียน หลังจากนั้นจึงประเมินผลโดยใช้แบบสอบถาม การสังเกต และการสัมภาษณ์ แล้วรวบรวมข้อมูลมาวิเคราะห์

5. แก้ไขปรับปรุง (Main Product Revision) ปรับปรุงผลิตภัณฑ์ตามข้อมูลที่ได้จากการทดสอบขั้นต้น

6. ทดสอบภาคสนาม (Main Field Testing) นำผลิตภัณฑ์ที่ได้รับการปรับปรุงไปทดสอบในโรงเรียน 5-15 แห่ง ใช้กลุ่มตัวอย่าง 30-100 คน เพื่อทดสอบคุณภาพผลิตภัณฑ์ตามวัตถุประสงค์ โดยการรวบรวมข้อมูลเชิงปริมาณที่ได้จากก่อนและหลังการใช้ผลิตภัณฑ์ หลังจากนั้นจึงนำไปเปรียบเทียบกับวัตถุประสงค์ของการใช้ผลิตภัณฑ์ ซึ่งอาจมีทั้งกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง ถ้าจำเป็น

7. แก้ไขปรับปรุง (Operational Product Revision) ปรับปรุงผลิตภัณฑ์จากข้อมูลที่ได้

8. ทดสอบปฏิบัติการภาคสนาม (Operational Field Testing) นำผลิตภัณฑ์ที่ปรับปรุงไปทดลอง เพื่อทดสอบคุณภาพการใช้งานของผลิตภัณฑ์โดยใช้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 40-200 คน ในโรงเรียน 10-30 แห่ง รวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์ สังเกต และทดสอบ

9. แก้ไขปรับปรุงขั้นสุดท้าย (Final Product Revision) ปรับปรุงผลิตภัณฑ์ตามผลการทดสอบ

10. เผยแพร่ และการนำไปใช้ (Dissemination and Implementation) รายงานผลและเผยแพร่ในวารสารการวิจัย รวมทั้งตรวจสอบควบคุมคุณภาพ

3. เกณฑ์การหาประสิทธิภาพ

ผู้วิจัยได้ใช้สูตร E_1/E_2 ในการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดียตามเกณฑ์ที่กำหนด คือ 85/85 (เสาวณีย์ ศึกษบัณฑิต. 2528: 294-295)

$$\text{สูตร } E_1 = \frac{\left(\frac{\sum X}{N} \right)}{A} \times 100$$

$$\text{สูตร } E_2 = \frac{\left(\frac{\sum F}{N} \right)}{B} \times 100$$

- E_1 หมายถึง ประสิทธิภาพของกระบวนการที่จัดไว้ คิดเป็นร้อยละจากการทำแบบฝึกหัด และ/หรือการประกอบกิจกรรมการเรียนรู้
- E_2 หมายถึง ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ คิดเป็นร้อยละจากการทำแบบทดสอบหลังเรียน และ/หรือการประกอบกิจกรรมหลังเรียน
- $\sum X$ หมายถึง คะแนนรวมของผู้เรียนจากการทำแบบฝึกหัดและ/หรือการประกอบกิจกรรมการเรียนรู้
- $\sum F$ หมายถึง คะแนนรวมของผู้เรียนจากการทดสอบหลังเรียนและ/หรือการประกอบกิจกรรมหลังเรียน
- N หมายถึง จำนวนผู้เรียน
- A หมายถึง คะแนนเต็มของแบบฝึกหัดและ/หรือกิจกรรม
- B หมายถึง คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียนและ/หรือกิจกรรมหลังเรียน

กล่าวโดยสรุป การวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา แตกต่างจากการวิจัยทางการศึกษาโดยทั่วไป 2 ประการ คือ ด้านวัตถุประสงค์ และการนำผลผลิตไปใช้ โดยผลิตผลในงานวิจัยทางการศึกษานั้น โดยทั่วไปนั้นใช้สำหรับการทดสอบสมมติฐานของการวิจัยแต่ละครั้งเท่านั้น ไม่ได้พัฒนาไปสู่การใช้สำหรับโรงเรียนทั่วไป ดังเช่น วัตถุประสงค์หลักของการวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา ซึ่งสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้จริงในโรงเรียนทั่วไป โดยการวิจัยและพัฒนาทางการศึกษามีกระบวนการในการดำเนินงานด้วยกันทั้งหมด 10 ขั้นตอน ซึ่งครอบคลุมการกำหนดวัตถุประสงค์ การพัฒนาผลผลิต และการทดสอบหาประสิทธิภาพของผลผลิต

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

1. ความหมายของมัลติมีเดีย

มัลติมีเดียนับเป็นรูปแบบใหม่ของสื่อที่กำลังทวีบทบาทความสำคัญแทนที่สื่อแบบเดิม และการค้นคว้าจากตำรา มัลติมีเดียเริ่มเป็นที่สนใจของทุกคนและถูกนำมาใช้ในทุวงการ

จากศัพท์คอมพิวเตอร์ฉบับราชบัณฑิตยสถาน (2538: 86) ได้ให้ความหมายของมัลติมีเดีย (Multimedia) ว่าเป็นสื่อหลายแบบ นอกจากนี้ยังมีผู้ให้ความหมายของมัลติมีเดียไว้พอสรุปได้ดังนี้

กิดานัน มลิตทอง (2535: 35) ได้กล่าวว่า มัลติมีเดีย หมายถึง การนำอุปกรณ์ต่าง ๆ เช่น เครื่องเล่นซีดีรอม (CD-ROM) เครื่องออดิโอ ดิจิไลเซอร์ (Audio-digitizer) เครื่องเลเซอร์ดิสก์ (Laserdisc) มาใช้รวมกันเพื่อเสนอเนื้อหาข้อมูลที่เป็นตัวอักษร ภาพกราฟิก ภาพถ่าย ภาพเคลื่อนไหวแบบวีดิทัศน์ และเสียงในระบบสเตอริโอ โดยการใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ช่วยในการผลิต การนำเสนอเนื้อหา และเพื่อเป็นตัวควบคุมการทำงานของอุปกรณ์รวมเหล่านี้ เพื่อให้ทำงานตามโปรแกรมที่เขียนไว้ และผู้ใช้สามารถมีปฏิสัมพันธ์ตอบสนองต่อคำสั่ง และให้ข้อมูลย้อนกลับในรูปแบบต่าง ๆ ได้อย่างเต็มที่

กฤษมนันต์ วัฒนานรงค์ (2536:181) ได้กล่าวว่า มัลติมีเดีย หมายถึง การนำกราฟิก ตัวหนังสือและเสียงรวมกัน ภายในเครื่องคอมพิวเตอร์ ทำให้ข้อมูลต่าง ๆ ได้ถูกนำมาใช้พร้อม ๆ กันได้หลายรูปแบบในเวลาเดียวกัน

करचित्त माल्यवर्क (2539: 219) ได้กล่าวว่า มัลติมีเดีย หมายถึง สื่อหลายแบบของเทคโนโลยีที่ทำให้คอมพิวเตอร์สามารถแสดงข้อความ ภาพ และเสียงได้พร้อมกัน

ประสิทธิ์ วรรณตรวนิช (2535: 205) ได้กล่าวว่ามัลติมีเดีย หมายถึง การนำสื่อประเภทต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นสื่อที่เห็นด้วยตา เช่น ภาพเคลื่อนไหวที่เหมือนจริงบนมอนิเตอร์ หรือสื่อที่รับรู้ได้ด้วยเสียง เช่น เสียงดนตรี หรือเสียงประกอบต่าง ๆ ซึ่งสื่อเหล่านี้เราสามารถนำมาประสมกันได้โดยอยู่ภายใต้การควบคุมด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์นั่นเอง

ไพลิน บุญเดช (2539: 3) ได้กล่าวว่า มัลติมีเดีย หมายถึง การรวมวิธีการแสดงข่าวสารด้วยสื่อต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นการแสดงข่าวสารด้วยภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว ภาพจากแผ่นซีดี ภาพจากวิดีโอ รวมทั้งเสียงพูด เสียงเพลงทั้งแบบโมโนและสเตอริโอ

โมเกล (Mogel. 1990: 68) ได้ให้ความหมายของ มัลติมีเดีย หมายถึง การนำภาพกราฟิก สถานการณ์จำลอง ตัวหนังสือ และเสียงรวมกันภายในเครื่องคอมพิวเตอร์ โดยสารต่าง ๆ ได้ถูกบันทึกและเรียกมาใช้ระบบดิจิทัล (Digital) ทำให้เกิดการถ่ายเทและหมุนเวียนของสารต่าง ๆ ได้ทั่วถึง

สทรอทแมน (Strothman. 1991: 14) ได้ให้ความหมายว่า มัลติมีเดีย หมายถึง วิธีการออกแบบเพื่อวิธีการผสมผสาน กราฟิก ภาพ เสียงและข้อมูลลงคอมพิวเตอร์ โดยผู้ใช้สามารถใช้สิ่งต่าง ๆ หลายสิ่งบนเครื่องคอมพิวเตอร์ตัวเดียวเท่านั้น

โฮลคอมบ์ (Holcomb. 1992: 683) ได้กล่าวว่า มัลติมีเดีย หมายถึง เทคโนโลยีลักษณะหนึ่งที่ทำหน้าที่ในการผสมผสานสิ่งที่เป็นข้อความ กราฟิก ภาพเคลื่อนไหว เสียง ดนตรี วิดิทัศน์ ในการนำเสนอ โดยใช้คอมพิวเตอร์เป็นตัวควบคุมการทำงาน

แพทริเซีย (Patricia. 1994 : 187) พูดถึงความหมายของมัลติมีเดีย โดยแบ่งเป็น 2 ยุค คือ ยุคแรกก่อนหน้าที่ไมโครคอมพิวเตอร์จะเข้ามา มัลติมีเดีย หมายถึง การรวบรวมเครื่องมือ AV เช่น สไลด์ โปรเจกเตอร์ วิทยุคาสเซ็ท มาใช้รวมกันในรูปแบบการนำเสนอเดียวเพื่อช่วยการสอนเหมือนกับ ชุดฝึกอบรมสื่อประสม (Multimedia kit) ที่รวมอุปกรณ์ช่วยสอนไว้ตามเรื่องราวหัวข้อหลักสูตรที่จะเรียน ยุคที่ 2 เมื่อมีคอมพิวเตอร์เข้ามาทำให้ทิศทางมัลติมีเดียเปลี่ยนไปในทิศทางใหม่ขึ้น โดยมัลติมีเดีย กลายเป็นการรวมสื่อทางอิเล็กทรอนิกส์ 2 อย่างขึ้นไป และมีการควบคุมโดยใช้ไมโครคอมพิวเตอร์

จากความหมายของมัลติมีเดียที่กล่าวมาข้างต้น พอสรุปได้ว่า มัลติมีเดีย หมายถึง การใช้ เทคโนโลยีทางด้านคอมพิวเตอร์เพื่อนำเสนอสื่อต่างๆ ด้วยลักษณะที่ผสมผสานกันระหว่างการทำงานของ เสียง ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว ไฮเปอร์เท็กซ์ และวีดิทัศน์ ในรูปแบบที่สามารถปฏิสัมพันธ์โต้ตอบ สื่อกับผู้ใช้ได้ ซึ่งจะช่วยให้ประสิทธิภาพในการเรียนรู้เพิ่มขึ้น

2. ทฤษฎีและหลักการที่ใช้ในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

การศึกษาด้วยตนเอง (Independent Study) เป็นการสอนที่ผู้เรียนมีเสรีภาพทั้งในด้านการ เลือกจุดมุ่งหมายและวิธีการเรียน (Elding. 1970: 10) หรือเป็นการตกลงระหว่างผู้สอนและผู้เรียนในเรื่องจุดมุ่งหมายกว้าง ๆ ผู้เรียนจะต้องเตรียมตัวเอง ศึกษาเอง สำหรับการสอนครั้งสุดท้าย จะเตรียมอย่างไร หรือทำอย่างไรก็เป็นเรื่องของผู้เรียน อาจจะมีขอบข่ายของรายวิชา หรือไม่ก็มีได้ (Gagne' and Briggs. 1974: 187)

การศึกษาด้วยตนเอง เป็นการเรียนการสอนที่เน้นถึงลักษณะความแตกต่างระหว่างบุคคล โดยเฉพาะในด้านทักษะ ความสามารถ ความเข้าใจ แรงจูงใจ วินัยในตนเอง จุดมุ่งหมาย ความสามารถในการแก้ปัญหาและการคาดการณ์ของผู้เรียน โดยมีผู้สอนทำหน้าที่ให้ความสะดวกในการเรียน เป็นผู้แนะนำ ที่ปรึกษา ผู้วิเคราะห์และเป็นผู้กำหนดแหล่งการเรียนรู้ กิจกรรม การประเมินผล ตลอดจนการ รายงานผลการเรียนของผู้เรียนแต่ละคน (Dunn and Dunn. 1975: 254)

การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่ใช้ศึกษาด้วยตนเอง จึงต้องตระหนักถึงความแตกต่างของความสนใจ อารมณ์ผู้เรียนของแต่ละคนจะมีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียจึงควรมีลักษณะ ดังนี้ (เดวิด ชัวร์. 2540 :35)

1. จัดเนื้อหาและกิจกรรมให้ผู้เรียนมีอิสระในการศึกษาตามความสามารถและความสนใจ โดยมีคำแนะนำและช่วยเหลือตามความเหมาะสม
2. ในส่วนแรกของมัลติมีเดีย สิ่งที่ไม่ควรขาดเลย คือ สารบัญหรือหัวข้อหลักสำหรับการ แยกย้ายเข้าไปยังข้อมูลแต่ละส่วน รวมทั้งปุ่มสำหรับผู้ให้ผู้ใช้ออกจากโปรแกรม

3. ทุก ๆ หน้าของข้อมูล จะต้องมีปุ่มหรือตัวนำทางสำหรับกลับไปยังหน้าหลัก หรือข้อมูลหน้าที่ผ่านมา เพื่อผู้ใช้จะได้ไม่สับสนกับเส้นทางในมัลติมีเดียนั้น อาจทำให้ผู้ใช้ไม่ยากเปิดขึ้นดูเป็นครั้งที่สอง

4. ตัวนำทางหรือปุ่มที่ใช้เป็นตัวนำทาง ควรมีความชัดเจนหรือโดดเด่นพอที่จะทำให้ผู้ใช้เข้าใจได้ ว่าเป็นปุ่มประตูลำดับสำหรับเข้าไปยังข้อมูลอื่น ๆ เพราะมัลติมีเดียบางชุด ทำให้ผู้ใช้แยกไม่ออกว่ากราฟิกใดเป็นข้อมูล กราฟิกใดเป็นปุ่ม และควรมีเสียงประกอบเมื่อผู้ใช้คลิกลงไปทีปุ่มเหล่านั้น

5. ในขณะที่มัลติมีเดียกำลังโหลดข้อมูลรอการเลือกเส้นทางเข้าหาข้อมูลจากผู้ใช้อยู่ นั้นควรใช้เสียงดนตรีมาเป็นตัวเชื่อมความรู้สึก เพราะหากทุกอย่างเงียบ ผู้ใช้อาจเข้าใจผิดว่าเครื่องหรือโปรแกรมหยุดการทำงาน

6. มัลติมีเดียที่ดี จะต้องให้ผู้ใช้สามารถควบคุมได้ ไม่ว่าจะเป็นการเปิดปิดเสียง การหยุดภาพยนต์ ตลอดจนการปรับระดับเสียง

7. ถึงแม้ว่าคอมพิวเตอร์จะสามารถแสดงผลสีได้นับล้านสีก็ตามที แต่สำหรับภาพที่นำมาใช้ในมัลติมีเดียไม่ควรใช้สีมากกว่า 256 สีมาตรฐาน เพราะจะทำให้เสียเวลามากขึ้นในการเปลี่ยนหน้าจอของมัลติมีเดีย

8. เนื้อหาในส่วนของตัวอักษร (Text) ต้องไม่ยาวจนเกินไป เพราะจะทำให้ผู้ใช้เกิดความเบื่อหน่ายกับการอ่านข้อความยาว

9. โปรแกรมจะต้องไม่ล้าสมัยและซับซ้อนจนเกินไป หรือมีปฏิสัมพันธ์หลายระดับจนเกินไป

10. ต้องจัดลำดับความเกี่ยวข้องของหัวข้อ ไม่ให้ผู้ใช้เกิดความสับสน

การนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในงานการศึกษาจึงสอดคล้องกับปรัชญาการศึกษาที่ให้ความสำคัญของเอกัตบุคลมากขึ้น ผลงานการวิจัยหลายครั้งยืนยันว่า การสอนแต่ละแบบเหมาะกับคนแต่ละคนในแต่ละสถานการณ์ (Certain Treatments Work for Certain People Under Certain Conditions) ทำให้บทเรียนคอมพิวเตอร์ที่สร้างโดยยึดหลักการสอนรายบุคคลได้รับการยอมรับและได้รับการพัฒนาให้เหมาะสมผู้เรียนในแต่ละระดับ และเนื้อหาวิชาเพื่อสอดคล้องกับความพึงพอใจและความต้องการของผู้เรียน (กฤษมณฑ์ วัฒนาณรงค์. 2536: 142)

รูปแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดีย

บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เป็นรูปแบบหนึ่งของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ซึ่งมีลักษณะที่แตกต่างกันออกไปตามวัตถุประสงค์ของผู้สร้าง ตามลักษณะและวิธีการนำเสนอ การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย จึงนิยมใช้วิธีการต่อไปนี้ (ช่วงโชติ พันธุเวช. 2535: 65-69)

1. โปรแกรมแบบฝึกหัด (Drill and Practice Method)
2. โปรแกรมแบบสอนเสริม (Tutorial Method)

3. โปรแกรมจำลองสถานการณ์ (Simulation Method)
4. โปรแกรมแบบเกมสอน (Game Method)
5. โปรแกรมแก้ปัญหา (Problem Solving Method)
6. โปรแกรม ICAI (Intelligence CAI)

3. องค์ประกอบที่สำคัญของมัลติมีเดีย

มัลติมีเดียมีองค์ประกอบที่สำคัญ ซึ่งแสดงออกมาในรูปแบบของสื่อต่าง ๆ ดังนี้

1. ตัวอักษร (Text) เป็นตัวอักษรซึ่งกำหนดรูปร่างโปรแกรม และสื่อความหมายได้ดี ซึ่งลักษณะตัวอักษรต้องมีความชัดเจน
2. กราฟิก (Graphic) ซึ่งสามารถเลือกภาพที่ปรากฏ ที่สื่อความหมายได้ดีกว่าตัวอักษรโดยการสแกนภาพเข้าไปเก็บไว้ในคอมพิวเตอร์ รวมทั้งสามารถปรับแต่งขนาดภาพได้
3. เสียง (Sound) ได้แก่ เสียงเพลง เสียงประกอบ จะต้องเป็นเสียงที่มีความสัมพันธ์กับภาพ
4. วิดิทัศน์ (Video) เป็นภาพวิดิทัศน์ สามารถนำมาเป็นเหตุการณ์ที่เนื้อหา กราฟิกไม่สามารถอธิบายได้ และภาพจากวิดิทัศน์จะให้ประสิทธิภาพมากกว่า
5. ภาพเคลื่อนไหว (Animation) เป็นภาพเคลื่อนไหวแสดงขั้นตอนให้เป็นการเปลี่ยนแปลง เช่น การเจริญเติบโต เป็นต้น (นัยนา นุรารักษ์ และสมบุญ ฤกษ์วิบูลย์ศรี.2539 :252)

จากวารสารเพื่อสมาชิกชมรมเทคโนโลยีการศึกษา สมาคมการศึกษาแห่งประเทศไทย ซึ่งเขียนโดย 2000 (นามแฝง. 2539 : 24-26) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบของมัลติมีเดียจะต้องประกอบด้วย

1. ข้อความ (Text) ตัวหนังสือและข้อความในระบบมัลติมีเดีย จะมีลักษณะพิเศษกว่าปกติมาก คือ สามารถเลือกรูปแบบ และขนาดได้มากมาย นอกจากนี้ยังสามารถบังคับให้เคลื่อนที่ ขยาย หดตัว แดกกระจาย หรือหมุนตัวได้อย่างง่ายดาย
2. เสียง (Sound) เป็นพลังงาน เกิดจากการสั่นสะเทือนของอากาศเป็นลักษณะที่มีความถี่วัดเป็นจำนวนรอบ หรือไซเคิลต่อวินาที เรียกว่า 1 เฮิรตซ์ ความดังของเสียงวัดเป็นเดซิเบล เสียงในระบบมัลติมีเดีย เป็นสัญญาณดิจิทัล หมายความว่า ต้องนำเสียงมาเปลี่ยนรูป จากสัญญาณแบบต่อเนื่อง หรือเรียกว่าอนาล็อก ให้เป็นดิจิทัลโดยวิธีการสุ่มเป็นช่วง ๆ แล้วเก็บค่าความแรงของสัญญาณเป็นตัวเลขเอาไว้หลังจากนั้นจึงนำไปบันทึก หรือตัดต่อได้เหมือนข้อมูลปกติอัตราการสุ่มเสียง เรียกว่า Sampling rate

3. ภาพ (Picture) ภาพที่ใช้ในระบบมัลติมีเดียมี 2 ชนิด คือ

3.1 ภาพนิ่ง (Still Picture) สามารถสร้างได้โดยใช้เครื่องสแกนภาพ และนำมาเก็บไว้เป็นแฟ้มหรือจะใช้โปรแกรมสำหรับเขียนภาพขึ้นมาได้ ภาพประเภทลายเส้น เช่น กราฟ ภาพที่สร้างด้วยโปรแกรม CAD เช่น Auto CAD เป็นภาพที่เรียกว่า Vector Draw Graphics ซึ่งเป็นภาพชนิดเดียวกับที่โปรแกรมสร้างภาพ 3 มิติ ทั้งแบบนิ่งและภาพเคลื่อนไหวสร้างขึ้นมา แฟ้มเก็บภาพพวกนี้จะเก็บเป็นคำสั่งสำหรับให้เขียนภาพโดยการลากเส้นให้ได้ภาพตามต้องการรวมทั้งมีการให้สีและแสง

3.2 ภาพเคลื่อนไหว (Motion Picture) ภาพเคลื่อนไหวเกิดจากการนำภาพนิ่งที่ต่อเนื่องกัน มาแสดงติดต่อกัน ด้วยความเร็วมากพอที่สายตาไม่สามารถจับได้และเห็นเป็นภาพเคลื่อนไหวต่อเนื่อง จำนวนภาพที่ใช้สำหรับทีวีทั่วไปคือ 30 ภาพต่อวินาที ภาพนิ่ง 1 ภาพเรียกว่า 1 เฟรม ถ้าต้องการสร้างภาพเคลื่อนไหว 1 นาที จะต้องแสดงภาพบนจอ 1800 เฟรม เป็นภาพสีเต็มจอขนาด 680 X 480 pixel (1 pixel เท่ากับ 24 บิต) คือ 3 ไบท์ จะต้องใช้ดิสก์ 680 X 480 X 3 = 921,600 ไบท์ ดังนั้น 1 นาที ต้องใช้ดิสก์ 1.62 GB ซึ่งสิ้นเปลืองมาก ดังนั้นจึงมีการพยายามบีบอัดสัญญาณภาพวีดิทัศน์ให้จำนวนไบท์น้อยลง มาตรฐานการบีบอัดสัญญาณ วีดิทัศน์ ที่รู้จักกันดีคือ MPEG

กาเยสกี (Gayeski. 1993: 8) ได้อธิบายถึงองค์ประกอบของมัลติมีเดียว่า จะต้องประกอบด้วย ตัวอักษร (Text) กราฟิก (Graphic) เสียง (Audio) วีดิทัศน์ (Video) ภาพจริง (Synthetic Images)

ที่ได้กล่าวมาแล้วข้างต้นนั้น จึงพอที่จะสรุปได้ว่า มัลติมีเดียมีองค์ประกอบดังนี้

1. ตัวอักษร (Text) ซึ่งเป็นตัวสื่อที่เสนอออกมา และมีความสำคัญในการนำเสนอเนื้อหาให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจ
2. รูปภาพ (Pictures) เป็นภาพที่เกิดจากการสแกนสร้างขึ้น หรือภาพถ่าย หรือภาพที่วาด
3. ภาพเคลื่อนไหว หรือวีดิทัศน์ (Animation and Video) เป็นภาพที่ได้จากการใช้เทคนิคหรือภาพจากโทรทัศน์ วีดิทัศน์
4. เสียง (Audio) จะประกอบไปด้วยเสียงบรรยาย หรือเสียงดนตรี

4. การพิจารณาเลือกซอฟต์แวร์เพื่อสร้างสรรค์งานด้านมัลติมีเดีย

มนต์ชัย ทองเทียน (2540 : 27-28) ได้ให้ข้อเสนอแนะในการพิจารณาเลือกซอฟต์แวร์ในงานมัลติมีเดีย ดังนี้

1. ความง่ายในการใช้งาน เป็นเหตุผลง่ายๆ ที่ว่า โปรแกรมยิ่งง่าย เวลาใช้ในการเรียนรู้ก็สั้นลง ในขณะเดียวกันองค์กรก็สามารถที่จะพัฒนาบุคลากรขึ้นมารับรองได้โดยง่าย โดยไม่จำเป็นต้องเป็นโปรแกรมเมอร์เสมอไป โปรแกรมที่ดีจะต้องมีคู่มือในการใช้งานแบบศึกษาเนื้อหาใหม่ (Tutorial) ที่ชัดเจน มีเมนู (Menu) หรือคำสั่งในการใช้งานที่ง่าย

2. ความสามารถในการนำเสนอผลงานหลังจากการสร้างโปรแกรมออกมาแล้ว ความสามารถในการแสดงผลของโปรแกรมเป็นปัจจัยหนึ่งที่สำคัญ โปรแกรมที่ดีควรจะต้องสามารถแสดงผลในลักษณะที่เป็น WYSIWYG (What You See Is What You Get) มีตัวอักษรและภาพใช้งานมาก การสร้างโปรแกรมที่มีการติดต่อกับผู้ใช้ในลักษณะ GUI (Graphics User Interface) ก็เป็นสิ่งสำคัญที่ทำให้การใช้งานของผู้ใช้ (End User) เป็นไปโดยง่าย ไม่ต้องเสียเวลาในการเรียนรู้ การสร้างโปรแกรมภายใต้ Microsoft Windows ซึ่งสนับสนุนความสามารถนี้อยู่แล้วจึงเป็นสิ่งที่ไม่ควรมองข้ามไป

3. ความสามารถในการติดต่อกับผู้ใช้ โปรแกรมที่ดีจะต้องติดต่อกับผู้ใช้ได้หลายวิธี เช่น Text Entry, Push Buttons, Click/Touch Area, Keepers, Pull-down Menu หรืออื่น ๆ โดยเฉพาะการสร้างโปรแกรมที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอน การฝึกอบรม การเสนอข่าวสาร โปรแกรมที่ดีจะต้องมีการติดต่อกับผู้ใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

4. ความสามารถในการใช้ตัวแปลและฟังก์ชันในการคำนวณและประมวลผลการทำงานของ ผู้ใช้ รวมทั้งมีการโต้ตอบกับผู้ใช้โดยมีความสัมพันธ์กับการทำงาน ทำให้สามารถเก็บข้อมูลในการใช้โปรแกรมของผู้ใช้เพื่อนำมาประเมินผล อย่างเช่น การประเมินผลโดยโปรแกรมเป็นต้น นอกจากนี้อาจสร้างโปรแกรมในลักษณะที่ผู้ใช้สามารถตัดสินใจได้เองว่าต้องการเรียนรู้หรือค้นหาข้อมูลจากเรื่องใด โดยไม่ต้องเริ่มที่จุดเดียวกัน ในกรณีความรู้พื้นฐานของผู้ใช้แต่ละคนที่มีความแตกต่างกัน

5. ความสามารถในการใช้งานร่วมกับโปรแกรมอื่น ๆ โปรแกรมเพียงตัวเดียวอาจไม่มีความสมบูรณ์พร้อมทุกอย่าง ดังนั้นความสามารถในการทำงานร่วมกับโปรแกรมอื่นหรือใช้ข้อมูลร่วมกันจึงมีความจำเป็น ไม่ว่าจะเป็นการใช้ภาพหรือข้อมูลที่นำมาจากโปรแกรมอื่น ภาพ, เสียง, ภาพแอนิเมชัน, ภาพวิดิทัศน์, หรือโปรแกรมย่อยที่ผู้ใช้สามารถนำไปใช้ได้ทันทีโดยไม่ต้องมีการพัฒนาใหม่ทำให้การทำงานสะดวกขึ้น

6. ความสามารถที่เป็นมัลติมีเดีย โปรแกรมควรมีความสามารถในลักษณะมัลติมีเดียเพื่อที่จะใช้สื่อต่าง ๆ เช่น จากวิดิทัศน์ เลเซอร์ดิสก์ ซีดี เครื่องเล่นเทป ฯลฯ

7. ความสามารถในการทำงานเอกสารประกอบโปรแกรม การทำงานเอกสารประกอบโปรแกรม เป็นสิ่งที่จำเป็นสำหรับการสร้างสรรค์และพัฒนาโปรแกรมซอฟต์แวร์ เพราะจะต้องแก้ไขภายหลังหรือปรับปรุงโปรแกรมเป็นระยะ โปรแกรมบางตัวจะมีการทำเอกสารประกอบให้โดยอัตโนมัติ จึงลดภาระผู้พัฒนาโปรแกรมอย่างมาก

8. ความสามารถในการส่งโปรแกรมที่เสร็จแล้วให้ผู้ใช้ เป็นสิ่งที่น่าพัฒนา เพราะการทำโปรแกรมในลักษณะที่ต้องการกระจายไปยังผู้ใช้จำนวนมาก ทำอย่างไรจึงจะทำให้สะดวก การทำโปรแกรมในลักษณะมัลติมีเดีย ปัจจุบันสามารถบันทึกโปรแกรมลงสื่อต่าง ๆ ได้อย่างกว้างขวางไม่ว่าเป็นฟลอปปีดิสก์ ฮาร์ดดิสก์ ซีดีรอม การจัดเตรียมโปรแกรมเพื่อบันทึกลงสื่อจะต้องง่ายและสะดวก

9. ความสามารถในการนำโปรแกรมไปใช้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ต่าง ๆ ว่าใช้ได้กว้างขวางเพียงใด รองรับการทำงานของเครื่องรุ่นใดบ้าง

โปรแกรมสำเร็จรูประบบนิพนธ์บทเรียน (Authoring System) สำหรับสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย โปรแกรมที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลายคือ Multimedia Toolbook และ Authorware Professional

5. การสร้างงานคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

คอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ถือได้ว่าเป็นจุดรวมของศาสตร์และศิลป์ ด้วยเทคโนโลยีของฮาร์ดแวร์คอมพิวเตอร์ อุปกรณ์เสริมต่าง ๆ ซอฟต์แวร์และสิ่งที่ขาดเสียไม่ได้ ก็คือ ความคิดสร้างสรรค์

หลักและกฎเกณฑ์การออกแบบคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

คอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เป็นสื่อที่แตกต่างจากสื่ออื่น ๆ เพราะมีความสามารถในการโต้ตอบกับผู้ใช้อย่าง (Interactive) อีกทั้งยังเอาคุณสมบัติที่ดีของหลาย ๆ สื่อเข้าไว้ด้วยกัน มัลติมีเดียจึงเป็นสื่อที่พิเศษ ที่สามารถค้นหาและให้ข้อมูลตามความต้องการ

ในการออกแบบและสร้างโปรแกรมคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย นั้น ผู้ออกแบบต้องมีความคิดสร้างสรรค์ควบคู่ไปกับความสามารถในการพัฒนาโปรแกรม เนื่องจากคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเป็นสื่อที่ใช้การผสมผสานระหว่างวิทยาศาสตร์และศิลปะ ดังนั้นคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียจึงเป็นแหล่งรวมเทคโนโลยีต่าง ๆ ทั้งการเขียนโปรแกรมสร้างงานคอมพิวเตอร์ จนถึงเทคโนโลยีกราฟิกและเสียง โปรแกรมมัลติมีเดียที่ดีจะต้องประกอบไปด้วยปัจจัยหลายปัจจัย เช่น การออกแบบที่ดี เทคนิคที่แปลกใหม่ และการทำงานที่ไม่สะดุด ถ้าหนึ่งในปัจจัยเหล่านี้ไม่สมบูรณ์ คุณภาพของมัลติมีเดียทั้งโปรแกรมจะลดลงทันที

การสร้างมัลติมีเดีย เทคโนโลยีนั้นเป็นเพียงแค่ส่วนหนึ่งของการสร้าง แต่ส่วนประกอบที่สำคัญอีกส่วนหนึ่งก็คือ ศิลปะ เนื่องจากโปรแกรมมัลติมีเดียนั้นต้องการให้ผู้ชมได้เข้ามาเป็นส่วนหนึ่งของโปรแกรม จนลืมไปว่าพวกเขากำลังปฏิสัมพันธ์ (Interactive) หรือโต้ตอบกับคอมพิวเตอร์อยู่ ซึ่งไม่เพียงแต่ใช้เทคโนโลยีเท่านั้น แต่มันยังขึ้นอยู่กับบทบอกเล่าและการสร้างเรื่องราวอีกด้วย

การสร้างมัลติมีเดียที่ใช้เป็นหลักสูตรเพื่อการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ที่ดีนั้น ควรจะให้ผู้ใช้งานสามารถข้ามข้อมูลที่เข้าใจหรือเรียนรู้แล้วไปได้ ในขณะที่ผู้ใช้อีกระดับที่เรียนรู้ได้ช้ากว่าสามารถที่จะทบทวนข้อมูลที่ยังไม่เข้าใจ

การออกแบบข้อมูล (Information Design)

รูปแบบของการออกแบบข้อมูลเพื่อใช้ในการนำเสนองานมัลติมีเดียที่ใช้กันโดยส่วนใหญ่มีอยู่ 5 วิธี (ธนะพัฒน์ ถึงสุข และชนนท์ สุขวาริ. 2538 : 107-112)

1. รูปแบบเส้นตรง เริ่มต้นจาก 1-2-3...จนถึงสุดท้ายคล้ายกับการอ่านหนังสือ
2. รูปแบบอิสระ แยกเป็นหัวข้อแต่สามารถเชื่อมต่อกันได้
3. รูปแบบวงกลม มีที่กำหนดทางเดินโดยเป็นวงกลม พอสิ้นสุดก็กลับมาที่จุดเริ่มต้น
4. รูปแบบฐานข้อมูล เป็นการเชื่อมต่อข้อมูลเป็นชุด ๆ คล้ายกับสารานุกรม หรือ พจนานุกรม
5. รูปแบบผสม เป็นการรวมรูปแบบของการนำเสนอที่กล่าวมาแล้วทั้งหมด

รูปแบบเส้นตรง (Linear Progression)

รูปแบบนี้ใกล้เคียงกับแบบหนังสือ ซึ่งมีโครงสร้างแบบเส้นตรง โดยผู้ใช้งานเริ่มจากหน้าแรกต่อไปเรื่อย ๆ ถ้าไม่เข้าใจก็สามารถเปิดย้อนกลับไปได้ โดยมากการเสนอผลงานแบบนี้มักจะอยู่ในรูปไฮเปอร์เท็กซ์ ซึ่งใช้ข้อความเป็นตัวหลักในการดำเนินเรื่อง รูปวิดีโอ หรือแอนิเมชัน ก็สามารถทำงานได้โดยใส่ไปในรูปแบบเส้นตรง รวมทั้งการใส่เสียงเพื่อเพิ่มความน่าสนใจเข้าไปอีก อาจเรียกได้ว่าเป็น Electronic stories หรือ ไฮเปอร์มีเดีย (Hypermedia) ซึ่งเหมาะกับตลาดเพื่อบริโภคและสามารถทำงานได้ดีในทางธุรกิจในรูปแบบของการนำเสนอผลงานมัลติมีเดีย

รูปแบบอิสระ (Freeform, Hyperjumping)

รูปแบบอิสระนี้จะกระตุ้นให้ผู้ใช้งานมีความอยากรู้อยากเห็นและประหลาดใจ แต่ภายใต้ความประหลาดใจนั้น ผู้พัฒนาโปรแกรมจะต้องจัดโครงสร้างภายในให้ดี และจะต้องเป็นผู้ที่มีความเชี่ยวชาญอย่างมาก เพราะต่างจากการสร้างงานแบบเส้นตรงที่ผู้ใช้เพียงแต่เลื่อนจากจอหนึ่งไปอีกจอหนึ่งเท่านั้น ในรูปแบบนี้มีการข้ามระหว่างหน้าจอหนึ่งไปอีกหน้าจอหนึ่ง ดังนั้นจึงต้องมีการชี้แนะว่าผู้ใช้งานจะเข้าหาข้อมูลได้อย่างไร และจะเข้าหาด้วยวิธีไหนที่เร็วที่สุด การออกแบบที่ไม่ดีอาจทำให้ใช้งานหลงทางก็เป็นได้ ถ้าโปรแกรมออกแบบเป็นข้อความทั้งหมดอาจทำให้ผู้ใช้งานเกิดความเบื่อหน่ายได้ จึงควรที่จะเพิ่มรูปภาพ ภาพเคลื่อนไหว เสียง และวิดีโอลงบนงานนั้น ๆ ซึ่งโดยมากข้อความมักจะแทนได้ด้วยภาพ และภาพเคลื่อนไหว หรือเสียง หลังจากการออกแบบและสร้างงานแล้วควรที่จะต้องตรวจสอบความเรียบร้อยและข้อผิดพลาดก่อน

รูปแบบวงกลม (Circular Paths)

มัลติมีเดียที่เป็นรูปแบบวงกลม ประกอบด้วย แบบเส้นตรงชุดเล็ก ๆ หลาย ๆ ชุดมาเชื่อมต่อกัน และกลับคืนสู่เมนูใหญ่ ระบบการฝึกฝนหรือฝึกงานที่ใช้คอมพิวเตอร์เป็นพื้นฐาน เป็นตัวอย่างที่ดีสำหรับการใช้แอปพลิเคชันแบบวงกลม โดยมีการแยกฝึกฝนแต่ละส่วน และกลับคืนไปสู่จุดเริ่มต้นได้

รูปแบบฐานข้อมูล (Database)

ในบางกรณี แอปพลิเคชันเป็นแบบฐานข้อมูลเป็นการบรรจุจัดขึ้น เพื่อความสามารถในการค้นหา นอกจากนี้ในรูปแบบนี้จะให้รายละเอียดจำนวนข้อความ รูปภาพ เสียง ภาพเคลื่อนไหว ซึ่งสามารถออกแบบใช้งานได้ง่าย รูปแบบนี้สามารถใช้ได้ทุกสถานการณ์ที่มีการให้รายละเอียดกับฐานข้อมูล โดยเพิ่มความสามารถทางมัลติมีเดียเข้าไป

รูปแบบผสม (Compound Documents)

ในรูปแบบนี้เป็นการผสมรูปแบบทั้ง 4 ที่กล่าวมาข้างต้นและถูกสร้างโดยผู้เชี่ยวชาญที่มีความรู้ดีในการบรรจุสื่อต่าง ๆ ตลอดจนถึงการใช้ OLE นอกจากนี้ยังสามารถที่จะเชื่อมฐานข้อมูลให้ทำงานร่วมกับชาร์ตและสเปรดชีตได้อีกด้วย และเช่นเดียวกับรูปแบบมัลติมีเดียอื่น ๆ การวางแผนและการเตรียมการที่ดีเป็นกุญแจนำไปสู่ความสำเร็จ ดังนั้นจึงต้องมีความละเอียดรอบคอบเป็นพิเศษในการออกแบบ และวางแผนเพื่อป้องกันปัญหาที่เกิดขึ้นภายหลัง การเพิ่มรูปในมัลติมีเดียจะทำให้งานที่น่าสนใจมากขึ้น โดยเฉพาะถ้านำภาพเคลื่อนไหวมาเพิ่มในงาน จะทำให้ผู้ใช้งานเกิดความสนใจมากขึ้น เมื่อมีรูปภาพต่อไปก็คือเสียง ถ้าสามารถนำไฟล์เสียงที่มีลักษณะตามรูปแบบภาพใส่ลงไปในจังหวะที่รูปนั้นกำลังทำงานอยู่ จะทำให้ผู้ใช้งานมีความรู้สึกเหมือนว่ากำลังดูภาพยนตร์ หรือเล่นเกม โดยอาจนำไฟล์เสียงมาจากซีดีรอม หรือในโปรแกรมต่าง ๆ ก็ได้

การเลือกรูปแบบในการนำเสนองานมัลติมีเดียว่าจะให้เป็นไปในรูปแบบใดนั้น ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมของเนื้อหาที่จะใช้และรายละเอียดต่าง ๆ ของเรื่องราวที่นำเสนอออกไปว่ามีการเรียงลำดับเนื้อหาหรือไม่ และละเอียดมากน้อยเพียงใด

ขั้นตอนการสร้างงานคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

การสร้างงานคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย จำเป็นต้องมีขั้นตอนในการวางแผนโครงการและการพัฒนาหลายขั้นตอน ซึ่งอาจเปรียบเทียบกับขั้นตอนการผลิตหนังสือหรือผลิตภาพยนตร์หนึ่งเรื่อง

การสร้างงานคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียจะแบ่งออกเป็น 3 ส่วนหลัก (ดารา แพรัตน์. 2538: 5-6) ประกอบด้วย

1. การออกแบบ (Multimedia Design)

1.1 การเขียนบทดำเนินเรื่อง เป็นการเขียนรายละเอียดของบทพูด ข้อความอักษร อธิบายภาพ บทสนทนา ภาพเคลื่อนไหว การบอกจังหวะของการปรากฏภาพ เสียง และอักษร รวมถึงเทคนิคพิเศษ

1.2 การทำแผนภูมิ (Flowchart) เป็นการเชื่อมโยงโมดูลย่อยแต่ละส่วน จากจุดเริ่มต้น ไปยังเป้าหมายให้มีความสัมพันธ์ต่อเนื่อง ซึ่งเปรียบเสมือนแผนที่การเดินทาง ที่จะทำให้ไม่หลงทางไป กับความซับซ้อนของเนื้อหา

1.3 งานเชิงศิลป์ (Art Proof) เป็นการออกแบบปุ่มสัญลักษณ์ ตัวอักษร ฉากหลัง สี เสียง และส่วนประกอบที่ละเอียดอ่อนต่าง ๆ ให้กลมกลืน

2. การจัดสร้าง (Multimedia Production)

2.1 ขั้นตอนของการจัดสร้างงานทุกส่วนให้อยู่ในรูปดิจิทัล หรือสัญญาณคอมพิวเตอร์ แบ่งเป็น

2.1.1 งานด้านกราฟิก ตั้งแต่การจัดการวาดรูปบนคอมพิวเตอร์ การนำภาพนิ่ง มาจากหนังสือ จากสไลด์ การตกแต่งแก้ไขภาพ การทำภาพ 2 มิติ, 3 มิติ, หรือแอนิเมชัน (Animation) โดยจัดทำเป็นแฟ้มข้อมูลทางคอมพิวเตอร์

2.1.2 งานด้านวิดิทัศน์ หรือภาพเคลื่อนไหว การถ่ายทำ การตัดต่อ การตกแต่ง แก้ไข การบีบอัดสัญญาณ การทำดิจิทัลวิดิทัศน์ในรูปแบบต่าง ๆ ทุกช่วงให้เรียบร้อยอยู่ในรูปของ แฟ้มข้อมูลทางคอมพิวเตอร์

2.1.3 งานด้านเสียง การแต่งดนตรีประกอบ การตัดต่อ การอัดเสียงบทพากย์ การแก้ไขจัดแปลงเสียง การผสมเสียง การบีบอัด การทำเสียงให้เป็นสัญญาณดิจิทัลให้เรียบร้อยทุกช่วง

2.1.4 งานด้านอักษร การตรวจแก้ไขลำดับ การสะกดคำ การแบ่งช่วง เว้นวรรค การเลือกลักษณะตัวอักษร จัดเตรียมในรูปแบบของแฟ้มข้อมูลทางคอมพิวเตอร์

2.2 งานด้านออโธริง (Authoring) เป็นขั้นตอนสุดท้ายในการนำข้อมูลที่เป็นแฟ้มข้อมูล ทางคอมพิวเตอร์ทั้งหมดจัดเรียง เพื่อเพิ่มคำสั่งต่าง ๆ ให้ทำงานต่อเนื่องกัน หรือโต้ตอบกับผู้ใช้งาน การเลิกใช้งาน การเริ่มใช้งาน การให้ความช่วยเหลือ การติดตั้งซอฟต์แวร์ การทดสอบ การตรวจทุก ขั้นตอน (Rosenborg. 1993 : 469-510)

3. การผลิตเพื่อเผยแพร่ (Multimedia Distribution) (ดารา แพรัตน์.2538 : 6)

3.1 เริ่มจากการรวบรวมข้อมูลทุกอย่างบนฮาร์ดดิสก์

3.2 เลือกสื่อที่จะบันทึก เช่น เน็ตเวิร์ค ซีดีรอม ดีวีดี ไฟโตซีดี หรือซีดี-รอม เป็นต้น

3.3 ทำการทดสอบสื่อบันทึก

6. ประโยชน์ของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

เนื่องจากประโยชน์ของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียมีอยู่มากมาย จึงทำให้คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียได้รับความสนใจและเป็นที่นิยมกันอย่างแพร่หลาย เพราะมีความสามารถในการหลายด้านในการนำเสนอข้อมูลไม่ว่าจะเป็นภาพ เสียง ภาพเคลื่อนไหว และตัวหนังสืออย่างเป็นระบบ อีกทั้งผู้ใช้งานยังมีปฏิสัมพันธ์กับตัวโปรแกรมได้โดยตรง ทำให้ผู้เรียนได้เกิดการเรียนรู้ ได้มีผู้กล่าวถึงประโยชน์ของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียไว้ต่าง ๆ ดังนี้

นัยนา นุรารักษ์ และสมบุรณ์ ฤกษ์วิบูลย์ศรี (2539 : 251-252) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียไว้ดังนี้

1. เนื่องจากลักษณะของสื่อประสมจะมีทั้งภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียง และตัวอักษร ภาพที่เสนอจาก Video เป็นภาพนิ่งและภาพเคลื่อนไหวที่บันทึกจากการถ่ายทำด้วยกล้องวีดิทัศน์ จึงทำให้คุณภาพของภาพและเสียงคมชัดเจนนิดกว่าการใช้คอมพิวเตอร์กราฟิกธรรมดา ภาพเหตุการณ์ต่างๆ จึงดูเหมือนจริงมากกว่า เป็นการสร้างบรรยากาศที่น่าสนใจในการเรียนและดึงดูดความสนใจ ทำให้ไม่เกิดความเบื่อหน่าย

2. ทำให้ผู้เรียนฟื้นความรู้เดิมได้เร็วขึ้น (Enhances information retention)

3. สื่อประสมเป็นการรวมสื่อหลายประเภทสื่อนำเสนอข้อความรู้ในเรื่องเดียวกันทำให้เกิดความชัดเจนสื่อความหมายได้ดี

4. ผู้ใช้สื่อประสมสามารถมีปฏิสัมพันธ์กับเครื่องคอมพิวเตอร์และสื่อต่าง ๆ ที่มาประกอบได้ โดยมีปฏิกิริยาตอบสนองต่อกิจกรรมที่เป็นการเรียนรู้แบบมีปฏิสัมพันธ์ในรูปแบบของการสื่อสารสองทาง ทำให้ผู้เรียนเรียนรู้ได้เป็นอย่างดี

2000 (นามแฝง) (2539 :29) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียไว้ดังนี้

1. เพื่อความบันเทิง
2. เพื่อทำสื่อการสอน เช่น บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
3. ใช้ในการนำเสนอ เพื่อเสนอโครงการแนวคิด และข่าวสารข้อมูลซึ่งสามารถนำไปใช้ทำธุรกิจและโฆษณา
4. ช่วยในการออกแบบทางวิศวกรรมและการจำลองแบบ
5. ลดเวลาในการติดต่อสื่อสาร

ดารา แพรัตน์ (2538 :4) กล่าวว่าคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเมื่อเทียบกับสื่ออื่น ๆ จะมีข้อได้เปรียบดังนี้

1. ความสามารถในการสื่อสาร
2. ค้นหาสิ่งที่ต้องการได้เร็ว
3. ความจุสูง
4. การเก็บรักษาและความคงทน
5. ต้นทุนการผลิตต่ำ
6. ง่ายต่อการแก้ไขและนำไปใช้งานต่อ

ดังนั้นอาจสรุปได้ว่าคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียมีประโยชน์หลายประการดังนี้

1. ช่วยในการจำลองสถานการณ์การเรียนรู้ในห้องเพื่อความปลอดภัย
2. ให้ความบันเทิงแก่ผู้เรียน
3. ช่วยประหยัดเวลาที่ใช้ในการติดต่อสื่อสาร
4. เป็นการสื่อสารสองทางทำให้ผู้เรียนได้มีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนและเกิดการเรียนรู้ขึ้น
5. สื่อมีความหลากหลายและสามารถสร้างความสนใจของผู้เรียนได้เป็นอย่างดี
6. ผู้เรียนสามารถเรียนรู้บทเรียนได้โดยไม่จำกัดเวลาและสถานที่
7. ช่วยในการทบทวนบทเรียน
8. ช่วยในการเรียนรู้รายบุคคลได้

7. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับมัลติมีเดียในประเทศ มีผู้วิจัยเกี่ยวกับมัลติมีเดียไว้ดังนี้

บุญสืบ พันธุ์ดี (2537: 76-78) ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาชีววิทยาระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย โดยดำเนินการทดลอง 11 ขั้นตอน ผลการทดลองพบว่าบทเรียนมีประสิทธิภาพ 90/90 มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

บรรพต สุวรรณประเสริฐ และประทีป ตรีรัตนโอภาส (2537: 42-43) ได้ทำการ วิจัยการผลิตมัลติมีเดียเพื่อใช้สอนคณิตศาสตร์ ผลการวิจัยปรากฏดังนี้

1. ผู้ทดลองใช้รู้สึกชอบโปรแกรมมัลติมีเดียเพื่อใช้สอนหลักคณิตศาสตร์ 86% และไม่ชอบ 14%
2. ผู้ทดลองใช้รู้สึกชอบโปรแกรมมัลติมีเดียเพื่อใช้สอนหลักคณิตศาสตร์ เพราะช่วยให้ผู้เรียนสามารถทำแบบฝึกหัดได้ดี 79 % ไม่ชอบ 21%

3. ผู้ทดลองใช้รู้สึกว่าได้เรียนรู้วิธีการใหม่ ๆ จากโปรแกรมมัลติมีเดียเพื่อใช้สอนหลักคณิตศาสตร์ 80 % และไม่เห็นด้วยกับความรู้สึกนี้ 20 %

4. ผู้ทดลองใช้รู้สึกว่าการโปรแกรมมัลติมีเดียเพื่อใช้สอนหลักคณิตศาสตร์ ช่วยให้เข้าใจเนื้อหาหลักคณิตศาสตร์ดีขึ้น 84 % และผู้ทดลองใช้ไม่มีความรู้สึกนี้ 16 %

5. ผู้ทดลองใช้รู้สึกว่าการโปรแกรมมัลติมีเดียเพื่อใช้สอนหลักคณิตศาสตร์เป็นเรื่องที่สำคัญ และเป็นเรื่องจำเป็นที่รายวิชาต่าง ๆ ควรผลิตโปรแกรมเช่นนี้สอนในรายวิชานั้น 86 % และผู้ทดลองใช้ไม่เห็นด้วยกับความรู้สึกนี้ 12%

ปริตร แก้วสว่าง (2540) ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาหนังสือเรียนเล่มเล็กเชิงวรรณกรรมไปสู่ระบบมัลติมีเดียซีดี-รอม ในวิชากลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต โดยกลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 30 คน จากการศึกษาพบว่ากลุ่มตัวอย่างที่เรียนจากหนังสือเรียนเล่มเล็กเชิงวรรณกรรมไปสู่ระบบมัลติมีเดียซีดี-รอม มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนร้อยละ 96.53 และมีคะแนนเฉลี่ยหลังการเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

สมปรารถนา วงศ์บุญหนัก (2537) ทำการวิจัยเกี่ยวกับการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดียในการสอนวิชาฟิสิกส์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยพัฒนาเครื่องมือขึ้นทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง 36 คน พบว่าการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดียทำให้นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนทั้งด้านความคิดรวบยอด ด้านทักษะกระบวนการ และด้านค่านิยมทางวิทยาศาสตร์ โดยมีผลคะแนนเฉลี่ยของการเรียนรู้ในรูปแบบกลุ่มสูงกว่าแบบรายบุคคล

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับมัลติมีเดียในต่างประเทศ มีผู้วิจัยเกี่ยวกับมัลติมีเดียไว้ดังนี้

บราวน์ (Brown. 1994: 143) ได้ศึกษาวิจัยเรื่องมัลติมีเดียและส่วนประกอบที่ประกอบกันเป็นมัลติมีเดีย โดยใช้มัลติมีเดียซึ่งประกอบด้วยเสียง และภาพประกอบในการสอนวิชาต่าง ๆ ภายในมหาวิทยาลัยวอชิงตัน พบว่า มัลติมีเดียเป็นเครื่องมือประกอบการสอนที่ดี สามารถแปลความหมายและวิเคราะห์เรื่องของเสียง-ภาพ ซึ่งเป็นการผลิตมัลติมีเดียที่มีประโยชน์ต่อการเรียนการสอน

ฮอร์ดี้ และโจสต์ (Hordy and Jost. 1996: 23) ได้วิจัยเกี่ยวกับมัลติมีเดีย เรื่องการใช้ดนตรีในการออกแบบมัลติมีเดียสำหรับการสอน ซึ่งผลการวิจัยพบว่า เสียงดนตรี สามารถนำเข้าสู่บทเรียนและใช้ดนตรีไปพร้อมกับบทเรียนได้เป็นอย่างดี และดนตรีจะช่วยประกอบกิจกรรมทางด้านวิชาการโดยมัลติมีเดียเป็นสื่อในการนำเสนอ

ฮอลล์ (Hallis. 1996: 14) ทำการวิจัยเรื่อง การสร้างมัลติมีเดียสำหรับห้องสมุดวิชาการ การวิจัยพบว่า มัลติมีเดียประกอบด้วยอักษร เสียง ภาพกราฟิก ภาพเคลื่อนไหว สิ่งเหล่านี้เป็นส่วนประกอบในการดึงดูดความสนใจของผู้มาใช้บริการห้องสมุด ซึ่งเป็นการนำเสนอมัลติมีเดีย โดยมีโครงสร้างและกฎเกณฑ์ในการสร้างมัลติมีเดีย เป็นการนำคอมพิวเตอร์มาประยุกต์ในการใช้งาน

แบกซ์เตอร์ (Baxter. 1996: 8) ทำการวิจัยเรื่องปฏิสัมพันธ์ก่อนการเรียนการสอนสำหรับนักเรียนที่มีส่วนใช้มัลติมีเดีย พบว่า มัลติมีเดียในปัจจุบันประกอบด้วยตัวอักษร ภาพวิทัศน์ ภาพเคลื่อนไหว และเสียงบรรยาย โดยการวิจัยครั้งนี้เขาใช้มัลติมีเดียนำเข้าสู่บทเรียนก่อนการเรียนการสอน ในวิชาคอมพิวเตอร์เพื่อให้เกิดความคิดรวบยอด โดยใช้โปรแกรมเสนอหัวข้อต่าง ๆ ให้ นักเรียนได้ศึกษา ผลการวิจัยพบว่า ผู้เรียนที่ได้ศึกษามีความเข้าใจ และทักษะเบื้องต้นเกี่ยวกับวิชาคอมพิวเตอร์ได้ดี

จากผลงานการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับมัลติมีเดียส่วนใหญ่เป็นเรื่องการนำมัลติมีเดียไปใช้เป็นเครื่องมือที่ช่วยในการเรียนการสอน พบว่ามัลติมีเดียนั้นมีประสิทธิภาพสูง สามารถสร้างความสนใจของผู้เรียนได้เป็นอย่างดี และการเรียนการสอนก็ประสบความสำเร็จอีกด้วย การตอบรับจากผู้เรียนก็มีสูง ทำให้การเรียนการสอนในเนื้อหาที่ยากมีความง่ายขึ้น และประสบความสำเร็จตามจุดมุ่งหมายของการเรียนการสอนได้

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวกับหลักการและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการสร้างบทเรียนด้วยตนเอง

1. หลักการและทฤษฎีทางจิตวิทยา

จิตวิทยาที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาและการเรียนการสอนโดยตรง ได้แก่

1. จิตวิทยาพัฒนาการ (Developmental Psychology) จะกล่าวถึง พัฒนาการของบุคคลแต่ละวัยในด้านต่าง ๆ หรือความพร้อมของผู้เรียน ซึ่งช่วยในการจัดการเรียน การอบรม สั่งสอนมีความสอดคล้องกับธรรมชาติของผู้เรียนยิ่งขึ้น

2. จิตวิทยาที่ว่าด้วยความแตกต่างระหว่างบุคคล (Psychology of Individual Differences) จะกล่าวถึงความแตกต่างของบุคคลในด้านต่าง ๆ และธรรมชาติของบุคคลที่จะต้องยอมรับลักษณะเช่นนี้ เพื่อที่จะจัดการศึกษาให้ดีที่สุดสำหรับผู้เรียนทุก ๆ คน

3. จิตวิทยาการเรียนรู้ (Psychology of Learning) จะกล่าวถึง สภาพการเรียนรู้และกระบวนการเรียนรู้ของเรา ซึ่งจะอธิบายด้วยทฤษฎีการตอบสนองต่อสิ่งเร้า (S-R Theory) ลักษณะหนึ่งและอธิบายด้วยทฤษฎีความรู้ (Cognitive Theory) หรือ (Cognitive Field Theory) ซึ่งจะช่วยในด้านการสอนโดยตรง

4. จิตวิทยาบุคลิกภาพ (Psychology of Personality) จะกล่าวถึง พฤติกรรมการเรียนรู้และแรงจูงใจที่เป็นปฏิสัมพันธ์กัน ซึ่งจะช่วยให้ผู้สอนเข้าใจพฤติกรรมของผู้เรียนได้ดีขึ้น

5. จิตวิทยาสังคม (Social Psychology) จะกล่าวถึง คุณค่า จริยธรรม และการรวมกลุ่มของบุคคล รวมทั้งอิทธิพลของกลุ่ม และสภาพแวดล้อม ซึ่งจะช่วยให้ผู้สอนสามารถใช้กระบวนการกลุ่มในการเรียนการสอน และการปรับสภาพการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับสังคม

1. หลักการและทฤษฎีการพัฒนาการ

ทฤษฎีพัฒนาการของเกิเซล (Gesell's Theory of Development) ได้อธิบายว่า พฤติกรรมของบุคคลจะขึ้นอยู่กับพัฒนาการ ซึ่งจะเป็นไปตามธรรมชาติและเมื่อถึงวัยก็จะสามารถกระทำพฤติกรรมต่าง ๆ ได้เองไม่จำเป็นต้องฝึกหรือเร่ง เมื่อยังไม่พร้อมในการจัดการเรียนการสอน ผู้สอนจะต้องคำนึงถึงความพร้อม ความสามารถ ความสนใจและความต้องการของผู้เรียน

ทฤษฎีพัฒนาการของเปียเจต์ (Piaget's Theory of Development) ได้อธิบายว่า การพัฒนาสติปัญญาและความคิดของผู้เรียนนั้น เกิดจากการปรับตัวจากสิ่งแวดล้อม และผู้สอนควรจัดสภาพแวดล้อมทางการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับความพร้อมของผู้เรียนด้วย

ทฤษฎีพัฒนาการของบรูเนอร์ (Bruner's Theory of Development) ได้อธิบายว่า ความพร้อมของเด็กสามารถจะปรับได้ ซึ่งสามารถจะเสนอเนื้อหาใด ๆ แก่เด็กในอายุเท่าใดก็ได้ แต่จะต้องรู้จักจัดเนื้อหาและวิธีการสอนที่เหมาะสมกับพัฒนาการของเด็กเหล่านั้น ดังนั้นผู้สอนจึงจำเป็นต้องเข้าใจเด็ก และรู้จักกระตุ้นโดยการจัดสภาพการเรียนการสอนให้เหมาะสมกับความต้องการของเด็กด้วย

ทฤษฎีพัฒนาการของอีริกสัน (Erikson's Theory of Development) ได้อธิบายว่า การพัฒนาทางบุคลิกภาพย่อมขึ้นอยู่กับปฏิสัมพันธ์ระหว่างอินทรีย์กับสภาพสังคมที่มีอิทธิพลมาเป็นลำดับขั้นของการพัฒนาและจะสืบเนื่องต่อ ๆ ไป เด็กที่มีสภาพสังคมมาดีก็จะมีผลต่อการพัฒนาบุคลิกภาพที่ดีด้วย ดังนั้น ผู้สอนควรจะต้องสร้างสัมพันธภาพกับผู้เรียนให้มีความสนใจเพื่อช่วยแก้ปัญหาอันนิยมบางประการ

2. หลักการและทฤษฎีการเรียนรู้

2.1 ทฤษฎีการเรียนรู้แบบสิ่งเร้าและการตอบสนอง (S-R Theory)

ทฤษฎีนี้มีชื่อเรียกหลายชื่อทั้งภาษาไทยและภาษาต่างประเทศ โดยเฉพาะภาษาอังกฤษ มีชื่อเรียกต่าง ๆ เช่น Associative Theory, Associationism, Behaviorism เป็นต้น นักจิตวิทยาที่สำคัญในกลุ่มนี้ คือ พาฟลอฟ (Pavlov) วอตสัน (Watson) ธอร์นไดค์ (Thorndike) กัทธรี (Guthrie) ฮัล (Hull) และสกินเนอร์ (Skinner) ทฤษฎีนี้ได้อธิบายว่า พื้นฐานการกระทำของบุคคลขึ้นอยู่กับอิทธิพลของสิ่งแวดล้อม (Passive) หน้าที่ของผู้สอน คือ จัดประสบการณ์การเรียนรู้ให้กับผู้เรียน

หลักการของทฤษฎีสิ่งเร้าและการตอบสนอง

1. การเสริมแรง (Reinforcement) เป็นตัวกระตุ้นให้เกิดการตอบสนองหรือพฤติกรรม การเรียนรู้โดยมีลักษณะทางการสอนและการเรียนที่สัมพันธ์กันมากขึ้น เช่น การให้รางวัล หรือการทำโทษ หรือการชมเชย เป็นต้น ผู้สอนจึงควรจะต้องหาวิธีกระตุ้นให้ผู้เรียนมีความใคร่รู้ใคร่เรียนมากที่สุด

2. การฝึกฝน (Practice) ได้แก่ การให้ทำแบบฝึกหัด การฝึกซ้ำ เพื่อให้เกิดทักษะในการแก้ปัญหาที่สัมพันธ์ โดยเฉพาะวิชาที่เกี่ยวกับการปฏิบัติ

3. การรู้ผลการกระทำ (Feedback) ได้แก่ การที่สามารถให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ผลการปฏิบัติได้ทันที เพื่อจะทำให้ผู้เรียนได้ปรับพฤติกรรมได้ถูกต้อง อันจะเป็นหนทางการเรียนรู้ที่ดี หน้าที่ของผู้สอนจึงจะต้องควรพยายามหาวิธีการสอนที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้รับประสบการณ์แห่งความสำเร็จ

4. การสรุปเป็นกฎเกณฑ์ (Generalization) ได้แก่ การได้รับประสบการณ์ต่างๆ ที่สามารถสร้างมโนทัศน์ (Concept) จนกระทั่งสรุปเป็นกฎเกณฑ์ที่จะนำไปใช้ได้

5. การแยกแยะ (Discrimination) ได้แก่ การจัดประสบการณ์ที่ผู้เรียนสามารถแยกแยะความแตกต่างของข้อมูลได้ชัดเจนยิ่งขึ้น อันจะทำให้เกิดความระมัดระวังต่อการเลือกตอบสนอง

6. ความใกล้ชิด (Contiguity) ได้แก่ การสอนที่คำนึงถึงความใกล้ชิดระหว่างสิ่งเร้ากับการตอบสนองซึ่งเหมาะกับการสอนคำ เป็นต้น

2.2 ทฤษฎีความรู้ (Cognitive Field Theory)

ทฤษฎีนี้อธิบายว่า พฤติกรรมของบุคคลย่อมมีอิทธิพลมาจากความต้องการภายในและสิ่งแวดล้อม (Interactive) ซึ่งจะทำให้เกิดกระบวนการคิด ดังนั้นผู้สอนควรจะต้องเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ศึกษาตามความสนใจภายใต้การช่วยเหลือจากผู้สอน นักจิตวิทยาที่สำคัญในกลุ่มนี้ คือ โคเลอร์ (Kohler) เลวิน (Lewin) ออสซูเบล (Ausubel) บรูเนอร์ (Bruner) และเพียเจต์ (Piaget')

หลักการของทฤษฎีความรู้

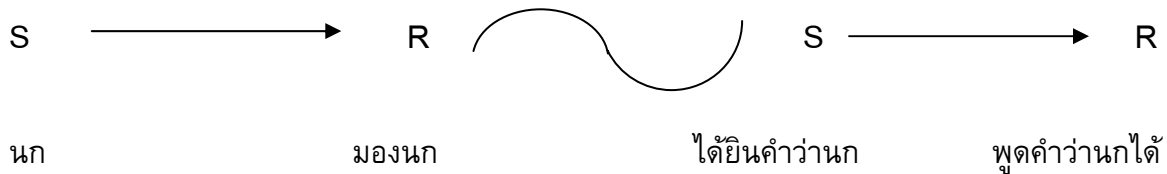
1. การสอนอย่างมีจุดมุ่งหมาย (Purpose) ได้แก่ การสอนที่มุ่งให้ผู้เรียนรู้จักตั้งจุดมุ่งหมายในการศึกษาและเห็นประโยชน์ที่จะกระทำเพื่อบรรลุจุดประสงค์นั้น เช่น การสอนแบบค้นคว้าด้วยตนเอง (Expository Teaching) ซึ่งจะประกอบด้วยการเสนอหลักการ (Principle) และแนวทางการแก้ปัญหา (Problem Solving)
2. การสอนให้รู้จักตัดสินใจ (Decision Making) ได้แก่ การสอนให้รู้จักกระบวนการแก้ปัญหาด้วยตนเอง โดยการส่งเสริมให้คิดเป็น ทำเป็น และแก้ปัญหาเป็น
3. การสอนให้เกิดความเข้าใจ (Insight) ได้แก่ การจัดระเบียบประสบการณ์ไว้ให้ผู้เรียนสามารถเข้าใจในการเชื่อมโยงประสบการณ์เก่าและใหม่ ซึ่งจะเป็นหนทางที่ทำให้สามารถคิดแก้ปัญหาเองได้
4. การสอนให้รู้จักคิดคำนึง (Life Space) ได้แก่ การสอนที่ทำให้เกิดความเข้าใจระหว่างผู้สอนและผู้เรียนในสถานการณ์ใดสถานการณ์หนึ่ง ดังนั้นผู้สอนจะต้องสร้างสัมพันธภาพให้เกิดขึ้นกับผู้เรียนแต่ละคนในสถานการณ์นั้น เพื่อว่าผู้เรียนจะได้สนใจและเอาใจใส่กิจกรรมการสอนมากยิ่งขึ้น
5. การสอนโดยจัดเค้าโครง (Structure) ได้แก่ การจัดลำดับเค้าโครงเนื้อหาในการเรียนให้ผู้เรียนได้เรียนอย่างต่อเนื่องกัน จากความรู้พื้นฐานไปสู่ความรู้ที่ยากขึ้นต่อไป และยังเป็นการเรียนรู้อย่างมีจุดมุ่งหมายอีกด้วย

2.3 ลำดับการเรียนรู้

กาเย (Gagne) ได้เสนอหลักการที่สำคัญเกี่ยวกับการเรียนรู้ว่าไม่มีทฤษฎีใดทฤษฎีหนึ่งที่สามารถอธิบายการเรียนรู้ของบุคคลได้สมบูรณ์ ดังนั้นกาเยได้นำทฤษฎีการเรียนรู้แบบสิ่งเร้าและการตอบสนอง (S-R Theory) กับทฤษฎีความรู้ (Cognitive-Field Theory) มาผสมกันในลักษณะของการจัดลำดับ ดังนี้

1. การเรียนรู้แบบสัญญาณ (Signal Learning) คือ การเรียนรู้ที่ผู้เรียนไม่อาจบังคับพฤติกรรมไม่ให้เกิดขึ้นได้ (มีความรู้สึกและอารมณ์) เป็นการเรียนรู้แบบวางเงื่อนไขดั้งเดิม (Classical Conditioning) ที่เกิดจากความใกล้ชิดของสิ่งเร้าและการกระทำซ้ำ (Pavlov's Classical Conditioning)
2. การเรียนรู้แบบสิ่งเร้าและการตอบสนอง (Stimulus-Response Learning) คือ การเรียนรู้ที่ผู้เรียนสามารถควบคุมพฤติกรรมได้ การตอบสนองเป็นผลจากการเสริมแรงกับโอกาสการกระทำซ้ำ (Thorndike's Connection Theory, Skinner's Operant Conditioning)
3. การเรียนรู้แบบลูกโซ่ (Chaining Learning) คือ การเรียนรู้ที่ต่อเนื่องมาจากการเชื่อมโยงระหว่างสิ่งเร้าและการตอบสนองติดต่อกันเป็นกิจกรรมต่อเนื่อง โดยเป็นพฤติกรรมที่เกี่ยวกับการกระทำการเคลื่อนไหว (Motor Skills) เช่น การขับรถ การใช้เครื่องมือ เป็นต้น (Skinner's Instrumental Conditioning)

4. การเรียนรู้แบบสัมพันธ์ (Verbal Association Learning) ได้แก่ การเรียนรู้ที่เนื่องมาจากการเชื่อมโยงระหว่างสิ่งเร้าและการตอบสนองที่เป็นกิจกรรมต่อเนื่องเช่นเดียวกับแบบลูกโซ่ หากแต่ใช้ภาษาแทนสิ่งต่าง ๆ (Thorndike's Connection Theory, Skinner's Instrumental Conditioning) เช่น



ภาพประกอบ 1 แผนภาพลักษณะของการจัดลำดับการเรียนรู้แบบสัมพันธ์

5. การเรียนรู้แบบการจำแนก (Discrimination Learning) ได้แก่ การเรียนรู้ที่ผู้เรียนสามารถมองเห็นความแตกต่างในสิ่งที่เป็นพวกเดียวกัน และสามารถเลือกตอบสนองด้วยวิธีต่าง ๆ กัน เช่น พูดถึง “ดิน” ผู้เรียนก็รู้ว่าดินหลายชนิด คือ ดินร่วน ดินเหนียว ดินทราย เป็นต้น (Thorndike's Connection Theory)

6. การเรียนรู้มโนทัศน์ (Concept Learning) ได้แก่ เรียนรู้อันเนื่องมาจากความสามารถตอบสนองต่อสิ่งต่าง ๆ ในลักษณะเป็นส่วนรวมของสิ่งนั้นประกอบกัน เช่น วงกลมประกอบด้วยมโนทัศน์ย่อยที่เกี่ยวกับรูปปิด ส่วนโค้ง ระยะเวลา และจุดศูนย์กลาง เป็นต้น (Gestalt Theory)

7. การเรียนรู้กฎ (Principle or Rule Learning) ได้แก่ การเรียนรู้ที่เกิดจากความสามารถเชื่อมโยงมโนทัศน์ต่าง ๆ เข้าด้วยกันแล้วสามารถนำไปใช้ตั้งเป็นกฎเกณฑ์ได้ เช่น มโนทัศน์ของวงกลมกับลูกแก้ว เมื่อผู้เรียนรวมมโนทัศน์กันได้แล้วก็รู้ว่าของกลมกลิ้งได้ (Gestalt Theory)

8. การเรียนรู้แบบแก้ปัญหา (Problem Solving) ได้แก่ การเรียนรู้ที่อยู่ในระดับซึ่งผู้เรียนสามารถรวมกฎเกณฑ์ (Applying Rule) รู้จักกลวิธีหาความรู้ (Cognitive Strategy) และสามารถสร้างสรรค์ (Creativity) เพื่อนำไปแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ (Cognitive Theory)

จากลำดับแบบการเรียนรู้ของกาเยนี แสดงให้เห็นว่าการเรียนรู้แบบต้น ๆ จะเป็นพื้นฐานของการเรียนรู้ระดับสูงและการเรียนรู้ภาษาสัมพันธ์จะช่วยให้เกิดความรู้ความคิดที่ดีที่สามารถเข้าใจมโนทัศน์ กฎเกณฑ์ และการแก้ปัญหาอย่างมาก

ส่วนความหมายของการเรียนรู้ นั้น แฟรนด์เซน (Frandsen) ได้กล่าวว่า “การเรียนรู้เป็นการเปลี่ยนแปลงประสบการณ์หรือพฤติกรรม อันเนื่องมาจากการสังเกตหรือการกระทำอย่างมีจุดมุ่งหมายทั้งทางกายและความคิด” และทฤษฎีของกาเยนีในด้านการเรียนรู้ของบุคคลนั้นจะเป็นการเปลี่ยนความสามารถของบุคคลที่แตกต่างจากกระบวนการพัฒนาการหรือความเจริญเติบโต โดยจะต้องมี

การฝึกหัดพฤติกรรมเปลี่ยนแปลงหลายด้าน และผลจะปรากฏอยู่นานพอสมควร ดังนั้นกล่าวได้ว่าการเรียนรู้ คือ กระบวนการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม อันเป็นผลมาจากประสบการณ์ที่มีจุดมุ่งหมายและปรากฏได้นานพอสมควรซึ่งการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมเหล่านี้ไม่ใช่เป็นผลจากความเจริญเติบโตของร่างกาย

2.4 ทฤษฎีการจูงใจ (Motivation Theory)

ทฤษฎีการจูงใจ ได้อธิบายเกี่ยวกับสภาวะของบุคคลที่พร้อมที่สนองความต้องการ หากสิ่งนั้นมีอิทธิพลสำหรับความต้องการของเขา ทฤษฎีการจูงใจที่สำคัญ คือ ทฤษฎีความต้องการของมาสโลว์ (Maslow's Theory of Growth Motivation) ทฤษฎีนี้ได้อธิบายความต้องการของบุคคลที่พยายามแสวงหาวิธีการสนองความต้องการให้กับตนเองทั้งนั้น และคนเรามีความต้องการหลายด้าน และมาสโลว์ได้จัดลำดับความต้องการไว้เป็นลำดับดังนี้

2.4.1 ความต้องการทางกาย ได้แก่ ความต้องการปัจจัยที่จำเป็นพื้นฐานสำหรับการดำรงชีวิต อันได้แก่ อาหาร น้ำ และอากาศ

2.4.2 ความต้องการความปลอดภัย เช่น ต้องการความสะดวกสบาย การคุ้มครอง

2.4.3 ความต้องการความรักและความเป็นเจ้าของ เช่น ความอบอุ่น การเป็นส่วนหนึ่งของกลุ่ม

2.4.4 ความต้องการให้ผู้อื่นเห็นคุณค่าของตน เช่น การยอมรับและการยกย่องจากสังคม

2.4.5 ความต้องการเข้าใจตนเอง คือ ความเข้าใจสภาวะของตน เช่น ความสามารถ ความถนัด ความสนใจ ซึ่งสามารถเลือกงานเลือกอาชีพที่เหมาะสมกับตนเอง

2.4.6 ความต้องการที่จะรู้และเข้าใจ คือ การพยายามที่จะศึกษาหาความรู้และการแสวงหาสิ่งที่มีความหมายต่อชีวิต

2.4.7 ความต้องการด้านสุนทรีย์ภาพ คือ ความต้องการในด้านการจรรโลงใจ ดนตรี ความสวยงาม และงานศิลปะต่าง ๆ

มาสโลว์ ได้อธิบายให้เห็นเพิ่มเติมว่า ความต้องการของคนเรตั้งแต่ลำดับที่ 2.4.1–2.4.4 นั้น เป็นความต้องการที่จำเป็น ซึ่งคนเราจะขาดไม่ได้และทุกคนจะพยายามแสวงหาเพื่อสนองความต้องการนั้น ๆ ส่วนลำดับความต้องการที่ 2.4.5–2.4.7 นั้น เป็นแรงจูงใจที่มากกระตุ้นให้บุคคลแสวงหาต่อไป เมื่อสามารถสนองความต้องการพื้นฐานได้สำเร็จเป็นลำดับแล้ว

หลักการและแนวคิดที่สำคัญ

1. การจงใจเป็นเครื่องมือสำคัญที่ผลักดันให้บุคคลปฏิบัติ กระตือรือร้น และความปรารถนาที่จะร่วมกิจกรรมต่างๆ เพราะการตอบสนองใด ๆ จะเป็นผลเพื่อลดความตึงเครียดของบุคคลที่มีต่อความต้องการนั้น ๆ ดังนั้น คนเราจึงดิ้นรนเพื่อให้สมกับความต้องการที่เกิดขึ้นแล้วเกิดขึ้นอีก โดยที่การเรียนรู้เป็นการตอบสนองต่อสิ่งเร้า สิ่งเร้าในกิจกรรมการเรียนการสอนจึงต้องอาศัยการจงใจ
2. ความต้องการทางกาย อารมณ์ และสังคมเป็นแรงจูงใจที่สำคัญต่อกระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียน ผู้สอนจึงควรหาทางเสริมแรงหรือกระตุ้น โดยปรับกิจกรรมการเรียนการสอนที่สอดคล้องกับความต้องการเหล่านั้น
3. การเลือกกิจกรรมการเรียนการสอนให้เหมาะสมกับความสนใจ ความสามารถและความพึงพอใจแก่ผู้เรียนจะเป็นกุญแจสำคัญในการจัดกระบวนการเรียนรู้ และผู้สอนควรจะช่วยเหลือให้เพียงพอสำหรับความต้องการที่ผู้เรียนสามารถแก้ปัญหาได้ เพราะจะทำให้ผู้เรียนประสบความสำเร็จได้ง่าย มีแรงจูงใจสูงขึ้น และมีเจตคติต่อการเรียนเพิ่มขึ้น
4. การจงใจให้ผู้เรียนให้ความสนใจและสนใจในการเรียนย่อมขึ้นอยู่กับบุคลิกภาพของผู้เรียนแต่ละคน ซึ่งผู้สอนจะต้องทำความเข้าใจลักษณะความต้องการของผู้เรียนแต่ละระดับ แต่ละสังคม แต่ละครอบครัว แล้วจึงพิจารณากิจกรรมการเรียนการสอนที่จะจัดให้สอดคล้องกัน
5. ผู้สอนควรพิจารณาสิ่งล่อใจหรือรางวัล รวมทั้งกิจกรรมการแข่งขันให้รอบคอบ และเหมาะสม เพราะเป็นแรงจูงใจที่มีพลังรวดเร็ว ซึ่งเป็นผลทั้งทางด้านการเสริมสร้างและการทำลายก็ได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสถานการณ์และวิธีการ

2.5 ทฤษฎีการรับรู้ (Perception Theory)

การรับรู้เป็นพื้นฐานการเรียนรู้ที่สำคัญของบุคคล เพราะการตอบสนองพฤติกรรมใด ๆ จะขึ้นอยู่กับ การรับรู้จากสภาพแวดล้อมของตน และความสามารถในการแปลความหมายของสภาพนั้นๆ ดังนั้น การเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพจึงขึ้นอยู่กับปัจจัยการรับรู้และสิ่งเร้าที่มีประสิทธิภาพ ซึ่งปัจจัยการรับรู้ประกอบด้วยประสาทสัมผัสและปัจจัยทางจิต คือ ความรู้เดิม ความต้องการ และเจตคติ เป็นต้น การรับรู้จึงประกอบด้วยกระบวนการสามด้าน คือ การรับสัมผัส การแปลความหมาย และอารมณ์

หลักการรับรู้สำหรับการศึกษา

1. การรับรู้จะพัฒนาตามวัยและความสามารถ ที่จะรับรู้สิ่งภายนอกอย่างถูกต้องและเหมาะสม
2. การรับรู้โดยการเห็นจะก่อให้เกิดความเข้าใจดีกว่าการได้ยินและประสาทสัมผัสอื่น ๆ ดังนั้น การเรียนรู้โดยผ่านประสาทสัมผัสได้มากจะก่อให้เกิดความเข้าใจที่สมบูรณ์ยิ่งขึ้น
3. ลักษณะและวิธีการรับรู้ของแต่ละคน จะแตกต่างกันตามพื้นฐานของบุคลิกภาพและจะแสดงออกตามที่ได้รับรู้และทรงจำของเขา

4. การเข้าใจผู้เรียนทั้งทางด้านคุณลักษณะและสภาพแวดล้อม จะเป็นผลดีต่อการจัดการเรียนการสอน

2.6 ทฤษฎีการเสริมแรง (Reinforcement Theory)

ธอร์นไดค์ (Thorndike) ให้ทรรศนะว่า “การเสริมแรงช่วยให้เกิดความกระหายใคร่รู้ ความพอใจ และความสำเร็จ”

สกินเนอร์ (Skinner) กล่าวถึง การเสริมแรงว่า “การเสริมแรงจะเป็นสิ่งสำคัญที่จะทำให้บุคคลแสดงพฤติกรรมซ้ำเติม และพฤติกรรมของบุคคลส่วนใหญ่จะเป็นการเรียนรู้แบบปฏิบัติ (Operant Learning) และพยายามเน้นว่าการตอบสนองต่อสิ่งเร้าใด ๆ ของบุคคล สิ่งเร้า นั้นต้องมีแรงเสริมอยู่ในตัว หากลดการเสริมแรงลงเมื่อใดการตอบสนองจะลดลงเมื่อนั้น”

กัทธรี (Guthrie) เชื่อว่า การเรียนรู้จะเป็นผลมาจากสิ่งเร้าและการตอบสนอง ซึ่งเกิดขึ้นเกือบพร้อม ๆ กัน (Contiguity) สิ่งเร้าทุกอย่างย่อมจะมีลักษณะที่เร้าและก่อให้เกิดพฤติกรรมได้ทั้งหมด ดังนั้นการเสริมแรงไม่จำเป็นต้องนำมาใช้ต่อการตอบสนอง

ฮัล (Hull) เชื่อว่า “การเสริมแรงเป็นสิ่งจำเป็นที่ทำให้เกิดความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งเร้าและการตอบสนอง” และพยายามเน้นว่า “ไม่มีการเรียนรู้ใด ๆ ที่มีความสมบูรณ์ การเรียนรู้เป็นลักษณะของการกระทำที่ต่อเนื่องกันจะค่อย ๆ สะสมขึ้นเรื่อย ๆ การเสริมแรงทุกครั้ง ๆ จะทำให้การเรียนรู้เพิ่มประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ”

หลักการและแนวคิดที่สำคัญ

1. การเรียนรู้จะเกิดขึ้นได้ย่อมต้องอาศัยการเสริมแรง (Pavlov, Thorndike, Skinner และHull) การเสริมแรงทางบวกจะดีกว่าทางลบ

2. การเรียนรู้จะเกิดขึ้นได้ ย่อมต้องอาศัยความใกล้ชิดระหว่างสิ่งเร้าและการตอบสนอง (Guthrie)

3. การเสริมแรงมีหลายวิธีอาจใช้วัสดุสิ่งของ หรือถ้อยคำที่แสดงความรู้สึกที่สามารถสร้างบรรยากาศกระตุ้นให้เกิดความพึงพอใจ และเกิดความสำเร็จหรือเครื่องบอกผลการกระทำว่าถูกผิด และอาจเป็นการส่งเสริมให้การเสริมแรงต่อ ๆ ไป

4. การเสริมแรงควรจะทำให้สม่ำเสมอ นอกจากนี้หลักการเสริมแรงยังสามารถปรับพฤติกรรมได้

5. ควรจะให้การเสริมแรงทันทีที่มีการตอบสนองได้อย่างถูกต้อง ซึ่งควรจะเกิดขึ้นภายใน 10 วินาที ถ้าหากมีการตอบสนองตามที่ต้องการซ้ำกันหลาย ๆ ครั้ง ก็ควรเลือกให้การเสริมแรงเป็นบางครั้งแทนที่จะเสริมแรงทุกครั้ง

6. ควรจะจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้เป็นไปตามลำดับจากง่ายไปยากและเป็นตอนสั้น ๆ ที่สอดคล้องกับความสามารถของผู้เรียน

2.7 ทฤษฎีการถ่ายโยงการเรียนรู้ (Transfer of Learning Theory)

ธอร์นไดค์ (Thorndike) กล่าวถึง การถ่ายโยงการเรียนรู้จากสถานการณ์หนึ่งไปสู่อีกสถานการณ์หนึ่งนั้น สถานการณ์ทั้งสองจะต้องมีองค์ประกอบที่คล้ายคลึงกัน (เนื้อหา วิธีการ และเจตคติที่สัมพันธ์กันกับสถานการณ์เดิม)

เกสตัลท์ (Gestalt) กล่าวว่า การถ่ายโยงการเรียนรู้จะเกิดขึ้นเมื่อผู้เรียนได้มองเห็นรูปร่างทั้งหมดของปัญหา และรับรู้ความสัมพันธ์นั้นเข้าไป กล่าวคือสถานการณ์ใหม่จะต้องสัมพันธ์กันกับสถานการณ์เดิม

หลักการและแนวคิดที่สำคัญ

1. การถ่ายโยงจะต้องปลูกฝังความรู้ ความคิด เกี่ยวกับกฎเกณฑ์ต่าง ๆ เป็นพื้นฐานที่สามารถนำไปปรับใช้ในสถานการณ์ที่คล้ายคลึงกัน

2. ผู้สอนควรใช้วิธีการแก้ปัญหาหรือวิธีการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างให้ผู้เรียนมีโอกาสคิด และเกิดทักษะอย่างกว้างขวาง ซึ่งจะเป็นวิธีการที่ช่วยให้เห็นความสัมพันธ์ของกระบวนการและหลักกิจกรรม

3. การถ่ายโยงจะเกี่ยวข้องกับความแตกต่างระหว่างบุคคล กิจกรรมการเรียนการสอนจึงต้องคำนึงถึงหลักการนี้ด้วย

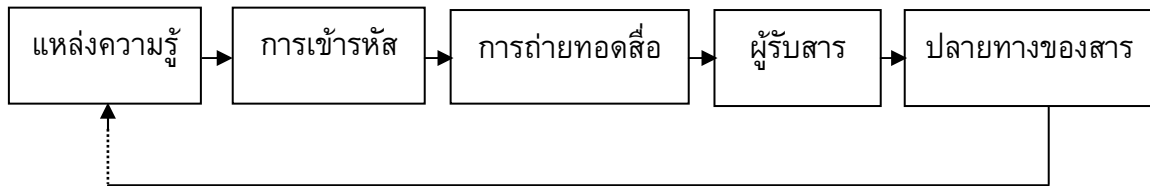
4. การถ่ายโยงที่อาศัยสถานการณ์ที่สัมพันธ์กันระหว่างสถานการณ์เดิมและสถานการณ์ใหม่ จะช่วยให้เกิดการเรียนรู้สะดวกขึ้น

3. หลักการการแข่งขัน (Competition)

การแข่งขันจะมีคุณค่าในด้านการจูงใจ ถ้าหากรู้จักนำไปใช้ให้เหมาะสมจะเกิดผลดีทางด้านการเรียนรู้ และถ้าใช้ไม่ถูกต้องจะเกิดผลเสียทางอารมณ์ของผู้เรียน เบอร์นาร์ด (Bernard) ได้ให้ความเห็นว่า ควรจะเป็นการแข่งขันกับตนเองในการพัฒนาผลงานใหม่ ๆ กับที่เคยทำมาแล้ว ถ้าหากเป็นเกมการแข่งขันระหว่างผู้เรียนควรจะเน้นย้ำการรักษากติกา การยอมรับ และมีน้ำใจนักกีฬา ยิ่งไปกว่านั้นผลการแข่งขันควรให้ผู้เรียนเข้าใจจุดมุ่งหมาย เพื่อผลสัมฤทธิ์มากกว่าการเอาชนะชนะ

3.1 ทฤษฎีการสื่อสาร (Communication Theory)

โดยที่กระบวนการเรียนการสอนมีลักษณะเป็นการสื่อสารอย่างหนึ่ง ซึ่งอาศัยการรับรูนนำไปสู่การสื่อความหมาย ไม่ว่าการสื่อสารจะมีความยากง่ายหรือซับซ้อนเพียงใด ลำดับการสื่อสารจะคล้าย ๆ กัน ดังแบบจำลองต่อไปนี้



ภาพประกอบ 2 แบบจำลองการสื่อสาร

จากภาพอธิบายได้ว่า แหล่งความรู้ (Source) คือ ผู้ส่งสาร ผู้สอน ผู้แสดง ฯลฯ ซึ่งจะต้องแปลงสาร (Encode) หรือข้อมูลให้สอดคล้องกับสื่อ หรือการถ่ายทอด (Channel or Transmission) เพื่อให้ถึงผู้รับสาร (Message Received) และจะได้แปลรหัส (Decode) อันจะได้เข้าใจตรงกันกับผู้สื่อสารเป็นขั้นสุดท้าย (Destination of Message)

ความมุ่งหมายของการสื่อสาร ย่อมต้องการความเข้าใจที่ตรงกันระหว่างผู้สื่อสาร และผู้รับสารเป็นพื้นฐาน นอกเหนือไปจากนั้นยังต้องการผลการปฏิบัติของผู้รับตามที่ต้องการ และต้องการปฏิกิริยาของผู้รับ (Feedback) เพื่อปรับปรุงระบบการสื่อสารให้มีประสิทธิภาพต่อไป ดังนั้นการเสนอข้อมูลความรู้ต่าง ๆ ให้ผู้เรียนย่อมต้องการผลเช่นเดียวกันกับการสื่อสาร

2. หลักการและทฤษฎีการสื่อสาร

การสื่อสารของมนุษย์มีขึ้นพร้อม ๆ กับชีวิตมนุษย์ การติดต่อสื่อสารซึ่งกันและกันเกิดขึ้นและได้รับการพัฒนามาตลอดเวลา จากสมัยเริ่มแรกจนกระทั่งถึงปัจจุบัน การสื่อสารในสมัยโบราณหรือในสมัยปัจจุบันมิได้มีความแตกต่างกันในด้านจุดมุ่งหมายเลย กล่าวคือ คนเราสื่อสารกันก็เพื่อสร้างความเข้าใจให้เกิดขึ้นระหว่างกัน การสื่อสารเป็นการสื่อสารความคิดของคนหนึ่ง (หรือกลุ่มหนึ่ง) เพื่อจะให้คนอื่นคนหนึ่งหรือกลุ่มหนึ่งรู้ว่า เขาต้องการบอกอะไร วิธีในการสื่อสารได้รับการพัฒนามาตลอดและมีความยุ่งยากซับซ้อนมากขึ้นโดยเฉพาะในสังคมปัจจุบัน ซึ่งได้มีการสร้างเครื่องมือ อุปกรณ์ต่าง ๆ มากมาย เพื่อนำมาเป็นสิ่งที่ช่วยทำหน้าที่ในการสื่อสาร เราในฐานะที่เป็นมนุษย์ที่ต้องใช้การสื่อสารกันอยู่เกือบตลอดเวลา จึงต้องศึกษาเรื่องราวเกี่ยวกับการสื่อสาร ทั้งนี้เพื่อนำความรู้มาปรับปรุงการสื่อสารของเราให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

การสื่อสารตรงกับภาษาอังกฤษว่า Communication มีใช้ในภาษาไทยหลายคำ เช่น การติดต่อสื่อสาร การสื่อความหมาย มีรากศัพท์มาจากภาษาละตินว่า Communis ซึ่งหมายถึง Common หรือ Commonness ในภาษาอังกฤษ และมีความหมายในภาษาไทยว่า “ความร่วมกันหรือความคล้ายคลึงกัน” ถ้าแปลตามรูปศัพท์เดิม การสื่อสาร หมายถึง กิจกรรมที่มุ่งสร้างความร่วมมือหรือ

คล้ายคลึงกันให้เกิดขึ้นระหว่างบุคคลที่เกี่ยวข้อง ดังนั้น การสื่อสาร ก็คือ การสร้างความเหมือนกันหรือความคล้ายคลึงกันในบางสิ่งบางอย่างกับผู้อื่น

นักทฤษฎีหลายท่านได้พยายามอธิบายปรากฏการณ์ทางการสื่อสารทฤษฎี คือ ข้อความที่บอกความสัมพันธ์ระหว่างข้อเท็จจริงต่าง ๆ โดยมีการจัดระเบียบให้มีความหมายขึ้นมา โดยสร้างเป็นแบบจำลองขึ้น เพื่อใช้อธิบายการทำงานของสื่อสารอย่างง่าย ๆ ส่วนแบบจำลองการสื่อสาร คือ แบบแปลนหรือแผนภูมิที่แสดงถึงกระบวนการสื่อสาร

การศึกษาทฤษฎีการสื่อสารนั้น สามารถแบ่งออกเป็น 4 แนวทาง คือ

1. ทฤษฎีสื่อสารเชิงระบบพฤติกรรม (Communication Theory Systems of Behavior)
2. ทฤษฎีสื่อสารเชิงพฤติกรรมการถอดรหัสและเข้ารหัส (Communication Theory: Decoding Encoding)
3. ทฤษฎีสื่อสารเชิงปฏิสัมพันธ์ (Communication Theory: Interaction)
4. ทฤษฎีสื่อสารเชิงบริบททางสังคม (Communication Theory: Social Context)

1. ทฤษฎีสื่อสารเชิงระบบพฤติกรรม

เป็นทฤษฎีที่ว่าด้วยการสื่อสารในฐานะที่เป็นระบบพฤติกรรม เป็นทฤษฎีที่อธิบายองค์ประกอบที่สำคัญในการกระทำการสื่อสารและมองการสื่อสารทั้งระบบแบบจำลองการสื่อสาร ในทฤษฎีเชิงระบบนี้มุ่งที่จะอธิบายการกระทำทางการสื่อสารของมนุษย์ อาจนำการสื่อสารของมนุษย์ไปเปรียบเทียบกับการทำงานของเครื่องจักร เช่น เครื่องจักรในทฤษฎีในเชิงระบบพฤติกรรมนี้ได้แก่ แบบจำลองเชิงคณิตศาสตร์ของแซนแนลและวีเวอร์ แบบจำลองการสื่อสารของลาสเวลล์ แบบจำลองการสื่อสารของเดอเฟลอร์ (De Fleur) โดยได้พัฒนาแบบจำลองมาจากแบบจำลองของแซนแนลและวีเวอร์ ซึ่งได้นำเสนอเกี่ยวกับปฏิกิริยาป้อนกลับ (Feedback) เข้ามาในกระบวนการสื่อสาร

ดิน ซี บานลุนด์ ได้พบปัจจัยบรรยากาศหรือสภาวะแวดล้อมทางสังคมที่เรียกว่า บริบททางสังคมว่า เป็นปัจจัยสำคัญในกระบวนการสื่อสาร เพราะเป็นตัวกำหนดผลของการสื่อสารและยังพยายามอธิบายว่า การสื่อสารเป็นการกระทำที่ต่อเนื่อง แต่เป็นการสื่อสารเรื่องใหม่ ๆ เข้ามา ไม่มีการกระทำที่ซ้ำของเดิมและกระบวนการสื่อสารที่ไม่เป็นเส้นตรงแต่เป็นวงกลม ความหมายหรือเจตนาที่แฝงอยู่ในข่าวสารซึ่งกำหนดขึ้นโดยผู้สื่อสารนั้น เกิดจากการมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้กำหนดกับบรรยากาศทางสังคมซึ่งหมายความว่ารวมถึงหลักจิตวิทยา เวลา และสถานที่ด้วย

แฟรงค์ อี. เอ็กซ์ ดันซ์ (Frank E. X. Dance) ได้เสนอทฤษฎีขดลวด (Helical Model) โดยเขาเห็นว่าแบบจำลองแรก ๆ ได้อธิบายกระบวนการสื่อสารในรูปของเส้นตรงหรือเป็นการสื่อสารระบบทางเดียว และต่อมาก็ได้มีผู้พยายามอธิบายทฤษฎีการสื่อสารเป็นระบบสองทาง แต่ก็ยังไม่สมบูรณ์ Dance

จึงเสนอว่า การสื่อสารมีกระบวนการในลักษณะขดลวด ซึ่งวนออกไปจากจุดเริ่มต้นและอาจกว้างขึ้น ๆ เมื่อมีการแลกเปลี่ยนข่าวสารกันมากขึ้น คำอธิบายของ Dance เกี่ยวกับลักษณะการสื่อสารแบบขดลวดนี้ยังหมายถึง การมีปฏิริยาป้อนกลับว่า เมื่อการสื่อสารไม่เป็นกระบวนการเส้นตรงแล้วก็หมายความว่า จะต้องมีการตอบสนองต่อการสื่อสารนั้น ๆ ซึ่งการตอบสนองดังกล่าวถือเป็นพฤติกรรมที่เกิดขึ้นในอนาคต ปฏิริยาป้อนกลับเกิดจากการวิเคราะห์พฤติกรรมทางการสื่อสารที่เป็นปัจจุบัน คือ พฤติกรรมที่เกิดขึ้นในระหว่างที่มีการสื่อสารกัน

กล่าวโดยสรุปได้ว่า แบบจำลองส่วนใหญ่ในทฤษฎีเชิงระบบพฤติกรรมนี้ อธิบายถึงปัจจัยอื่น ๆ นอกเหนือจากพฤติกรรมการส่ง ถ่ายทอด รับสาร เช่น ลักษณะของปฏิสัมพันธ์ การตอบสนองต่อข่าวสาร สภาพแวดล้อมที่ปฏิสัมพันธ์นั้นเกิดขึ้น

2. ทฤษฎีสื่อสารเชิงพฤติกรรมการถอดรหัสและเข้ารหัส

ทฤษฎีนี้ถือว่าการสื่อสารของมนุษย์ คือ รูปแบบการควบคุมตรวจสอบหรือมีอำนาจเหนือสิ่งแวดล้อม ดังนั้น กระบวนการถอดและเข้ารหัส ก็คือ กระบวนการควบคุมซึ่งต้องถอดหรือแปลสัญญาณเป็นเนื้อหาข่าวสาร และจากเนื้อหาข่าวสารกลับมาเป็นสัญญาณ ในการเข้ารหัสแหล่งสารจะแปลหรือถอดรหัสข่าวสารจากคำอธิบาย แนวคิดนี้เองนำไปสู่การอธิบายถึงระดับความยากในการฟังอย่างมีประสิทธิภาพ ทฤษฎีนี้มุ่งอธิบายกิจกรรมของผู้ส่งและผู้รับ 3 ประการ คือ

2.1 การรับรู้หรือการถอดรหัส (Perception or Decoding)

2.2 การคิดหรือการตีความ (Cognition or Interpretation)

2.3 การตอบสนองหรือการเข้ารหัส (Response or Encoding)

ทั้งสามส่วนนี้เกี่ยวข้องกับระบบสังคมที่กว้างใหญ่ไพศาล โดยมีเงื่อนไขว่ามนุษย์มีปฏิสัมพันธ์กันก็เพราะต้องการที่จะตรวจสอบหรือควบคุมสิ่งแวดล้อมอยู่ตลอดเวลา การตรวจสอบสิ่งแวดล้อมจะกระทำได้อีกต่อเมื่อคนเรามีข้อมูลเพียงพอ ดังนั้นเพื่อจะได้ข้อมูลข่าวสารอย่างเพียงพอจึงต้องมีการถอดรหัสและเข้ารหัสอยู่ตลอดเวลา เพื่อการรับรู้และใช้ความคิดไปเป็นสัญญาณซึ่งจะถูกส่งไปยังผู้รับสาร ส่วนการถอดรหัสสาร ก็คือ การที่ผู้รับสารถอดหรือแปลสัญญาณกลับมาสู่รูปเดิมของข่าวสาร

ตามความเป็นจริงแล้ว การเข้าและการถอดรหัสเกิดขึ้นในเวลาเดียวกัน ทฤษฎีนี้จะอธิบายถึงการรับรู้ การอธิบายเชิงสรีรศาสตร์ เช่น การทำงานเกี่ยวกับระบบกล้ามเนื้อของการฟังและการเขียน กระบวนการทางอารมณ์ สิ่งเร้า แรงสมอง ซึ่งมีอิทธิพลต่อการจัดประเภทเนื้อหาข่าวสาร ซึ่งมีผลต่อความสนใจ และความรู้สึกของผู้รับสารในขณะรับสาร ทฤษฎีนี้ยังได้อธิบายว่า กระบวนการรับรู้เป็นเรื่องของกิจกรรมทางการสื่อสารระหว่างบุคคล เช่น แบบจำลองการถ่ายทอดข่าวสารของมัลคอล์ม แม็คลีน จูเนียร์ และของฮันส์ ทอช เจ อินโรนี ดอยซ์ และ ดี ดอยซ์ ได้ให้แนวคิดเกี่ยวกับความสนใจหรือความตั้งใจ

ของมนุษย์ โดยอธิบายว่า ระบบสมองเป็น กลไกในการวิเคราะห์และตัดสินใจว่า อะไรคือสิ่งที่เกี่ยวข้องหรือไม่เกี่ยวข้องกับตัวเราซึ่งจะเป็นสิ่งเร้าที่จะทำให้มนุษย์สนใจที่จะรับสารนั้น นอกจากนี้ ทฤษฎียังได้อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยที่สำคัญทางการสื่อสาร เช่น ความสัมพันธ์ระหว่างผู้รับสารและส่งสาร ผู้รับสารไม่สามารถจะอยู่โดดเด่นเป็นอิสระได้ จำต้องมีความเกี่ยวข้องกับผู้ส่งสารและเพื่อหาข่าวสาร

3. ทฤษฎีสื่อสารเชิงปฏิสัมพันธ์

ทฤษฎีนี้ให้แนวคิดว่าการสื่อสารหรือปัจจัยทางการสื่อสารเป็นเครื่องมือในการสร้างปฏิภพหรือกล่าวอีกนัยหนึ่ง คือ ความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหาข่าวสารกับบุคคล หรือปฏิภพแสดงออกมาทางพฤติกรรมต่าง ๆ ดังนั้น พฤติกรรมทั้งหลายจึงเกิดจากพฤติกรรมทางการสื่อสารทั้งสิ้น

ในการสื่อสารจะมีปัจจัยหรือตัวแปร ได้แก่ บุคลิกภาพ ความน่าเชื่อถือ เจตคติ ความคิด อิทธิพลข่าวสาร เช่น ความน่าเชื่อถือของผู้ส่งสาร บุคลิกภาพของผู้สื่อสารก็เป็นตัวกำหนดปฏิภพตอบสนองต่อข่าวสารต่างกัน ก็เพราะว่าคนมีอารมณ์ ความรู้สึกนึกคิด บุคลิกภาพที่ต่างกันนั่นเอง

นอกจากความแตกต่างของแต่ละบุคคลแล้ว อิทธิพลของสังคมในรูปของการยอมรับหรือปรับตัวเข้ากับสังคม การพิสูจน์หรือการค้นหางานเอง และการกลมกลืนของวัฒนธรรมก็มีผลต่อความแตกต่างกันใน การตอบสนองต่อเนื้อหาข่าวสารของแต่ละคน

ปัจจัยสุดท้ายที่ทฤษฎีนี้เกี่ยวข้องกับตัวก็คือ ลักษณะของเนื้อหาข่าวสารที่สามารถอธิบายความแตกต่างของปฏิภพที่มนุษย์แสดงออกมา ลักษณะของเนื้อหาข่าวสาร คือ รูปแบบในการเรียบเรียงหรือการจัดเนื้อหาสาระที่มีประสิทธิภาพหรือไม่มีประสิทธิภาพจะมีผลต่อการแสดงออกต่อเนื้อหาข่าวสารนั้น ๆ

4. ทฤษฎีสื่อสารเชิงปริบททางสังคม

ทฤษฎีนี้อธิบายการสื่อสารว่า เป็นปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นภายใต้อิทธิพลของปัจจัยทางสังคมและวัฒนธรรม กล่าวคือ สภาพแวดล้อมทางสังคมมีอิทธิพลอย่างสำคัญที่ทำให้การสื่อสารเกิดขึ้นได้ เพราะสภาพแวดล้อมทางสังคมจะเป็นส่วนที่ทำให้การเคลื่อนไหวของกระแสข่าว และผลของข่าวสารเกิดขึ้น

ทฤษฎีนี้ได้ให้ความหมายของปริบททางสังคมไว้ว่า เป็นพลอย่างหนึ่งที่มีอิทธิพลเหนือการสื่อสารในสถานการณ์เฉพาะ ปัจจัยเกี่ยวกับสถานการณ์ทางสังคมอื่น ๆ ได้แก่ เวลาที่ทำการสื่อสาร ความเป็นเอกฉันท์ บรรยากาศของกลุ่ม การรวมตัวกันเป็นกลุ่ม โครงสร้างของกลุ่มหรือองค์กรต่าง ๆ ปัจจัยเหล่านี้จะนำไปสู่การตัดสินใจในการแสดงพฤติกรรม เป็นต้น ในการสื่อสาร นอกจากนี้เจตคติ ปทัสถานทางสังคม แรงจูงใจ การสื่อสารที่ไม่ปิดบังซ่อนเร้น ความเครียดก็เป็นตัวกำหนดหรือสามารถเปลี่ยนแปลง

เจตคติ ความคิด ความเชื่อ และพฤติกรรมของสมาชิกในกลุ่ม ตลอดจนเป็นตัวกำหนดความสามารถของกลุ่มที่จะตัดสินใจในเรื่องต่าง ๆ

3. หลักการและทฤษฎีการผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

เสาวณีย์ ลิกขาบัณฑิต (2528: 292) ได้กล่าวถึงหลักการและทฤษฎีการผลิตชุดการสอนซึ่งสามารถนำมาใช้ในการผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียได้ โดยมีหลักการและทฤษฎีที่ควรคำนึงถึง คือ

1. ความแตกต่างระหว่างบุคคล (Individual Differences)

ความแตกต่างระหว่างบุคคลเป็นการนำหลักจิตวิทยาในด้านความแตกต่างระหว่างบุคคล ทฤษฎีที่นำมาใช้ในการจัดการสอนแบบนี้ คือ ทฤษฎีความแตกต่างระหว่างบุคคล ความแตกต่างเหล่านี้ คือ

- 1.1 ความแตกต่างในด้านความสามารถ (Ability Difference)
- 1.2 ความแตกต่างในด้านสติปัญญา (Intelligent Difference)
- 1.3 ความแตกต่างในด้านความต้องการ (Need Difference)
- 1.4 ความแตกต่างในด้านความสนใจ (Interest Difference)
- 1.5 ความแตกต่างในด้านร่างกาย (Physical Difference)
- 1.6 ความแตกต่างในด้านอารมณ์ (Emotional Difference)
- 1.7 ความแตกต่างในด้านสังคม (Social Difference)

(เสาวณีย์ ลิกขาบัณฑิต. 2528: 160)

จากความแตกต่างดังกล่าว ผู้สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียต้องพยายามหาวิธีการที่เหมาะสมที่สุด ในการที่จะทำให้ผู้เรียนศึกษาบทเรียนได้บรรลุวัตถุประสงค์ที่ได้วางไว้ในบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเหล่านั้นๆ ดังเช่น วิธีการต่าง ๆ เหล่านี้

การศึกษาด้วยตนเอง (Independent study)

การศึกษาด้วยตนเองเป็นการสอนที่ผู้เรียนมีเสรีภาพทั้งในด้านการเลือกจุดมุ่งหมาย และวิธีการเรียน (Elding.1970: 10) หรือเป็นการตกลงระหว่างผู้สอนและผู้เรียนในเรื่องจุดมุ่งหมายกว้าง ๆ ผู้เรียนจะเตรียมตัวศึกษาเอง อาจจะมีขอบข่ายของรายวิชาหรือไม่มีก็ได้ (Gagne and Briggs. 1976 : 187) เป็นการเรียนการสอนที่เน้นถึงลักษณะความแตกต่างระหว่างบุคคล โดยเฉพาะในด้านทักษะ ความสามารถ ความเข้าใจ แรงจูงใจ วินัยในตนเอง จุดมุ่งหมาย ความสามารถในการแก้ปัญหา และการคาดการณ์ของผู้เรียน โดยมีผู้สอนทำหน้าที่ให้ความสะดวกในการเรียนเป็นผู้แนะนำ ที่ปรึกษา ผู้วิเคราะห์และเป็นผู้กำหนดแหล่งการเรียนรู้ กิจกรรม การประเมินผล ตลอดจนการรายงานผลการเรียนของผู้เรียนแต่ละคน (Dunn and Dunn. 1975: 254)

ในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ซึ่งมีลักษณะเป็นบทเรียนที่ใช้ศึกษาด้วยตนเองจึงควรพิจารณาความแตกต่างระหว่างบุคคล ซึ่งนักการศึกษาได้นำหลักจิตวิทยามาใช้โดยคำนึงถึงความต้องการ ความถนัด และความสนใจของผู้เรียนเป็นสำคัญ เอกัตบุคคลมีความแตกต่างกันหลายด้าน กล่าวคือ ความสามารถ สติปัญญา ความต้องการ ความสนใจ ร่างกาย สังคม อารมณ์ และความแตกต่างระหว่างบุคคลด้านอื่น ๆ (ชม ภูมิภาค. ม.ป.ป.: 100-101)

วิธีสอนแบบรายบุคคล (Individualized Instruction)

การจัดการเรียนการสอนรายบุคคล มุ่งสอนผู้เรียนตามความแตกต่างโดยคำนึงถึงความสามารถ ความสนใจ ความพร้อม และความถนัด การเรียนการสอนรายบุคคลถือว่าไม่สามารถปั้นผู้เรียนให้เป็นแม่พิมพ์เดียวกันในช่วงเวลาที่เท่ากัน เพราะผู้เรียนแต่ละคนจะเรียนรู้ตามวิธีทางของเขาและใช้เวลาเรียนในเรื่องหนึ่งที่แตกต่างกันไป โดยทฤษฎีที่นำมาใช้ในการจัดการสอนแบบนี้ คือ ทฤษฎีความแตกต่างระหว่างบุคคล ความแตกต่างเหล่านี้ คือ ความแตกต่างในด้านความสามารถ ความแตกต่างในด้านสติปัญญา ความแตกต่างในด้านความต้องการ ความแตกต่างในด้านความสนใจ ความแตกต่างในด้านร่างกาย ความแตกต่างในด้านอารมณ์ ความแตกต่างในด้านสังคม

วัตถุประสงค์ของการจัดการสอนรายบุคคล

การสอนรายบุคคล ยึดหลักปรัชญาทางการศึกษาและอาศัยพื้นฐานจากทฤษฎีจิตวิทยา พัฒนาการและ จิตวิทยาการเรียนรู้ วัตถุประสงค์ในการจัดการสอนรายบุคคลจึงมุ่งอยู่ในแนวดังนี้

1. มุ่งสนับสนุนให้ผู้เรียนรู้จักผิดชอบในการเรียนรู้ รู้จักแก้ปัญหาและตัดสินใจเอง การสอนรายบุคคลสอดคล้องและส่งเสริมการศึกษาตลอดชีวิตและการศึกษานอกโรงเรียน สนับสนุนให้ผู้เรียนรู้จักแสวงหาและเรียนรู้ในสิ่งที่เป็ประโยชน์ต่อตัวเองและสังคม ให้รู้จักแก้ปัญหา รู้จักตัดสินใจมีความรับผิดชอบและพัฒนาความคิดในการสร้างสรรค์มากกว่าทำลาย

2. สนองความต้องการระหว่างบุคคลของผู้เรียนให้ได้เรียนบรรลุผลกันทุกคน การสอนรายบุคคลสนับสนุนความจริงที่ว่าคนย่อมมีความแตกต่างกันทุกคน ไม่ว่าจะเป็นด้านบุคลิกภาพ สติปัญญา หรือความสนใจ โดยเฉพาะความแตกต่างที่มีผลต่อการเรียนรู้ที่สำคัญ 4 ประการ คือ

- 2.1 ความแตกต่างในเรื่องอัตราเร็วของการเรียนรู้ ผู้เรียนแต่ละคนจะใช้เวลาในการเรียนรู้และทำความเข้าใจในสิ่งเดียวกันในเวลาที่แตกต่างกัน

- 2.2 ความแตกต่างในเรื่องความสามารถ เช่น ความฉลาด ไหวพริบ ความสามารถพิเศษต่าง ๆ

- 2.3 ความแตกต่างในเรื่องวิธีการเรียน ผู้เรียนเรียนรู้ในวิถีทางที่แตกต่างกัน

- 2.4 ความแตกต่างในเรื่องความสนใจและสิ่งที่ชอบ

เมื่อผู้เรียนแต่ละคนมีความแตกต่างกันในหลาย ๆ ด้านเช่นนี้ ผู้สอนจึงต้องจัดกิจกรรมการเรียนในลักษณะต่าง ๆ กันไว้ให้ผู้เรียนได้เลือกเรียนด้วยตนเอง เพื่อสนองความแตกต่างดังกล่าว

3. เน้นเสรีภาพในการเรียนรู้ เชื่อแน่ว่าถ้าผู้เรียนเรียนด้วยความอยากเรียนและความกระตือรือร้นที่เกิดขึ้นได้เอง จะเกิดแรงจูงใจและกระตุ้นให้พัฒนาการเรียนรู้โดยที่ครูไม่ต้องทำโทษหรือให้รางวัล ผู้เรียนจะรู้จักตนเอง มีความมั่นใจในการก้าวไปข้างหน้าตามขีดความสามารถและความพร้อม

4. ขึ้นอยู่กับกระบวนการและวิธีการที่เสนอความรู้ให้แก่ผู้เรียน การเรียนรู้จะเกิดขึ้นเร็วหรือช้าและจะเกิดขึ้นกับผู้เรียนได้นานหรือไม่ นอกจากจะขึ้นอยู่กับความสามารถและความสนใจแล้วยังขึ้นอยู่กับกระบวนการและวิธีการที่เสนอความรู้ให้แก่ผู้เรียน เมื่อเป็นเช่นนี้การกำหนดให้ผู้เรียนเรียนรู้เรื่องหนึ่งในระยะเวลาหนึ่ง และเรียนรู้ด้วยวิธีการเดียวจึงไม่เป็นการยุติธรรมแก่ผู้เรียน ผู้เรียนควรเป็นผู้กำหนดเวลาเรียนด้วยตัวเอง และควรมีโอกาสเรียนรู้หรือมีประสบการณ์ในการเรียนด้วยกระบวนการและวิธีการต่าง ๆ

5. มุ่งแก้ปัญหาความยากง่ายของบทเรียน เป็นการสนองตอบที่ว่าการศึกษาควรมีระดับแตกต่างกันไปตามความยากง่าย ถ้าบทเรียนนั้นง่ายก็ทำให้บทเรียนนั้นสั้นขึ้น ถ้ายากมากก็จัดย่อยเนื้อหาออกเป็นส่วน ๆ และใช้วิธีการที่สื่อทำให้เข้าใจง่ายขึ้น (เสาวณีย์ ลิกขาบัณฑิต. 2528: 161)

ลักษณะและคุณสมบัติของวัสดุการเรียนที่ใช้ในการสอนรายบุคคล

วัสดุการเรียนมีความจำเป็นและสำคัญยิ่งต่อการสอนรายบุคคล เพราะวัสดุการเรียนจะทำให้หน้าที่เป็นผู้สอนให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และเข้าใจในสิ่งที่ผู้เรียนจะเรียนรู้ วัสดุการเรียนที่ใช้ในการสอนรายบุคคลควรลักษณะและคุณสมบัติดังนี้

1. ให้ผู้เรียนเรียนได้ด้วยตนเอง นั่นคือ สามารถเรียนให้บรรลุวัตถุประสงค์ได้ด้วยตนเอง
2. มีความสมบูรณ์ในตัวเอง คือ มีวัตถุประสงค์ที่เด่นชัด มีกิจกรรมการเรียน (ที่จัดลำดับไว้เป็นอย่างดีเพื่อให้ผู้เรียนเรียนได้ด้วยความสะดวก และเกิดความรู้อย่างมีลำดับ ไม่สับสน และจะได้เป็นการเพิ่มความรู้อีก ๆ เป็นขั้นตอนจนจบ) ผู้เรียนในทุกกิจกรรมการเรียน เนื้อหาที่มีความถูกต้อง ภาษาที่ใช้ชัดเจน ถูกต้อง และเหมาะสมกับระดับความรู้ของผู้เรียน ในการทำกิจกรรมการเรียนจะได้พบทวนความเข้าใจในสิ่งที่เรียนเป็นระยะจนจบบทเรียน) และมีการประเมินผลหลังการเรียนตามวัตถุประสงค์ของบทเรียนนั้น
3. มีวิธีการประเมินผลที่เหมาะสมในแต่ละบทเรียน พร้อมทั้งมีคำตอบเฉลยสำหรับข้อทดสอบนั้น ๆ ไว้อย่างชัดเจนจะเห็นได้ว่า วัสดุการเรียนที่ใช้ในการสอนรายบุคคลนั้นจะมีความสมบูรณ์สำเร็จรูปในตัวเอง ผู้เรียนไม่จำเป็นต้องขอความช่วยเหลือสิ่งต่าง ๆ ที่ต้องใช้ในการเรียนเพิ่มเติมอีก (เสาวณีย์ ลิกขาบัณฑิต. 2528: 162)

ข้อควรคำนึงในการจัดการสอนรายบุคคล

1. ผู้สอนต้องช่วยให้ผู้เรียนได้เข้าใจอย่างถ่องแท้ ถึงคุณลักษณะและขีดความสามารถของตน
2. บุคคลจะมีแนวความคิดหรือมโนภาพเกี่ยวกับสิ่งใดสิ่งหนึ่งไม่ได้ ถ้าไม่มีประสบการณ์ในเหตุการณ์หรือสิ่งที่ต้องการจะให้มีความคิดขึ้น การสร้างแนวความคิดของแต่ละคนเป็นผลจากการ

ที่คนนั้นสรุปลักษณะเฉพาะของสิ่งนั้น ๆ หรือสรุปโดยใช้เหตุผลของข้อมูลจากประสาทสัมผัสและประสบการณ์ต่าง ๆ ของตน ดังนั้นการสร้างแนวความคิดจึงต้องอาศัยประสบการณ์ การจัดลำดับขั้นตอนของการสร้างแนวความคิดจึงเป็นสิ่งสำคัญและจำเป็นอย่างยิ่งในการเรียนรู้ เมื่อใดที่ผู้เรียนไม่เข้าใจในสิ่งที่เรียน ผู้สอนต้องพิจารณาว่าสิ่งที่เรียนประกอบด้วยอะไรบ้าง ผู้เรียนบกพร่องจุดไหนจะได้แก้ไขได้ถูกต้อง

3. ผู้สอนต้องช่วยให้ผู้เรียนรู้จักวางแผนในการทำงาน การดำเนินการทำงาน ทำกิจกรรมการเรียนรู้ และภารกิจต่าง ๆ ของตนเองอย่างใกล้ชิด

4. ผู้เรียนต้องเลือกทำงาน เลือกใช้วัสดุอุปกรณ์และวิธีการต่าง ๆ ที่สัมพันธ์สอดคล้องเหมาะสมกับความสนใจและความถนัดของตน ดังนั้นวัสดุการเรียนที่จัดไว้จะต้องมีสิ่งต่าง ๆ ที่ต้องใช้เรียนไว้ให้พร้อม

5. ผู้เรียนมักจะเลือกกระทำการต่าง ๆ ที่สัมพันธ์เกี่ยวกับสิ่งที่ตัวเองรู้และมีความหมายแก่คนแต่ละคนมีการตอบสนองในประสบการณ์อย่างเดียวกันแตกต่างกัน ผู้สอนจึงต้องจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้เลือกเรียนตามความสนใจและความถนัดของตน

6. โอกาสในการเรียนรู้และผลการเรียนจะสูงขึ้น ถ้าผู้เรียนเรียนด้วยความสมัครใจ ไม่มีการขู่เข็ญบังคับ มีอิสระในการเลือกและทำกิจกรรมต่าง ๆ เมื่อผู้เรียนมีอิสระในการเรียน มีความสนใจและแรงจูงใจ จึงทำให้มีความคิดสร้างสรรค์สูงขึ้น ผู้สอนควรหาวิธีการต่าง ๆ ที่จะกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความต้องการเกิดความอยากที่จะเรียน สร้างแรงจูงใจในการเรียน ผู้สอนมีหน้าที่เพียงคอยช่วยเหลือแนะนำ ให้คำปรึกษา เมื่อมีความจำเป็นหรือเมื่อผู้เรียนต้องการ

7. ผู้เรียนได้รับแรงกระตุ้น และได้รับการเสริมกำลังใจในจังหวะและโอกาสที่เหมาะสมจะเรียนรู้ได้ดีขึ้น มีความกระตือรือร้นในการเรียนยิ่งขึ้น ถ้าผู้เรียนถูกบังคับจะทำให้เป็นคนพึ่งตนเองไม่ได้ ทำให้ท้อถอย ไม่อยากเรียน ไม่กล้าที่จะแสดงออก ไม่กล้าคิด ไม่กล้าทำ ผู้สอนจึงต้องหาวิธีการกระตุ้นให้อยากเรียนและคอยเสริมกำลังใจ เพื่อกระตุ้นความสนใจและความอยากที่จะเรียนอยู่เสมอ

ถึงแม้ว่านักการศึกษาจะเห็นด้วยในเรื่องความแตกต่างระหว่างบุคคล และมีความพยายามหาวิถีทางที่จะจัดการศึกษาให้เป็นไปตามความแตกต่างของผู้เรียน แต่ก็ยังไม่ประสบผลสำเร็จนัก มีหนทางเดียวเท่านั้น คือ ความพยายามที่จะให้สนองความแตกต่างของผู้เรียนให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ จากการที่นักการศึกษาได้พยายามศึกษาค้นคว้าหาวิธีการอยู่ตลอดมานั้น พบว่าการจัดการสอนรายบุคคลจะเป็นหนทางที่ดีอันหนึ่งในการสนองการเรียนรู้ตามความแตกต่างระหว่างบุคคล (เสาวณีย์ ลีทิศาบัณฑิต. 2528: 164)

นอกจากนี้การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่ใช้ศึกษาด้วยตนเอง จึงต้องตระหนักถึงความแตกต่างของความสนใจ ตลอดจนอารมณ์ของผู้เรียนแต่ละคนจะมีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียจึงควรมีลักษณะดังนี้ (เดวิด ฮาร์วีย์. 2540: 35)

1. จัดเนื้อหาและกิจกรรมให้ผู้เรียนมีอิสระในการศึกษาตามความสามารถและความสนใจ โดยมีคำแนะนำ และช่วยเหลือตามความเหมาะสม
2. ในส่วนแรกของมัลติมีเดียสิ่งที่ไม่ควรขาดเลย ก็คือสารบัญหรือหัวข้อหลักสำหรับการแยกเข้าไปยังข้อมูลแต่ละส่วน รวมทั้งปุ่มสำหรับในผู้ใช้ออกจากโปรแกรม
3. ทุกๆ หน้าของข้อมูลจะต้องมีปุ่มหรือตัวนำทาง สำหรับการกลับไปยังหน้าหลักหรือข้อมูลหน้าที่ผ่านมา เพื่อให้ผู้ใช้สับสนกับเส้นทางในมัลติมีเดีย นั้น อาจทำให้ผู้ใช้ไม่ยอมเปิดขึ้นดูเป็นครั้งที่สอง
4. ตัวนำทางหรือปุ่มที่ใช้เป็นตัวนำทาง ควรมีความชัดเจนหรือโดดเด่นพอที่จะทำให้ผู้ใช้เข้าใจได้ว่าเป็นปุ่มหรือประตูสำหรับเข้าไปยังข้อมูลอื่น ๆ เพราะมัลติมีเดียบางชุด ทำให้ผู้ใช้แยกไม่ออกว่ากราฟิกใดเป็นข้อมูล กราฟิกใดเป็นปุ่ม และควรมีเสียงประกอบเมื่อผู้ใช้คลิกลงไปที่ปุ่มเหล่านั้น
5. ในขณะที่มัลติมีเดียกำลังโหลดข้อมูลหรือรอการเลือกเส้นทางเข้าหาข้อมูลจากผู้ใช้นั้น ควรใช้เสียงดนตรีมาเชื่อมความรู้สึก เพราะหากทุกอย่างเงียบ ผู้ใช้อาจเข้าใจผิดว่าเรื่องหรือโปรแกรมหยุดทำงาน
6. มัลติมีเดียที่ดีจะต้องให้ผู้ใช้สามารถควบคุมได้ ไม่ว่าจะเป็นการเปิด-ปิดเสียง การหยุดภาพยนตร์ ตลอดจนการปรับระดับเสียง
7. ถึงแม้ว่าคอมพิวเตอร์จะสามารถแสดงผลสีได้นับล้านสีก็ตามที แต่สำหรับภาพที่นำมาใช้ในมัลติมีเดีย ไม่ควรใช้สีมากกว่า 256 สีมาตรฐาน เพราะจะทำให้ใช้เวลามากขึ้นในการเปลี่ยนหน้าจอของมัลติมีเดีย
8. เนื้อหาในส่วนของตัวอักษรต้องไม่ยาวจนเกินไป เพราะจะทำให้ผู้ใช้บทเรียนเกิดความเบื่อหน่ายกับการอ่านข้อความยาวๆ
9. โปรแกรมต้องไม่ลึกลับและซับซ้อนจนเกินไปหรือไม่มีปฏิสัมพันธ์หลายระดับเกินไป
10. ต้องจัดลำดับความเกี่ยวเนื่องของหัวข้อ ไม่ให้ผู้ใช้เกิดความสับสน

การนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการศึกษา สอดคล้องกับปรัชญาการศึกษาที่ให้ความสำคัญของเอกัตบุคคลมากขึ้น ผลงานวิจัยหลายครั้งยืนยันว่า การสอนแต่ละแบบเหมาะกับคนแต่ละคนในแต่ละสถานการณ์ (Certain treatments work for certain people under certain conditions) ทำให้บทเรียนคอมพิวเตอร์ที่สร้างโดยยึดหลักการสอนรายบุคคลได้รับการยอมรับ และได้รับการพัฒนาให้เหมาะสมกับผู้เรียนในแต่ละระดับ และแต่ละเนื้อหาวิชา เพื่อให้สอดคล้องกับความพึงพอใจและความต้องการของผู้เรียน (กฤษมันต์ วัฒนานรงค์. 2536: 142) ผู้เรียนระดับสูง เช่น นักศึกษามหาวิทยาลัยย่อมจะสามารถจัดสภาพการเรียนรู้เพื่อการเรียนรู้ที่มีประโยชน์ มีประสิทธิภาพได้ดีกว่านักเรียนที่มีวุฒิภาวะน้อย การสอนในระดับมหาวิทยาลัยนั้นน่าจะใช้วิธีการเรียนรู้ได้ด้วยตนเองมากๆ ได้ (ชม ภูมิภาค. ม.ป.ป.: 95)

2. การนำเสนอประสมมาใช้ (Multimedia Approach)

การนำเสนอประสมมาใช้ คือ การนำสื่อการสอนหลายประเภทมาใช้สัมพันธ์กันอย่างเป็นระบบ ความพยายามอันนี้เพื่อเปลี่ยนแปลงการเรียนการสอนเดิม ที่ยึดหลักผู้บรรยายเป็นแหล่งให้ความรู้หลักมาเป็นการจัดประสบการณ์ให้ผู้เรียน เรียนด้วยการใช้แหล่งความรู้จากสื่อประเภทต่าง ๆ

3. ทฤษฎีการเรียนรู้ (Learning Theory)

ทฤษฎีการเรียนรู้เป็นหลักจิตวิทยาที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนเรียนได้ด้วยตนเอง ประกอบด้วย

3.1 เข้าร่วมกิจกรรมด้วยตนเอง

3.2 ตรวจสอบผลการเรียนของตนเอง

3.3 การมีแรงเสริม คือ ผู้เรียนจะเกิดความภูมิใจที่ตนทำได้ถูกต้อง ถ้าไม่ถูกต้องก็จะทราบได้ว่าที่ถูกต้องนั้นคืออะไร เพื่อไตร่ตรองพิจารณาให้เกิดความเข้าใจ ซึ่งจะไม่ทำให้เกิดความท้อถอยหรือสิ้นหวังในการเรียน เพราะเขามีโอกาสที่จะทำได้สำเร็จเหมือนคนอื่น เรียนรู้ไปทีละขั้นตามความสามารถและความสนใจของตนเอง

4. การใช้วิธีวิเคราะห์ระบบ (System Analysis)

การใช้วิธีวิเคราะห์ระบบโดยจัดเนื้อหาวิชาให้สอดคล้องกับสภาพแวดล้อม และวัยของผู้เรียน ทุกสิ่งทุกอย่างที่จัดไว้ในบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียจะสร้างอย่างมีระบบ มีการตรวจเช็คทุกขั้นตอน และทุกอย่างจะต้องสัมพันธ์สอดคล้องกันเป็นอย่างดี มีการทดลองปรับปรุง จนมีประสิทธิภาพอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานเป็นที่เชื่อถือได้จึงจะนำออกมาใช้กับผู้เรียน

เอกสารเกี่ยวกับหลักสูตรและการสอนระดับช่วงชั้นที่ 2 ในหลักสูตรการศึกษา ขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544

หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 เป็นหลักสูตรขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนาคนไทยให้เป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ เป็นคนดี มีปัญญา และมีความเป็นไทย มีศักยภาพในการศึกษาต่อ และประกอบอาชีพ จึงกำหนดจุดมุ่งหมายซึ่งเป็นมาตรฐานการเรียนรู้ให้ผู้เรียนเกิดคุณลักษณะอันพึงประสงค์ดังต่อไปนี้

1. เห็นคุณค่าของตนเอง มีวินัยในตนเอง ปฏิบัติตนตามหลักธรรมของพระพุทธศาสนาหรือศาสนาที่ตนนับถือ มีคุณธรรม จริยธรรมและค่านิยมอันพึงประสงค์
2. มีความคิดสร้างสรรค์ ใฝ่รู้ ใฝ่เรียน รักการอ่าน รักการเขียน และรักการค้นคว้า
3. มีความรู้อันเป็นสากล รู้เท่าทันการเปลี่ยนแปลงและความเจริญก้าวหน้าทางวิทยาการ มีทักษะและศักยภาพในการจัดการ การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยี ปรับวิธีการคิด วิธีการทำงานได้เหมาะสมกับสถานการณ์
4. มีทักษะและกระบวนการ โดยเฉพาะทางคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ ทักษะการคิดการสร้างปัญญา และทักษะในการดำเนินชีวิต
5. รักการออกกำลังกาย ดูแลตนเองให้มีสุขภาพและบุคลิกภาพที่ดี
6. มีประสิทธิภาพในการผลิตและการบริโภค
7. เข้าใจประวัติศาสตร์ของชาติไทย ภูมิใจในความเป็นไทย เป็นพลเมืองที่ดี ยึดมั่นในวิถีชีวิตและการปกครองระบอบประชาธิปไตย อันมีพระมหากษัตริย์เป็นประมุข
8. มีจิตสำนึกในการอนุรักษ์ภาษาไทย ศิลปะ วัฒนธรรม ประเพณี กีฬา ภูมิปัญญาไทย ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม
9. รักชาติและท้องถิ่น มุ่งทำประโยชน์และสร้างสิ่งที่ดีงามให้สังคม

หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 ได้กำหนดสาระการเรียนรู้ตามหลักสูตรซึ่งประกอบด้วยองค์ความรู้ ทักษะหรือกระบวนการเรียนรู้ และคุณลักษณะหรือค่านิยม คุณธรรม จริยธรรมของผู้เรียนเป็น 8 กลุ่มดังนี้

1. ภาษาไทย
2. คณิตศาสตร์
3. วิทยาศาสตร์
4. สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม
5. สุขศึกษาและพลศึกษา
6. ศิลปะ
7. การงานอาชีพและเทคโนโลยี
8. ภาษาต่างประเทศ

สาระการเรียนรู้ทั้ง 8 กลุ่มเป็นพื้นฐานสำคัญที่ผู้เรียนทุกคนต้องเรียนรู้ โดยอาจจัดเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มแรก ประกอบด้วย ภาษาไทย คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และสังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรมเป็นสาระการเรียนรู้ที่สถานศึกษาต้องใช้เป็นหลักในการจัดการเรียนการสอนเพื่อสร้างพื้นฐานการคิด และเป็นกลยุทธ์ในการแก้ปัญหาและวิกฤตของชาติ กลุ่มที่สอง ประกอบด้วย สุขศึกษาและพลศึกษา ศิลปะ การงานอาชีพและเทคโนโลยี และภาษาต่างประเทศ เป็นสาระการเรียนรู้ที่เสริมสร้างพื้นฐานความเป็นมนุษย์และสร้างศักยภาพในการคิดและการทำงานอย่างสร้างสรรค์

สาระที่เป็นองค์ความรู้ของกลุ่มวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วย

สาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต

สาระที่ 2 ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม

สาระที่ 3 สารและสมบัติของสาร

สาระที่ 4 แรงและการเคลื่อนที่

สาระที่ 5 พลังงาน

สาระที่ 6 กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก

สาระที่ 7 ดาราศาสตร์และอวกาศ

สาระที่ 8 ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มาตรฐานการเรียนรู้การศึกษาระดับพื้นฐาน

สาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต

1.1 เข้าใจหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิตที่ทำงานสัมพันธ์กัน มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตของตนเองและดูแลสิ่งมีชีวิต

มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น			
ป.1-3	ป.4-6	ม.1-3	ม.4-6
1. สังเกตสำรวจ ตรวจสอบเปรียบเทียบ ความแตกต่างระหว่าง สิ่งมีชีวิตกับสิ่งไม่มีชีวิต โครงสร้าง และหน้าที่ ของโครงสร้างต่าง ๆ ของพืชและสัตว์ใน หอถื่นที่เหมาะสมต่อ การ ดำรง ชี วิ ต ใน สิ่งแวดล้อมที่แตกต่างกัน 2. สังเกต สำรวจ ตรวจสอบและอธิบาย ปัจจัยบางประการที่ จำเป็นต่อการดำรงชีวิต การตอบสนองต่อสิ่งเร้า ของพืชและสัตว์รวมทั้ง นำความรู้ไปศึกษา เพิ่มเติมและนำไปใช้ ประโยชน์	1. สำรวจตรวจสอบ สืบค้นข้อมูล อภิปราย และอธิบายโครงสร้างและ หน้าที่ของโครงสร้าง ต่าง ๆ ของพืชวัฏจักรชีวิต การสืบพันธุ์และการ ขยายพันธุ์พืช ปัจจัยบาง ประการที่จำเป็นต่อการ เจริญเติบโต การ สังเคราะห์ด้วยแสง การ ต อ บ ส น อ ง ต่ อ สภาพแวดล้อม และนำ ความรู้ไปใช้ประโยชน์ 2. สำรวจตรวจสอบ สืบค้นข้อมูล อภิปราย และอธิบายการทำงานที่ สัมพันธ์กันของอวัยวะ ต่าง ๆ ของสัตว์ ปัจจัย บางประการที่จำเป็นต่อ การเจริญเติบโต วัฏจักร ชี วิ ต การ สื บ พันธ์ พฤติกรรมของสัตว์และ การนำความรู้ไปใช้	1. สำรวจตรวจสอบ และ อธิบายลักษณะและ รูปร่างของเซลล์ต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียว และสิ่งมีชีวิตหลายเซลล์ หน้าที่ของส่วนประกอบ ของเซลล์พืชและเซลล์ สัตว์รวมทั้งกระบวนการ ที่สสารผ่านเซลล์ 2. สำรวจตรวจสอบ และอธิบายปัจจัยที่ จำเป็นต้องใช้และผลที่ ได้จากการสังเคราะห์ ด้วยแสงความสำคัญ ของ กระบวนการ สังเคราะห์ด้วยแสงต่อ สิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม	1. สำรวจตรวจสอบ อภิปรายและอธิบายการ รักษาคุณภาพของ เซลล์และร่างกาย พืช สัตว์ กลไกในการ ควบคุมคุณภาพของ ร่างกายมนุษย์และนำ ความรู้ไปใช้ในชีวิิตและ ในการศึกษาหาความรู้ เพิ่มเติม

มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น			
ป.1-3	ป.4-6	ม.1-3	ม.4-6
3. สำรวจ อภิปราย และอธิบายปัจจัยที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิต และการเจริญเติบโตและการตอบสนองต่อสิ่งเร้าของมนุษย์ 4. สังเกต ตั้งคำถามอภิปราย และอธิบายหน้าที่ของอวัยวะต่าง ๆ การทำงานที่สัมพันธ์กันของอวัยวะต่าง ๆ และนำความรู้ไปใช้ในการดูแลรักษาสุขภาพ	3. สำรวจสืบค้น ข้อมูลอภิปรายและอธิบายเกี่ยวกับสารอาหาร และความจำเป็นที่ร่างกายต้องการสารอาหารที่ได้สัดส่วนเหมาะสมกับเพศวัย 4. สืบค้นข้อมูล อภิปรายการทำงานร่วมกันของระบบต่าง ๆ ของร่างกายมนุษย์ที่ดำรงชีวิตได้อย่างปกติ และการเจริญเติบโตจากวัยแรกเกิดจนถึงวัยผู้ใหญ่ รวมทั้งผลของการได้รับสารบางชนิดที่มีต่อการทำงานของระบบในร่างกาย และการนำความรู้ไปใช้ปฏิบัติตนได้อย่างถูกต้อง	3. สำรวจตรวจสอบ สืบค้นข้อมูล อภิปราย และอธิบายโครงสร้างและการทำงานของระบบต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิต (พืช สัตว์ และมนุษย์) การทำงานที่สัมพันธ์กันของระบบต่าง ๆ และนำความรู้ไปใช้ 4. สังเกตสำรวจ ตรวจสอบวิเคราะห์ และอธิบายพฤติกรรมของสิ่งมีชีวิตที่ตอบสนองต่อสิ่งเร้า (แสง อุณหภูมิ น้ำ และการสัมผัส) 5. สืบค้นข้อมูล อภิปรายและเสนอเกี่ยวกับเทคโนโลยีชีวภาพที่ใช้ในการขยายพันธุ์และปรับปรุงพันธุ์ เพิ่มผลผลิตของพืชและสัตว์ รวมทั้งการใช้เทคโนโลยีเหล่านั้นในด้านเกษตรกรรม อุตสาหกรรม อาหาร และการแพทย์	

มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น			
ป.1-3	ป.4-6	ม.1-3	ม. 4-6
		6. สํารวจตรวจสอบสารอาหารต่าง ๆ ที่รับประทานในชีวิตประจำวัน และนำความรู้มาใช้ในการเลือกรับประทานอาหารที่มีสารอาหารครบถ้วน ได้สัดส่วนเหมาะสมกับเพศและวัย 7. สืบค้นข้อมูลอภิปรายและอธิบายเกี่ยวกับสารเสพติด ผลของสารเสพติดต่อการทำงานของระบบต่าง ๆ ของร่างกายและนำเสนอแนวทางในการป้องกันและต่อต้านสารเสพติด	

1.2 กระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม วิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพ การใช้เทคโนโลยีชีวภาพที่มีผลต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อมมีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น			
ป.1-3	ป.4-6	ม.1-3	ม. 4-6
1. สังเกต สํารวจ ลักษณะต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิตใกล้เคียงตัวและอธิบายได้ว่าสิ่งมีชีวิตมีการถ่ายทอดลักษณะจากพ่อและแม่/หรือแม่สู่ลูกหลาน 2. สํารวจ สังเกต ลักษณะของสิ่งมีชีวิตในท้องถิ่นจัดจำแนกโดยใช้ลักษณะภายนอกเป็นเกณฑ์ และอธิบายความสำคัญของพืช สัตว์ในท้องถิ่น และการนำไปใช้ประโยชน์ 3. สืบค้นข้อมูล อภิปรายและอธิบายเกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตหลายชนิดที่เคยมีอยู่และสูญพันธุ์ไปแล้ว สิ่งมีชีวิตบางชนิดดำรงพันธุ์มาจนถึงปัจจุบัน ได้เนื่องจากมีลักษณะเหมาะสมต่อสภาพแวดล้อม รวมทั้งนำความรู้ที่ได้ไปใช้	1. สํารวจ สังเกต เปรียบเทียบลักษณะของตนเองกับคนในครอบครัว ลักษณะของสมาชิกของสิ่งมีชีวิตใกล้เคียงตัว และอธิบายการถ่ายทอดลักษณะของสิ่งมีชีวิตในแต่ละรุ่นรวมถึงลักษณะที่มีการแปรผันจากบรรพบุรุษ 2. สังเกต สํารวจ ลักษณะต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิตในท้องถิ่น จัดจำแนกสิ่งมีชีวิต โดยลักษณะที่ปรากฏที่มีรายละเอียดมากขึ้นเป็นเกณฑ์ และอธิบายเกี่ยวกับความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตในท้องถิ่น	1. สืบค้นข้อมูล อภิปรายและอธิบายเกี่ยวกับสารพันธุกรรมในนิวเคลียสที่ควบคุมลักษณะและกระบวนการต่าง ๆ ของเซลล์ สารพันธุกรรมสามารถถ่ายทอดไปสู่ลูกหลานและรู้ถึงประโยชน์ของการให้ความรู้ด้านพันธุกรรม 2. สํารวจ สืบค้นข้อมูลและอธิบายความหลากหลายทางชีวภาพในท้องถิ่นที่ทำให้สิ่งมีชีวิตดำรงอยู่ได้อย่างสมดุลและผลต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์ ทั้งในด้านที่เป็นประโยชน์และโทษ โดยเฉพาะโลกที่มีผลต่อสังคม	1. สืบค้นข้อมูล อภิปรายและอธิบายกระบวนการถ่ายทอดสารพันธุกรรมการแปรผันทางพันธุกรรม การเกิดมิวเทชัน และการเกิดความหลากหลายทางชีวภาพ 2. สืบค้นข้อมูล อภิปรายและอธิบายถึงประโยชน์ของเทคโนโลยีชีวภาพความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตผลของเทคโนโลยีชีวภาพและความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตที่มีต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม 3.สร้างสถานการณ์จำลองที่แสดงถึงการเปลี่ยนแปลงปัจจัยต่าง ๆ ในสิ่งแวดล้อมที่มีผลต่อการอยู่รอดของสิ่งมีชีวิตสัมพันธ์กับความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต

ตัวอย่าง

สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์พื้นฐานประถมศึกษาปีที่ 4 (จากคู่มือการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์)

1. การทดลองและสังเกตเกี่ยวกับหน้าที่ของราก ลำต้น ใบ
2. การสำรวจ การสังเกต ส่วนประกอบของดอกและการสืบค้นข้อมูลหน้าที่ของดอก
3. การทดลองปัจจัยบางประการที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตของพืช
4. การทดลองปัจจัยบางประการที่จำเป็นต่อการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช
5. การสำรวจ การสังเกตเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงของพืชดอก ตั้งแต่ต้นอ่อนจนมีดอก มีผล และการดูแลรักษาพืช
6. การทดลองเกี่ยวกับกรตอบสนองของพืชต่อสิ่งเร้า เช่น แสง เสียง สัมผัส
7. การสำรวจชีวิตของสัตว์ในท้องถิ่น และการสังเกต การสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงรูปร่างในขณะเจริญเติบโต
8. การสำรวจและการสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับอาหารที่รับประทานในชีวิตประจำวัน
9. การสืบค้นและการอภิปรายเกี่ยวกับการกินอาหารให้ได้สารครบถ้วนเหมาะสมกับเพศ วัย ของตนเอง
10. การสืบค้นข้อมูลและการอภิปรายเกี่ยวกับวัตถุเจือปนในอาหาร
11. การทดลองเกี่ยวกับการเคลื่อนที่ของแสงจากแหล่งกำเนิดและเมื่อกระทบตัวกลางต่างกัน
12. การทดลองเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงพลังงานแสงเป็นพลังงานไฟฟ้า การสืบค้นข้อมูลและการอภิปรายประโยชน์ของเซลล์สุริยะ
13. การทดลองเกี่ยวกับการกระจายของแสงขาวผ่านปริซึม
14. การสำรวจและการสังเกตลักษณะของหินในท้องถิ่น (สี น้ำหนัก เนื้อ) และการสืบค้นข้อมูล และการอภิปรายประโยชน์ของหิน
15. การสำรวจ การสังเกตและการอภิปรายกระบวนการผุพังอยู่กับที่และการร่อนของหินและ ผลที่เกิดขึ้น
16. การสืบค้นข้อมูลและการอภิปรายเกี่ยวกับระบบสุริยะ

ตัวอย่าง

รายวิชาและคำอธิบายรายวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐานประถมศึกษาปีที่ 4 (จากคู่มือการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์)

รายวิชา วิทยาศาสตร์ 4

เวลา 100 ชั่วโมง

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาวิเคราะห์ ระบบสุริยะ ส่วนประกอบของสุริยะพลังงานแสง การเคลื่อนที่ของแสงจากแหล่งกำเนิดและเมื่อกระทบตัวกลางต่างกัน การเปลี่ยนแปลงพลังงานแสงเป็นพลังงานไฟฟ้า การกระจายของแสงขาวและการเกิดรุ้ง หินและการเปลี่ยนแปลง หินในท้องถิ่นของเรา กระบวนการเปลี่ยนแปลงของหิน การเกิดดินและสมบัติของดินในท้องถิ่น การดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิต หน้าที่ของส่วนประกอบของราก ลำต้น ใบ ดอก ปัจจัยบางประการที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตของพืช การสังเคราะห์ด้วยแสง การตอบสนองต่อสภาพแวดล้อมของพืช พืช – สัตว์ในท้องถิ่น การเจริญเติบโตและวัฏจักรชีวิตของพืช – สัตว์ อาหารและสารอาหาร สารอาหารและพลังงานที่ร่างกายต้องการ การจัดอาหารให้ได้สัดส่วน และวัตถุดิบในอาหาร โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การสำรวจตรวจสอบ การสืบค้นข้อมูลและการอภิปราย เพื่อให้เกิดความรู้ ความคิด ความเข้าใจ สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ มีความสามารถในการตัดสินใจ นำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรม และค่านิยมที่เหมาะสม

ตัวอย่าง
หน่วยการเรียนรู้
(จากคู่มือการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์)

วิชา วิทยาศาสตร์ 4
 หน่วยการเรียนรู้ 4 หน่วย

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4
 เวลา 100 ชั่วโมง

หน่วยการเรียนรู้	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)
1	ระบบสุริยะและพลังงานแสง - ส่วนประกอบของระบบสุริยะ - การเคลื่อนที่ของแสงจากแหล่งกำเนิดและเมื่อกระทบตัวกลางต่างกัน - การเปลี่ยนพลังงานแสงเป็นพลังงานไฟฟ้า - การกระจายของแสงขาวและการเกิดรุ้ง	30
2	หินและการเปลี่ยนแปลง - หินในท้องถิ่นของเรา - กระบวนการเปลี่ยนแปลงของหิน - การเกิดดินและคุณสมบัติของดินในท้องถิ่น	20
3	การดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิต - หน้าที่และส่วนประกอบของราก ลำต้น ใบ ดอก - ปัจจัยบางประการที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตของพืช - การสังเคราะห์ด้วยแสง - การตอบสนองต่อสภาพแวดล้อมของพืช - พืช – สัตว์ในท้องถิ่น - การเจริญเติบโตและวัฏจักรชีวิตของพืช – สัตว์	40
4	อาหารและสารอาหาร - สารอาหารและพลังงานที่ร่างกายต้องการ - การจัดอาหารให้ได้สัดส่วน - วัตถุเจือปนในอาหาร	10

คำอธิบายรายวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ของโรงเรียนบ้านบางกะปิ
สำนักงานเขตบางกะปิ กรุงเทพมหานคร

รายวิชา วิทยาศาสตร์ 4

เวลา 80 ชั่วโมง

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาวิเคราะห์เกี่ยวกับ อาหารและสารอาหาร คุณค่าของสารอาหาร พลังงาน อาหารที่เหมาะสมกับเพศและวัย สารเจือปนในอาหาร การดำรงชีวิตของพืช ส่วนประกอบของพืช การเจริญเติบโต การสังเคราะห์ด้วยแสง วัฏจักรของพืช ชีวิตสัตว์การเจริญเติบโต วัฏจักรชีวิตของสัตว์ การอนุรักษ์สัตว์ในท้องถิ่น ระบบสุริยะ การเคลื่อนที่ของแสง การเปลี่ยนแปลงพลังงานแสง การกระจายของแสงขาว ดินและหินในท้องถิ่น ลักษณะองค์ประกอบ กระบวนการเปลี่ยนแปลงการเกิดและคุณสมบัติของหินและดินโดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การสำรวจตรวจสอบ การสืบค้นข้อมูลและการอภิปรายเพื่อให้เกิดความรู้ ความคิด ความเข้าใจ สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ มีความสามารถตัดสินใจ นำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน มีจิตวิทยาศาสตร์ มีจริยธรรม คุณธรรม ค่านิยมที่เหมาะสม

หน่วยการเรียนรู้
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ของโรงเรียนบ้านบางกะปิ
สำนักงานเขตบางกะปิ กรุงเทพมหานคร

วิชา วิทยาศาสตร์ 4
หน่วยการเรียนรู้ 4 หน่วย

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4
เวลา 80 ชั่วโมง

หน่วยการเรียนรู้	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)
1	ตัวเรา อาหารและสารอาหาร - สารอาหารในอาหารที่รับประทาน - พลังงานและคุณค่าของสารอาหาร - สารเจือปนในอาหารที่มีผลต่อสุขภาพ - อาหารที่เหมาะสมกับเพศและวัย - จัดทำรายการอาหารที่มีสารอาหารครบถ้วนสำหรับนักเรียนและครอบครัว	(14) 3 2 3 3 3
2	พืช การดำรงชีวิตของพืช - หน้าที่ของราก ลำต้น ใบ ดอก ผล - ส่วนประกอบของดอก การเจริญเติบโตของดอกเป็นผล - ปัจจัยการเจริญเติบโตของพืช - การสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช - การเปลี่ยนแปลงของพืช ดอก ตั้งแต่ต้นอ่อนจนมีดอก ผล และการดูแลรักษา - วัฏจักรของพืช - การตอบสนองต่อสิ่งเร้าของพืช ได้แก่ แสง เสียง การสัมผัส	(17) 3 3 2 2 3 2 2

หน่วยการเรียนรู้	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)
3	สัตว์ การดำรงชีวิตของสัตว์ - สัตว์ที่มักพบในท้องถิ่น - การเจริญเติบโต การเปลี่ยนแปลงและวัฏจักรชีวิตของสัตว์ในท้องถิ่น - แนวทางการอนุรักษ์สัตว์ในท้องถิ่น	(9) 3 3 3
4	ระบบสุริยะและพลังงานแสง - ดวงอาทิตย์และบริวาร - การเคลื่อนที่ของแสงจากแหล่งกำเนิด - แสงเมื่อกระทบตัวกลางต่างกัน - การกระจายของแสงขาวผ่านปริซึม - ปรากฏการณ์ธรรมชาติเกี่ยวกับแสง - การเปลี่ยนพลังงานแสงเป็นพลังงานไฟฟ้า	(17) 3 3 3 2 3 3
5	ดิน และ หิน ในท้องถิ่น - ลักษณะสี หน้า เนื้อของหินในท้องถิ่น - จำแนกประเภทของหินในท้องถิ่น - การผุพัง ลึกกร่อนของหินและผลที่เกิดขึ้น - ประโยชน์ของหิน - คุณสมบัติของดินที่เหมาะสมกับการเจริญเติบโตของพืชในท้องถิ่น - การปรับปรุงดินให้เหมาะสมกับการปลูกพืช - การใช้ประโยชน์ของดินในท้องถิ่น	(23) 3 3 3 3 3 3 5

สรุปเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อนำเข้าสู่ปัญหาการวิจัย

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยดังที่กล่าวมาแล้ว จะเห็นได้ว่าคอมพิวเตอร์มีบทบาทสำคัญต่อการศึกษาในปัจจุบันเป็นอย่างมาก โดยเฉพาะอย่างยิ่งการพัฒนาทางด้านเทคโนโลยีในปัจจุบันมีความก้าวหน้าและเอื้อประโยชน์ต่อการนำเสนอเนื้อหา ซึ่งสามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการศึกษาได้เป็นอย่างดีและมีแนวโน้มเพิ่มมากขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ซึ่งมีคุณสมบัติในการนำเสนอในลักษณะสื่อประสม ผู้เรียนสามารถได้อ่าน ได้เห็น ได้ยิน และสัมผัสได้ด้วยตัวเอง เปรียบเสมือนการสื่อสารสองทาง ผู้เรียนสามารถโต้ตอบกับเครื่องคอมพิวเตอร์ได้ เหมือนได้นั่งเรียนอยู่ในห้องเรียนเรียนกับครูสอน สามารถสร้างความสนใจของผู้เรียน ผู้เรียนไม่เกิดความรู้สึกเบื่อหน่ายในการเรียน อีกทั้งจากผลการวิจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการสอนในรูปแบบต่าง ๆ ยังเป็นส่วนให้สนับสนุนคอมพิวเตอร์มีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการนำมาประยุกต์ใช้ในการศึกษามากยิ่งขึ้น

จากผลการวิจัย บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย จึงน่าจะเป็นรูปแบบที่เหมาะสมในการนำมาใช้ผลิตและเผยแพร่เนื้อหา เรื่อง “อาหารและสารอาหาร” นอกจากจะเป็นการพัฒนาสื่อการสอนในรูปแบบใหม่แล้ว ผู้เรียนยังสามารถนำสื่อไปศึกษาด้วยตนเองได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง “อาหารและสารอาหาร” นี้ จะให้ความสะดวกและรวดเร็วในการสืบค้น สามารถโต้ตอบผู้เรียน (Interactive) ซึ่งจะเป็นสิ่งดึงดูดให้ผู้เรียนเกิดความสนใจในเนื้อหา จนสามารถศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองตามความต้องการอย่างถูกต้องและชัดเจน นอกจากนี้ยังจะทำให้การเผยแพร่สื่อเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพตรงตามจุดมุ่งหมายของการสอนตามหลักสูตรอีกด้วย

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

ในการดำเนินการวิจัยครั้งนี้ ใช้วิธีหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียด้วยขั้นตอนในการดำเนินการดังต่อไปนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล
3. การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
4. การดำเนินการทดลอง
5. การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนระดับประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนประสาทวิทยาชวากลางกลุ่ม เขตบึงกลุ่ม กรุงเทพมหานคร ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2548 จำนวน 3 ห้องรวม 120 คน

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย เป็นนักเรียนระดับประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนประสาทวิทยาชวากลางกลุ่ม เขตบึงกลุ่ม กรุงเทพมหานคร ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2548 จำนวน 3 ห้องรวม 120 คน โดยวิธีการสุ่มแบบหลายขั้นตอน (multistage Random Sampling) ดังนี้

1. ผู้วิจัยได้กำหนดห้องเรียนเพื่อใช้ในการวิจัยแต่ละครั้ง
2. ผู้วิจัยได้ทำการเลือกผู้เรียนแต่ละห้องตามจำนวนที่ใช้ในการทดลองแต่ละครั้ง และได้นักเรียนจำนวน 48 คน โดยแบ่งออกได้ดังนี้

การทดลองครั้งที่ 1 ได้ใช้นักเรียนห้องที่ 1 โดยเลือกกลุ่มตัวอย่าง 3 คน
การทดลองครั้งที่ 2 ได้ใช้นักเรียนห้องที่ 2 โดยเลือกกลุ่มตัวอย่าง 15 คน
การทดลองครั้งที่ 3 ได้ใช้นักเรียนห้องที่ 3 โดยเลือกกลุ่มตัวอย่าง 30 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วย

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง อาหารและสารอาหาร

บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง “อาหารและสารอาหาร” เป็นเครื่องมือที่นำเสนอเนื้อหาในบทเรียนให้แก่ผู้เรียนโดยใช้คอมพิวเตอร์เป็นสื่อ ซึ่งบทเรียนจะประกอบด้วยเนื้อหาบทเรียน 3 ตอน มีรายละเอียดดังนี้

ตอนที่ 1 อาหารและสารอาหาร

ตอนที่ 2 อาหารที่เหมาะสมกับเพศและวัย

ตอนที่ 3 สิ่งเจือปนในอาหาร

2. แบบฝึกหัดระหว่างเรียน
3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
4. แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียสำหรับผู้เชี่ยวชาญ

การสร้างและพัฒนาคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การสร้างและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

การสร้างและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง “อาหารและสารอาหาร” กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนระดับช่วงชั้นที่ 2 (ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4) ได้มีวิธีการดังนี้

1. **ขั้นกำหนดผลผลิตที่จะทำการพัฒนา** คือ บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง “อาหารและสารอาหาร” กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนระดับช่วงชั้นที่ 2 (ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4)

2. **ขั้นรวบรวมข้อมูลการวิจัย** ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาทฤษฎี เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องด้านคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ด้านการวิจัยและพัฒนา

3. **ขั้นวางแผนและพัฒนา** ผู้วิจัยนำเนื้อหา เรื่อง “อาหารและสารอาหาร” จากหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 มาใช้ในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย โดยกำหนดให้โครงร่างของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประกอบด้วยภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียง ตัวอักษร และมีการปฏิสัมพันธ์กับผู้ใช้ ซึ่งมีขั้นตอนและหลักปฏิบัติดังนี้

- 3.1 **ศึกษาหลักสูตร** คู่มือครูในสาระและมาตรฐานการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 2 เพื่อทำความเข้าใจจุดประสงค์ของเนื้อหา

3.2 ศึกษาเนื้อหาของสาระและมาตรฐานการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
ช่วงชั้นที่ 2 เรื่อง “อาหารและสารอาหาร”

3.3 กำหนดผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

3.4 ศึกษาโปรแกรม Macromedia Authorware 7.0 และโปรแกรมที่เกี่ยวข้อง เพื่อใช้ในการ
การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เช่น โปรแกรม Photoshop ในการตกแต่งภาพ โปรแกรม
Creative Recorder ในการอัดเสียงบรรยาย เป็นต้น

3.5 ทำการวิเคราะห์และปรับปรุงเนื้อหาตามความเหมาะสมและสัมพันธ์กับการพัฒนาไป
เป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

3.6 เขียนสคริปต์บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง “อาหารและสารอาหาร”

3.7 ทำแผนภูมิเชื่อมโยงบท (Flowchart)

3.8 ออกแบบปุ่ม สัญลักษณ์ ตัวอักษร ฉากหลัง สี และส่วนประกอบต่างๆ

3.9 รวบรวมและเตรียมส่วนประกอบต่าง ๆ ทั้งตัวอักษร (Text) ภาพนิ่ง (Picture) และ
เสียง (Sound)

3.10 จัดข้อมูลให้เป็นหมวดหมู่ เพื่อสะดวกในการใช้งาน รวมทั้งตรวจสอบความครบถ้วน
ของข้อมูลที่จะต้องใช้ทั้งหมด

3.11 นำข้อมูลที่ได้อาจจัดเรียง เพื่อเพิ่มคำสั่งต่าง ๆ ให้ทำงานต่อเนื่องกัน หรือโต้ตอบกับ
ผู้เรียน การเริ่มใช้งาน การเลิกใช้งาน ด้วยโปรแกรม Macromedia Authorware 7.0

3.12 เสนอต่อประธานกรรมการควบคุมสารนิพนธ์ ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา และด้าน
สื่อคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ด้านละ 3 คน เพื่อตรวจสอบความถูกต้องและประเมินคุณภาพบทเรียน
แล้วนำไปปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ

3.13 นำไปทดลองครั้งที่ 1 เพื่อหาข้อบกพร่องนำมาปรับปรุง นำไปทดลองครั้งที่ 2
เพื่อหาแนวโน้มของประสิทธิภาพและข้อบกพร่อง นำมาปรับปรุง แล้วนำไปทดลองครั้งที่ 3 เพื่อหา
ประสิทธิภาพของบทเรียน

การสร้างแบบฝึกหัดระหว่างเรียน

สร้างแบบฝึกหัดระหว่างเรียน จำนวน 35 ข้อ เป็นข้อสอบที่สร้างขึ้นตามจุดประสงค์การ
เรียนรู้ในแต่ละเรื่อง เป็นข้อสอบให้เลือกตอบจำนวน 4 ตัวเลือกมีข้อถูกเพียงข้อเดียว ซึ่งการสร้างและ
การตรวจสอบคุณภาพของแบบฝึกหัดระหว่างเรียน มีขั้นตอนดังนี้

1. ศึกษาหลักการสร้างข้อสอบและการเขียนข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากตำรา
และเอกสารต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง

2. วิเคราะห์เนื้อหาและจุดมุ่งหมายของเนื้อหาวิชา

3. ดำเนินการสร้างแบบฝึกหัดระหว่างเรียนชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 35 ข้อ (ตอนที่ 1: 15 ข้อ ตอนที่ 2: 10 ข้อ และตอนที่ 3: 10 ข้อ) มีคำตอบที่ถูกต้องเพียงคำตอบเดียว ให้ครอบคลุมเนื้อหา
4. นำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนที่สร้างขึ้นเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา เพื่อตรวจสอบความถูกต้องจำนวน 3 ท่าน แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขจนได้คุณภาพ

การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจำนวน 40 ข้อ เป็นข้อสอบที่สร้างขึ้นตามจุดประสงค์การเรียนรู้ในการเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง “อาหารและสารอาหาร” ซึ่งแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นข้อสอบให้เลือกตอบ จำนวน 4 ตัวเลือก มีข้อถูกเพียงข้อเดียว มีขั้นตอนในการดำเนินการดังนี้

1. ศึกษาจุดประสงค์และขอบข่ายของเนื้อหาที่นำมาใช้ในบทเรียนอย่างละเอียด
2. กำหนดจุดมุ่งหมายของเนื้อหาที่ใช้ในการสอน
3. ศึกษาเอกสารต่าง ๆ ด้านวิธีการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และการวิเคราะห์ข้อสอบ เพื่อใช้เป็นแนวทางในการสร้างแบบทดสอบ
4. สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ (ตอนที่ 1: 16 ข้อ ตอนที่ 2: 12 ข้อ และตอนที่ 3: 12 ข้อ) ซึ่งเป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านความเข้าใจ ครอบคลุมเนื้อหาและจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม
5. ตรวจสอบความเที่ยงตรงของเนื้อหา (Content Validity) โดยนำแบบทดสอบเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาตรวจสอบพิจารณาความสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมและเนื้อหา ตลอดจนความถูกต้องในการเขียนแบบทดสอบ เรื่อง “อาหารและสารอาหาร” แล้วนำผลการพิจารณาปรับปรุงแก้ไข
6. นำแบบทดสอบที่ปรับปรุงแล้วไปทดสอบกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 50 คน แล้วทำการตรวจสอบให้คะแนนข้อที่ถูกข้อละ 1 คะแนน ข้อใดตอบผิด ไม่ตอบ หรือตอบเกินกว่า 1 คำตอบในข้อเดียวกัน ให้ 0 คะแนน (อนันต์ ศรีโสภณ. 2532: 11) หลังจากนั้นนำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของข้อสอบเป็นรายข้อ คัดเลือกข้อที่มีความยากง่ายระหว่าง .20 - .80 และ ค่าอำนาจจำแนก .20 ขึ้นไป ไว้ใช้ในการทดลอง จำนวน 35 ข้อ (ตอนที่ 1: 15 ข้อ ตอนที่ 2: 10 ข้อ และตอนที่ 3: 10 ข้อ) โดยใช้เทคนิค 27% จากตารางของ จุง-เต ฟาน (Chung-The Fan) (ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ. 2538: 217 - 218) ซึ่งจากการทดลองได้ค่าความยากง่าย (p) อยู่ระหว่างช่วง 0.42 – 0.72 และค่าอำนาจจำแนก(r) อยู่ในช่วง .24 - .69

7. นำแบบทดสอบที่ได้คัดเลือกไว้มาหาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบโดยใช้สูตร KR-20 ของคูเดอร์ ริชาร์ดสัน (Kuder and Richardson. 1939: 681-687; พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2538: 124) ซึ่งได้ค่าความเชื่อมั่น 0.78

8. นำแบบทดสอบไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างในชั้นดำเนินการทดลอง

แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่ใช้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

1. ผู้วิจัยได้ออกแบบ แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ออกเป็น 2 ด้าน ดังนี้

1. แบบประเมินด้านเนื้อหา
2. แบบประเมินด้านสื่อ

แบบประเมินทั้งสองด้านเป็นแบบประเมินความคิดเห็นที่เป็นมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ คือ ดีมาก (5) ดี (4) พอใช้ (3) ควรปรับปรุง (2) ไม่มีคุณภาพ (1)

2. นำแบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่ออกแบบขึ้น เสนอต่อประธานควบคุมสารนิพนธ์ เพื่อพิจารณาและขอข้อเสนอแนะเพื่อปรับปรุงแก้ไข

3. ปรับปรุงและประเมินผลดังกล่าวตามคำแนะนำและข้อเสนอแนะของประธานควบคุมสารนิพนธ์ จนได้แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่มีคุณภาพ

4. นำบทเรียนที่สร้างขึ้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญประเมิน

- ด้านเนื้อหา 3 คน ซึ่งผู้เชี่ยวชาญที่จะประเมินในด้านเนื้อหานั้นต้องเป็นผู้ที่มีความรู้ความสามารถ มีการศึกษาระดับปริญญาตรีหรือเทียบเท่าทางด้านวิทยาศาสตร์ และมีประสบการณ์ด้านการสอนวิทยาศาสตร์ อย่างน้อย 7 ปี หรือมีการศึกษาในระดับปริญญาโท มีประสบการณ์อย่างน้อย 5 ปี

- ด้านสื่อ 3 คน ซึ่งผู้เชี่ยวชาญที่จะประเมินในด้านสื่อนั้น ต้องเป็นผู้ที่มีความรู้ความสามารถ มีการศึกษาระดับปริญญาโททางด้านเทคโนโลยีการศึกษา และมีประสบการณ์การทำงานด้านเทคโนโลยีการศึกษา หรือมีประสบการณ์ในด้านบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยการสอนหรือบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียอย่างน้อย 5 ปี หรือมีการศึกษาระดับปริญญาเอกมีประสบการณ์อย่างน้อย 3 ปี

5. นำผลประเมินมาหาค่าเฉลี่ย เพื่อวิเคราะห์ประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย โดยมีเกณฑ์ในการแปลความหมาย ดังนี้

4.51 - 5.00	หมายถึง	คุณภาพระดับดีมาก
3.51 - 4.50	หมายถึง	คุณภาพระดับดี
2.51 - 3.50	หมายถึง	คุณภาพระดับพอใช้
1.51 - 2.50	หมายถึง	คุณภาพระดับต้องปรับปรุงแก้ไข
1.00 - 1.50	หมายถึง	ไม่มีคุณภาพ

เกณฑ์การยอมรับคุณภาพของเครื่องมือ ผู้วิจัยใช้เกณฑ์อย่างต่ำ 3.51

วิธีดำเนินการวิจัย

วิธีดำเนินการวิจัยเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ผู้วิจัยได้แบ่งการดำเนินการทดลองออกเป็น 3 ขั้นตอนตามลำดับ ดังนี้

การทดลองครั้งที่ 1 ทดสอบเบื้องต้น โดยให้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 3 คน ทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง “อาหารและสารอาหาร” โดยนักเรียน 1 คนต่อเครื่องคอมพิวเตอร์ 1 เครื่อง ใช้เวลาในการเรียน 4 คาบ เป็นจำนวน 2 วัน โดยใช้เวลาในการเรียนตอนที่ 1 เป็นเวลา 4 คาบ ตอนที่ 2 เป็นเวลา 2 คาบ และตอนที่ 3 เป็นเวลา 2 คาบ ซึ่งเวลาที่ใช้ในการทดลองเป็นเวลาคาบเรียนปกติของนักเรียนในแต่ละวัน เพื่อตรวจสอบหาความยากง่าย ความเข้าใจเนื้อหา ขั้นตอนการเรียน ภาพและเสียงบรรยาย ด้วยการสังเกตหรือ ชักถามกลุ่มตัวอย่างขณะทดลองใช้ ถึงข้อดี ข้อเสีย ข้อบกพร่อง และปัญหาที่เกิดขึ้น เพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไข

การทดลองครั้งที่ 2 เป็นการตรวจสอบหาแนวโน้มประสิทธิภาพเบื้องต้น โดยใช้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 15 คน โดยนักเรียน 1 คน ต่อเครื่องคอมพิวเตอร์ 1 เครื่อง ทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่ได้รับการปรับปรุงแก้ไขแล้วในครั้งที่ 1 ใช้เวลาในการเรียน 4 คาบ เป็นจำนวน 2 วัน โดยใช้เวลาในการเรียนตอนที่ 1 เป็นเวลา 4 คาบ ตอนที่ 2 เป็นเวลา 2 คาบ และตอนที่ 3 เป็นเวลา 2 คาบ ซึ่งใช้เวลาคาบเรียนปกติของนักเรียนในแต่ละวันทำการทดลอง โดยที่นักเรียนจะต้องศึกษาบทเรียนในตอนต้นที่ 1 แล้วทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ในตอนที่ 2,3 นักเรียนจะต้องทำเหมือนตอนที่ 1 เพื่อตรวจสอบหาแนวโน้มประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย แล้วนำมาวิเคราะห์ผล ปรับปรุง เพื่อให้ได้ประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 85/85

การทดลองครั้งที่ 3 การทดสอบภาคสนาม โดยนำเอาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง “อาหารและสารอาหาร” กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ที่ได้รับการปรับปรุงแก้ไขแล้วทำการทดลองกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน โดยนักเรียน 1 คนต่อเครื่องคอมพิวเตอร์ 1 เครื่อง ใช้เวลาในการเรียน 4 คาบ เป็นจำนวน 2 วัน โดยใช้เวลาในการเรียนตอนที่ 1 เป็นเวลา 4 คาบ ตอนที่ 2 เป็นเวลา

2 คาบ และตอนที่ 3 เป็นเวลา 2 คาบ ซึ่งใช้เวลาคาบเรียนปกติของนักเรียนในแต่ละวันทำการทดลอง โดยที่นักเรียนจะต้องศึกษาบทเรียนในตอนที่ 1 แล้วทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ในตอนที่ 2,3 นักเรียนจะต้องทำเหมือนตอนที่ 1 เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียน คอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย นำผลที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดวัดระหว่างเรียนและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมาวิเคราะห์เพื่อหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดคือ 85/85 โดยมีขั้นตอนดังนี้

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. ตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้โดยใช้
 - 1.1 หาค่าระดับความยากง่าย (p) และอำนาจจำแนก (r) โดยวิธีของ จุง-เต ฟาน (Chung-The Fan)
 - 1.2 การหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ โดยใช้สูตร KR-20 ของคูเดอร์ ริชาร์ดสัน (Kuder and Richardson. 1939: 681-687; พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2538: 124)
2. ประเมินประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย โดยใช้สูตร E_1/E_2 (เสาวณีย์ สิกขาบัณฑิต. 2528: 295)
3. ประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย โดยใช้ค่าเฉลี่ยเลขคณิต (พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2538: 295)

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้เพื่อพัฒนาหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง “อาหารและสารอาหาร” กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนระดับช่วงชั้นที่ 2 ซึ่งผู้วิจัยได้สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียนี้ โดยใช้โปรแกรม Macromedia Authorware version 7

บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง “อาหารและสารอาหาร” กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนระดับช่วงชั้นที่ 2 ประกอบด้วยเนื้อหา 3 ตอน ได้แก่

- ตอนที่ 1 อาหารและสารอาหาร
- ตอนที่ 2 อาหารที่เหมาะสมกับเพศและวัย
- ตอนที่ 3 สิ่งเจือปนในอาหาร

ลักษณะของบทเรียนจะเป็นแบบผสมระหว่างแบบเส้นตรงและแบบสาขาประกอบด้วยข้อบทเรียนเมนูหลัก วัตถุประสงค์ เนื้อหาบทเรียน แบบฝึกหัดระหว่างเรียน และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยคุณสมบัติครอบคลุมทางด้านมัลติมีเดีย เช่น ทางด้านเสียง ได้แก่ เสียงดนตรี เสียงบรรยาย ทางด้านภาพ ได้แก่ ภาพนิ่ง ภาพกราฟิก ด้านการโต้ตอบบทเรียน ได้แก่ การใช้เมาส์คลิกหรือเลือกศึกษาเนื้อหา

ผู้วิจัยได้พัฒนาและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง “อาหารและสารอาหาร” กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนระดับช่วงชั้นที่ 2 ดังนี้คือ

ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียของผู้เชี่ยวชาญ

ผู้วิจัยได้นำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง “อาหารและสารอาหาร” กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนระดับช่วงชั้นที่ 2 ให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา 3 ท่าน และผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา 3 ท่าน ประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียในตาราง 1 – 2

ตาราง 1 ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง “อาหารและสารอาหาร
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนระดับช่วงชั้นที่ 2 จากความคิดเห็นของ
ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา

เรื่องที่ประเมิน	ค่าเฉลี่ย	ระดับของ คุณภาพ
ด้านเนื้อหาการดำเนินเรื่อง เฉลี่ย	4.67	ดีมาก
- เนื้อหาสอดคล้องกับจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม	4.67	ดีมาก
- ความเหมาะสมของการนำเข้าสู่บทเรียน	4.67	ดีมาก
- ความถูกต้องและเหมาะสมในการลำดับเนื้อหา	4.67	ดีมาก
- ความถูกต้องของเนื้อหา	4.67	ดีมาก
- ความเหมาะสมกับระดับผู้เรียน	5	ดีมาก
- ความเหมาะสมของแบบฝึกหัดระหว่างเรียน	4.33	ดี
ด้านบทบาทและเสียง เฉลี่ย	4.50	ดี
- ความสอดคล้องของภาพกับเนื้อหาในบทเรียน	4.67	ดีมาก
- ความชัดเจนในการสื่อความหมายของภาพ	4.33	ดี
ค่าเฉลี่ยโดยรวม	4.63	ดีมาก

จากตาราง 1 ผลจากการประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์โดยการตอบแบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง “อาหารและสารอาหาร” กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนระดับช่วงชั้นที่ 2 คุณภาพโดยรวมของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่พัฒนาขึ้นมีระดับของคุณภาพอยู่ในเกณฑ์ดีมาก ในด้านเนื้อหาการดำเนินเรื่องมีคุณภาพระดับดีมาก และด้านบทบาทและเสียงมีคุณภาพระดับดี เมื่อพิจารณาตามรายการประเมินพบว่า เนื้อหาสอดคล้องกับจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม ความเหมาะสมของการนำเข้าสู่บทเรียน ความถูกต้องและเหมาะสมในการลำดับเนื้อหา ความถูกต้องของเนื้อหา ความเหมาะสมกับระดับผู้เรียน มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก นอกนั้นมีคุณภาพระดับดี

และมีข้อเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา คือ เรื่องความเหมาะสมของแบบทดสอบว่าไม่ควรมีตัวเลือก “ถูกทุกข้อ” มากเกินไป ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้ดำเนินการแก้ไขตัวเลือกในแบบทดสอบที่เป็น “ถูกทุกข้อ” ให้มีจำนวนน้อยลง

ตาราง 2 ผลการประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง “อาหารและสารอาหาร”
 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนระดับช่วงชั้นที่ 2 จากความคิดเห็นของ
 ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีทางการศึกษา

เรื่องที่ประเมิน	ค่าเฉลี่ย	ระดับของ คุณภาพ
ด้านเนื้อหาและการดำเนินเรื่อง เฉลี่ย	4.08	ดี
- เนื้อหาสอดคล้องกับจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม	4.33	ดี
- ความเหมาะสมในการนำเข้าสู่เนื้อหา	4.00	ดี
- ความเหมาะสมของรูปแบบการนำเสนอ	4.00	ดี
- ความเหมาะสมในการสรุปเนื้อหา	4.00	ดี
ด้านภาษา เฉลี่ย	4.16	ดี
- ความเหมาะสมของภาษากับระดับผู้เรียน	4.00	ดี
- ความเข้าใจชัดเจนในภาษา	4.33	ดี
ด้านกราฟิก เฉลี่ย	4.08	ดี
- ความเหมาะสมของแบบตัวอักษร	4.33	ดี
- ความคมชัดของตัวอักษร	4.00	ดี
- ความเหมาะสมของการเลือกใช้สีตัวอักษร และสีพื้น	4.00	ดี
- ความเหมาะสมของการใช้รูปภาพ และกราฟิก ในการนำเสนอเนื้อหา	4.00	ดี
ด้านเสียงบรรยายและดนตรีประกอบ เฉลี่ย	4.16	ดี
- ความชัดเจนของเสียง	4.33	ดี
- ความน่าสนใจของดนตรีประกอบ	4.00	ดี
ด้านโปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เฉลี่ย	4.33	ดี
- ความเหมาะสมของเทคนิคการนำเสนอ	4.33	ดี
- ความเหมาะสมของเนื้อหาในบทเรียน	4.33	ดี
- ความเหมาะสมของจำนวนกรอบภาพ	4.33	ดี
- ความเหมาะสมของการออกแบบกรอบภาพ	4.33	ดี
ค่าเฉลี่ยโดยรวม	4.17	ดี

จากตาราง 2 ผลจากการประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ โดยการตอบแบบประเมินคุณภาพของผู้เชี่ยวชาญของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง “อาหารและสารอาหาร” กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนระดับชั้นที่ 2 คุณภาพโดยรวมของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่พัฒนาขึ้นมีระดับของคุณภาพอยู่ในเกณฑ์ดี ทั้งทางด้านเนื้อหาและการดำเนินเรื่อง ด้านภาษาด้านกราฟิก ด้านเสียงบรรยายและดนตรีประกอบ ด้านโปรแกรมคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เมื่อพิจารณาตามรายการประเมินพบว่าบทเรียนมีคุณภาพอยู่ในระดับดีทุกรายการประเมิน

และมีข้อเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีทางการศึกษา คือ การเลือกใช้สีและขนาดของตัวอักษร และสีพื้นว่า ไม่ควรใช้สีของตัวอักษรและสีพื้นที่กลมกลืนกัน และตัวอักษรในบางเฟรมมีขนาดเล็กเกินไป ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้ดำเนินการปรับปรุงแก้ไขสีตัวอักษรและสีพื้นให้สามารถมองเห็นตัวอักษรได้ชัดเจน และปรับตัวอักษรในบางเฟรมให้มีขนาดใหญ่ขึ้น

ผลการพัฒนาและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียจากการทดลอง แบ่งเป็น 3 ครั้ง โดยนำเสนอผลการวิเคราะห์ดังนี้

การทดลองครั้งที่ 1

ผลการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ครั้งที่ 1 เป็นผลการทดลองรายบุคคล จำนวน 3 คน มีจุดมุ่งหมายเพื่อทำการตรวจสอบหาข้อบกพร่องของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียในด้านต่างๆ โดยทดสอบกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนประสาทวิทยฯ ซึ่งไม่เคยเรียนเนื้อหามาก่อน โดยผู้วิจัยได้ทำการสังเกตและสอบถามผู้เรียนในระหว่างเรียน และอาจารย์ประจำวิชา หลังจากการศึกษาบทเรียนทั้งหมด พบว่าข้อควรแก้ไขและปรับปรุงมีดังนี้ ตัวอักษรบางแห่งพิมพ์ผิด ภาพและเสียงในบางเฟรมยังไม่สัมพันธ์กัน ขนาดและสีของตัวอักษรไม่เหมาะสม

ผู้วิจัยได้รวบรวมข้อบกพร่องต่างๆ ที่พบ นำมาปรับปรุงแก้ไขให้ถูกต้องและเหมาะสม โดยแก้ไขตัวอักษรที่พิมพ์ผิด แก้ไขภาพและเสียงให้ตรงกัน แก้ไขขนาดตัวอักษรให้ใหญ่ขึ้น และแก้ไขสีของตัวอักษรให้สามารถมองเห็นได้ชัดเจน หลังจากแก้ไขปรับปรุงเรียบร้อยแล้วจึงนำไปทดลองในการทดลองครั้งที่ 2 ต่อไป

การทดลองครั้งที่ 2

ผลการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียครั้งที่ 2 เป็นการทดลองรายบุคคล จำนวน 15 คน ซึ่งเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย 1 คน ต่อ 1 เครื่องพร้อมกัน และให้ผู้เรียนเรียนบทเรียน ทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แล้วนำผลที่ได้ไปวิเคราะห์หาแนวโน้มประสิทธิภาพ และหาข้อบกพร่องของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียในด้านต่างๆ ได้ผลการทดลองดังนี้

ตาราง 3 ผลการทดลองบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย จากการทดลองครั้งที่ 2

รายการ	แบบฝึกหัดระหว่างเรียน			แบบทดสอบหลังการเรียน			ประสิทธิภาพ E_1 / E_2
	คะแนนเต็ม	ค่าเฉลี่ย	E_1	คะแนนเต็ม	ค่าเฉลี่ย	E_2	
ตอนที่ 1	15	12.53	83.56	15	12.40	82.67	83.56/82.67
ตอนที่ 2	10	8.27	82.67	10	8.13	81.33	82.67/81.33
ตอนที่ 3	10	8.13	81.33	10	8.07	80.67	81.33/80.67
รวม	35	28.93	82.52	35	28.60	81.55	82.52/81.55

จากตาราง 3 ผลการทดลองหาแนวโน้มของประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย โดยรวมเป็น 82.52/81.55 ตอนที่ 1 เป็น 83.56/82.67 ตอนที่ 2 เป็น 82.67/81.33 ตอนที่ 3 เป็น 81.33/80.67 และผู้วิจัยได้พบข้อบกพร่องของบทเรียน เช่น ยังมีคำที่สะกดผิด เสียงบรรยายบางตอนยังดังไม่ชัด จึงทำให้ผลในการทดลองในการหาแนวโน้มประสิทธิภาพไม่เป็นไปตามเกณฑ์กำหนด

ผู้วิจัยได้รวบรวมข้อบกพร่องต่าง ๆ ที่พบ นำมาปรับปรุงแก้ไขให้ถูกต้องและเหมาะสม โดยการแก้คำที่ผิด และบันทึกเสียงบางตอนที่ยังไม่ชัดเจนใหม่ หลังจากแก้ไขปรับปรุงเรียบร้อยแล้ว จึงนำไปทดลองในการทดลองครั้งที่ 3 ต่อไป

การทดลองครั้งที่ 3

นำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่ได้ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลอง เพื่อหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ตามเกณฑ์ 85/85 ทดลองกับกลุ่มตัวอย่างทั้งสิ้น 30 คน โดยเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียหนึ่งคนต่อหนึ่งเครื่อง เริ่มเรียนพร้อมกัน นำคะแนนที่ได้ไปหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ซึ่งได้ผลการทดลองดังตาราง 4

ตาราง 4 ประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย จากการทดลองครั้งที่ 3

รายการ	แบบฝึกหัดระหว่างเรียน			แบบทดสอบหลังการเรียน			ประสิทธิภาพ E_1 / E_2
	คะแนนเต็ม	ค่าเฉลี่ย	E_1	คะแนนเต็ม	ค่าเฉลี่ย	E_2	
ตอนที่ 1	15	13.93	92.89	15	13.63	90.89	92.89/90.89
ตอนที่ 2	10	9.13	91.33	10	9.13	91.33	91.33/91.33
ตอนที่ 3	10	9.23	92.33	10	9.07	90.67	92.33/90.67
รวม	35	32.30	92.18	35	31.83	90.96	92.18/90.96

จากตาราง 4 ผลการทดลองหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียโดยรวมเป็น 92.18/90.96 โดย ตอนที่ 1 เป็น 92.89/90.89 ตอนที่ 2 เป็น 91.33/91.33 และตอนที่ 3 เป็น 92.33/90.67 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด และประสิทธิภาพของทุกบทเรียนเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดเช่นเดียวกัน

บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการพัฒนาและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง “อาหารและสารอาหาร” กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนระดับช่วงชั้นที่ 2 (ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4) โดยมุ่งพัฒนาสื่อและหาประสิทธิภาพของบทเรียน ซึ่งสามารถสรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะดังนี้

ความมุ่งหมายของการวิจัย

เพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง “อาหารและสารอาหาร” กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนระดับช่วงชั้นที่ 2 (ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4) ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 85/85

ความสำคัญของการวิจัย

1. ได้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง “อาหารและสารอาหาร” กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนระดับช่วงชั้นที่ 2 (ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4) ที่มีประสิทธิภาพ และสามารถใช้ศึกษาด้วยตนเองได้

2. ผลการวิจัยจะเป็นแนวทางสำหรับการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง “อาหารและสารอาหาร” กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนระดับช่วงชั้นที่ 2 (ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4) และเรื่องอื่นๆ ต่อไป

ขอบเขตของการวิจัย

1. ประชากรที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยนี้ คือ นักเรียนระดับช่วงชั้นที่ 2 (ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4) โรงเรียนประสาทวิทยา แขวงคลองกุ่ม เขตบึงกุ่ม กรุงเทพมหานคร ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2548 จำนวน 3 ห้องรวม 120 คน

2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือ นักเรียนระดับช่วงชั้นที่ 2 (ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4) โรงเรียนประสาทวิทยา แขวงคลองกุ่ม เขตบึงกุ่ม กรุงเทพมหานคร ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2548 จำนวน 48 คน โดยการสุ่มตัวอย่างแบบหลายขั้นตอน (Multistage Random Sampling)

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง “อาหารและสารอาหาร” กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนระดับช่วงชั้นที่ 2 (ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4)
2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
3. แบบฝึกหัดระหว่างเรียน
4. แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียโดยผู้เชี่ยวชาญ

วิธีดำเนินการทดลองหาประสิทธิภาพ

วิธีดำเนินการทดลองเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ผู้วิจัยได้แบ่งการดำเนินการทดลองออกเป็น 3 ขั้นตอนตามลำดับ ดังนี้

การทดลองครั้งที่ 1 ใช้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 3 คน โดยการเลือกกลุ่มตัวอย่างเป็นบุคคลที่ไม่เคยเรียน เรื่อง “อาหารและสารอาหาร” มาก่อน เป็นการนำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียทั้ง 3 ตอน ไปทดลองและประเมินผลโดยการสังเกต สัมภาษณ์ สอบถามและบันทึกพฤติกรรมของผู้เรียนระหว่างเรียน เพื่อรวบรวมข้อบกพร่องต่างๆ

การทดลองครั้งที่ 2 ใช้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 15 คน โดยการเลือกกลุ่มตัวอย่างเป็นบุคคลที่ไม่เคยเรียน เรื่อง “อาหารและสารอาหาร” มาก่อน เป็นการนำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียทั้ง 3 ตอนที่ได้รับการปรับปรุงมาแล้ว ไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่างเป็นรายบุคคล และทำการประเมินผลจากแบบฝึกหัดระหว่างเรียนและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน แล้วนำมาวิเคราะห์เพื่อหาแนวโน้มของประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

การทดลองครั้งที่ 3 เป็นการทดลองโดยนำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว ไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่างเป็นรายบุคคล จำนวน 30 คน โดยการเลือกกลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนระดับช่วงชั้นที่ 2 (ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4) โรงเรียนประสาทวิทยา แขวงคลองกุ่ม เขตบึงกุ่ม กรุงเทพมหานคร ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2548 ทำการประเมินผลจากแบบฝึกหัดระหว่างเรียนและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แล้วนำผลที่ได้มาวิเคราะห์เพื่อตรวจสอบประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

สรุปผลการวิจัย

บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง “อาหารและสารอาหาร” กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนระดับช่วงชั้นที่ 2 ที่สร้างขึ้นมีคุณภาพอยู่ในระดับดี และมีประสิทธิภาพเป็น 92.18/90.96

อภิปรายผล

บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 92.18/90.96 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์กำหนด (85/85) สามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

1. ในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง “อาหารและสารอาหาร” กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนระดับช่วงชั้นที่ 2 (ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4) ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้นในความควบคุมของอาจารย์ที่ปรึกษา คณะผู้เชี่ยวชาญด้านบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย คณะผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา และในการทดลองทุกขั้นตอน ผู้วิจัยได้สังเกตและสอบถามเพื่อนำข้อบกพร่องมาเป็นแนวทางในการปรับปรุงแก้ไข ตามวัฏจักรของการวิจัยและพัฒนา (R & D cycle)

2. บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียนี้เป็นการเรียนที่สอดคล้องกับทฤษฎีความแตกต่างระหว่างบุคคล ซึ่งผู้เรียนแต่ละคนมีความสามารถในการเรียนรู้เร็วช้าต่างกัน ดังนั้นบทเรียนนี้ช่วยให้ผู้เรียนรู้สึกพอใจ และไม่เกิดความกดดันขณะเรียนเมื่อเรียนไม่ทันผู้เรียนคนอื่น ทำให้ผู้เรียนรู้สึกไม่เครียดในระหว่างเรียน จึงส่งผลให้ผู้เรียนมีประสิทธิภาพในการเรียนรู้สูงขึ้น

3. จากการสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียน พบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียช่วยให้ผู้เรียนสนใจและกระตือรือร้นที่จะเรียนบทเรียนมากยิ่งขึ้น เนื่องจากบทเรียนมีลักษณะเป็นมัลติมีเดีย มีการนำเสนอเนื้อหาโดยใช้ข้อความ ภาพนิ่ง เสียงบรรยาย เสียงดนตรี แบบฝึกหัด และแบบทดสอบหลังเรียน ส่งผลให้บทเรียนมีความน่าสนใจ และช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนสนใจบทเรียนมากยิ่งขึ้น

4. จากการสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียน พบว่า ผู้เรียนจะรู้สึกพอใจเมื่อตอบแบบฝึกหัดและแบบทดสอบได้ถูกต้อง เนื่องจากภายในบทเรียนมีการเสริมแรงให้กับผู้เรียนเมื่อให้ผู้เรียนตอบคำถามในแต่ละข้อ และเมื่อผู้เรียนทำแบบฝึกหัดและแบบทดสอบเสร็จแล้ว ผู้เรียนจะได้ทราบผลคะแนนทันที ทำให้ผู้เรียนไม่รู้สึกเบื่อหน่ายในขณะที่ทำแบบฝึกหัดหรือแบบทดสอบ ช่วยให้ผู้เรียนเกิดความตั้งใจทำแบบฝึกหัดและแบบทดสอบมากยิ่งขึ้น ทำให้ประสิทธิภาพของบทเรียนสูงขึ้น

5. ในการหาประสิทธิภาพของบทเรียนจะเห็นได้ว่า ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของแบบฝึกหัดระหว่างบทเรียน (E_1) ที่ผู้เรียนทำได้สูงกว่าร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของแบบทดสอบหลังเรียน (E_2) เนื่องจากแบบฝึกหัดในบทเรียนนี้มีการแทรกอยู่ระหว่างเนื้อหาของบทเรียนในแต่ละเรื่องและขณะเดียวกันผู้เรียนเพียงจะเรียนผ่านไปทำให้ผู้เรียนมีโอกาสลืมได้น้อย แต่แบบทดสอบนั้นผู้เรียนจะได้ทำก็ต่อเมื่อเรียนเนื้อหาในบทเรียนจบแล้ว ทำให้ได้คะแนนน้อยกว่าแบบฝึกหัดอีกทั้งแบบฝึกหัดถือเป็นการทบทวนความรู้ความเข้าใจของบทเรียน ผู้วิจัยจึงสร้างแบบฝึกหัดและแบบทดสอบที่ให้ผู้เรียนสามารถทราบผลคะแนนในขณะที่ทำแบบฝึกหัดเสร็จ

ในการวิจัยครั้งนี้พบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง “อาหารและสารอาหาร” กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนระดับช่วงชั้นที่ 2 (ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4) ที่พัฒนาขึ้นในครั้งนี้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด คือ 85/85 ดังนั้นจะเห็นได้ว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่มีประสิทธิภาพช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ และสามารถนำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียนี้ไปใช้ในการสอนได้จริง

ข้อเสนอแนะ

จากการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง “อาหารและสารอาหาร” กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนระดับช่วงชั้นที่ 2 (ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4) ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะดังต่อไปนี้

ข้อเสนอแนะทั่วไป

1. ในการผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย มีความเกี่ยวข้องโดยตรงกับความสามารถ และทักษะในการใช้คอมพิวเตอร์ เพื่อให้เกิดความรวดเร็วในการเรียนรู้ จึงควรที่จะมีการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียในสถานศึกษาให้มากขึ้นเพื่อเป็นทางเลือกที่ดีให้แก่ผู้เรียนที่ต้องการเรียนรู้ด้วยตนเอง ซึ่งจะสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล
2. ในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ผู้วิจัยจำเป็นต้องมีความรู้ในด้านเทคนิคการออกแบบ ด้านกราฟิก และเทคนิคการผลิตภาพและเสียง ควรมีความสามารถทางด้านการผลิตบทเรียนและจัดลำดับขั้นตอนการเรียนรู้ จะทำให้ผู้พัฒนาสามารถพัฒนาบทเรียนได้เร็วและมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น
3. ในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียนั้นควรศึกษาโปรแกรมสำหรับการสร้างบทเรียนให้เป็นอย่างดี เพราะปัจจุบันโปรแกรมสำหรับสร้างบทเรียนนั้นมีจำนวนมาก แต่ละโปรแกรมจะมีข้อจำกัดที่แตกต่างกันไป
4. นักเรียนสามารถใช้บทเรียนศึกษาด้วยตนเอง ในการทบทวนบทเรียนหรือการศึกษาค้นคว้า

ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัย

1. ควรมีการวิจัยและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนระดับช่วงชั้นที่ 2 (ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4) ในเรื่องอื่นๆ
2. ควรมีการวิจัยเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียกับการเรียนการสอนแบบอื่น
3. ควรมีการติดตามพฤติกรรม การรับประทานอาหารของนักเรียน หลังการศึกษาค้นคว้า

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

2000. (2539, พฤศจิกายน). มัลติมีเดีย. หนังสือเพื่อสมาชิกชมรมเทคโนโลยีการศึกษา. กรุงเทพฯ: 3(3): 24.
- กรมวิชาการ, กระทรวงศึกษาธิการ. (2544). หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: วัฒนาพานิช.
- _____. (2544). คู่มือการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- _____. (2546). การจัดสาระการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- เกษมสันต์ วัฒนาณรงค์. (2536). เทคโนโลยีเทคนิคศึกษา. กรุงเทพฯ: คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- กิดานันท์ มลิทอง. (2535). เทคโนโลยีการศึกษาร่วมสมัย. กรุงเทพฯ: เอ็ดดิสัน เพรส โปรดักส์.
- เกศณี โชติเสถียร. (2523). การใช้เทคโนโลยีการสอนทางห้องเรียน. กรุงเทพฯ: ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ครรชิต มาลัยวงศ์. (2539). ก้าวไกลไปกับคอมพิวเตอร์ (ฉบับปรับปรุงใหม่). พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ: กองบริการสื่อสารสนเทศ NECTEC.
- ชมเนศ พวงสุวรรณ. (2545). การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย วิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. สารนิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- จิรารัตน์ ลีชวนคำ. (2546). การพัฒนาชุดการสอน เรื่องอาหารสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาตอนปลาย. สารนิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- เจริญเกียรติ ภูสกุล. (2532). ปัญหาในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ตามเกณฑ์รับรองของครู สำนักงานการประถมศึกษาแห่งชาติเขตการศึกษา 2. วิทยานิพนธ์ ค.ม. กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ชม ภูมิภาค. (ม.ป.ป.). เทคโนโลยีทางการสอนและการศึกษา. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์ประสานมิตร.
- ช่วงโชติ พันธุเวช. (2535). บทเรียนคอมพิวเตอร์. วิชาการ – อุดมศึกษา. 3(1) : 64-69.
- ดารา แพร่ตัน. (2538, ธันวาคม). การผลิตและการใช้มัลติมีเดียเพื่อการศึกษา. เอกสารประกอบการสัมมนาวิชาการ. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- เดวิด ชัวร์. (2540). การสร้างงานมัลติมีเดียด้วยไดเร็คเตอร์. แปลโดย บริษัทเดอะ เอ็กซ์ไฟล์ จำกัด. กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดยูเคชั่น.

- ชนะพัฒน์ ถึงสุข และชนนท์ สุขวารี. (2538). *เปิดโลกมัลติมีเดีย*. กรุงเทพฯ: นำอักษรการพิมพ์.
- นัยนา นุรารักษ์ และสมบูรณ์ ฤกษ์วิบูลย์ศรี. (2539). *Multimedia เพื่อการศึกษา*. เวชศาสตร์ร่วมสมัย. 251-255.
- บรรพต สุวรรณประเสริฐ และประทีป ตรีนโณภาส. (2537). *รายงานการวิจัยเรื่องการผลิตมัลติมีเดียเพื่อใช้สอนคณิตศาสตร์*. พิษณุโลก: มหาวิทยาลัยนเรศวร.
- บุญสืบ พันธุ์ดี. (2537). *การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาชีววิทยาระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย*. ปรินญาณินพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ประสิทธิ์ วรรณตรวณิช. (2535, ธันวาคม). *มัลติมีเดีย การผสมผสานทางเทคโนโลยี. คอมพิวเตอร์วิว*. 3(100) :45-47.
- ประสิทธิ์ สารภี. (2522). *ไมโครคอมพิวเตอร์ช่วยสอน*. วิทยานิพนธ์ วท.ม. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. ถ่ายเอกสาร.
- ปริตร แก้วสว่าง. (2540). *การพัฒนาหนังสือเรียนเล่มเล็กเชิงวรรณกรรมไปสู่ระบบมัลติมีเดียบนซีดีรอม*. ปรินญาณินพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- พวงรัตน์ ทวีรัตน์. (2538). *วิธีการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์*. พิมพ์ครั้งที่ 6. กรุงเทพฯ: เจริญผล.
- ไพลิน บุญเดช. (2539, พฤศจิกายน-ธันวาคม). *เปิดโลกมัลติมีเดีย. วารสารอินเทอร์เน็ต – อินทราเน็ต*. 1(3): 31-34.
- มนต์ชัย เทียนทอง. (2540, กุมภาพันธ์). *มาตรฐานมัลติมีเดียพีซี. วารสารวิชาการพระจอมเกล้าพระนครเหนือ*. 7(1): 27- 28.
- ราชบัณฑิตยสถาน. (2538). *ศัพท์คอมพิวเตอร์ฉบับราชบัณฑิตยสถาน*. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์มหาจุฬาลงกรณ์ราชวิทยาลัย.
- ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. (2536). *หลักการวิจัยทางการศึกษา*. กรุงเทพฯ : ศึกษาพรรณ.
- วณิช กาญจนรัตน์. (2543). *การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดียวิชาการออกแบบและจัดหน้าสำหรับนักศึกษาในระดับปริญญาตรี*. สารนิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- สมปรารถนา วงศ์บุญหนัก. (2537). *การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดียสำหรับการสอนวิชาฟิสิกส์ เรื่องปรากฏการณ์การเคลื่อน*. ปรินญาณินพนธ์ กศ.ด. กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- เสาวณีย์ ลิกขาบัณฑิต. (2528). *เทคโนโลยีทางการศึกษา*. กรุงเทพฯ: สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ. (2539). รายงานการประเมินผลการศึกษาแห่งชาติ ฉบับที่ 7 (พ.ศ. 2535-2539) ระยะครึ่งแผน. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภา.

สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. (2530). แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 6 พ.ศ. 2530-2534. กรุงเทพฯ: หจก. โรงพิมพ์ยูไนเต็ด โปรดักชั่น.
อนันต์ ศรีโสภณ. (2534). เครื่องมือวิจัยและวิธีการตรวจสอบคุณภาพ. กรุงเทพฯ: คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

Baxter, Anthony Q. (1996). Infotech Interactive: Increasing Student Participation Using Multimedia. *ERIC Document Reproduction Service No. ED400819*: 8. (<http://ericae2.educ.cua>.)

Beichner, Robert J. (1994, February). Multimedia Editing to Promote Science Learning. *Journal of Educational Multimedia and Hypermedia*. 3(1) : 55-70.

Borg Wolter R. and Meregith, D. Gall. (1989, February). *Educational Research: an Introduction*. 5th ed. New York : Longman.

Borg Wolter R. (1979). *Educational Research*. New York: Longman.

Brown, Gary. (1994). Multimedia and Composition: Synthesizing Multimedia Discourse. *ERIC Document Reproduction Service. No ED388227* : 25-30.

Dunn, Kenneth and Dunn, Rita. (1975). *Education's Self – Teaching Guide to Individualizing Instructional Programs*. New York: Parker Publishing Company, Inc.

Elding, Jack V. (1970). *Individualized Instruction : A Manual for Administrators*. Oregon: Continuing Education Publications.

Gagne', R.M. and Briggs, Leslie J. (1974). *Principles of Instructional Design*. New York: Holt, Rhinehart and Winston, Inc.

Gay, L.R. (1976). *Educational Research Competencecies for Analysis and Application*. New York: Merrill Publishing Company.

_____. (1992). *Educational Research Competencecies for Analysis and Application*. 4th ed. New York: Merrill Publishing Company.

Gayeski, Diane M. (1993). *Multimedia for Learning: Development, Application Evaluation*. Englewood: Cliffs, N.J.

Hallis, Robert H. (1996). Authoring Multimedia in an Academic Library. *ERIC Document Reproduction Service No ED400822*:14.

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

Hordy, Donaid R. And Jost L. (1996). Karen "These of Music in the Instructional Design of Multimedia". *ERIC Document Reproduction Service No ED397797*.

- Johnston, Callun Barnett. (1996, May). Interactive Storybook Software and Kindergarten Children: *The Effect on Verbal Ability and Emergent Storybook Reading Behaviors*. Abstract PHD. *Dissertation Abstracts*. 56(11): 4270.
- Levacov, Malilia. (1994, October). From Printer to Electronic : A Case Study of 'Nautilus' CD-ROM Interactive magazine(Optical Publishing). Abstract EDD: Boston University 1944 p.205. *Dissertation Abstracts*. 55(4) : 940.
- Matthew, Kathryn I. (1996, February). A Comparison of Influence of CD-ROM Interactive Storybooks and Traditional Print Storybooks on Reading Comprehension and Attitude. EDD : University of Houston. *Dissertation Abstracts*. 56(8) : 2997.
- Mogel, M. (1990, September). The Many Faces of multimedia. *AV Video*. p. 63.
- Patricia, Ann Brock. (1994). *Educational Technology in the Classroom*. New Jersey: Educational Technology Publications. Inc.
- Rosenborg, Victoria. (1993). *A Guide to Multimedia*. Indiana: New Riders Publishing.
- _____. (1992). *A Guide to Multimedia*. Thesis Ph.D. Indiana : Indiana University.
- Stine, Helen Asbury. (1994, March). The Effects of CD-ROM Interactive Software in Reading Skills Instruction With Second-Grade Chapter 1 Students (Chapter 1 Students, Whole Language). Abstract EDD : The George Washington University. *Dissertation Abstracts*. 54 (9): 3388.
- Strothman. J. (1991, January). Commodore Amiga Multimedia Vet Aid in Presentation Training. *Computer Pictures a Supplement to AV Video*. 14.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก
จดหมายเรียนเชิญผู้เชี่ยวชาญ



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ โทร. 5731

ที่ ศธ 0519.12/๐๕๕๖

วันที่ ๒๔ มกราคม 2549

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญ

เรียน คณะบดีคณะศึกษาศาสตร์

เนื่องด้วย นางสาวปวีณา เรืองขำ นิสิตระดับปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ได้รับอนุมัติให้ทำปริญญานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง “อาหารและสารอาหาร” กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนระดับช่วงชั้นที่ 2” โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์พิลาส เกื้อมี เป็นคณะกรรมการควบคุมการทำปริญญานิพนธ์ ในการนี้ บัณฑิตวิทยาลัยขอเรียนเชิญ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ชาญชัย อินทรสุนานนท์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ธีรบุญฤทธิ์ วรรณวณิชญ์ และ อาจารย์กุศล อิศกุลย์ เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง “อาหารและสารอาหาร”

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์ ได้โปรดพิจารณาให้ข้าราชการในสังกัดเป็นผู้เชี่ยวชาญให้ นางสาวปวีณา เรืองขำ และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง ณ โอกาสนี้

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์เพ็ญศิริ จีระเดชากุล)

คณะบดีบัณฑิตวิทยาลัย

ที่ ศร 0519.12/๐๕๕๑-



บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
สุขุมวิท 23 กรุงเทพฯ 10110

๑๙ มกราคม 2549

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญ

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนประสาทวิทยา

สิ่งที่ส่งมาด้วย บทเรียนคอมพิวเตอร์

เนื่องด้วย นางสาวปวีณา เรืองขำ นิสิตระดับปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ได้รับอนุมัติให้ทำปริญญานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ มัลติมีเดีย เรื่อง “อาหารและสารอาหาร” กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนระดับช่วงชั้นที่ 2” โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์พิลาศ เกื้อมี เป็นคณะกรรมการควบคุมการทำปริญญานิพนธ์ ในการนี้ บัณฑิตวิทยาลัยขอเรียนเชิญ อาจารย์นภคค ทิพพะพาทย อาจารย์อุบล เจริญรูป และ อาจารย์วิภากรณ์ กมลสินธุ์ เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง “อาหารและสารอาหาร”

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์ ได้โปรดพิจารณาให้ข้าราชการในสังกัดเป็นผู้เชี่ยวชาญให้ นางสาวปวีณา เรืองขำ และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ เพ็ญศิริ จีระเดชากุล)

คณาจารย์บัณฑิตวิทยาลัย

สำนักงานคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

โทร. 02-664-1000 ต่อ 5731

หมายเหตุ : สอบถามข้อมูลเพิ่มเติม กรุณาติดต่อนิติ โทรศัพท 02-260-2233 – 5 ต่อ 4107

ที่ ศธ 0519.12/0312



บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
สุขุมวิท 23 กรุงเทพฯ 10110

/8 มกราคม 2549

เรื่อง ขออนุมัติโครงการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนประสาทวิทยา

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบทดสอบ และบทเรียนคอมพิวเตอร์

เนื่องด้วย นางสาวปวีณา เรืองขำ นิสิตระดับปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ได้รับอนุมัติให้ทำสารนิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง “อาหารและสารอาหาร” กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนระดับช่วงชั้นที่ 2” โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์พิลาศ เกื้อมี เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ ในการนี้ นิสิตมีความจำเป็นต้องเก็บข้อมูลเพื่อการวิจัย โดยขอใช้ห้องคอมพิวเตอร์ เพื่อใช้สอนบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง “อาหารและสารอาหาร” กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 48 คน และทำแบบทดสอบ เรื่อง “อาหารและสารอาหาร” ในระหว่างเดือนมกราคม - กุมภาพันธ์ 2549

จึงเรียนมาเพื่อขออนุมัติ ได้โปรดพิจารณาให้ นางสาวปวีณา เรืองขำ ได้เก็บข้อมูลเพื่อการวิจัย และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ เพ็ญสุรี จีระเชากุล)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

สำนักงานคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

โทร. 02-664-1000 ต่อ 5731

หมายเหตุ : สอบถามข้อมูลเพิ่มเติม กรุณาติดต่อ นิสิต โทรศัพท์ 02-260-2233 – 5 ต่อ 4107

ภาคผนวก ข
รายชื่อผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือ

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือ

ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา

- | | |
|------------------------------|---------------------|
| 1. อาจารย์อุบล เจริญรูป | โรงเรียนประสาทวิทยา |
| 2. อาจารย์นภดล ทิพพะพาทย์ | โรงเรียนประสาทวิทยา |
| 3. อาจารย์วิภาภรณ์ กมลสินธุ์ | โรงเรียนประสาทวิทยา |

ผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ชาญชัย อินทรสุณานนท์ อาจารย์ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
2. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ธีรบุญฤทธิ์ ควรรหาเวชศิษฐ์ ผู้อำนวยการสำนักสื่อและเทคโนโลยีการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
3. อาจารย์กุลล อีสตุลย์ อาจารย์ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

ภาคผนวก ค

แบบประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

เรื่อง “อาหารและสารอาหาร” กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์

สำหรับนักเรียนระดับช่วงชั้นที่ 2

แบบประเมินของผู้เชี่ยวชาญทางด้านสื่อบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง “อาหารและสารอาหาร”

คำชี้แจง โปรดแสดงความคิดเห็น โดยการทำเครื่องหมาย / ลงในช่องความเห็นทางขวามือ

เรื่องที่ประเมิน	ระดับคะแนน				
	ดีมาก	ดี	พอใช้	ต้องปรับปรุง	ไม่มีคุณภาพ
	5	4	3	2	1
ด้านเนื้อหาและการดำเนินเรื่อง - เนื้อหาสอดคล้องกับจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม - ความเหมาะสมในการนำเข้าสู่เนื้อหา - ความเหมาะสมของรูปแบบการนำเสนอ - ความเหมาะสมในการสรุปเนื้อหา					
ด้านภาษา - ความเหมาะสมของภาษากับระดับผู้เรียน - ความเข้าใจชัดเจนในภาษา					
ด้านกราฟิก - ความเหมาะสมของแบบตัวอักษร - ความคมชัดของตัวอักษร - ความเหมาะสมของการเลือกใช้สีตัวอักษรและสีพื้น - ความเหมาะสมของการใช้รูปภาพ และกราฟิกในการนำเสนอเนื้อหา					
ด้านเสียงบรรยายและดนตรีประกอบ - ความชัดเจนของเสียง - ความน่าสนใจของดนตรีประกอบ					

เรื่องที่ประเมิน	ระดับคะแนน				
	ดีมาก	ดี	พอใช้	ต้องปรับปรุง	ไม่มีคุณภาพ
	5	4	3	2	1
ด้านโปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย - ความเหมาะสมของเทคนิคการนำเสนอ - ความเหมาะสมของเนื้อหาในบทเรียน - ความเหมาะสมของจำนวนกรอบภาพ - ความเหมาะสมของการออกแบบกรอบภาพ					

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน
()

แบบประเมินของผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย
เรื่อง “อาหารและสารอาหาร”

คำชี้แจง โปรดแสดงความคิดเห็น โดยการทำเครื่องหมาย / ลงในช่องความเห็นทางขวามือ

เรื่องที่ประเมิน	ระดับคะแนน				
	ดีมาก	ดี	พอใช้	ต้องปรับปรุง	ไม่มีคุณภาพ
	5	4	3	2	1
ด้านเนื้อหาการดำเนินเรื่อง - เนื้อหาสอดคล้องกับจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม - ความเหมาะสมของการนำเข้าสู่บทเรียน - ความถูกต้องและเหมาะสมในการลำดับเนื้อหา - ความถูกต้องของเนื้อหา - ความเหมาะสมกับระดับผู้เรียน - ความเหมาะสมของแบบฝึกหัดระหว่างเรียน					
ด้านบทบาทและเสียง - ความสอดคล้องของภาพกับเนื้อหาในบทเรียน - ความชัดเจนในการสื่อความหมายของภาพ					

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

()

ภาคผนวก ง

**ตารางแสดงค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r)
ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง “อาหารและสารอาหาร”
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนระดับช่วงชั้นที่ 2**

ตารางแสดงค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง “อาหารและสารอาหาร” กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนระดับช่วงชั้นที่ 2

ตอนที่ 1 อาหารและสารอาหาร

ตอนที่ 1	ข้อ	ค่าความยากง่าย(p)	ค่าอำนาจจำแนก(r)
	1	0.54	0.32
	2	0.70	0.36
	3	0.58	0.24
	4	0.54	0.46
	5	0.64	0.64
	6	0.59	0.55
	7	0.46	0.46
	8	0.58	0.40
	9	0.62	0.33
	10	0.50	0.38
	11	0.60	0.69
	12	0.59	0.55
	13	0.50	0.24
	14	0.72	0.54
	15	0.42	0.24
	16	0.55	0.61

ตอนที่ 2 อาหารที่เหมาะสมกับเพศและวัย

ตอนที่ 2	ข้อ	ค่าความยากง่าย(p)	ค่าอำนาจจำแนก(r)
	1	0.63	0.50
	2	0.68	0.60
	3	0.42	0.40
	4	0.59	0.55
	5	0.64	0.64
ตอนที่ 2	ข้อ	ค่าความยากง่าย(p)	ค่าอำนาจจำแนก(r)

	6	0.68	0.60
	7	0.68	0.60
	8	0.58	0.24
	9	0.54	0.46
	10	0.68	0.60
	11	0.62	0.33
	12	0.54	0.32

ตอนที่ 3 สิ่งเจือปนในอาหาร

ตอนที่ 3	ข้อ	ค่าความยากง่าย(p)	ค่าอำนาจจำแนก(r)
	1	0.55	0.61
	2	0.62	0.33
	3	0.59	0.55
	4	0.63	0.50
	5	0.50	0.54
	6	0.50	0.38
	7	0.66	0.25
	8	0.42	0.24
	9	0.62	0.33
	10	0.63	0.55
	11	0.46	0.32
	12	0.54	0.46

ค่าความเชื่อมั่น = 0.78

ภาคผนวก จ

ตัวอย่างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย
เรื่อง “อาหารและสารอาหาร” กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
สำหรับนักเรียนระดับช่วงชั้นที่ 2

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง “อาหารและสารอาหาร”

ตอนที่ 1 อาหารและสารอาหาร

1. อาหาร คือ สิ่งที่รับประทานเข้าไปแล้วมีประโยชน์ต่อร่างกายอย่างไร

- ก. ช่วยให้ร่างกายเจริญเติบโต
- ข. ช่วยให้ร่างกายมีพลังงานในการทำกิจกรรมต่าง ๆ
- ค. ช่วยซ่อมแซมส่วนที่สึกหรอของร่างกายให้อยู่ในสภาพปกติได้
- ง. ถูกทุกข้อ

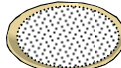
2. อาหารในข้อใดมีสารอาหารครบทั้ง 5 หมู่

- ก. ข้าว ไข่ทอด น้ำเต้าหู้
- ข. ข้าว ไข่เจียว น้ำส้ม
- ค. ข้าว ผัดผักรวมมิตร น้ำเต้าหู้
- ง. ข้าว ปลาทอด แกงจืดเต้าหู้ น้ำส้ม

3. สารอาหารประเภทใดที่ไม่ให้พลังงานแก่ร่างกาย

- ก. ไขมัน
- ข. โปรตีน
- ค. คาร์โบไฮเดรต
- ง. แกลีโอล

4. อาหารในข้อใดไม่มีสารอาหารประเภทคาร์โบไฮเดรต

- | | |
|--|--|
| ก.  | ข.  |
| ค.  | ง.  |

5. อาหารในรูป ประกอบด้วยสารอาหารประเภทใดมากที่สุด

- ก. ไขมัน
- ข. โปรตีน
- ค. คาร์โบไฮเดรต
- ง. แกลีโอล



6. อาหารชนิดใดที่ให้สารอาหารชนิดเดียวกับเนื้อสัตว์

- ก. ผักขม
- ข. ผักคะน้า
- ค. ถั่วเหลือง
- ง. มะเขือเทศ

7. น้ำกะทิที่ได้จากมะพร้าว ให้ประโยชน์อย่างไรแก่ร่างกาย

- ก. ช่วยต้านทานโรค
- ข. ให้พลังงานและความอบอุ่นแก่ร่างกาย
- ค. ช่วยให้ระบบขับถ่ายทำงานได้ดี
- ง. ซ่อมแซมส่วนที่สึกหรอของร่างกาย

8. อาหารเหล่านี้ประกอบด้วยสารอาหารประเภทใด

- ก. ไขมัน
- ข. โปรตีน
- ค. คาร์โบไฮเดรต
- ง. วิตามิน และแกลีโอล



9. สารอาหารประเภทใดช่วยละลายวิตามิน ทำให้ร่างกายสามารถนำไปใช้ได้
- ก. ไขมัน
 - ข. โปรตีน
 - ค. เกลือแร่
 - ง. คาร์โบไฮเดรต
10. การรับประทานผลไม้เป็นประจำทุกวัน ทำให้มีประโยชน์อย่างไรต่อร่างกาย
- ก. ให้พลังงานแก่ร่างกาย
 - ข. ให้ความอบอุ่นแก่ร่างกาย
 - ค. ช่วยละลายวิตามินบางชนิด
 - ง. ทำให้ปราศจากโรค
11. ผลไม้ที่มีรสเปรี้ยว เช่น มะขามป้อม ให้ประโยชน์อย่างไรแก่ร่างกาย
- ก. ป้องกันโรคเหน็บชา
 - ข. ป้องกันโรคคอพอก
 - ค. ป้องกันโรคกระดูกอ่อน
 - ง. ป้องกันโรคเลือดออกตามไรฟัน
12. ถ้าร่างกายขาดวิตามินชนิดใดแล้ว ทำให้เป็นโรคกระดูกอ่อนเช่นเดียวกับขาดแคลเซียม
- ก. วิตามิน เอ
 - ข. วิตามิน ซี
 - ค. วิตามิน ดี
 - ง. วิตามิน อี
13. อาหารในข้อใดมี วิตามินเอ มากที่สุด
- ก. ผลไม้
 - ข. ผักบุ้ง
 - ค. ตับสัตว์
 - ง. ถั่วเหลือง

14. ถ้าร่างกายขาดธาตุเหล็กจะทำให้เกิดโรคใด
- ก. คอพอก
 - ข. โลหิตจาง
 - ค. สมองเสื้อม
 - ง. กระดูกบาง
15. การดื่มน้ำสะอาดมีประโยชน์อย่างไรต่อร่างกาย
- ก. ช่วยในการย่อยอาหาร
 - ข. ช่วยควบคุมอุณหภูมิภายในร่างกาย ให้อยู่ในภาวะปกติ
 - ค. ช่วยละลายวิตามินบางชนิด
 - ง. ถูกทุกข้อ

ตอนที่ 2 อาหารที่เหมาะสมกับเพศและวัย

1. ในแต่ละวันร่างกายของเราต้องการ พลังงานจากอาหาร และพลังงานที่ใช้ใน กิจกรรมนั้น แตกต่างกันไป โดยขึ้นอยู่กับ ปัจจัยใด
- ก. เพศ
 - ข. วัย
 - ค. สภาพร่างกาย
 - ง. ถูกทุกข้อ
2. เพราะเหตุใดเพศชายจึงต้องการปริมาณ อาหารมากกว่าเพศหญิง
- ก. เพราะเพศชายต้องทำกิจกรรมและ ใช้พลังงานมากกว่าเพศหญิง
 - ข. เพราะเพศชายมีอายุยืนมากกว่า เพศหญิง
 - ค. เพราะเพศชายเป็นผู้นำครอบครัว ได้ดีกว่าเพศหญิง
 - ง. ไม่มีข้อใดถูก

3. เด็กวัยก่อนเรียน ไม่ควร รับประทาน
อาหารในข้อใด

- ก. นม
- ข. ไข่แดง
- ค. แกงจืดใบตำลึง
- ง. ยำปลากระป๋อง

4. ข้อใดเป็นสารอาหารที่เหมาะสมสำหรับ
นักเรียน เพื่อช่วยให้ร่างกายเจริญเติบโต

- ก. โปรตีน
- ข. คาร์โบไฮเดรต
- ค. ไขมัน
- ง. วิตามิน

5. สารอาหารที่สำคัญที่สุดสำหรับวัยรุ่นคือข้อใด

- ก. โปรตีน
- ข. ไขมัน
- ค. คาร์โบไฮเดรต
- ง. วิตามิน

6. ในวัยผู้ใหญ่ควรลดอาหารจำพวกใด

- ก. เนื้อสัตว์
- ข. ผักสด
- ค. ผลไม้
- ง. แป้ง และไขมัน

7. อาหารที่เหมาะสมกับคนชราควรเป็นอาหาร
ประเภทใด

- ก. อาหารที่มีรสจัด
- ข. ผักใบเขียว ผลไม้ และอาหารอ่อน
- ค. อาหารประเภทแป้งและน้ำตาล
- ง. อาหารประเภทไขมัน

8. หญิงมีครรภ์และให้นมบุตรต้องสูญเสีย
เลือดในระหว่างคลอดบุตร จึงควร
รับประทานเกลือแร่ชนิดใดเพิ่ม

- ก. เหล็ก
- ข. ไอโอดีน
- ค. แคลเซียม
- ง. ฟอสฟอรัส

9. บุคคลใดต้องการอาหารที่มีคาร์โบไฮเดรตสูง

- ก. คนป่วยที่กำลังพักฟื้น
- ข. นักเรียนที่อ่านหนังสือเตรียมสอบ
- ค. กรรมกรที่ต้องใช้แรงงาน
- ง. บุคคลที่ทำงานใช้สมอง

10. ข้อใด ไม่ใช่ เป็นการเลือกรับประทาน

อาหารให้ถูกต้องตามหลักโภชนาการ

- ก. กินอาหารครบ 5 หมู่
- ข. กินอาหารที่มีไขมันมาก ๆ
- ค. งดหรือลดเครื่องดื่มที่มีแอลกอฮอล์
- ง. หลีกเลี่ยงการกินอาหารรสจัด

สิ่งเจือปนในอาหาร

1. ข้อใดเป็นสิ่งเจือปนในอาหารที่เป็นอันตราย
ต่อร่างกาย

- ก. น้ำตาล
- ข. น้ำปลา
- ค. เกลือ
- ง. ผงชูรส

2. สารใดที่พบในผงชูรสปลอม

- ก. สารกันบูด
- ข. สารบอแรกซ์
- ค. ไอโอดีน
- ง. ผงชูรส

3. ผงชูรสแท้ที่นำไปทดสอบด้วยวิธีการเผาไฟ จะมีเถ้าสีอะไร

- ก. สีเขียว
- ข. สีขาว
- ค. สีดำ
- ง. สีแดง

4. สารบอแรกซ์มีอันตรายต่อร่างกายอย่างไร

- ก. ทำให้เยื่อบุทางเดินอาหาร และ ไตเกิดการอักเสบ
- ข. ทำให้เป็นโรคโลหิตจาง
- ค. ทำให้ปวดศีรษะ
- ง. ทำให้อาเจียน

5. น้ำส้มสายชูปลอมทำมาจากสารใด

- ก. กรดเกลือ
- ข. กรดน้ำส้ม
- ค. กรดกำมะถัน
- ง. กรดคาร์บอนิก

6. สารใดที่ใช้ตรวจสอบน้ำส้มสายชูแท้ หรือน้ำส้มสายชูเทียม

- ก. สารละลายไอโอดีน
- ข. กระดาษลิตมัส
- ค. เจนเชียนไวโอเลต
- ง. กระดาษขมิ้น

7. สีจากธรรมชาติที่ให้สีแดง ได้จากสิ่งใด

- ก. ดอกอัญชัน
- ข. ดอกกระเจียว
- ค. ดอกคำฝอย
- ง. ดอกกรรณิการ

8. วิธีปฏิบัติที่ถูกต้องในการรับประทานผักผลไม้ที่ใช้สารกำจัดศัตรูพืชคือข้อใด

- ก. ทิ้งไว้ 2 สัปดาห์ก่อนรับประทาน
- ข. ล้างด้วยน้ำที่ไหลจากก๊อก
- ค. เก็บใส่ตู้เย็นหลายวันก่อนรับประทาน
- ง. เลือกผักที่ไม่มีแมลงหรือหนอนเจาะ

9. หากร่างกายได้รับสารเคมีกำจัดศัตรูพืชในปริมาณมาก จะทำให้เกิดอาการอย่างไร

- ก. เวียนศีรษะ
- ข. ใจสั่น
- ค. ชักหมดสติ
- ง. ถูกทุกข้อ

10. สารในข้อใดที่ทำให้อาหารไม่บูดและเน่าเสีย

- ก. สารกันบูด
- ข. สารบอแรกซ์
- ค. น้ำส้มสายชู
- ง. ผงชูรส

ประวัติย่อผู้ทำสารนิพนธ์

ประวัติย่อผู้ทำสารนิพนธ์

ชื่อ ชื่อ-สกุล	นางสาวปวีณา เรืองขำ
วันเดือนปีเกิด	12 พฤศจิกายน 2521
สถานที่เกิด	อำเภอห้วยยอด จังหวัดตรัง
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	2/131 ซอยลาดพร้าว 142 แขวงคลองจั่น เขตบางกะปิ กรุงเทพมหานคร 10240
ตำแหน่งหน้าที่การงานในปัจจุบัน	นักวิชาการศึกษา คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
ประวัติการศึกษา	
พ.ศ.2540	มัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนมหาวิทยาลัยราชวูธ อำเภอเมือง จังหวัดสงขลา
พ.ศ.2544	การศึกษาระดับบัณฑิต (กศ.บ.) วิชาเอกเทคโนโลยีทางการศึกษา มหาวิทยาลัยทักษิณ จังหวัดสงขลา
พ.ศ.2549	การศึกษามหาบัณฑิต (กศ.ม.) วิชาเอกเทคโนโลยีการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ องค์กรักษ์