

การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง ไฟฟ้าในบ้าน
สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 1

สารนิพนธ์
ของ
ศศิญา แก้วน้อย

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา
ตุลาคม 2551

การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง ไฟฟ้าในบ้าน
สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 1

บทคัดย่อ
ของ
ศศิญา แก้วนุ้ย

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา
ตุลาคม 2551

ศศิญา แก้วนุ้ย. (2551). การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง ไฟฟ้าในบ้าน สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 1. สารนิพนธ์ กศ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา).กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ เกษม บุญสง.

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเรื่องไฟฟ้าในบ้านสำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 1 ให้มีคุณภาพตามเกณฑ์และเพื่อศึกษาผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเรื่องไฟฟ้าในบ้านสำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 1 โดยมีกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่ม คือ กลุ่มที่ 1 ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา 3คน และผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อ 5 คนได้มาจากการเลือกแบบเจาะจง และ กลุ่มที่ 2 นักเรียนช่วงชั้นที่ 1ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา2550 โรงเรียนพิบูลประชาสรรค์ ซึ่งมีนักเรียนจำนวน 35 คนได้มาจากการสุ่มอย่างง่าย เครื่องมือที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้คือบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเรื่องไฟฟ้าในบ้านสำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 1 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ แบบประเมินคุณภาพบทเรียน สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลคือร้อยละ ค่าเฉลี่ย และค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน

คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเรื่องไฟฟ้าในบ้านสำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 1จากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญพบว่าบทเรียนมีคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดี และคุณภาพด้านสื่ออยู่ในระดับดีมากและผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย พบว่า ผู้เรียนจำนวน 35 คน มีจำนวน 20 คนที่มีผลการเรียนร้อยละ 75 ของคะแนนเต็มขึ้นไป คิดเป็นร้อยละ 57.14 ของนักเรียนทั้งหมด

THE DEVELOPMENT OF A COMPUTER MULTIMEDIA INSTRUCTION ON “ELECTRICAL
APPLIANCES” FOR THE FIRST LEVEL STUDENTS

AN ABSTRACT
BY
SASIYA KEAWNUY

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

October 2008

Sasiya Keawnuy. (2008). *The Development of a Computer Multimedia Instruction on "Electrical Appliances" for the First Level Students*. Master's Project, M.Ed. (Educational Technology). Bangkok: Graduate School, Srinakharinwirot University. Project Advisor: Asst. Prof. Kasem Boonsong.

The purpose of this research is to develop the computer multimedia lessons about Electrical Appliances for students in primary period. The samples in this research comprised 2 groups. The first group was 3 content experts and 5 technology experts chosen by purposive sampling method. The second group was 35 primary 3 students (studying at PiboonPrachasan School, Bangkok) selected using a random sampling process. The tool used in this research is the computer multimedia lesson about Electric Appliances, the education accomplishment test and the assessment form of computer multimedia lessons. All information is statistically analyzed by using percentage, mean and standard deviation.

The study found that the quality of computer multimedia lessons about Electrical Appliances for students in primary period by content is good and communication is very good. The resultant outcome of computer multimedia lessons was that the study found 35 persons of the student education accomplishments are resultant outcome 20 persons and was that the study found 57.14.

การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง ไฟฟ้าในบ้าน
สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 1

สารนิพนธ์
ของ
ศศิญา แก้วนุ้ย

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา

ตุลาคม 2551

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

สารบัญ

บทที่	หน้า
1 บทนำ.....	1
ภูมิหลัง.....	1
ความมุ่งหมายของการวิจัย.....	3
ความสำคัญของการวิจัย.....	3
ขอบเขตของการวิจัย.....	3
ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย.....	3
เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย.....	4
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	4
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	6
เอกสารเกี่ยวกับแนวคิดนักจิตวิทยาการเรียนรู้เพื่อพัฒนาสื่อการเรียนการสอน.....	6
จิตวิทยาการเรียนรู้กับการพัฒนาสื่อการเรียนการสอน.....	7
ทฤษฎีการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาสื่อการเรียนการสอน.....	8
ทฤษฎีการเรียนรู้ของกาเยกับการพัฒนาสื่อการเรียนการสอน.....	9
การประยุกต์ใช้จิตวิทยาการเรียนรู้กับการพัฒนาสื่อการเรียนการสอน.....	12
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา.....	13
ความหมายของการวิจัยและพัฒนา.....	13
การวิจัยเชิงพัฒนาเพื่อการพัฒนาด้านการออกแบบระบบ.....	13
การวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา.....	14
องค์ประกอบของการวิจัยและพัฒนา.....	15
ขั้นตอนของการวิจัยและพัฒนา.....	16
เอกสารที่เกี่ยวกับมัลติมีเดีย.....	18
ความหมายของมัลติมีเดีย.....	18
คุณค่าของมัลติมีเดียเพื่อการเรียนการสอน.....	19
ประเภทของมัลติมีเดีย.....	20
องค์ประกอบของมัลติมีเดีย.....	21
ซอฟต์แวร์สำหรับระบบมัลติมีเดีย.....	22
การออกแบบมัลติมีเดียทางการเรียนการสอน.....	23
การพัฒนา มัลติมีเดีย.....	24
การประยุกต์ใช้คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียทางการศึกษา.....	25
รูปแบบการประยุกต์ใช้คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียทางการศึกษา.....	26
การจัดลำดับเนื้อหาลำดับโครงสร้างของความรู้และตามหลักจิตวิทยา.....	26
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้ด้วยตนเอง.....	28

สารบัญ(ต่อ)

บทที่		หน้า
2(ต่อ)	ความหมายของการเรียนรู้ด้วยตนเอง.....	28
	ความสำคัญของการเรียนรู้ด้วยตนเอง.....	28
	ลักษณะของการเรียนรู้ด้วยตนเอง.....	29
	ประโยชน์ของการเรียนรู้ด้วยตนเอง.....	30
	หลักสูตรการสอนวิทยาศาสตร์.....	30
	มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้นที่ 1.....	32
	สื่อการเรียนรู้.....	32
	การวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์.....	33
	ไฟฟ้าคืออะไร.....	35
	การค้นพบกระแสไฟฟ้า.....	35
	ชนิดของไฟฟ้า.....	36
	แหล่งพลังงานที่ใช้ในการผลิตไฟฟ้า.....	38
	ไฟฟ้าภายในบ้านของเรา.....	41
3	วิธีดำเนินการวิจัย.....	43
	ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	43
	เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	44
	การสร้างและหาประสิทธิภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	44
	การดำเนินการวิจัย.....	48
	วิธีดำเนินการเพื่อพัฒนาและหาคุณภาพบทเรียน.....	48
	วิธีดำเนินการเพื่อศึกษาผลการใช้.....	48
	สถิติที่ใช้ในการวิจัย.....	49
4	ผลการวิจัย.....	50
	ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียของผู้เชี่ยวชาญ.....	50
	ผลการพัฒนาและศึกษาผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย.....	56
5	สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	57
	ความมุ่งหมาย ความสำคัญ ขอบเขตของการวิจัย.....	57
	สรุปผลการวิจัย.....	58
	อภิปรายผลการวิจัย.....	59
	ข้อเสนอแนะ.....	63
	บรรณานุกรม.....	64
	ภาคผนวก.....	69

สารบัญ(ต่อ)

บทที่

หน้า

ประวัติย่อผู้ทำสารนิพนธ์..... 99

บัญชีตาราง

ตาราง	หน้า
1 ค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก ค่าความเชื่อมั่น ของแต่ละตอน.....	47
2 ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียของ ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา.....	51
3 ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียของ ผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อ รอบที่ 1.....	53
4 ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียของ ผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อ รอบที่ 2.....	54
5 ผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเป็นรายตอน.....	55
6 ค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) ค่าความเชื่อมั่น (r_{tt}) ของแบบทดสอบ.....	79

บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ	หน้า
1 หลักการของบทเรียนโปรแกรม.....	7
2 แสดงความแตกต่างระหว่างการวิจัยและพัฒนา ทางการศึกษากับการวิจัยทางการศึกษา.....	16
3 ขั้นตอนของการผลิตกระแสไฟฟ้าจากพลังงานน้ำ.....	39

บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

พลังงานจัดได้ว่าเป็นปัจจัยสำคัญปัจจัยหนึ่งในการพัฒนาประเทศกล่าวคือ พลังงานเป็นปัจจัยสำคัญในการผลิตทั้งทางด้านเกษตรกรรมและอุตสาหกรรมโดยนำไปผลิตสินค้าเพื่อการบริโภคภายในประเทศและเพื่อส่งออก ซึ่งจะทำให้มีเงินตราไหลเข้าประเทศ ซึ่งเงินตราที่ไหลเข้าประเทศนี้จะนำไปพัฒนาประเทศในด้านเศรษฐกิจ การศึกษา การคมนาคม การสื่อสาร และด้านอื่นๆต่อไป พลังงานที่มีความจำเป็นอย่างมากในการพัฒนาประเทศคือ พลังงานไฟฟ้า ซึ่งการผลิตกระแสไฟฟ้าจำเป็นต้องใช้ พลังงานจากแหล่งพลังงานอื่นๆ เช่น พลังงานที่ได้จาก น้ำมัน ถ่านหิน หรือพลังงานที่ได้ จากน้ำในเขื่อน เป็นต้น พลังงานไฟฟ้าที่ถือได้ว่าเป็นความจำเป็นต่อประชาชนทุกกลุ่ม โดยถือได้ว่าเป็นหนึ่งในโครงสร้างขั้นพื้นฐานที่สำคัญในการพัฒนาประเทศในทุก ๆ ด้าน สำหรับประเทศไทยมีสัดส่วนการใช้ พลังงานในภาคที่สำคัญ ๆ คือ การคมนาคมขนส่งจัดเป็นร้อยละ 37 ของการใช้พลังงานทั้งหมดภายในประเทศ (โดยการใช้พลังงานในภาคคมนาคมขนส่งของประเทศประมาณร้อยละ 80 เป็นการใช้พลังงานเพื่อการขนส่งทางบกเป็นหลัก โดยร้อยละ 78.6 เป็นการขนส่งทางรถยนต์ และร้อยละ 0.5 เป็นการขนส่งทางรางตามลำดับ การขนส่งทางอากาศคิดเป็นร้อยละ 16.3 ส่วนร้อยละ 4.6 ที่เหลือเป็นการขนส่งทางน้ำ) รองลงมาคือภาคอุตสาหกรรม ร้อยละ 36 ส่วนภาคเกษตรกรรมคิดเป็นร้อยละ 6 ของปริมาณการใช้พลังงานภายในประเทศ ซึ่งสาเหตุที่ภาคการคมนาคมขนส่งมีปริมาณการใช้พลังงานมากที่สุดเพราะว่า การคมนาคมขนส่งเป็นวิธีที่จะกระจายสินค้าจากแหล่งผลิตไปยังตลาด และเป็นวิธีการติดต่อกันทางด้านการค้าและด้านอื่น ๆ ซึ่งทำให้เกิดการดำเนินกิจกรรมทางด้านเศรษฐกิจเพื่อที่จะดำเนินไปสู่กิจกรรมทางด้านอื่น

เมื่อมีความต้องการในการใช้พลังงานเพิ่มขึ้นก็มีการขาดแคลนพลังงานมากขึ้นตามไปด้วยโดยเฉพาะพลังงานไฟฟ้า ดังนั้นการให้เยาวชนได้เรียนรู้ถึงเรื่องราวของไฟฟ้ารวมถึงการประหยัดพลังงานไฟฟ้าตั้งแต่แรกเริ่มจึงเป็นเรื่องที่ควรทำเป็นอย่างยิ่ง ซึ่ง การประหยัดพลังงานไฟฟ้า คือ ความพยายามในการใช้ไฟฟ้าน้อยที่สุด เพื่อให้ได้ผลดีที่สุดโดยไม่กระทบกระเทือนกิจกรรมการผลิต และไม่เป็นการลดการใช้ไฟฟ้าในสิ่งที่จำเป็น หรือ กล่าวอีกนัยหนึ่ง คือ การใช้พลังงานตามความจำเป็นในขณะที่เดียวกันก็ลดการสูญเสียที่ไม่จำเป็นต่างๆ เพื่อให้ประสิทธิภาพในการใช้ พลังงานไฟฟ้าสูงขึ้น

ดังนั้น พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2542 ของกระทรวงศึกษาธิการได้จัดหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2544 ได้กำหนดถึงเนื้อหาของพลังงานไว้ในวิชาวิทยาศาสตร์ สาระที่ 5 : พลังงาน มาตรฐาน ว5.1 โดยมีเนื้อหาเพื่อให้ผู้เรียน เข้าใจ

ความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานกับการดำรงชีวิต การเปลี่ยนรูปพลังงานปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารและพลังงาน ผลของการใช้พลังงานต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม การประหยัดพลังงานโดยมีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรี ยนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ การจัด การศึกษาจะต้องมุ่งเน้นความสำคัญทั้งด้านความรู้ ความคิด ความสามารถ คุณธรรม กระบวนการเรี ยนรู้ และความรับผิดชอบต่อสังคม เพื่อพัฒนาคนให้มีความสมดุล โดยยึดหลักผู้เรี ยนสำคัญที่สุด ทุกคนมีความสามารถเรี ยนรู้และพัฒนาตนเองได้ ส่งเสริมให้ผู้เรี ยนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มศักยภาพ ให้ความสำคัญต่อความรู้เกี่ยวกับตนเอง และความสัมพันธ์ของตนเองกับสังคม ได้แก่ ครอบครัว ชุมชน ชาติ และสังคมโลก รวมทั้ง ความรู้เกี่ยวกับประวัติศาสตร์ความเป็นมาของสังคมไทย และระบบการเมืองการปกครองในระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข ความรู้และทักษะทางด้าน วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ความรู้ความเข้าใจและประสบการณ์เรื่อง การจัดการ การ บำรุงรักษา และการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอย่างสมดุลยั่งยืน ความรู้เกี่ยวกับศาสนา ศิลปะ วัฒนธรรม การกีฬา ภูมิปัญญาไทย และการประยุกต์ใช้ภูมิ ปัญญา ความรู้และทักษะในการประกอบอาชีพ การดำรงชีวิตในสังคมอย่างมีความสุขซึ่งใน การที่จะให้เยาวชนได้เรี ยนรู้ในเรื่องที่เกี่ยวกับการประหยัดพลังงานไฟฟ้า เล็งเห็น ความสำคัญของการประหยัดพลังงานนั้น ครูจะต้องสร้างความน่าสนใจในเนื้อหาในการ ถ่ายทอดความรู้ซึ่งผู้วิจัยเล็งเห็นว่า การที่ครูใช้พฤติกรรมการสอนแบบเดิม คือ การสอน แบบบรรยายหน้าชั้นเพียงอย่างเดียว อาจทำให้นักเรี ยนไม่ได้รับการฝึกให้คิดเป็น ทำเป็น และแก้ปัญหาเป็น หรือบางครั้งครูขาดเนื้อหารายละเอียดตัวอย่างกิจกรรมอันเป็นแนว ปฏิบัติ สื่อการเรียนการสอนไม่เพียงพอซึ่งสอดคล้องกับรายงานการวิจัยของ เจริญเกียรติ ภูสกุล (2532 : 57) และต้นสนีย์ สุริยวงษ์ (2534: 53) โดยพบปัญหาการเรียนการสอนที่มี ความสอดคล้องกันคือ ครูไม่มีเวลาในการเตรียมการสอน และผลิตสื่อการสอน ครูไม่ใช้สื่อ การสอนหรือใช้ไม่เป็น ขาดแคลนสื่อการเรียนการสอนที่ตรงกับจุดมุ่งหมายและเนื้อหาที่ ต้องการ ซึ่งสิ่งเหล่านี้อาจทำให้นักเรี ยนไม่สนใจหรือไม่ให้ความสำคัญต่อไปได้

ผู้วิจัยจึงเล็งเห็นว่า การแก้ปัญหาดังกล่าวอาจกระทำได้โดยการหาสื่อการสอนที่ ตรงกับจุดมุ่งหมายและเป็นสื่อที่สามารถดึงดูดความสนใจของผู้เรี ยนได้ทั้งชั้น โดยผู้วิจัย เลือ กที่จะใช้สื่อการสอนที่เป็นบทเรี ยนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เนื่องจาก คอมพิวเตอร์เป็นสื่อ ที่สามารถเห็นได้ด้วยตา ได้ยินด้วยหูมีภาพที่สื่อความหมายได้ชัดเจนที่สำคัญหากเป็น บทเรี ยนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียด้วยแล้วนั้นจะทำให้ผู้เรี ยนสามารถโต้ตอบกับสื่อได้ ดังนั้น คอมพิวเตอร์จึงมีคุณสมบัติที่ดีที่จะช่วยให้เกิดการเรี ยนรู้ที่ดีทั้งยังมีความสะดวกในการผลิต และการเก็บรักษา สามารถให้ผู้เรี ยนดูซ้ำได้ตามความพอใจของผู้เรี ยน

จาก ความสำคัญ ความจำเป็น สภาพปัญหา และอุปสรรค ดังที่กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะสร้างบทเรี ยนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องไฟฟ้าในบ้าน สำหรับ

นักเรียนช่วงชั้นที่ 1 โรงเรียนพิบูลประชาสรรค์ ที่มีประสิทธิภาพ ซึ่งผลจากการค้นคว้าในครั้งนี้จะช่วยแก้ปัญหาการขาดแคลนพลังงานและช่วยพัฒนาสื่อการเรียนการสอนของครูผู้สอนในเรื่องอื่นๆอีกด้วย ซึ่งจะช่วยให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้นตามจุดมุ่งหมายของหลักสูตร

ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเรื่องไฟฟ้าในบ้านสำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 1 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ให้มีคุณภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด
2. เพื่อศึกษาผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเรื่องไฟฟ้าในบ้านสำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 1 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

ความสำคัญของการวิจัย

1. ได้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเรื่องการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเรื่องไฟฟ้าในบ้าน สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 1 ที่มีคุณภาพ
2. ผลการวิจัยจะเป็นข้อมูลประกอบการตัดสินใจของผู้เกี่ยวข้องในการนำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเรื่องการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเรื่องไฟฟ้าในบ้าน สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 1 ไปใช้ในการศึกษา
3. เป็นแนวทางในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียในเรื่องอื่นๆ

ขอบเขตของการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร

กลุ่มที่ 1

เป็นผู้เชี่ยวชาญ ประกอบด้วย ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อ

กลุ่มที่ 2

เป็นนักเรียนช่วงชั้นที่ 1 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2550 โรงเรียนพิบูลประชาสรรค์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษากรุงเทพมหานครเขต 1 จำนวน 4 ห้อง มีนักเรียนทั้งหมด 180 คน

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มที่ 1

เป็นผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา 3 คน และผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อ 5 คน ได้มาจากการเลือกแบบเจาะจง โดยจัดกลุ่มผู้เชี่ยวชาญเป็นผู้ประเมิน 2 รอบ ดังนี้

รอบที่ 1 เป็นผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา 3 คน

ผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อ 3 คน

รอบที่ 2 เป็นผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อ 5 คน

กลุ่มที่ 2

กลุ่มผู้ใช้เป็นนักเรียนช่วงชั้นที่ 1 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปี

การศึกษา 2550 โรงเรียนพิบูลประชาสรรค์ 1 ห้องเรียน ซึ่งมีนักเรียน 35 คนได้มาจากการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling)

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย

บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเรื่อง “ไฟฟ้าในบ้าน” ที่สร้างขึ้นสำหรับการเรียนการสอน วิชาวิทยาศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง ไฟฟ้าในบ้าน ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ.2544 ตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2542 ประกอบไปด้วยเนื้อหา ดังนี้

ตอนที่ 1 ไฟฟ้าคืออะไร

ตอนที่ 2 พลังงานไฟฟ้าได้อย่างไร

ตอนที่ 3 แหล่งพลังงานที่ใช้ผลิตพลังงานไฟฟ้ามีอะไรบ้าง

ตอนที่ 4 ใช้ไฟฟ้าอย่างไรจึงจะประหยัดและปลอดภัย

คำนิยามศัพท์เฉพาะ

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย หมายถึง บทเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเรื่อง ไฟฟ้าในบ้าน สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 1 ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ด้วยตนเอง การนำเสนอเนื้อหาประกอบด้วย ข้อความ ตัวอักษร ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และเสียงประกอบ บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย มีลักษณะเป็นบทเรียนเพื่อการสอน โดยบทเรียนจะนำเสนอเนื้อหา คำถาม และคำตอบ สามารถแสดงข้อมูลย้อนกลับให้แก่ผู้เรียนได้ทันที และมีปฏิสัมพันธ์ร่วมกันระหว่างผู้เรียนกับบทเรียน ในลักษณะการเรียนรู้ด้วยตนเอง

2. การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย หมายถึง การที่ผู้วิจัยออกแบบและสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เนื้อหาเรื่อง ไฟฟ้าในบ้าน สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 1 ให้ผู้เรียนใช้เรียนด้วยตนเอง ได้ผ่านการประเมินคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและด้านสื่อ จำนวน 2 รอบ ผู้วิจัยปรับปรุงแก้ไขจนบทเรียนมีคุณภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด

3. คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย หมายถึง ผลจากการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและด้านสื่อประเมินคุณภาพบทเรียนโดยใช้แบบประเมินคุณภาพทั้ง 2 ด้านซึ่งผลของการประเมินจะต้องมีค่าเฉลี่ยของการประเมินตั้งแต่ 3.51 ขึ้นไป

4. ผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย คือ จำนวนนักเรียนที่มีผลการเรียนจากการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง ไฟฟ้าในบ้าน สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 1 ตั้งแต่ร้อยละ 75ของคะแนนเต็มขึ้นไป

5. ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา หมายถึง ผู้ที่สำเร็จการศึกษาทางด้านสาขาวิชาทางการศึกษา ตลอดจนเป็นผู้มีประสบการณ์การทำงานด้านการศึกษาโดยมีเกณฑ์คือ มีการศึกษาในระดับปริญญาตรี มีประสบการณ์ในการทำงานอย่างน้อย 8 ปี หรือการศึกษาในระดับปริญญาโท มีประสบการณ์ในการทำงานอย่างน้อย 5 ปี

6. ผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อ หมายถึง ผู้ที่สำเร็จการศึกษาทางด้านสาขาวิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา ตลอดจนเป็นผู้มีประสบการณ์ด้านเทคโนโลยีทางการศึกษาโดยมีเกณฑ์คือ มีการศึกษาในระดับปริญญาตรี มีประสบการณ์ในการทำงานอย่างน้อย 8 ปี หรือการศึกษาในระดับปริญญาโท มีประสบการณ์ในการทำงานอย่างน้อย 5 ปี หรือการศึกษาในระดับปริญญาเอก มีประสบการณ์ในการทำงานอย่างน้อย 1 ปี

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อทำความเข้าใจในหลักการและทฤษฎี ตลอดจนผลการวิจัยต่างๆ ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ผู้วิจัยได้แยกเนื้อหาต่างๆ ดังนี้

1. เอกสารเกี่ยวกับแนวคิดนักจิตวิทยาการเรียนรู้เพื่อพัฒนาสื่อการเรียนการสอน
2. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา
3. เอกสารที่เกี่ยวกับมัลติมีเดีย
4. การจัดลำดับเนื้อหาลำดับโครงสร้างของความรู้และตามหลักจิตวิทยา
5. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้ด้วยตนเอง
 - 5.1 ความหมายของการเรียนรู้ด้วยตนเอง
 - 5.2 รูปแบบการศึกษาด้วยตนเอง
 - 5.3 ลักษณะของการเรียนรู้ด้วยตนเอง
 - 5.4 ลักษณะของการเรียนรู้ด้วยตนเอง
 - 5.5 ประโยชน์ของการเรียนรู้ด้วยตนเอง
6. หลักสูตรการสอนวิทยาศาสตร์
 - 6.1 มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้นที่ 1
 - 6.2 สื่อการเรียนรู้
 - 6.3 การวัดและประเมินผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
 - 6.4 ไฟฟ้าคืออะไร

1. เอกสารเกี่ยวกับแนวคิดนักจิตวิทยาการเรียนรู้เพื่อพัฒนาสื่อการเรียนการสอน

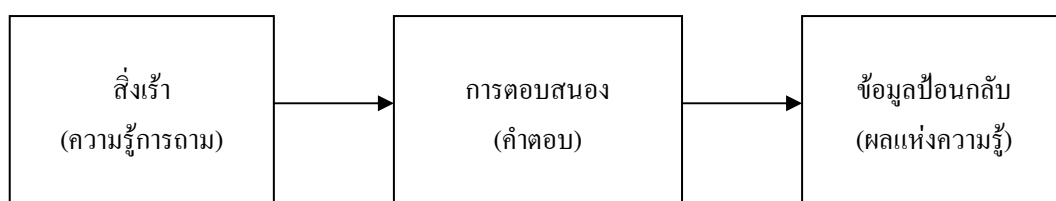
การจัดการเรียนการสอนเป็นการบูรณาการแนวความคิดของนักจิตวิทยาการเรียนรู้ เนื่องจากในความหมายทางจิตวิทยากลุ่มพฤติกรรม การเรียนรู้ คือ กระบวนการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมซึ่งเป็นองค์ประกอบสำคัญของทฤษฎีการเรียนรู้ของกลุ่มนี้ คือ พฤติกรรมนั่นเอง เช่น ทฤษฎีสั่งเร้าและการตอบสนอง (Stimulus - Response) การเรียนรู้ในทัศนะนี้ เกิดจากกระบวนการตอบสนองเมื่อมีการเสนอสิ่งเร้า องค์ประกอบสำคัญของการเรียนรู้ตามทฤษฎีนี้มี 4 ประการ คือ

1. แรงขับ(Drive) หมายถึง ความต้องการของผู้เรียนในบางสิ่งบางอย่างแล้วจูงใจ (Motivated)ให้ผู้เรียน ตอบสนองความต้องการนั้น
2. สิ่งเร้า(Stimulus) เมื่อมีสิ่งเร้าผู้เรียนจะได้รับความรู้(Massage)หรือการชี้แนะ (Cue)ทันทีทันใดจากสิ่งเร้า นั้น ก่อนที่จะตอบสนอง
3. การตอบสนอง(Responses)หมายถึง การที่ผู้เรียนแสดงปฏิกิริยาตอบสนองต่อ สิ่งเร้า ซึ่งอธิบายได้ด้วยพฤติกรรมที่ผู้เรียนแสดงออก
4. การเสริมแรง(Reinforcement) หมายถึง การให้รางวัลเช่น การชมเชย ผู้เรียน ในกรณีที่ผู้เรียนตอบสนองถูกต้อง(ไชยยศ เรื่องสุวรรณ. 2533 : 61-62)

จิตวิทยาการเรียนรู้กับการพัฒนาสื่อการเรียนการสอน

ภารกิจของผู้สอนในการที่จะทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามทฤษฎีการเรียนรู้กลุ่ม พฤติกรรมผู้สอนจะต้องกำหนดความมุ่งหมายอย่างแน่ชัดว่าต้องการก่อให้เกิดพฤติกรรมเช่นใด ขึ้นในตัวผู้เรียนและจึงจัดประสบการณ์การเรียนรู้ที่เหมาะสมตามลำดับที่ต้องการนำผู้เรียนให้ ตอบสนอง เมื่อผู้เรียนตอบสนองถูกต้อง ก็ให้การเสริมแรง

ตัวอย่างการนำทฤษฎีการเรียนรู้กลุ่มพฤติกรรมมาเป็นหลักการพื้นฐานของ เทคโนโลยีการศึกษาที่เห็นได้อย่างชัดเจนที่สุด คือ การสอนแบบโปรแกรม (Programmed Instruction) เช่น บทเรียนโปรแกรม “บทเรียนโปรแกรม หมายถึง การจัดระบบการเรียนการสอน ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนประกอบกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเองตามเนื้อหา ซึ่งจัดไว้เป็น ขั้นตอนเล็ก ๆ ผู้เรียนมีโอกาสประเมินผลการเรียนรู้ด้วยตนเอง ด้วยการดูจากผลสะท้อนกลับ อยู่เสมอ และบางครั้งก็อาจจะได้รับความรู้เพิ่มเติมในเนื้อหาที่นักเรียนยังมีความรู้ไม่ดีพอ ผู้เรียนจะเลือกเรียนได้ตามความสนใจและก้าวไปตามความสามารถของแต่ละบุคคล” (รศ.ดร. เปรื่อง กุมุท)” ซึ่งประกอบไปด้วยสิ่งเร้าสั้นๆเรียกว่า กรอบหรือเฟรม(Frames) การจูงใจและเร้า ใจผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติหรือมีส่วนร่วม ได้ตอบสนองและได้รับการเสริมแรงเมื่อผู้เรียน ตอบสนองถูกต้อง



ภาพประกอบ 1 หลักการของบทเรียนโปรแกรม

ในทางปฏิบัติปัจจุบันทฤษฎีการเรียนรู้กลุ่มพฤติกรรมมีอิทธิพลมากและเป็นที่ยอมรับ นามมาเป็นหลักการพื้นฐานของการออกแบบโปรแกรมประเภทต่างๆ หลายรูปแบบนับตั้งแต่การ

สอนโดยการใช้สื่อธรรมดา และกระบวนการสื่อประสม ไปจนถึงการใช้คอมพิวเตอร์ในการเรียน การสอนไม่ว่าจะเป็นการศึกษาในระบบ หรือนอกระบบโรงเรียนก็ตาม

ทฤษฎีการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาสื่อเรียนการสอน

ในการนำเอาหลักจิตวิทยาการเรียนรู้เข้ามาใช้ประกอบในการพัฒนาทางด้าน เทคโนโลยี การสอนเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ ผู้วิจัยได้นำแนวความคิดของ จิตวิทยาการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาสื่อการเรียนการสอนที่ใช้อย่างกว้างขวางคือ

1.ทฤษฎีการเรียนรู้ของกาเย่ (Gagne) กาเย่ได้นิยามการเรียนรู้ไว้ว่า เป็นการเปลี่ยนแปลงสมรรถภาพ (Capability) หรือความสามารถของมนุษย์ ซึ่งสามารถสังเกตได้จาก พฤติกรรมบางประการที่แสดงออกมา การเปลี่ยนแปลงนี้เกิดขึ้นจากการที่มนุษย์ได้รับ ประสบการณ์จากสภาพการณ์การเรียนรู้ในระยะเวลาหนึ่ง กาเย่ (Gagne) จำแนกประเภทการ เรียนรู้ออกเป็น 8 ลักษณะเรียงตามลำดับก่อนหลัง ดังนี้

1.การเรียนรู้สัญญาณ (Signal Learning) เป็นการเรียนรู้ขั้นพื้นฐานที่สุดเกิดขึ้นโดย ผู้เรียนมีปฏิกิริยาตอบสนองต่อสิ่งเร้าที่เป็นเงื่อนไข อย่างทันทีทันใด และจะเกิดการเรียนรู้เมื่อ กระทำซ้ำหลายครั้งบนเงื่อนไขเดียวกัน การเรียนรู้สัญญาณเป็นประเภทเดียวกับกับทฤษฎี การวางเงื่อนไขของพาฟลอฟ (Pavlov)

2.การเรียนรู้จากสิ่งเร้าและการตอบสนอง (Stimulus-Responses Learning) เป็น การเรียนรู้ที่เกิดจากการตอบสนองต่อสิ่งเร้าอย่างตั้งใจ หรือจำเพาะเจาะจงโดย

- 1) กระทำซ้ำบ่อยๆ
- 2) ตอบสนองให้ถูกต้องเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ
- 3) การควบคุมสิ่งเร้าจะเพิ่มความถูกต้องของการตอบสนองได้มากขึ้น
- 4) การเสริมแรงหรือการให้รางวัลมีความจำเป็น

การเรียนรู้ประเภทนี้เป็นประเภทเดียวกับกับทฤษฎีการเรียนรู้แบบอาการกระทำ (Operant Conditioning) ของสกินเนอร์และทฤษฎีการเรียนรู้ (Instrumental Conditioning Learning) ของธอร์นไดค์

3.การเรียนรู้เชื่อมโยง (Simple Chaining Learning) เป็นการเรียนรู้ที่จะต้องมีการ กระทำเชื่อมโยงต่อเนื่อง ระหว่างสิ่งเร้ากับการตอบสนองตั้งแต่สองคู่ขึ้นไป โดยมากเป็นการ เรียนรู้ด้านทักษะ (Motor Learning)

4.การเรียนรู้โดยใช้ภาษา (Verbal Association Learning) การเรียนรู้จะเกิดขึ้นจาก ความสัมพันธ์ของการใช้ถ้อยคำหรือภาษาตอบสนองสิ่งเร้าจนเกิดเป็นภาษาขึ้นมาเรียกสิ่งต่าง ๆ การเรียนรู้ประเภทนี้เป็นลักษณะเดียวกับการเรียนรู้แบบเชื่อมโยง (Connection Learning) ของ เอbbinghaus (Ebbinghaus)

5. การเรียนรู้ความแตกต่าง (Discrimination Learning) เป็นการเรียนรู้ที่ต้องมีความเข้าใจอย่างกว้างขวางลึกซึ้งซึ่งตามลำดับขั้นต่าง ๆ ที่จะเรียนรู้จนสามารถจำแนกความแตกต่างที่มีอยู่ของสิ่งเร้าทั้งหลายได้ เช่น สามารถแยกชื่อต่างๆ ของพืชและสัตว์ได้ และเรียกได้ถูกต้อง

6. การเรียนรู้มโนทัศน์ (Concept Learning) โดยทั่วไปมโนทัศน์จะมีอยู่ 2 ลักษณะ คือ มโนทัศน์แบบรูปธรรม และมโนทัศน์แบบนามธรรม มโนทัศน์แบบรูปธรรมเกิดจากการสังเกตและร่วมกิจกรรมจากสภาพการณ์ที่จัดเป็นรูปธรรม ส่วนมโนทัศน์แบบนามธรรมนั้นเป็นมโนทัศน์ที่เกี่ยวกับสัญลักษณ์หรือสิ่งของแทนของจริงต่างๆ เช่น สีเหลือง สามเหลี่ยม ความร้อน เป็นต้น ดังนั้น การเรียนรู้มโนทัศน์ จึงเกิดขึ้นได้ตามจุดมุ่งหมายที่เราตั้งไว้โดยการเรียนรู้ผ่านทางสภาพการณ์การเรียนรู้เพื่อให้เกิดการตอบสนองจนสามารถสรุปหลักการและจุดมุ่งหมายจากสิ่งแวดล้อมได้

7. การเรียนรู้กฎ (Rule Learning) เป็นการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นจากการนำเอามโนทัศน์จำนวนหนึ่งมาสัมพันธ์อย่างมีลำดับต่อเนื่องกันและชัดเจนแล้วสร้างเป็นข้อสรุปหรือกฎที่มีความหมายใหม่ขึ้นมา และสามารถนำไปใช้อธิบายกับเหตุการณ์ต่างๆ ได้

8. การเรียนรู้การแก้ปัญหา (Problem – Solving Learning) เป็นการเรียนรู้ขั้นสูงที่สุดที่เกิดจากการนำกฎหรือหลักการเบื้องต้นต่างๆ ที่สร้างขึ้นมาจากหลักการก็จะนำไปสู่กระบวนการคิดใหม่ๆ เกิดการคิดและขยายแนวคิดจนสามารถนำหลักการนั้นไปใช้อย่างสร้างสรรค์และสามารถแก้ปัญหาได้จนกระทั่งได้ความรู้ใหม่เพิ่มขึ้น

จากลักษณะดังกล่าวกาเยได้กล่าวไว้ว่าผู้เรียนจะเกิดความสามารถซึ่งเป็นผลของการเรียนรู้ (Learning Outcomes) และผลการเรียนรู้ที่ถ้ามองในมุมหนึ่งก็คือจุดมุ่งหมายของการศึกษาและการเรียนการสอนนั่นเอง

ทฤษฎีการเรียนรู้ของกาเยกับการพัฒนาสื่อการเรียนการสอน

จากทฤษฎีการเรียนรู้ของกาเยที่ได้อธิบายสรุปมาแล้วนั้นจะเห็นว่าเป็นทฤษฎีการเรียนรู้ร่วมสมัยที่ประยุกต์ทฤษฎีการเรียนรู้ต่างๆ เข้าสู่เหตุการณ์การเรียนการสอน (Instructional Event) โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ในส่วนที่เกี่ยวกับการออกแบบและพัฒนาระบบการสอน ซึ่งก็คือเทคโนโลยีการสอนนั่นเอง

ในเรื่องนี้ กาเย และคนอื่นๆ (ไชยยศ เรืองสุวรรณ. 2533: 64-65; Gagne and others. 1988: 8-14) ได้ให้ข้อเสนอแนะว่าการเรียนรู้ของแต่ละบุคคลมีประสิทธิภาพเพียงใดนั้นขึ้นอยู่กับปัจจัย 2 ประการคือ

1. สภาพการเรียนรู้ (Conditions of Learning) เป็นความพร้อมภายในตัวผู้เรียน (Internal Conditions) ด้านความสามารถที่มีอยู่ก่อนเรียน (พฤติกรรมเบื้องต้น) และสภาพภายนอก (External Conditions) ที่จัดให้แก่ผู้เรียน

2. เหตุการณ์ในการเรียนรู้ (Events of Learning) หมายถึง กระบวนการต่างๆ ที่เกิดขึ้นในระหว่างการเรียนรู้ กาเย ได้เสนอรูปแบบของกระบวนการการเรียนรู้และการจำ (A Basic

Model of Learning and Memory) ซึ่งเป็นรูปแบบที่ตั้งอยู่บนทฤษฎีการเรียนรู้กลุ่มความรู้ความเข้าใจยุคใหม่ [Modern Cognitive (Information processing) Theories]

เมื่อมีสิ่งเร้าจากสภาพแวดล้อมมากระตุ้นหน่วยรับ ประสาทสัมผัสจะรับสิ่งเร้าส่งไปทำการบันทึกความรู้สึก และจะได้รับการกลั่นกรองจากกระบวนการความตั้งใจและการเลือกการรับรู้เลือกเฉพาะข้อมูลที่ต้องการและจะส่งต่อไปยังหน่วยความจำระยะสั้นโดยอาศัยสื่อ(ภาพหรือเสียง)และบางส่วนถูกส่งไปยังหน่วยความจำระยะยาว และเรียกมาใช้งานได้ด้วยกระบวนการเสาะหา และการระลึกผลจากกระบวนการนี้ทำให้มีการปฏิบัติโดยอาศัยหน่วยแสดงเป็นการตอบสนองเมื่อได้ทราบผลการปฏิบัติก็จะเกิดการเรียนรู้ การทราบผลการปฏิบัติเป็นกระบวนการข้อมูลย้อนกลับ ส่วนการควบคุมประสิทธิภาพการเรียนรู้นั้น จะขึ้นอยู่กับกระบวนการควบคุมและความคาดหวัง กระบวนการการควบคุมที่สำคัญคือ ยุทธศาสตร์การคิด

ดังนั้น รูปแบบการเรียนรู้และการจำของกาเยจึงเป็นทฤษฎีการเรียนรู้ตามแนวของทฤษฎีใหม่ของกลุ่มความรู้ความเข้าใจ ที่เน้นในเรื่องของกระบวนการเรียนรู้ (Information Processing)

จากรูปแบบของกาเยและคนอื่นๆ(ไชยยศ เรื่องสุวรรณ.2533:65-66;citing Gagne and others.1988:180-1841)ได้นำมาประยุกต์เป็นลำดับขั้นของกระบวนการเรียนรู้อย่างต่อเนื่องกันเป็น 8 ลำดับขั้น คือ

- 1) ความตั้งใจ (Attention) เป็นลักษณะและธรรมชาติของมนุษย์ในการรับรู้สิ่งเร้า
- 2) การเลือกรับรู้(Selective Perception) เป็นการเลือกรับรู้ความรู้ต่างๆเพื่อนำไปเก็บในหน่วยความจำระยะสั้น
- 3) การฝึกซ้อม(Rehearsal)
- 4) จัดรหัสความรู้(Semantics Encoding) เพื่อนำเก็บในหน่วยความจำระยะยาว
- 5) การระลึกและนำออกมาใช้ (Retrieval)รวมทั้งการเสาะหา การนำความรู้เก็บไว้ในความจำการทำงานหรือหน่วยการตอบสนอง
- 6) การตอบสนอง (Responses Organization) เป็นการเลือกและการจัดการปฏิบัติ
- 7) การป้อนกลับ (Feedback) เป็นเหตุการณ์ภายนอกในลักษณะของการเสริมแรง
- 8) การควบคุมกระบวนการเรียนรู้ (Executive Control Processes) เป็นการใช้ยุทธศาสตร์การคิด และอื่นๆเป็นกระบวนการภายในตัวที่ผู้เรียนที่จะควบคุมกระบวนการเรียนรู้

จากหลักการดังกล่าว กาเยได้เสนอไปสู่การจัดการเรียนการสอนซึ่งจะต้องมีวัตถุประสงค์ที่แน่นอน เป็นผลการเรียนรู้ที่คาดหวังและพฤติกรรมที่จะให้เด็กแสดงออกนั้นสามารถแบ่งออกได้เป็น 5 อย่างคือ (บุญสืบ พันธุ์ดี.2537: 26-29; พรรณี ช.เจนจิต.2528)

- 1) ทักษะทางสติปัญญา (Intellectual Skills) เป็นการเรียนรู้ที่ผู้เรียนสามารถจำแนกแยกแยะเรียนรู้โมโนดิทังรูปธรรม นามธรรม ตลอดจนการเรียนรู้กฎเกณฑ์ หลักการ และการแก้ปัญหา

2) ยุทธศาสตร์การคิด(Cognitive Strategies) เป็นกระบวนการภายในของมนุษย์ซึ่งควบคุมการเรียนรู้ การคิด ที่จะแก้ปัญหายุทธศาสตร์การคิดเป็นทักษะเกี่ยวกับ

- ความสนใจ ความตั้งใจ เป็นขั้นที่ผู้เรียนควบคุมตนเองให้ตั้งใจกับสิ่งที่กำลังเรียน
- การจำ เป็นการแปลความสิ่งต่างๆที่เรียน ให้เป็นของผู้เรียนเองเพื่อช่วยให้จำได้นาน เป็นการใส่รหัสข้อมูลเพื่อเก็บไว้ในความทรงจำ
- การเรียกข้อมูล เป็นการเรียกข้อมูลที่สะสมไว้มาใช้ในการแก้ปัญหา
- การแก้ปัญหา

3) การเรียนรู้ข้อสนเทศทางวาจา(Verbal Information) เป็นการเรียนรู้ข้อสนเทศหรือข้อเท็จจริงต่างๆโดยการใช้วาจา เป็นความสามารถที่ผู้เรียนสามารถบอกข้อเท็จจริงความคิดหรือการเรียกชื่อสิ่งต่างๆในรูปของหลักการหรือทฤษฎีได้ โดยที่ผู้เรียนมีมโนคติเกี่ยวกับสิ่งนั้นมา

4) ทักษะการเคลื่อนไหว (Motor Skills) เป็นความสามารถในการเคลื่อนไหวกล้ามเนื้อ ส่วนต่างๆในการทำกิจกรรม กล่าวคือ ในการทำกิจกรรมต่างๆของมนุษย์ต้องมีการทำงานประสานสัมพันธ์ระหว่างกล้ามเนื้อส่วนต่างๆและต้องมรสติปัญญาในการคิดขั้นตอนการทำงานงานใดควรทำก่อนหลัง

5) เจตคติ (Attitudes) เป็นเรื่องที่ซับซ้อนและมีความรู้สึกด้านอารมณ์เกี่ยวข้องซึ่งมองไม่เห็นเป็นตัวกำหนดบุคคลให้มีการกระทำต่างๆแล้วแต่ความเชื่อ ค่านิยม และความรู้สึกของเขาในการจัดการเรียนการสอน นอกจากนี้จะคำนึงถึงสมรรถภาพที่ต้องการให้ผู้เรียนแสดงออกแล้วยังต้องคำนึงถึงเจตคติในการกระทำสิ่งต่างๆด้วย

กาเย่ได้เน้นบทบาทของครูในการจัดการเรียนการสอนเพื่อกระตุ้นนักเรียนให้ทำกิจกรรมต่างๆและได้เสนอแนวทางในการจัดลำดับชั้นการสอนเป็น9ขั้น ดังนี้

- 1) การเรียกความสนใจ (Gaining Attention) เพื่อนำเข้าสู่บทเรียนเพื่อให้ นักเรียนพร้อมที่จะเรียนโดยการเลือกสิ่งเร้า เช่น รูปภาพ ภาพยนตร์ การใช้คำถาม การสาธิต และนำเสนอสิ่งเร้าอื่นๆเพื่อเรียกความสนใจ
- 2) การบอกให้ผู้เรียนทราบจุดประสงค์การสอน (Information the Learner to the Objective) เพื่อให้ผู้เรียนทราบจุดประสงค์ปลายทางของการเรียนการสอนและเป็นแนวทางไปสู่จุดประสงค์นั้น การบอกจุดประสงค์อาจบอกให้ทราบโดยตรง หรือบอกโดยใช้คำถามก็ได้
- 3) การกระตุ้นให้ผู้เรียนระลึกความรู้อุ้เดิมที่ต้องมีก่อน (Stimulating Recall of Prerequisite Learning) อาจใช้คำถามหรือบรรยายเพื่อทบทวนความรู้อุ้เดิม และนำไปเชื่อมโยงกับความรู้ใหม่ ให้มีความพร้อมที่จะเรียนต่อไป
- 4) การเสนอสิ่งเร้าที่ใช้ประกอบการสอน (Presenting the Stimulus Material) ได้แก่ วัสดุอุปกรณ์และการสอนอื่นๆ

- 5) การชี้แนะการเรียนรู้ (Providing Learning Guidance) อาจใช้คำถามนำไปสู่การเรียนรู้ การแนะนำการใช้วัสดุอุปกรณ์และเครื่องมือต่างๆ
 - 6) จัดให้ผู้เรียนได้แสดงพฤติกรรม (Eliciting the Performance) คือให้ผู้เรียนลงมือทำกิจกรรมปฏิบัติ การทดลอง ผู้สอนคอยให้ความสะดวก จัดเตรียมเครื่องมือให้พร้อมสำหรับการปฏิบัติการ
 - 7) ให้ข้อมูลป้อนกลับเกี่ยวกับการทำกิจกรรม (Providing Feedback) เพื่อให้ผู้เรียนทราบว่าการทำกิจกรรมหรือปฏิบัติการทดลองได้ผลถูกต้องดีหรือต้องแก้ไขเปลี่ยนแปลง เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้
 - 8) การวัดผลการเรียน (Assessing the Performance) การวัดผลการเรียนรู้ของผู้เรียนในการทำกิจกรรมอาจทำได้โดยการใช้คำถาม ให้ทำแบบฝึกหัด หรือทำข้อสอบวัดได้ในขณะเรียน และเมื่อสิ้นสุดการเรียนเพื่อปรับปรุงแก้ไขได้
 - 9) การทำให้ผู้เรียนคงการเรียนรู้และการถ่ายโอนการเรียนรู้ (Enhancing Retention and Transfer) คือการให้ผู้เรียนได้ฝึกปฏิบัติซ้ำๆกัน เพื่อให้มีความคงทนของความรู้ ให้มีการทบทวน และนำความรู้ไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ เพื่อฝึกการถ่ายโอนการเรียนรู้
- กาเย่ ได้เสนอแนวคิดไว้เป็นแนวทางในการสอนว่า การสอนให้เรียนรู้เนื้อหาสำคัญกว่าการเรียนรู้กระบวนการและมีความเห็นว่าการนำวิธีการสอนแบบค้นพบนั้นจะไม่ช่วยให้ผู้เรียนค้นพบด้วยตนเอง นอกจากจะต้องสร้างสถานการณ์การเรียนรู้ที่แน่นอนและเป็นลำดับขั้นให้ผู้เรียนจึงจะทำให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ตามวัตถุประสงค์
- การสอนทั้ง9ขั้นตอนดังกล่าว เป็นประโยชน์ต่อนักเทคโนโลยีการศึกษาในการออกแบบและพัฒนาการสอนเชิงปฏิบัติ ทฤษฎี และหลักการเรียนรู้ตามแนวของกาเย่ ได้รับความสนใจและนำมาใช้ในทางด้านเทคโนโลยีการสอนอย่างกว้างขวาง (ไชยยศ เรื่องสุวรรณ.2533: 66)

การประยุกต์ใช้จิตวิทยาการเรียนรู้กับการพัฒนาสื่อการเรียนการสอน

ในการจัดการศึกษาและการเรียนการสอนปัจจุบัน (ไชยยศ เรื่องสุวรรณ.2533: 66-67) ได้นำหลักการจิตวิทยาการเรียนรู้ตามทัศนะต่างๆมาใช้ร่วมกันอย่างผสมผสานเพื่อก่อให้เกิดคุณภาพของการจัดการเรียนการสอน ในเรื่องเทคโนโลยีการศึกษาได้มีบทบาทอย่างมากในการประยุกต์จิตวิทยาการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมและสนับสนุนการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

การประยุกต์จิตวิทยาการเรียนรู้ในการเรียนการสอนทำให้ได้สภาพการณ์การเรียนการสอนที่มั่นใจได้ว่าการสนับสนุนให้เกิดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ4ประการ คือ

- 1) ให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วม หรือลงมือปฏิบัติในการเรียนรู้
- 2) ให้ผู้เรียนได้รับข้อมูลย้อนกลับในการเรียนอย่างฉับพลัน
- 3) ให้ผู้เรียนได้รับการเสริมแรงด้วยการให้ประสบการณ์แห่งความสำเร็จ
- 4) ให้ผู้เรียนได้เรียนรู้เป็นขั้นตอนทีละน้อย

การประยุกต์จิตวิทยาการเรียนรู้ในการเรียนการสอนและการจัดการศึกษาทำให้เกิดสภาพการจัดการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพทั้ง4ประการดังกล่าว และถือว่าเป็นหลักการสำคัญของเทคโนโลยีการศึกษาและได้มีผู้นำมาเป็นหลักการพื้นฐานในการผลิตสื่อ เพื่อการเรียนการสอนแบบเอกัตบุคคล หรือการเรียนด้วยตนเองอย่างกว้างขวาง รวมทั้งการเรียนแบบทางไกลด้วย

2. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา

ความหมายของการวิจัยและพัฒนา

กระบวนการค้นหาความรู้ความจริงด้วยวิธีการด้วยวิธีการที่มีระเบียบเป็นที่น่าเชื่อถือได้ ถ้าแบ่งการวิจัยตามลักษณะความรู้ความจริงที่ค้นพบ ก็จะแบ่งการวิจัยเป็น 2 ประเภทใหญ่ คือ การวิจัยบริสุทธิ์ (Basic of pure Research) ที่เน้นสร้างทฤษฎี และการวิจัยประยุกต์ (Applied Research) เน้นการนำความรู้ความจริงมาใช้ในชีวิตประจำวัน

การวิจัยคือ กระวิเคราะห์และการบันทึกสังเกตภายใต้การควบคุมอย่างเป็นระบบและเป็นปรนัย ซึ่งอาจนำไปสู่การสร้างทฤษฎี หลักการหรือการวางนัยทั่วไป

การวิจัยและพัฒนา (Research and Development) หรือเรียกชื่อย่อว่าR&Dเป็นการวิจัยประยุกต์ที่มุ่งคิดค้นแนวทาง หรือประดิษฐ์สิ่งใหม่เพื่อสนองความจำเป็นหรือเพื่อแก้ปัญหาเฉพาะที่สำคัญบางประการ การวิจัยและพัฒนาเริ่มต้นในวงการอุตสาหกรรม มีการคิดค้นพัฒนาสิ่งประดิษฐ์ใหม่ๆที่มีประสิทธิภาพ เพื่อการแข่งขันในการผลิตและการค้าขาย การคิดค้นพัฒนาต่างก็อาศัยกลวิธีทางการวิจัยที่ช่วยให้การคิดค้นนั้นสะดวก มีเหตุผล และมีคุณภาพที่พิสูจน์ได้จริง

การวิจัยเชิงพัฒนาเพื่อการพัฒนาด้านการออกแบบระบบ

การวิจัยเชิงพัฒนา คือ การวิจัยซึ่งเกิดจากความพยายามที่จะสร้างสรรค์ผลิตผลและกระบวนการบางสิ่งบางอย่าง ตามหลักการเฉพาะตามระเบียบวิธีการวิจัยที่สามารถรับรองคุณภาพและประสิทธิภาพของผลิตผล และกระบวนการเมื่อนำผลนั้นไปใช้

รูปแบบการวิจัยเชิงพัฒนาเป็นการแก้ปัญหาทางการศึกษาบางประการ ที่ผู้วิจัยจะต้องออกแบบสร้างสรรค์ผลิตผล และพัฒนาผลิตผล ด้วยการทดลองประเมินผลและการป้อนข้อมูลย้อนกลับ เพื่อปรับปรุงผลิตผลนั้นให้พัฒนาขึ้นทั้งคุณภาพและประสิทธิภาพ ตามเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนด ซึ่งแบ่งย่อยออกเป็นระบบต่างๆได้ดังนี้

1. การวิจัยระบบสื่อการสอน ซึ่งสามารถแบ่งย่อยออกเป็น3ระบบคือ

1.1 การวิจัยระบบสื่อการสอนรายบุคคล เป็นการวิจัยที่มุ่งศึกษาถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล โดยการกำหนดวัตถุประสงค์ จัดสภาพสื่อการเรียนและวิธีการที่จะทำให้ผู้เรียนได้ศึกษาหาความรู้ด้วยตนเอง ตามความสามารถ ความสนใจ และความสะดวกของผู้เรียน

1.2 การวิจัยระบบชุดการสอน เป็นการวิจัยมุ่งศึกษาเฉพาะเรื่องที่จะสอน ชุดการสอน (Instruction Package) เป็นการนำเสนอสื่อหลายประเภท มารวมกันแทนการใช้สื่อเดียว เป็นสื่อประสม ซึ่งในชุดการสอนชุดหนึ่งจะประกอบด้วยคู่มือการใช้ชุดการสอน คำสั่งหรือการมอบหมายงานที่ให้ผู้เรียนทำกิจกรรมเนื้อหาสาระและสื่อซึ่งจัดอยู่ในรูปแบบสื่อประสมและแบบประเมินผล

1.3 การวิจัยระบบสื่อประสม เป็นการวิจัยที่มุ่งศึกษาถึงการใช้สื่อหลายประเภท พร้อมกันในเวลาเดียวกันหรือในการนำเสนอและถ่ายทอดสิ่งเดียวกัน ระบบสื่อประสมหมายถึงการจัดลำดับขั้นตอนโครงสร้าง และความสัมพันธ์ในการใช้สื่อหลายประเภท เพื่อให้ลักษณะเด่นของสื่อแต่ละประเภทมีผลต่อการเสริมเติมและสนับสนุนซึ่งกันและกัน จนทำให้การนำเสนอและการถ่ายทอดหรือการสื่อสารมีประสิทธิภาพสูงสุด

2. การวิจัยระบบการเรียนการสอน ขอบข่ายของการวิจัย แบ่งได้ดังนี้

2.1 การวิจัยที่เกี่ยวข้องกับระบบการเรียนการสอน ได้แก่ บุคคลที่เกี่ยวข้อง เนื้อหาที่เกี่ยวข้อง การวัดและประเมินการเรียนการสอน บรรยากาศสถานที่ ห้องเรียนและสภาพแวดล้อม

2.2 การวิจัยความเชื่อมโยงของส่วนประกอบในการเรียนการสอนแบ่งออกเป็น 2 แบบคือ

2.2.1 แบบวงจร ประกอบด้วย วัตถุประสงค์การจัดประสบการณ์ การเรียนรู้ การวัดและประเมิน

2.2.2 แบบขนาน ประกอบด้วย ปัจจัยนำเข้า กระบวนการผลลัพธ์และย้อนกลับ

การวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา

การวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา (Educational Research and Development) เป็นการวิจัยทางการศึกษาประเภทหนึ่ง ซึ่งนักวิชาการให้ความหมายไว้ดังนี้

เกย์ (Gay. 1976 :8) กล่าวว่า การวิจัยและพัฒนา คือกระบวนการพัฒนาผลิตภัณฑ์สำหรับนำไปใช้ในโรงเรียนซึ่งผลิตภัณฑ์จากการวิจัยและพัฒนาจะหมายถึงวัสดุอุปกรณ์ต่างๆที่ใช้ในการฝึกอบรมวัสดุที่ใช้ในการเรียนรู้ การกำหนดผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง สื่อการสอน และระบบการจัดการ การวิจัยและพัฒนาจะครอบคลุมถึงการกำหนดจุดประสงค์ลักษณะของบุคคลและระยะเวลาและผลิตภัณฑ์ที่พัฒนาจากการวิจัยและพัฒนาจะเป็นไปตามความต้องการและขึ้นอยู่กับรายละเอียดที่ต้องการ ผลของผลิตภัณฑ์จะมีคุณภาพตามที่ต้องการและโรงเรียนจะเป็นผู้ใช้ผลิตภัณฑ์จากการวิจัยและพัฒนาอย่างแท้จริง ซึ่งดูเหมือนว่าจะเป็นการศึกษาที่มีคุณค่า

บอร์กและกอล (Borg and Gall. 1989 : 782) กล่าวว่า การวิจัยและพัฒนา คือ กระบวนการที่นำมาพัฒนาและตรวจสอบความถูกต้องของผลิตภัณฑ์ทางการศึกษา คำว่า

ผลิตภัณฑ์ทางการศึกษาในที่นี้ไม่ได้หมายความว่าสิ่งที่อยู่ในหนังสือ ในภาพยนตร์ ประกอบการสอนและในคอมพิวเตอร์เท่านั้น แต่ยังหมายถึงระเบียบวิธี เช่น ระเบียบวิธีในการสอน โปรแกรมการสอน เช่น โปรแกรมการศึกษาเรื่องยา หรือ โปรแกรมการพัฒนาคนทำงาน จุดเน้นของโครงการวิจัยและพัฒนาในปัจจุบันนี้ปรากฏในฐานะเป็นพื้นฐานของโครงการพัฒนา โปรแกรมนี้เป็นระบบการเรียนการสอนที่สลับซับซ้อนที่รวมเอาการพัฒนาทางวัตถุและการอบรมบุคลากรเพื่อให้สามารถทำงานได้ในบริบทเฉพาะ

ทั้งนี้จุดมุ่งหมายของการวิจัยทางการศึกษา คือ การค้นหาความรู้ใหม่ซึ่งเกี่ยวข้องกับวิชาพื้นฐาน (การวิจัยพื้นฐาน) หรือเกี่ยวกับการนำไปใช้ในการศึกษา (การวิจัยประยุกต์) มิได้เพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์ ถึงแม้ว่าการวิจัยประยุกต์จะมีการผลิตสื่อหรือผลิตภัณฑ์ขึ้นมา แต่ก็เป็นเพียงเพื่อใช้ในการทดสอบสมมติฐานของผู้วิจัยเท่านั้น จึงค่อนข้างยากที่นำผลิตภัณฑ์เหล่านั้นไปใช้จริงในโรงเรียน ดังนั้นการวิจัยและพัฒนาจึงเป็นหนทางหนึ่งที่จะช่วยเชื่อมช่องว่างระหว่างการวิจัยและการใช้จริงในการศึกษา โดยจะใช้สิ่งที่ค้นพบในการวิจัยพื้นฐานและการประยุกต์ และการทดสอบการใช้ผลิตภัณฑ์ในโรงเรียนมาใช้ในการพัฒนาผลิตภัณฑ์

จากที่กล่าวมาข้างต้น พอสรุปได้ว่าการวิจัยและพัฒนาหมายถึง กระบวนการพัฒนาผลิตภัณฑ์ทางการศึกษา เพื่อให้ได้มาซึ่งผลิตภัณฑ์ที่สามารถนำมาใช้ได้จริงในโรงเรียน

องค์ประกอบของการวิจัยและพัฒนา

โดยทั่วไปมีอยู่ 4 องค์ประกอบ

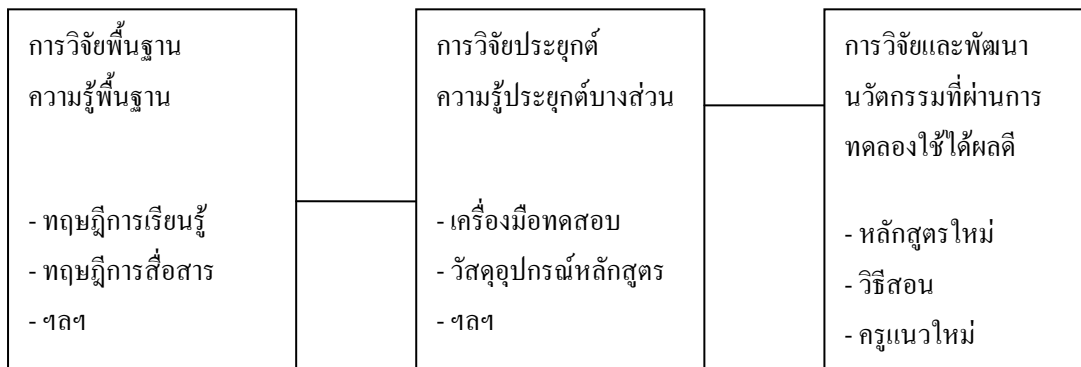
1. ผู้ต้องการใช้ผลจากการวิจัยและพัฒนา ได้แก่ ผู้ที่ต้องการศึกษาวิทยาการใหม่ๆ จากการวิจัยและพัฒนาไปใช้งาน ซึ่งผู้ต้องการใช้ผลการวิจัย จะเป็นผู้กำหนดเป้าหมายของการวิจัยแต่ละครั้ง
2. นักวิจัยได้แก่ ผู้ทำวิจัย มีหน้าที่ วางแผนการวิจัยให้ตอบสนองความต้องการของผู้ใช้ ในการช่วยหาคำตอบ เพื่อแก้ปัญหาแก่ผู้ที่จะนำไปใช้
3. สถาบันที่การสนับสนุนทุนในการวิจัยได้แก่ หน่วยงานราชการ องค์การธุรกิจเอกชน ต่าง ๆ
4. ส่งเสริมการวิจัยพัฒนา ได้แก่ ปัจจัยเสริมต่างๆ เช่น ห้องสมุด และแหล่งสารสนเทศ สำหรับเตรียมข้อมูลในการวิจัย

พฤทธิ ศิริบรรณพิทักษ์(2531: 21-24) กล่าวถึงความแตกต่างระหว่างการวิจัยพัฒนาทางการศึกษากับการวิจัยทางการศึกษาว่ามีความแตกต่างกัน 2 ประการ

1. เป้าประสงค์ การวิจัยทางการศึกษามุ่งเน้นค้นคว้าหาความรู้ใหม่ โดยการวิจัยพื้นฐานหรือมุ่งหาคำตอบเกี่ยวกับการปฏิบัติงานโดยการวิจัยประยุกต์ แต่การวิจัยและพัฒนาทางการศึกษามุ่งเน้นพัฒนาและตรวจสอบคุณภาพผลิตภัณฑ์ทางการศึกษา เช่น การวิจัยเปรียบเทียบประสิทธิผลของวิธีการสอน แต่ผลิตภัณฑ์เหล่านี้ได้ใช้สำหรับการทดสอบสมมติฐานของการวิจัยแต่ละครั้งเท่านั้นไม่ได้นำไปสู่การใช้สำหรับโรงเรียนทั่วไป

2. การนำไปใช้ การวิจัยการศึกษามีช่องว่างระหว่างผลการวิจัยกับการนำไปใช้จริงอย่างกว้างขวาง กล่าวคือ ผลการวิจัยทางการศึกษาจำนวนมากอยู่ในตู้ไม่ได้รับการพิจารณา นำไปใช้ นักการศึกษาและนักวิจัยจึงหาทางลดช่องว่างดังกล่าวโดยวิธีที่เรียกว่า การวิจัยและพัฒนา

อย่างไรก็ตาม การวิจัยและพัฒนาทางการศึกษามีใช้สิ่งที่จะทดแทนการวิจัยทางการศึกษา แต่เป็นเทคนิควิธีที่จะเพิ่มศักยภาพของการวิจัยการศึกษาให้มีผลต่อการจัดการศึกษาต่อไป คือ เป็นตัวเชื่อมเพื่อแปลงไปสู่ผลิตภัณฑ์ทางการศึกษาเพื่อปรับปรุงเปลี่ยนแปลงหรือพัฒนาการศึกษา จึงเป็นการใช้ผลการวิจัยทางการศึกษา (ไม่ว่าจะเป็นการวิจัยพื้นฐาน หรือการวิจัยประยุกต์) ให้เป็นประโยชน์มากยิ่งขึ้น สามารถสรุปความสัมพันธ์และความแตกต่างดังแผนภูมิ(บุญสืบ พันธุ์ดี: 2537:80)



ภาพประกอบ 2 แสดงความแตกต่างระหว่างการวิจัยและพัฒนาทางการศึกษากับการวิจัยทางการศึกษา

ขั้นตอนของการวิจัยและพัฒนา

ขั้นตอนของการวิจัยและพัฒนาจะอ้างอิงมาจาก R&D cycle ซึ่งประกอบด้วยการศึกษาวิจัยเพื่อหาผลิตภัณฑ์ที่จะนำมาแก้ปัญหาการพัฒนาผลิตภัณฑ์จะอยู่บนพื้นฐานของปัญหาที่ค้นพบ โดยมีการทดสอบภาคสนามเพื่อตรวจสอบข้อผิดพลาดของผลิตภัณฑ์และการทดสอบหลายครั้งจนกระทั่งผลการทดสอบภาคสนามชี้บ่งว่า ผลิตภัณฑ์สอดคล้องตามวัตถุประสงค์ที่ต้องการ โดยขั้นตอนที่สำคัญของการวิจัยและพัฒนา มี 10 ขั้นตอน ดังนี้ (Borg and Gall.1989:784)

ขั้นที่ 1 รวบรวมข้อมูลและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ในขั้นนี้เป็นการศึกษาทฤษฎีและงานวิจัย การสังเกตภาคสนาม ซึ่งเกี่ยวข้องกับการใช้ผลิตภัณฑ์การศึกษาที่กำหนด ถ้ามีความ

จำเป็นผู้วิจัยและพัฒนาอาจต้องทำการวิจัยขนาดเล็กเพื่อค้นหาคำตอบ ซึ่งงานวิจัยและทฤษฎีไม่สามารถตอบได้ ก่อนที่จะทำการพัฒนาต่อไป

ขั้นที่ 2 ขั้นวางแผน ขั้นนี้จะระบุทักษะในการเรียน การอธิบายวัตถุประสงค์และผลสืบเนื่องจากผลิตภัณฑ์ที่กำหนดกิจกรรมการเรียนรู้และสถิติที่ใช้ในการทดสอบ

ขั้นที่ 3 การพัฒนารูปแบบขั้นต้นของผลิตภัณฑ์จะเป็นขั้นเตรียมการเกี่ยวกับวัสดุ อุปกรณ์การสอนกระบวนการเรียนรู้ และวิธีการประเมินผล

ขั้นที่ 4 การทดสอบภาคสนามเบื้องต้น จะเป็นการทดสอบผลิตภัณฑ์ในโรงเรียนจำนวน 1-3ห้อง นักเรียน 6-12 คน เก็บข้อมูลโดยการสัมภาษณ์ การสังเกต และการสอบถาม แล้วทำการวิเคราะห์ผล

ขั้นที่ 5 การปรับปรุงผลิตภัณฑ์ครั้งที่ 1 ขั้นนี้จะปรับปรุงผลิตภัณฑ์ตามข้อมูลและผลการทดลองใช้จากขั้นที่ 4

ขั้นที่ 6 การทดสอบภาคสนาม คือจะนำผลิตภัณฑ์ที่ปรับปรุงในขั้นที่ 5 มาทำการทดสอบในโรงเรียนจำนวน 5-10ห้อง นักเรียน 30-100คน ประเมินผลในเชิงปริมาณก่อนและหลังการใช้ผลิตภัณฑ์ นำผลที่ได้เทียบกับจุดประสงค์ที่ตั้งไว้และเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุมเหมาะสม

ขั้นที่ 7 ปรับปรุงผลิตภัณฑ์ครั้งที่ 2 ขั้นนี้จะปรับปรุงผลิตภัณฑ์ตามข้อมูลและผลการทดลองใช้จากขั้นที่ 6

ขั้นที่ 8 การทดสอบการใช้ในภาคสนาม คือการนำผลิตภัณฑ์ที่ปรับปรุงในขั้นที่ 7 มาทำการทดสอบในโรงเรียนจำนวน 10-15โรงเรียน นักเรียน 40-200 คน เก็บข้อมูลโดยการสัมภาษณ์ การสังเกต และการสอบถาม แล้วทำการวิเคราะห์ผล

ขั้นที่ 9 ปรับปรุงผลิตภัณฑ์ขั้นสุดท้าย ในขั้นนี้จะปรับปรุงผลิตภัณฑ์ตามข้อมูลและผลการทดลองใช้จากขั้นที่ 8 ซึ่งเป็นการปรับปรุงไขครั้งสุดท้าย

ขั้นที่ 10 การเผยแพร่และการนำเสนอผล จะเป็นการจัดทำรายงานเพื่อเสนอต่อที่ประชุมและเผยแพร่ในวารสารและควบคุมคุณภาพของการเผยแพร่

การวิจัยพัฒนาโครงการใหญ่ๆอาจต้องใช้งบประมาณจำนวนมาก และนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษาสามารถหาแหล่งทุนสนับสนุนได้ไม่ยากนัก อย่างไรก็ตามนักวิจัยและนักศึกษอาจจัดทำโครงการวิจัยและพัฒนาขนาดเล็กได้ ตัวอย่างเช่น การวิจัยและพัฒนากิจกรรมสำหรับเพิ่มวุฒิภาวะของนักเรียนถ้าวิจัยและพัฒนาเกมหรือกิจกรรมที่มีประสิทธิผลแล้วก็เผยแพร่ให้ใช้ในโรงเรียนทั่วไปได้ เป็นโครงการที่มุ่งเป้าหมายเฉพาะอย่างใช้วัสดุค่าใช้จ่ายไม่สูงและใช้เวลาไม่มากนัก

โดยสรุปแล้วการวิจัยและพัฒนาเป็นรูปแบบการวิจัยที่ทำให้การวิจัยการศึกษาทั้งการวิจัยพื้นฐานและการวิจัยประยุกต์ได้รับการนำไปใช้ในการปรับปรุงหรือพัฒนาการศึกษามากยิ่งขึ้น เพราะการวิจัยและพัฒนาเน้นการพัฒนาผลิตภัณฑ์ทางการศึกษาที่ใช้ในการจัดการศึกษา

ได้อย่างกว้างขวางขั้นตอนการวิจัยและพัฒนาส่วนใหญ่เหมือนขั้นตอนการวิจัยทางการศึกษา และขั้นตอนที่7 เหมือนการวิจัยเชิงประเมินผล (Evaluation research) อีกด้วย

การที่จะส่งเสริมและสนับสนุน การวิจัยและพัฒนาทางการศึกษาในเมืองไทย จึงเป็นสิ่งไม่ยากเกินไปเพราะการวิจัยการศึกษาได้เจริญก้าวหน้าในประเทศไทยเป็นเวลานาน หน่วยราชการระดับสูงหลายแห่งมีการทำวิจัยการศึกษาอย่างเป็นกิจจะลักษณะ ในทางการศึกษานั้นก็มีการสอนการวิจัยการศึกษากันถึงระดับปริญญาเอก ดังนั้นหากวงการวิจัยการศึกษาไทยหันมาสนใจการวิจัยการศึกษาไปใช้กันกว้างขวางและเด่นชัดยิ่งขึ้น (บุญสืบ พันธุดี.2537:84-85)

3. เอกสารที่เกี่ยวกับมัลติมีเดีย

ความหมายของมัลติมีเดีย

มัลติมีเดีย คือ ระบบสื่อสารข้อมูลข่าวสารหลายชนิดโดยการผสมผสานสื่อหลายชนิด เช่นข้อความ กราฟ และภาพศิลป์(Graphic Art) เสียง ภาพเคลื่อนไหวที่สร้างด้วยคอมพิวเตอร์ (Animation) และภาพวีดิทัศน์ที่ถ่ายจากของจริง ถ้าผู้บริโภคสามารถที่จะควบคุมสื่อเหล่านี้ให้แสดงออกมาตามต้องการได้ระบบนี้จะเรียกว่า มัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ (Interaction Multimedia) ถ้าระบบเหล่านี้สามารถให้สายสัมพันธ์เชื่อมโยงสื่อเหล่านี้ได้ ซึ่งผู้ใช้สามารถติดตามได้เหมือนเดินตามแผนที่ ระบบนี้กลายเป็นไฮเปอร์มีเดีย (Jeffcoate. 1995)

มัลติมีเดีย คือ โปรแกรมซอฟต์แวร์ที่อาศัยคอมพิวเตอร์เป็นสื่อในการนำเสนอ โปรแกรมประยุกต์ ซึ่งรวมถึงการนำเสนอข้อความ สีสน ภาพกราฟิก (Graphic Images) ภาพเคลื่อนไหว (Animation) เสียง (Audio Sound) และภาพยนตร์วีดิทัศน์ (Full Motion) ส่วนมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์จะเป็นโปรแกรมประยุกต์ที่รับการสนองจากผู้ใช้โดยใช้คีย์บอร์ด (Keyboard) เมาส์ (Mouse) หรือตัวชี้ (Pointer) เป็นต้น การใช้มัลติมีเดียในลักษณะปฏิสัมพันธ์ก็เพื่อช่วยให้ผู้ใช้สามารถเรียนรู้หรือทำกิจกรรมรวมถึงดูสื่อต่างๆด้วยตัวเองได้ สื่อต่างๆที่นำมารวมไว้ในมัลติมีเดีย เช่นภาพ เสียง วีดิทัศน์ จะช่วยให้เกิดความหลากหลายในการใช้คอมพิวเตอร์ อันเป็นเทคโนโลยีในแนวทางใหม่ที่ทำให้การใช้คอมพิวเตอร์น่าสนใจและสร้างความสนใจ เพิ่มความสนุกสนานในการเรียนรู้มากยิ่งขึ้น (Hall.1996)

บุปผชาติ ทัพทิกรณ์ (2538:25-26) ได้กล่าวว่า มัลติมีเดีย คือ การผสมผสานอักขระ เสียง ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหวและภาพวีดิทัศน์ สื่อความหมายข้อมูลผ่านคอมพิวเตอร์ไปสู่ผู้ใช้โปรแกรมถ้าการผ่านคอมพิวเตอร์มีลักษณะการสื่อสารไปมาทั้งสองทาง ก็จะทำให้เป็นมัลติมีเดียที่เรียกว่า มัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ กล่าวคือ มีการโต้ตอบระหว่างผู้ใช้และคอมพิวเตอร์ ถ้ามีการเชื่อมโยงส่วนประกอบมัลติมีเดียซึ่งได้แก่ อักขระ เสียง ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และภาพวีดิทัศน์โดยให้ผู้ใช้สามารถกำหนดเส้นทาง (Navigate) ก็จะเป็นมัลติมีเดียที่เรียกว่า ไฮเปอร์มีเดีย(Hypermedia)

พัลลภ พิริยะสุวรรณค์ (2542) ได้สรุปความหมายของมัลติมีเดียไว้ว่า มัลติมีเดีย คือการใช้คอมพิวเตอร์ร่วมกับโปรแกรมซอฟต์แวร์ ในการสื่อความหมายโดยการผสมผสานสื่อหลาย

ชนิด เช่น ข้อความ สี สัน ภาพกราฟิก ภาพเคลื่อนไหว เสียง และภาพยนตร์วีดิทัศน์และถ้าผู้ใช้สามารถที่จะควบคุมสื่อให้เสนอออกมาตามต้องการได้ ระบบนี้เรียกว่า มัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ การปฏิสัมพันธ์ของผู้ใช้สามารถกระทำได้โดยผ่านทางคีย์บอร์ด เมาส์ หรือ ตัวชี้ เป็นต้น

จากเอกสารข้างต้น สามารถกล่าวโดยสรุปได้ดังนี้ มัลติมีเดีย คือ การใช้คอมพิวเตอร์ ร่วมกับซอฟต์แวร์ประยุกต์ในการสื่อความหมายโดยผสมผสานสื่อหลายชนิด ได้แก่ ข้อความ (Text) ภาพกราฟิก (Graphic Images) ภาพเคลื่อนไหว (Animation) เสียง (Sounds) และ ภาพยนตร์วีดิทัศน์ (Full motion video) เป็นต้น เข้าด้วยกันโดยนำเสนอให้เห็นทางจอภาพและได้ยินเสียงทางลำโพง ถ้ามีการโต้ตอบระหว่างผู้ใช้และคอมพิวเตอร์โดยผ่านทางคีย์บอร์ด (Keyboard) เมาส์ (Mouse) หรือตัวชี้ (Pointer) จะเรียกว่า มัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ (Interactive Multimedia) และถ้ามีการเชื่อมโยงส่วนประกอบของมัลติมีเดีย ซึ่งได้แก่ ข้อความ เสียง ภาพนิ่ง และภาพเคลื่อนไหว โดยให้ผู้ใช้สามารถกำหนดเส้นทาง (Navigate) ก็เรียกว่า ไฮเปอร์มีเดีย (Hypermedia) ซึ่งจะช่วยให้ผู้ใช้สามารถเรียนรู้หรือทำกิจกรรมรวมถึงดูสิ่งต่างๆด้วยตัวเองได้ตามต้องการ

คุณค่าของมัลติมีเดียเพื่อการเรียนการสอน

การใช้มัลติมีเดียทางการเรียนการสอน ก็เพื่อเพิ่มทางเลือกในการเรียน และตอบสนองรูปแบบของการเรียนของนักเรียนที่แตกต่างกัน การจำลองสภาพการณ์ของวิชาต่าง ๆ เป็นวิธีการเรียนรู้ที่ทำให้นักเรียนได้รับประสบการณ์ตรงก่อนการลงมือปฏิบัติจริง โดยสามารถที่จะทบทวนขั้นตอนและกระบวนการได้เป็นอย่างดี นักเรียนอาจจะเรียนหรือฝึกซ้ำได้ เช่น การใช้มัลติมีเดียในการฝึกภาษาต่างประเทศ โดยเน้นเรื่องการออกเสียงและฝึกพูด เป็นต้น

การใช้มัลติมีเดียเพื่อเป็นวัสดุทางการสอนทำให้การสอนมีประสิทธิภาพมากกว่าการใช้วัสดุการสอนธรรมดา และสามารถเสนอเนื้อหาได้ลึกซึ้งกว่าการสอนที่สอนตามปกติ อาทิ การเตรียมนำเสนอไว้อย่างเป็นขั้นเป็นตอน และใช้สื่อประเภทภาพประกอบการบรรยาย และใช้ข้อความนำเสนอในส่วนรายละเอียดพร้อมภาพเคลื่อนไหวหรือใช้วีดิทัศน์เช่นนี้แล้วก็จะทำให้การสอนมีประสิทธิภาพสูงขึ้น

แฮทฟิลด์และบิตเตอร์ (Hatfield and Bitter. 1994) ได้กล่าวถึงคุณค่าของมัลติมีเดียที่ใช้ในการเรียนการสอนไว้ ดังนี้

- 1) ส่งเสริมการเรียนรู้ด้วยตนเองแบบเชิงรุก (Active) กับแบบสื่อนำเสนอการสอน แบบเชิงรับ (Passive)
- 2) สามารถเป็นแบบจำลองการนำเสนอหรือตัวอย่างที่เป็นแบบฝึก และการสอนที่ไม่มีแบบฝึก
- 3) มีภาพประกอบและมีปฏิสัมพันธ์เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ได้ดีขึ้น
- 4) เป็นสื่อที่สามารถพัฒนาการตัดสินใจและการแก้ไขปัญหาของนักเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

- 5) จัดการด้านเวลาในการเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพและใช้เวลาในการเรียนน้อย
- 6) ยอมให้ผู้ใช้เวลาด้วยตนเอง และมีระบบหลายแนวในการเข้าถึงข้อมูลที่ต้องการ
- 7) สร้างแรงจูงใจ และมีหลายรูปแบบของการเรียน
- 8) มีสิ่งที่จะช่วยพัฒนาความเข้าใจและเพิ่มศักยภาพในการคิด
- 9) มีจำนวนของข้อมูลมากมายและหลายรูปแบบ
- 10) มีการนำเสนอวัฒนธรรมแบบประสม

ดังนั้นจึงอาจสรุปคุณค่าของมัลติมีเดียเพื่อการเรียนการสอนที่มีขอบเขตกว้างขวาง เพิ่มเติมทางเลือกในการเรียนการสอน สามารถตอบสนองรูปแบบของการเรียนของนักเรียนที่แตกต่าง กันได้สามารถจำลองสภาพการณ์ของวิชาต่าง ๆ เพื่อการเรียนรู้ได้ นักเรียนได้รับประสบการณ์ตรงก่อนการลงมือปฏิบัติจริง สามารถที่จะทบทวนขั้นตอนและกระบวนการได้เป็นอย่างดี และนักเรียนสามารถที่จะเรียนหรือฝึกซ้ำได้ จึงกล่าวได้ว่า มัลติมีเดียมีความเหมาะสมที่จะนำมาใช้ทางการเรียนและการสอน

ประเภทของมัลติมีเดีย

มัลติมีเดียเข้ามามีบทบาทในหลายด้าน เช่น ด้านธุรกิจ ด้านการศึกษา ด้านบันเทิง ด้านการเมือง ด้านโทรคมนาคม ฯลฯ ผลจากการนำมัลติมีเดียไปใช้ในงานต่างๆทำให้ชีวิตประจำวันของมนุษย์เปลี่ยนแปลงไปอย่างรวดเร็วและทันต่อเหตุการณ์ เฟรทเตอร์และพอลลิสเซน (Frater and Paulissen.1994:5-16) ได้ศึกษาเกี่ยวกับมัลติมีเดียประเภทต่างๆและแบ่งประเภทของมัลติมีเดียโดยอาศัยคุณลักษณะสำคัญของมัลติมีเดียที่เปิดโอกาสให้ผู้มีผู้ใช้มีโอกาสโต้ตอบ (Interaction) กับสื่อหรือข่าวสารที่รับอยู่ ตามลักษณะการนำไปใช้งานไว้ดังนี้

1) มัลติมีเดียเพื่อการศึกษ (Education Multimedia)

1.1 เป็นโปรแกรมมัลติมีเดียที่สร้างขึ้นเพื่อให้ผู้เรียนรู้และพัฒนาตนเองในด้านต่างๆมีการนำเสนอ (Presentation) หลายรูปแบบเช่น การฝึกหัด (Drill and Practice) แบบสถานการณ์จำลอง (Simulation) เป็นต้น เน้นการเรียนการสอนรายบุคคล เป็นสื่อที่มีทั้งการสอนความรู้ การฝึกปฏิบัติ และการประเมินผลภายในโปรแกรมเดียว ผู้ใช้สามารถศึกษาได้ด้วยตนเองโดยไม่ต้องมีครูสอน

1.2 Assisted Instruction โปรแกรมการศึกษาที่สร้างขึ้นเพื่อช่วยให้ข้อมูลหรือใช้ประกอบการสอนเนื้อหาต่างๆ (Tutorial) เป็นต้น หรือใช้เป็นสื่อในการศึกษาเพิ่มเติมเป็นการอำนวยความสะดวกแก่ผู้เรียนในโปรแกรมอาจจะสร้างเป็นรูปแบบไฮเปอร์เท็กซ์ให้สามารถโยงเข้าสู่รายละเอียดที่นำเสนอไว้ ช่วยในการค้นคว้าง่ายขึ้น

1.3 Edutainment โปรแกรมการศึกษาที่ประยุกต์ความบันเทิงเข้ากับความรู้มีรูปแบบในการนำเสนอแบบเกมส์ (Games) หรือการเสนอความรู้ในลักษณะเกมสถานการณ์จำลอง (Games Simulation) หรือ การนำเสนอเป็นเรื่องสั้น (Mini Series) เป็นต้น

2) มัลติมีเดียเพื่อฝึกอบรม (Training Multimedia) เป็นโปรแกรมมัลติมีเดียที่ผลิตขึ้นเพื่อการฝึกอบรม ช่วยพัฒนาประสิทธิภาพของบุคคลด้านทักษะการทำงาน เจตคติต่อการทำงานในหน่วยงาน

3) มัลติมีเดียเพื่อความบันเทิง (Entertainment Multimedia) เป็นโปรแกรมมัลติมีเดียที่ผลิตขึ้นเพื่อความบันเทิง เช่น ภาพยนตร์ การ์ตูน เพลง เป็นต้น

4) มัลติมีเดียเพื่องานด้านข่าวสาร ((Entertainment Access Multimedia) เป็นโปรแกรมมัลติมีเดียที่รวบรวมข้อมูลใช้เฉพาะงาน ข้อมูลที่เก็บไว้ในรูปของ CD-ROM หรือมัลติมีเดียเพื่อช่วยรับส่งข่าวสาร (Conveying Information) ใช้เพิ่มประสิทธิภาพการรับส่งข่าวสารการประชาสัมพันธ์ไปยังกลุ่มเป้าหมายที่ต้องการ

5) มัลติมีเดียเพื่องานขายและการตลาด (Sales and Marketing Multimedia) เป็นมัลติมีเดียเพื่อการนำเสนอและส่งข่าวสาร (Presentation and Information) เป็นการนำเสนอและส่งข่าวสารแบบวิธีการที่น่าสนใจ ประกอบด้วยสื่อหลายอย่างประกอบการนำเสนอ เช่น ด้านการตลาด รวบรวมข้อมูลการซื้อขาย แหล่งซื้อขายสินค้าต่างๆ นำเสนอข่าวสารด้านการซื้อขายทุกด้าน ผู้ที่สนใจยังสามารถสั่งซื้อสินค้าหรือคำอธิบายเพิ่มเติมในเรื่องนั้นๆ ได้ทันที

6) มัลติมีเดียเพื่อการค้นคว้า (Book Adaptation Multimedia) เป็นโปรแกรมมัลติมีเดียที่รวบรวมความรู้ต่างๆ เช่น แผนที่ แผนที่ ภูมิประเทศต่างๆ ทำให้การค้นคว้าเป็นไปอย่างสนุกสนาน มีรูปแบบเป็นฐานข้อมูลมัลติมีเดีย (Multimedia databases) โดยผ่านโครงสร้างไฮเปอร์เท็กซ์ เช่น สารานุกรมต่างๆ โปรแกรม Microsoft Bookshelf ,Computer's Family Encyclopedia, Tourist Information Medical Databases, Foreign Databases, etc

7) มัลติมีเดียเพื่อช่วยงานการวางแผน (Multimedia as a Planning Aid) เป็นกระบวนการการสร้างและนำเสนองานแต่ละชิ้นให้มีความเหมือนจริง (Virtual Reality) มี 3 มิติ เช่น การออกแบบทางด้านสถาปัตยกรรมและภูมิศาสตร์ หรือนำไปใช้ในด้านการแพทย์ การทหาร การเดินทาง โดยสร้างสถานการณ์จำลองเพื่อให้ผู้ใช้สัมผัสเหมือนอยู่ในสถานการณ์จริง ซึ่งบางครั้งไม่สามารถจะไปอยู่ในสถานการณ์จริงได้

8) มัลติมีเดียเพื่อเป็นสถานีข่าวสาร (Information Terminals) จะพบเห็นในงานบริการ ข้อมูลข่าวสารในงานธุรกิจจะติดตั้งอยู่ส่วนหน้าของหน่วยงานเพื่อบริการลูกค้า โดยลูกค้าสามารถเข้าสู่ระบบบริการของหน่วยงานนั้นได้ด้วยตนเอง สามารถใช้บริการต่างๆ ที่นำเสนอไว้ โดยผ่านหน้าจอคอมพิวเตอร์ สะดวกทั้งผู้ใช้บริการและผู้ให้บริการ มีลักษณะเป็นป้ายหรือจออิเล็กทรอนิกส์ขนาดใหญ่ติดตามกำแพง (Multimedia Wall)

9) ระบบเครือข่ายมัลติมีเดีย(Networking with Multimedia)

องค์ประกอบของมัลติมีเดีย

มัลติมีเดียที่สมบูรณ์ควรจะต้องประกอบด้วยสื่อมากกว่า 2 สื่อตามองค์ประกอบ ดังนี้

- ข้อความ
- ภาพนิ่ง
- เสียง
- ภาพเคลื่อนไหว
- การเชื่อมโยงแบบปฏิสัมพันธ์
- ภาพยนตร์วีดิทัศน์

โดยที่องค์ประกอบเหล่านี้มีความสำคัญต่อการออกแบบ ดังนี้

1) ข้อความ (Text) ตัวอักษรถือว่าเป็นองค์ประกอบพื้นฐานที่สำคัญในการเขียนโปรแกรมมัลติมีเดีย โปรแกรมประยุกต์โดยมากมีตัวอักษรให้ผู้เขียนเลือกได้หลาย ๆ แบบ และสามารถที่จะเลือกสีของตัวอักษรได้ตามต้องการ นอกจากนั้นยังสามารถกำหนดขนาดของตัวอักษรได้ตามต้องการ การโต้ตอบกับผู้ใช้ก็ยังนิยมใช้ตัวอักษร รวมถึงการใช้ตัวอักษรในการเชื่อมโยงแบบปฏิสัมพันธ์ได้ เช่น การคลิกไปที่ตัวอักษรเพื่อเชื่อมโยงไปนำเสนอ เสียง ภาพกราฟิกหรือเล่นวีดิทัศน์

เป็นต้น นอกจากนี้ตัวอักษรยังสามารถนำมาจัดเป็นลักษณะของเมนู (Menu) เพื่อให้ผู้ใช้เลือกข้อมูลที่จะศึกษาได้ โดยคลิกไปที่บริเวณกรอบสี่เหลี่ยมของมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์

2) ภาพนิ่ง (Still graphic Images) ภาพนิ่งเป็นภาพกราฟิกที่ไม่มีการเคลื่อนไหว เช่น ภาพถ่าย หรือภาพวาด เป็นต้น ภาพนิ่งมีบทบาทสำคัญต่อมัลติมีเดียมาก ทั้งนี้เนื่องจากภาพจะให้ผลในเชิงของการเรียนรู้ด้วยการมองเห็น ไม่ว่าจะดูโทรทัศน์ หนังสือพิมพ์ วารสาร ฯลฯ จะมีภาพเป็นองค์ประกอบเสมอ ดังคำกล่าวที่ว่า “ภาพหนึ่งภาพมีคุณค่าเท่ากับคำถึงพันคำ” ดังนั้นภาพนิ่งจึงมีบทบาทมากในการออกแบบมัลติมีเดียที่มีตัวอักษรและภาพนิ่งเป็น GUI (Graphical User Interface) ภาพนิ่งสามารถผลิตได้หลายวิธี อย่างเช่น การวาด (Drawing) การสแกนภาพ (Scanning) เป็นต้น

3) เสียง (Audio Sound) เสียงในมัลติมีเดียจะจัดเก็บอยู่ในรูปของข้อมูลดิจิทัล และสามารถเล่นซ้ำ (Replay) ได้จากเครื่องคอมพิวเตอร์พีซี การใช้เสียงในมัลติมีเดียก็เพื่อนำเสนอข้อมูล หรือสร้างสภาพแวดล้อมที่น่าสนใจยิ่งขึ้น เช่น เสียงน้ำไหล เสียงหัวใจเต้น เป็นต้น เสียงสามารถใช้เสริมตัวอักษรหรือนำเสนอวัสดุที่ปรากฏบนจอภาพได้เป็นอย่างดี เสียงที่ใช้ร่วมกับโปรแกรมประยุกต์สามารถบันทึกเป็นข้อมูลแบบดิจิทัลจากไมโครโฟน แผ่นซีดี เสียง (CD-ROM Audio Disc) เทปเสียง และวิทยุ เป็นต้น

4) ภาพเคลื่อนไหว (Animation) ภาพเคลื่อนไหวจะหมายถึง การเคลื่อนไหวของภาพกราฟิก อาทิการเคลื่อนไหวของลูกสูบและวาล์วในระบบการทำงานของเครื่องยนต์ 4 จังหวะ เป็นต้น ซึ่งจะทำให้สามารถเข้าใจระบบการทำงานของเครื่องยนต์ได้เป็นอย่างดี ดังนั้นภาพเคลื่อนไหว จึงมีขอบข่ายตั้งแต่การสร้างภาพด้วยกราฟิกอย่างง่าย พร้อมทั้งการเคลื่อนไหว

กราฟิกนั้น จนถึงกราฟิกที่มีรายละเอียดแสดงการเคลื่อนไหวโปรแกรมที่ใช้ในการสร้าง ภาพเคลื่อนไหวในวงการธุรกิจ ก็มี Autodesk Animator ซึ่งมีคุณสมบัติทั้งในด้านของการ ออกแบบกราฟิกละเอียดสำหรับใช้ในมัลติมีเดียตามต้องการ

5) การเชื่อมโยงแบบปฏิสัมพันธ์ (Interactive Links) การเชื่อมโยงแบบปฏิสัมพันธ์ จะหมายถึงการที่ผู้ชมมัลติมีเดียสามารถเลือกข้อมูลได้ตามต้องการ โดยใช้ตัวอักษรหรือปุ่ม สำหรับตัวอักษรที่สามารถเชื่อมโยงได้จะเป็นตัวอักษรที่มีสีแตกต่างจากอักษรตัวอื่น ๆ ส่วน ปุ่มก็จะมีลักษณะคล้ายกับปุ่มเพื่อชมภาพยนตร์ หรือคลิก ลงบนปุ่มเพื่อค้นหาข้อมูลที่ต้องการ หรือเปลี่ยนหน้าต่างของข้อมูลต่อไป

6) ภาพยนตร์วีดิทัศน์ (Full - motion Video) การใช้มัลติมีเดียในอนาคตจะ เกี่ยวข้องกับการนำเอาภาพยนตร์วีดิทัศน์ ซึ่งอยู่ในรูปของดิจิตอลรวมเข้าไปกับโปรแกรม ประยุกต์ที่เขียนขึ้น โดยทั่วไปของวีดิทัศน์จะนำเสนอด้วยเวลาจริงที่จำนวน 30 ภาพต่อวินาที ในลักษณะนี้จะเรียกว่าวีดิทัศน์ดิจิตอล (Digital Video) คุณภาพของวีดิทัศน์ดิจิตอลจะทัดเทียม กับคุณภาพที่เห็นจากจอโทรทัศน์ ดังนั้นทั้งวีดิทัศน์ ดิจิตอลและเสียงจึงเป็นส่วนที่ผนวกเข้าไปสู่ การนำเสนอได้ทันทีด้วยจอคอมพิวเตอร์ ในขณะที่เสียงสามารถเล่นออกไปยังลำโพงภายนอก ได้โดยผ่านการ์ดเสียง (Sound Card)

ซอฟต์แวร์สำหรับระบบมัลติมีเดีย

หลังจากที่จัดหาระบบฮาร์ดแวร์ให้เป็นระบบมัลติมีเดียแล้วก็ต้องจัดหาซอฟต์แวร์ที่ใช้ สร้างและใช้งานในการนำเสนอมัลติมีเดียด้วย ซอฟต์แวร์ที่ใช้ในระบบมัลติมีเดียแยกได้เป็น 5 ประเภท ดังต่อไปนี้

- 1) เครื่องมือประพันธ์ (Authoring tools) ใช้สำหรับประสานอักษร เสียง ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และภาพวีดิทัศน์เข้าด้วยกัน เพื่อเพิ่มความสามารถทางการมีปฏิสัมพันธ์
- 2) เครื่องมือสร้างภาพกราฟิก (Graphics tools) ใช้สำหรับสร้างภาพกราฟิกภาพถ่าย และการแสดงแสงสี
- 3) เครื่องมือสร้างภาพเคลื่อนไหว (Animation tools) ใช้สำหรับทำภาพนิ่งและอักษร เคลื่อนที่
- 4) เครื่องมือโสต (Audio tools) ใช้ในการบันทึกและปรุงแต่งเสียง
- 5) เครื่องมือวีดิทัศน์ (Video tools) ใช้ในการบันทึกและ/หรือปรุงแต่งภาพวีดิทัศน์

ทั้งนี้ไม่มีซอฟต์แวร์ใดที่ทำได้ทุกอย่างถึง 5 ประการ ที่กล่าวข้างต้น ซอฟต์แวร์แต่ละ อย่างมีทั้งข้อดีและข้อเสียในตัว ได้มีการพยายามพัฒนาให้เครื่องมือเหล่านี้ทำงานในลักษณะ เอื้ออำนวยกัน โดยให้โปรแกรมบางโปรแกรมสามารถใช้วัตถุข้ามโปรแกรมกันได้โดยการตัด เก็บไว้ใน Clipboard เพื่อการคัดลอกและวางวัตถุจากโปรแกรมหนึ่งไปยังอีกโปรแกรมหนึ่งได้ ตัวอย่างกลุ่มซอฟต์แวร์ที่ทำงานร่วมกันได้ เช่น Macromedia's Author ware Professional, Fractal Design's Painter (ซอฟต์แวร์สร้างภาพกราฟิก) Turtle Beach System's Wave for

Window (ซอฟต์แวร์ด้านโสต) Autodesk's Animator Pro (ซอฟต์แวร์สร้างภาพเคลื่อนไหว) เป็นต้น

การออกแบบมัลติมีเดียทางการเรียนการสอน

การออกแบบมัลติมีเดียทางการเรียนการสอน จะต้องมีการวางแผน วางแนวคิดว่ามีระบบและมีขั้นตอน รวมถึงสามารถสื่อความหมายให้ผู้เรียน เรียนรู้อย่างเข้าใจ สามารถตอบสนองการเรียนรู้ได้หลายรูปแบบตามผลการเรียนรู้ที่คาดหวังได้อย่างถูกต้อง สามารถที่จะประเมินผลก่อนและหลังเรียนด้วยตนเองได้ แนวทางของการออกแบบมัลติมีเดียที่ดีคือ การออกแบบให้มีปฏิสัมพันธ์โดยผู้เรียนสามารถโต้ตอบกลับได้อย่างสนุกสนานและท้าทายความสามารถในการเรียนของผู้เรียน

บอร์ซูก (Borsook.1991) แนะนำการออกแบบบทเรียนมัลติมีเดียที่มีปฏิสัมพันธ์จริง ๆ โดยกำหนดเป็นหลักสำคัญ 7 ข้อ ซึ่งเป็นคุณสมบัติของการปฏิสัมพันธ์ระหว่างบุคคล ดังนี้

- 1) ตอบสนองทันที
- 2) การเข้าถึงเนื้อหาหรือข้อมูลต้องไม่เป็นลำดับขั้นตอน
- 3) มีการแปลงข้อมูลให้เข้าใจง่าย
- 4) มีการป้อนกลับ
- 5) มีสิ่งประกอบนอกเหนือจากเนื้อหา เช่น แนะนำ การช่วยเหลือ หรือข้อมูลเพิ่มเติมจากเนื้อหา เป็นต้น

เนื้อหา เป็นต้น

- 6) มีการสื่อสาร 2 ทาง
- 7) สามารถหยุดโปรแกรมชั่วคราวเมื่อไม่เข้าใจจุดใดหรือขอความช่วยเหลือ

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

- 1) สามารถควบคุมโปรแกรมและเข้าถึงข้อมูลในดิสก์ได้อย่างรวดเร็วและสะดวก
- 2) ถ้าการเข้าถึงข้อมูลชั่วคราวมีคำว่า “รอสักครู่” “กำลังอ่านข้อมูลอยู่” เป็นต้น เพื่อบอกให้

ผู้ใช้ทราบ

- 3) ให้ผู้เรียนสามารถควบคุมโปรแกรมการเรียนได้อย่างเหมาะสม
- 4) ออกแบบให้ผู้เรียนสามารถหยุดหรือขัดขวางโปรแกรมการเรียนได้และมีข้อความให้

การช่วยเหลือผู้เรียนปรากฏขึ้น

- 5) เปิดโอกาสให้ผู้เรียนคิดแปลงโปรแกรมการเรียนได้ ทั้งนี้เพราะผู้เรียนนั้นแตกต่างกัน

และเป็นไปตามความต้องการ

- 6) ให้ข้อมูลป้อนกลับเป็นรายบุคคล และต้องมีเหตุผลที่สัมพันธ์กับเนื้อหาที่ผู้เรียน

ปฏิสัมพันธ์ด้วย

- 7) สร้างส่วนประกอบนอกเหนือจากการสอนเนื้อหาให้มากและหลากหลาย เพื่อให้เกิด

การเรียนรู้ที่เพิ่มขึ้น

การพัฒนา 멀티มีเดีย

บุปผชาติ ทัพทิกธน์ (2538) กล่าวถึงการพัฒนา 멀티มีเดียว่า การพัฒนา 멀티มีเดียเป็นงานที่มีความละเอียดอ่อน การจัดทำเป็นลำดับขั้น บางขั้นจะต้องดำเนินการให้เสร็จสมบูรณ์ก่อนขั้นอื่นๆ และบางขั้นก็อาจข้ามไปได้หรือรวมกับขั้นอื่นๆ ลำดับขั้นพื้นฐานในการพัฒนา 멀티มีเดียที่จะกล่าวนี้จะกล่าวเพียงบางขั้นตอนดังนี้

1) ชั้นกระบวนการทางความคิด (Idea Processing)

เมื่อเกิดประกายความคิดและความต้องการที่จะสรรสร้างงาน 멀티มีเดียด้วยความเชื่อที่ว่าเสียงดนตรี ภาพสวยงาม ภาพวิดิทัศน์ จะเป็นสิ่งที่ช่วยให้ผู้เรียน ผู้ชม หรือผู้ใช้สนใจต่อบทเรียนหรืองานที่สร้างขึ้น ผู้สร้างบทเรียนจะต้องคิดต่อไปถึงเรื่องต่างๆ ที่เกี่ยวข้องเช่น จุดประสงค์และวัสดุที่ต้องใช้ในงานศิลป์ อาทิ แถบวิดิทัศน์ เสียงดนตรี เอกสาร รูป ตรา สัญลักษณ์ วามิ และมีเพียงพอหรือไม่ สื่อที่จะใช้เก็บคืออะไร จะต้องเก็บข้อมูลข่าวสารมากน้อยเพียงใด อุปกรณ์ที่ผู้ใช้มีอยู่มีอะไรบ้าง ความสามารถและทักษะในการใช้ซอฟต์แวร์และฮาร์ดแวร์สำหรับประพันธ์ 멀티มีเดียที่มีใช้อยู่คืออะไร มีเวลาเพียงใด มีงบประมาณอยู่เท่าใด

2) ชั้นกระบวนการวางแผน(Planning)

เป็นการออกแบบโครงสร้างเส้นทาง เมื่อมีการสร้างผังโครงสร้างของงานจะทำให้ได้สารบัญเรื่องและรูปแบบการมีปฏิสัมพันธ์กับผู้ใช้ การจัดวางผังโครงสร้างในงาน 멀티มีเดีย

3) ชั้นการผลิต (Production)

ก่อนเริ่มลงมือในโครงการ 멀티มีเดียควรจะต้องตรวจสอบฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ที่จะใช้พัฒนางาน ทบทวนการจัดการและการบริหารในงานด้านต่างๆ ต่อไปนี้ เช่น เวลา และความคิดที่จะทุ่มเทให้กับงานขนาดของซีพียู (CPU) และแรม (RAM) และจอภาพที่จะจัดหาได้ มีพื้นที่เก็บงานบนฮาร์ดดิสก์เพียงพอ มีระบบสำรองไฟล์สำคัญไว้ มีระบบการตั้งชื่อไฟล์ที่ใช้งานและการจัดการแหล่งข้อมูลเอกสาร ซอฟต์แวร์ประพันธ์บทเรียนล่าสุด มีโปรแกรมประยุกต์อื่นๆ มีเส้นทางและการติดต่อสื่อสารข้อมูลกับผู้ใช้ มีสถานที่สำหรับงานด้านบริหารและการจัดการงบประมาณและการประชุม มีผู้เชี่ยวชาญที่จะช่วยเหลือในแต่ละขั้นตอนเป็นต้น

การประยุกต์ใช้คอมพิวเตอร์ 멀티มีเดียทางการศึกษา

การนำเอาคอมพิวเตอร์มาประยุกต์ใช้กับการศึกษาเพื่อให้เกิดผลทางการเรียนการสอนไม่ว่าจะใช้สื่อ 멀티มีเดียรูปแบบใดก็ตาม มีแนวทางในการประยุกต์ใช้ตามขั้นตอนการสอนทั่วไปดังนี้

1) การนำเสนอเนื้อหา (Content Presentation) ในรูปแบบลักษณะต่างๆ และขั้นตอนต่างกัน

2) การชี้แนะผู้เรียน (Student Guidance) โดยผู้เรียนไม่สามารถเปิดดูเนื้อหาที่อยู่ในคอมพิวเตอร์ 멀티มีเดียทางการศึกษาได้ทันทีเหมือนหนังสือเรียน จึงจำเป็นต้องมีระบบนำร่อง (Navigation) ควบคู่กับการชี้แนะเนื้อหา หรือวิธีเรียนของผู้เรียนเพื่อป้องกันผู้เรียนหลงทาง

3) การฝึกฝนโดยผู้เรียน (Student Practice) เป็นจุดเด่นของสื่อการศึกษาชนิดนี้ เพราะสามารถกำหนดกิจกรรมและกำหนดสถานการณ์ให้ผู้เรียนฝึกฝนตนเองได้ตามความสะดวก และสามารถทำซ้ำกันได้โดยไม่จำกัดเหมือนกับการฝึกฝนกับผู้สอนโดยตรง

4) การประเมินผลการเรียน (Learning Evaluation) ขั้นตอนนี้เป็นจุดเด่นของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เพราะผู้เรียนสามารถประเมินผลการเรียนรู้อยู่ได้ด้วยตนเอง ถ้าผลออกมาไม่น่าพอใจสามารถเรียนซ้ำและประเมินผลอีกได้โดยไม่กระทบกระเทือนผู้สอน

การประยุกต์ใช้คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียทางการศึกษายังสามารถจำแนกการประยุกต์ใช้ตามการสอนต่างๆ ดังนี้

1) การฝึกทักษะ (Drill and Practice) ส่วนมากเป็นการสอนให้ฝึกทักษะ หรือฝึกปฏิบัติให้ผู้เรียนทำซ้ำๆ เพื่อให้เกิดความชำนาญ โดยใช้ข้อดีของคอมพิวเตอร์ คือ สามารถประมวลผลซ้ำกันหลายๆ ครั้งได้อย่างถูกต้องแม่นยำ

2) การสอนเสริม (Tutorial) ใช้สอนเสริมหลังจากเรียนนอกเวลาที่ครูสอน ผู้เรียนสามารถเลือกเรียนได้ตามความสามารถและทุกเวลาที่ต้องการ

3) การจำลองสภาพความเป็นจริง (Simulation) ในอดีตนิยมใช้ในวิชาคณิตศาสตร์หรือด้านวิศวกรรมเพื่อแสดงผลการวิเคราะห์เป็นภาพกราฟิก ปัจจุบันความสามารถของซอฟต์แวร์โปรแกรมสามารถทำการจำลองภาพเพื่อศึกษาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ด้านอื่นๆ มากขึ้น เพราะสามารถแสดงภาพความเป็นจริงบางชนิดที่ไม่สามารถมองเห็นในชีวิตจริงได้ เช่น ปฏิกริยาเคมี การเปลี่ยนแปลงในระดับโมเลกุล ปฏิกริยาทางฟิสิกส์ เป็นต้น

4) เกมการศึกษา (Education Games) การใช้วิธีนี้เริ่มแรกใช้ในการศึกษาระดับต้นๆ เพราะเข้ากันได้กับธรรมชาติของเด็ก แต่ในปัจจุบัน วิธีนี้สามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการศึกษาระดับที่สูงขึ้น เนื่องจากพบว่าเป็นวิธีที่มีความจูงใจสูง ผู้เรียนมีความสุขในการเรียน ทำให้ไม่เกิดความเบื่อหน่ายง่ายในการเรียน

5) การทดสอบ (Test) การทดสอบโดยใช้คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียได้รับความนิยมมากขึ้น สามารถแบ่งเบาภาระของผู้สอนในการตรวจให้คะแนนหลังสอบ ซึ่งผู้เรียนและผู้สอนสามารถเรียกดูคะแนนได้ทันทีและรู้ผลป้อนกลับได้ไปสู่อำนาจที่ถูกต้องหรือบอกสิ่งที่ผิดพลาดให้ทราบเป็นการกระตุ้นให้เกิดความกระตือรือร้นในการเรียนและสามารถป้องกันการทุจริตเพราะผู้เรียนไม่สามารถแก้ไขคะแนนได้

รูปแบบการประยุกต์ใช้คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียทางการศึกษา

1) ใช้เป็นเครื่องช่วยสอน (Teaching Aids) รวบรวมเนื้อหาและใช้เป็นแบบเรียนฝึกทักษะปฏิบัติ

2) ใช้จำลองสถานการณ์ความเป็นจริงในชีวิต (Case study) การทดลองในห้องแล็บในวิชาเคมี ฟิสิกส์และอิเล็กทรอนิกส์ในลักษณะที่เรียกว่า Dry Lab และสร้างความเป็นธรรมชาติในการนำเสนอสถานการณ์ทางวิทยาศาสตร์

- 3) ใช้เรียนด้วยตนเอง (Self – directed Learning) ในเนื้อหาที่ต้องการศึกษาตามความสนใจ ความเวลาที่สะดวกและสามารถรู้ผลการเรียนได้ด้วยตัวเอง
- 4) ใช้ฝึกทักษะและฝึกปฏิบัติ (Drill and Practice) เพื่อให้เกิดความชำนาญและทำซ้ำได้โดยไม่จำกัด
- 5) ใช้สร้างตัววัดประเมินผลการเรียนรู้ (Formative Evaluation) เพื่อให้ผู้เรียนได้ทดสอบตนเองว่าประสบความสำเร็จมากน้อยเพียงใด และเป็นตัวกำหนดผลการเรียนของผู้เรียนให้เป็นที่ไปตามวัตถุประสงค์

4. การจัดเนื้อหาตามลำดับโครงสร้างของความรู้และตามหลักจิตวิทยา

การจัดลำดับเนื้อหาสาระของวิชาในหลักสูตรที่ยึดโครงสร้างความรู้ในศาสตร์นั้นๆ เป็นหลักช่วยให้ผู้เรียนได้รับความรู้ที่เป็นระบบระเบียบมีความต่อเนื่องจากระดับง่ายไปสู่ระดับยาก หากความมุ่งหมายในการสอนเน้นการถ่ายทอดความรู้แล้วการจัดแบบนี้มีประโยชน์มากเพราะจะช่วยให้ผู้ถ่ายทอดอย่างสะดวกแต่ถ้าความมุ่งหมายในการสอนเน้นการพัฒนาความคิดและความสนใจในการแสดงออกแล้ว ไม่ควรนำการจัดลำดับแบบนี้มาใช้ เพราะเป็นการจัดลำดับที่ขาดการยืดหยุ่น มุ่งยึดแต่ลำดับของเนื้อหาตามโครงสร้างความรู้ ในแต่ละศาสตร์เป็นหลัก ไม่คำนึงถึงความสนใจของผู้เรียนซึ่งอาจมีลำดับแตกต่างออกไปได้ ข้อบกพร่องนี้หาได้เกิดจากการจัดลำดับดังกล่าวนั้นไม่ แต่ยังเกิดจากการสอนของครูอีกด้วย โดยทั่วไปครูมักจะเลยที่จะให้ผู้เรียนมีโอกาสอภิปรายถกเถียง ละเอียดที่จะปรับเนื้อหาให้เข้ากับเหตุการณ์และความสนใจของผู้เรียนเป็นครั้งเป็นคราว การจัดเนื้อหาและการสอนที่เน้นแต่การพูดเพื่อถ่ายทอดความรู้ของครู เช่นกันทำให้ผู้เรียนเกิดความเบื่อหน่ายได้รับความสนุกสนานในการเรียน

(สุมิตร คุณานุกร .2518 : 104 -106)

ในแต่ละหลักสูตรย่อมมีหลายวิชา บางวิชามีเนื้อหาเป็นเกณฑ์ตายตัว เช่น วิชาคณิตศาสตร์หรือเรขาคณิต การสอนวิชาเหล่านี้ให้ได้ผลสูงสุด ผู้จัดหลักสูตรและครูผู้สอนควรจัดลำดับเนื้อหาแบบที่กล่าวมานี้ เพราะจะช่วยให้การเรียนการสอนได้ผลมากที่สุด ในแง่ของการถ่ายทอดและการรับความรู้ แต่อย่างไรก็ตามครูผู้สอนควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ซักถามแสดงความคิดเห็นบ้าง เพื่อเป็นการกระตุ้นให้ผู้เรียนได้ใช้ความคิดประกอบไปด้วย ในขณะที่เดียวกันจะช่วยลดความน่าเบื่อหน่ายของการสอนและการเรียนอีกประการหนึ่ง การถ่ายทอดความรู้ อย่างมีระบบระเบียบนั้นไม่จำเป็นต้องทำการบรรยายของครูเสมอไป ผู้จัดเนื้อหาของหลักสูตรและครูผู้สอนสามารถนำความรู้มาถ่ายทอดเป็นระบบระเบียบ ตามโครงสร้างของความรู้ได้โดยใช้การสอนแบบอื่นๆ เช่น ครูนำข้อมูลต่างๆมาให้ กระตุ้นให้เด็กคิด และหาหลักการเกี่ยวกับเรื่องที่นำมาสอนด้วยตนเอง เมื่อเด็กเข้าใจเรื่องใดเรื่องหนึ่งแล้วจึงสอนเรื่องต่อไปตามลำดับ

แม้ว่าหลักการของการจัดลำดับเนื้อหาวิชาแบบนี้ ประกอบกับการสอนที่ยั่วให้ผู้เรียนใช้ความคิดดังกล่าวมาแล้ว ดูเหมือนว่าจะเป็นวิธีที่สมบูรณ์ เพราะช่วยให้ผู้เรียนได้รับทั้งความรู้

ที่เป็นระเบียบและได้พัฒนาความคิดไปด้วยก็ตาม ในทางปฏิบัติครูมักเน้นการบรรยายของตน เน้นแต่ทางวิชาการและละเอียดที่จะคำนึงถึงความสนใจของผู้เรียน และพัฒนาความคิด ทำให้เกิดการเรียนรู้แบบเฉื่อยชา (Passive Learning) ด้วยเหตุนี้จึงมีการจัดลำดับเนื้อหาวิชาในการสอน อีกแบบหนึ่งเกิดขึ้นโดยยึดหลักความสนใจของผู้เรียนเป็นหลัก ลำดับในการสอนนี้เรียกว่า แบบ Psychological sequence การจัดแบบนี้แสดงออกทางการสอนมากกว่าการจัดลำดับเนื้อหาในหลักสูตร ไม่ว่าจะเป็นการจัดแบบ Logical Sequence หรือแบบ Psychological sequence ก็ตาม หลักสูตรย่อมต้องกำหนดลำดับของเนื้อหาไว้ได้ ความแตกต่างอยู่ที่ว่าหลักสูตรที่จัดลำดับเนื้อหาโดยยึดลำดับความสนใจของเด็กเป็นหลักไม่ได้กำหนดรายละเอียดปลีกย่อยของเนื้อหาไว้อย่างละเอียดตายตัวเหมือนกับแบบแรก แต่จะกำหนดเนื้อหาออกมาเป็นหัวข้อกว้างๆ พร้อมทั้งให้รายละเอียดประกอบด้วยเล็กน้อย ครูและนักเรียนจะไปร่วมกันพิจารณาว่าจะเรียนอะไร ก่อนหรือหลังตามขอบเขตของเนื้อหาที่หลักสูตรกำหนดมาให้ครูและนักเรียนอาจจะกำหนดรายละเอียดอื่นๆ เพิ่มเติมเองก็ได้ตามความสนใจหลักการจัดเนื้อหาในหลักสูตรและการสอนแบบนี้เหมาะสำหรับวิชาที่นักเรียนสามารถเรียนเรื่องใดก่อนหรือหลังก็ได้ โดยลำดับก่อนหลังนี้ไม่กระทบกระเทือนถึงสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนในวิชานั้นมากนัก เช่น วิชาภูมิศาสตร์ ประวัติศาสตร์ ศิลปศึกษา

5. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้ด้วยตนเอง

ความหมายของการเรียนรู้ด้วยตนเอง

จากการศึกษาค้นคว้ามีนักการศึกษาได้ให้ความหมายของการเรียนรู้ด้วยตนเองไว้หลายแนวคิด ดังนี้

ชาญชัย อาจินสมจาร (2537) ให้ความหมายของการศึกษาด้วยตนเอง จะมีความหมายกว้างๆ 2 ความหมายดังนี้

ความหมายแรกหมายถึง กระบวนการหรือเป้าหมายของการเรียนหนังสือ แบบไม่ได้กำหนดเนื้อหาวิชาใดๆเป็นการเรียนเฉพาะเจาะจงลงไป ในลักษณะดังกล่าวศึกษาด้วยตนเองเกิดจากการจูงใจจากตัวผู้เรียนเองภายใต้การจัดการของโรงเรียน

ความหมายที่สองหมายถึง วิธีการสำหรับการเรียนเนื้อหาวิชาโดยครูจะเป็นผู้พัฒนาและจัดโครงสร้างของวิธีการและเนื้อหาการสอนโดยยึดสัทธิฐานปกรณจึงเป็นหัวใจของทัศนะดังกล่าว การศึกษาด้วยตนเองจะใช้ประโยชน์จากเครื่องมือทุกชนิด ที่จะช่วยทำให้เกิดการเรียนรู้บรรลุผล ประสพการณ์การเรียนรู้ที่ตามมามีประสิทธิภาพและเกิดบูรณาการในประสพการณ์การเรียนรู้

พัชรี พลาวงศ์ (2536:83) ให้ความหมายของการเรียนรู้ด้วยตนเอง ไว้ว่า การเรียนรู้ด้วยตนเอง ไว้ว่า การเรียนรู้ด้วยตนเอง หมายถึง วิธีเรียนชนิดหนึ่งที่มีโครงสร้าง มีระบบที่ตอบสนองความต้องการของผู้เรียนได้ การเรียนแบบนี้มีผู้เรียนมีอิสระในการเลือกเรียนตามเวลา สถานที่เรียน ระยะเวลาในการเรียนแต่ละบท แต่จะต้องอยู่จำกัดภายในโครงสร้างของ

บทเรียนนั้นๆ เพราะในแต่ละบทเรียนนั้นๆ เพราะในแต่ละบทเรียนจะมีวิธีเรียนชี้แนะไว้ในคู่มือ (Study Guide)

วิล องค์กรอิสระ (2543:80) ให้ความหมายของการเรียนรู้ด้วยตนเอง ไว้ว่า การเรียนรู้ด้วยตนเองเป็นรูปแบบหนึ่งของการเรียนการสอน โดยเปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถเลือกเรียนหรือเรียนตามความสามารถความสนใจของตนเอง โดยคำนึงถึงหลักความแตกต่างระหว่างบุคคลซึ่งได้แก่ความแตกต่างในด้านความสามารถทางสติปัญญาความต้องการ ความสนใจด้านร่างกาย อารมณ์และสังคม โดยการเรียนรู้ด้วยตนเองเป็นการประยุกต์ร่วมกันระหว่างเทคนิคและสื่อการสอน ให้สอดคล้องกับความแตกต่างระหว่างบุคคล

สเคเจอร์ (Skager.1978:13) ได้อธิบายว่าการเรียนรู้ด้วยตนเอง เป็นการพัฒนาการเรียนรู้และประสบการณ์ตนเอง ตลอดจนความสามารถในการวางแผนปฏิบัติและการประเมินผลของกิจกรรมการเรียนรู้ทั้งในลักษณะที่เป็นเฉพาะบุคคลและในฐานะที่เป็นสมาชิกของกลุ่มการเรียนรู้ที่ร่วมมือกัน

ความสำคัญของการเรียนรู้ด้วยตนเอง

โนลส์ (Knowles.1975: 15-17) ได้กล่าวถึงความสำคัญของการเรียนรู้ด้วยตนเองไว้ดังนี้

1. คนที่เรียนรู้ด้วยการริเริ่มของตนเองได้เรียนได้มากกว่า ดีกว่าคนที่เป็นเพียงผู้รับหรือรอให้ครูถ่ายทอดวิชาความรู้ให้เท่านั้น คนที่เรียนด้วยตนเองจะเรียนรู้อย่างตั้งใจมุ่งมั่นหมาย และมีแรงจูงใจ มารดใช้ประโยชน์จากการเรียนรู้ได้ดีกว่าและยาวนานกว่าบุคคลที่รอรับคำสอนแต่เพียงอย่างเดียว

2. การเรียนรู้ด้วยตนเองสอดคล้องกับการพัฒนาทางจิตวิทยาและกระบวนการทางธรรมชาติมากกว่า คือ เมื่อตอนเป็นเด็ก ธรรมชาติที่ต้องพึ่งพาผู้อื่น ต้องการผู้ปกครองปกป้องเลี้ยงดูและตัดสินใจแทนให้เมื่อเติบโตก็ค่อยๆ พัฒนาไปสู่ความอิสระ ไม่ต้องพึ่งพาครูผู้ปกครองและเพื่อน การพัฒนานำไปสู่ความเป็นตัวเองมากขึ้น

3. พัฒนาการใหม่ๆ ทางการศึกษา มีหลักสูตรใหม่ ห้องเรียนแบบเปิด ศูนย์บริการทางวิชาการ การศึกษาอิสระ โปรแกรมการเรียนรู้ที่จัดแก่บุคคลภายนอกมหาวิทยาลัย ฯลฯ รูปแบบการศึกษาเหล่านี้ล้วนผลักดันการรับผิดชอบไปที่ผู้เรียนให้เรียนรู้ด้วยตนเอง

4. การเรียนรู้ด้วยตนเองเป็นความอยู่รอดของชีวิตในฐานะที่เป็นบุคคลในเผ่าพันธุ์มนุษย์ เนื่องจากโลกปัจจุบันเป็นโลกใหม่ที่แปลกไปกว่าเดิม ซึ่งมีความเปลี่ยนแปลงใหม่ๆ เกิดขึ้นเสมอ และข้อเท็จจริงนี้เป็นเหตุผลไปสู่ความจำเป็นทางการศึกษาและการเรียนรู้ การเรียนรู้ด้วยตนเองจึงเป็นกระบวนการต่อเนื่องตลอดชีวิต

ทัฟ (Tough. 1979: 116-117) กล่าวถึง ความสำคัญของการเรียนรู้ด้วยตนเอง ไว้ว่า กิจกรรมการเรียนรู้หรือโครงการที่ผู้เรียนที่เกี่ยวข้อง (Learning Project) มาจากการวางแผนด้วยตนเอง ทัฟ (Tough) เน้นว่า กิจกรรมการเรียนเป็นแรงผลักดันที่ทำให้เกิดความสนใจเกี่ยวกับการเป็นตัวของตัวเอง และแนะนำตนเองในการเรียนรู้

จะเห็นว่า การเรียนรู้ด้วยตนเองนั้น มีความสำคัญเป็นอย่างยิ่ง เพราะการเรียนรู้ด้วยตนเองเกิดจากความต้องการเรียนรู้ของผู้เรียนเอง ผู้เรียนเป็นเลือกเอง ผู้เรียนมีอิสระในการเรียนทั้งด้านเวลา สถานที่ ทำให้ผู้เรียนได้ดีและเป็นไปอย่างต่อเนื่อง เกิดผลการเรียนกับผู้เรียนโดยตรง

ลักษณะของการเรียนรู้ด้วยตนเอง

ในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ซึ่งมีลักษณะเป็นบทเรียนที่ใช้เรียนด้วยตนเอง จึงควรพิจารณาความแตกต่างระหว่างบุคคล ซึ่งนักการศึกษาได้นำหลักจิตวิทยามาใช้ โดยคำนึงถึงความต้องการ ความถนัดและความสนใจของผู้เรียนเป็นสำคัญ เอกัตบคคล มีความแตกต่างกันหลายด้าน กล่าวคือ ความสามารถ สติปัญญา ความต้องการ ความสนใจ ร่างกาย อารมณ์ สังคม และความแตกต่างระหว่างบุคคลด้านอื่นๆ (ชม ภูมิภาค ม.ป.ป..100-101)

เสาวณีย์ สิกขาบัณฑิต (2528:287) ได้กล่าวถึงการเรียนรู้ด้วยตนเอง ในรูปแบบของบทเรียนโมดูล (Instructional Module) มีลักษณะดังนี้

- 1) ให้ผู้เรียนเรียนด้วยตนเองนั้นคือสามารถเรียนให้บรรลุวัตถุประสงค์ให้ได้ด้วยตนเอง โดยมีครูคอยเป็นผู้ดูแลให้คำปรึกษาเท่านั้น
- 2) วัตถุประสงค์และกิจกรรมการเรียนควรจัดให้มีลักษณะที่ดี เพื่อให้ผู้เรียนเรียนได้ด้วยความเข้าใจและเกิดความรู้ตามลำดับ ไม่สับสน และจะได้เป็นการเพิ่มพูนความรู้ทีละน้อยๆตามขั้นตอน
- 3) จูงใจผู้เรียนในทุกๆกิจกรรมการเรียน ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนสนใจเรียนด้วยความอยากรู้อยากเห็น ซึ่งจะส่งผลให้การเรียนนั้นมีความหมายมากขึ้นสำหรับเขา
- 4) ภาษาที่ใช้ชัดเจน ถูกต้อง และเหมาะสมกับระดับความรู้และระดับชั้นเรียนของผู้เรียน
- 5) เนื้อหามีความถูกต้อง คำอธิบายชัดเจน ซึ่งจะเป็นการทำให้ผู้เรียนเข้าใจไม่ไขว่ไขว
- 6) ให้ผู้เรียนมีพัฒนาหลายด้าน ในเนื้อหาบทเรียนบางเรื่อง บางตอน หรือบางบท อาจจะมีการจำเป็นต้องให้ผู้เรียนได้มีพัฒนาการด้านเจตคติ มีความซาบซึ้งและเห็นคุณค่าด้วยนอกเหนือจากความรู้และทักษะ

ประโยชน์ของการเรียนรู้ด้วยตนเอง

ไชยยศ เรื่องสุวรรณ (2525:188) ได้กล่าวถึง ประโยชน์ของการเรียนการสอนแบบการเรียนรู้ด้วยตนเองไว้หลายประการ ดังนี้

- 1) หลักสูตรหรือรายวิชาจัดไว้อย่างมีระบบ
- 2) ระบบการวัดผลประกอบด้วยเครื่องวัดระดับความรู้ที่จะเรียนและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- 3) เนื้อหาประโยชน์ให้แก่ผู้เรียนอย่างกว้างขวางตามบุคลิกภาพของผู้เรียน
- 4) กระบวนการสอนเหมาะสมกับบุคลิกในหน่วยงาน

การเรียนการสอนแบบเรียนรู้ด้วยตนเองยังเกื้อหนุนสภาพการเรียนรู้ ทำให้การเรียนรู้ของผู้เรียนแต่ละคนเกิดขึ้นอย่างมีประสิทธิภาพดังนี้

- 1) ผู้เรียนมีโอกาสร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ตามความสนใจ
- 2) ผู้เรียนมีโอกาสรับข้อมูลย้อนกลับทันที
- 3) ผู้เรียนได้รับการเสริมแรงตลอดเวลา
- 4) การเรียนการสอนเป็นไปตามขั้นตอนอย่างเหมาะสม

วีระ ไทพานิช (2529:126) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของการเรียนรู้ด้วยตนเองไว้ดังนี้

- 1) นักเรียนสามารถเรียนรู้ตามความสามารถของตนเอง
- 2) เป็นการคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล
- 3) นักเรียนมีอิสระมากกว่าการสอนแบบปรกติ
- 4) เป็นการจูงใจนักเรียน และนักเรียนจะชอบบรรยากาศในโรงเรียนมากขึ้น
- 5) ครูมีเวลาที่จะทำงานกับนักเรียนรายบุคคลเมื่อนักเรียนต้องการ

6. หลักสูตรการสอนวิทยาศาสตร์

การจัดสาระการเรียนรู้แกนกลาง การศึกษาขั้นพื้นฐานกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2546 : 30-32)

การจัดสาระการเรียนรู้แกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ จัดทำภายใต้มาตรฐานการศึกษาขั้นพื้นฐานและมาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น ซึ่งเป็นกรอบมาตรฐานระดับประเทศที่แสดงถึงความคาดหวังที่จะพัฒนาผู้เรียนให้มีความรู้ ความคิด ทักษะ และกระบวนการ เจตคติคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยมและคุณลักษณะอันพึงประสงค์ เพื่อเป็นพื้นฐานในการดำรงชีวิต เป็นการสำรวจความถนัด ความสนใจ และเป็นพื้นฐานในการศึกษาต่อในระดับที่สูงขึ้น สาระการเรียนรู้แกนกลาง

การศึกษาขั้นพื้นฐานภายใต้กรอบมาตรฐานการเรียนรู้ระดับประเทศดังกล่าวนี้ มีความเป็นสากลทัดเทียมกับมาตรฐานนานาชาติ และมีความสอดคล้องกับสังคม วัฒนธรรม ภูมิปัญญา และวิถีชีวิตของไทยการจัดสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ มีแนวในการจัดทำดังนี้

1. จัดทำผังมโนทัศน์ เพื่อแสดงความเชื่อมโยงของสาระการเรียนรู้พื้นฐานวิทยาศาสตร์ โดยจัดทำทั้งระดับช่วงชั้นและรายปี

2. กำหนดผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง และสาระการเรียนรู้รายปี รายภาค โดยวิเคราะห์จากมาตรฐานการเรียนรู้ขั้นพื้นฐานและมาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น เพื่อกำหนดผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง คือนักเรียนควรจะรู้อะไร ได้พัฒนากระบวนการ ความสามารถ และคุณลักษณะอะไรบ้าง ส่วนสาระการเรียนรู้คือกิจกรรมต่าง ๆ ที่จัดให้ผู้เรียนได้บรรลุผลการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ จัดเป็นรายปีสำหรับช่วงชั้นที่ 1 - 3 และรายภาคสำหรับช่วงชั้นที่ 4 มาตรฐานการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ในแต่ละช่วงชั้น อาจกำหนดผลการเรียนรู้และสาระการเรียนรู้ทุกปี ทุกภาค หรือ

บางปี บางภาคก็ได้ แต่เมื่อจบแต่ละช่วงชั้น ผู้เรียนทุกคนต้องได้เรียนรู้ครบถ้วนตามมาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้นที่กำหนดไว้

มาตรฐานการเรียนรู้ที่กำหนดในสาระที่ 8 ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เป็นมาตรฐานด้านกระบวนการเรียนรู้ ซึ่งเน้นกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ กระบวนการแก้ปัญหา ธรรมชาติและข้อจำกัดของวิทยาศาสตร์ และเจตคติ คุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังที่กำหนดไว้แต่ละปี แต่ละภาคนั้น เป็นกระบวนการเรียนรู้ที่ต้องจัดให้ผู้เรียนได้ปฏิบัติ โดยการทำกิจกรรมที่หลากหลายในการเรียนวิทยาศาสตร์ทุกรายวิชา เพื่อนำไปสู่องค์ความรู้ และเป็นกระบวนการของกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ ซึ่งนักเรียนทุกคนจะต้องทำโครงงานวิทยาศาสตร์อย่างน้อย 1 เรื่องทุกช่วงชั้น

3. จัดทำคำอธิบายรายวิชา หน่วยการเรียนรู้ และแผนการจัดการเรียนรู้

- คำอธิบายรายวิชา รายปี และรายภาค จัดทำโดยการหลอมรวมผลการเรียนรู้ที่คาดหวังและสาระการเรียนรู้รายปี รายภาคที่กำหนดไว้ มาเรียบเรียงเป็นคำอธิบายรายวิชา

- หน่วยการเรียนรู้ จัดโดยพิจารณาสาระการเรียนรู้ที่เชื่อมโยงกันได้เป็นหน่วยการเรียนรู้หนึ่งหน่วย รายวิชาหนึ่ง ๆ อาจแบ่งเป็น 5-6 หน่วยย่อย แต่ละหน่วยย่อยใช้เวลาประมาณ 8-12 ชั่วโมงหรืออาจถึง 20 ชั่วโมง ขึ้นอยู่กับระดับชั้นของนักเรียน โรงเรียนจะใช้หน่วยการเรียนรู้ตามที่เสนอไว้ หรือจัดใหม่ได้ตามความเหมาะสม

- แผนการจัดการเรียนรู้ เป็นแผนการจัดกิจกรรมหลากหลายที่ผู้เรียนจะได้ปฏิบัติเพื่อเกิดการเรียนรู้ ประกอบด้วยจุดประสงค์การเรียนรู้ แนวความคิดหลัก กระบวนการจัดการเรียนรู้ การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ สื่อและแหล่งการเรียนรู้ในเอกสารนี้ สวท. เสนอแผนการจัดการเรียนรู้เป็นตัวอย่างชั้นละ 1 แผน ให้ครูผู้สอนไปจัดทำเองต่อไป

4. การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ควรจัดได้หลากหลายรูปแบบโดยเน้นการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เชื่อมโยงกับชีวิต สภาพแวดล้อม ภูมิปัญญาท้องถิ่น และด้วยการลงมือปฏิบัติจริง ซึ่งเป็นการเรียนรู้แบบบูรณาการ อาจบูรณาการภายในสาระวิทยาศาสตร์ หรือบูรณาการต่างสาระโดยใช้วิทยาศาสตร์เป็นแกน เช่น เรื่องสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม ผู้เรียนจะได้เรียนรู้ทั้งวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ สุขศึกษา ศิลปะศึกษา ภาษา และสังคมศึกษาในส่วนที่เกี่ยวกับวิถีชีวิตของชุมชนในสิ่งแวดล้อมนั้น ทั้งนี้เพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจองค์รวมของความรู้และกระบวนการทั้งหมดที่จะนำมาใช้ในการพัฒนาคุณภาพชีวิตสังคม และสิ่งแวดล้อม

มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้นที่ 1

สาระที่ 5 พลังงาน เป็นสาระที่เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานกับการดำรงชีวิต การเปลี่ยนรูปพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารและพลังงาน ผลของการใช้พลังงานต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำ ความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้นที่ 1 (ป.1 – ป.3)

มาตรฐาน ว 5.1 เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานกับการดำรงชีวิต การเปลี่ยนรูปพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารและพลังงาน ผลของการใช้พลังงานต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

- 1) สํารวจตรวจสอบและอธิบายได้ว่า ไฟฟ้าจากแบตเตอรี่สามารถทำงานได้ แสดงว่าไฟฟ้าเป็นพลังงาน
- 2) สํารวจ สังเกตเครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้าน บอกได้ว่าพลังงานไฟฟ้าเปลี่ยนเป็นพลังงานอื่นได้
- 3) สืบค้นข้อมูล อภิปรายและบอกได้ว่าพลังงานส่วนใหญ่ได้มาจากแหล่งพลังงานในธรรมชาติที่แตกต่างกัน แหล่งพลังงานบางอย่างมีจำกัด จึงต้องใช้ไฟฟ้าอย่างประหยัด

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง รายปี / รายภาค

- 1) สืบค้นข้อมูลและอธิบายแหล่งพลังงานจาก ธรรมชาติที่ใช้ผลิตไฟฟ้า(ว5.1-3)
- 2) สืบค้นข้อมูล และอธิบายแหล่งพลังงานที่มีจำกัด และแหล่งพลังงานหมุนเวียน (ว5.1-3)
- 3) สืบค้นข้อมูลและบอกวิธีการประหยัดไฟฟ้าและการใช้เครื่องใช้ไฟฟ้าอย่างปลอดภัย

เนื้อหา

ตอนที่ 1 ไฟฟ้าคืออะไร

ตอนที่ 2 พลังงานไฟฟ้าได้มาอย่างไร

ตอนที่ 3 แหล่งพลังงานที่ใช้ผลิตพลังงานไฟฟ้ามีอะไรบ้าง

ตอนที่ 4 ใช้ไฟฟ้าอย่างไรจึงจะประหยัดและปลอดภัย

สื่อการเรียนรู้ (กรมวิชาการ. 2544: 23)

เป็นสื่อที่เรียนและผู้สอนใช้ศึกษาหาความรู้ด้วยตนเอง ผู้เรียน ผู้สอน สามารถจัดทำและพัฒนาสื่อการเรียนรู้ขึ้นเองหรือนำสื่อต่างๆที่มีอยู่รอบตัว และในระบบสารสนเทศมาใช้ในการเรียนรู้ โดยใช้วิจารณญาณในการเลือกใช้สื่อและแหล่งความรู้ ลักษณะของสื่อการเรียนรู้ที่จะนำมาใช้ในการจัดการเรียนรู้ควรมีความหลากหลายทั้งสื่อธรรมชาติ สื่อสิ่งพิมพ์ สื่อเทคโนโลยี และสื่ออื่นๆ ซึ่งช่วยส่งเสริมให้การเรียนรู้เป็นไปอย่างมีคุณค่า น่าสนใจ ชวนคิด ชวนติดตาม เข้าใจง่ายและรวดเร็วขึ้น รวมทั้งกระตุ้นให้ผู้เรียนรู้จักวิธีแสวงหาความรู้เป็นไปตามแนวการจัดการเรียนรู้และพัฒนาให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างแท้จริง

การวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (กรมวิชาการ . 2544: 17-18)

เพื่อที่จะทราบว่าการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้หรือไม่ เพียงใดจำเป็นต้องมีการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียน ในอดีตที่ผ่านมา การวัดและประเมินผลส่วนใหญ่ให้ความสำคัญกับการใช้ข้อสอบซึ่งไม่สามารถสนองเจตนารมณ์การเรียนการสอนที่เน้นให้ผู้เรียนคิด ลงมือปฏิบัติด้วยกระบวนการหลากหลาย เพื่อสร้างองค์ความรู้

ดังนั้น ผู้สอนต้องตระหนักว่าการเรียนการสอนและการวัดผลประเมินผลเป็นกระบวนการเดียวกัน และจะต้องวางแผนไปพร้อม ๆ กัน

แนวทางการวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้

การวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้จะบรรลุ ผลตามเป้าหมายของการเรียนการสอนที่วางไว้ได้ ควรมีแนวทางดังต่อไปนี้

- 1) ต้องวัดและประเมินผลทั้งความรู้ ความคิด ความสามารถ ทักษะและกระบวนการ เจตคติ คุณธรรม จริยธรรม ค่านิยมในวิทยาศาสตร์ รวมทั้งโอกาสในการเรียนรู้ของผู้เรียน
- 2) วิธีการวัดและประเมินผลต้องสอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้ที่กำหนดไว้
- 3) ต้องเก็บข้อมูลที่ได้ จากการวัดและประเมินผลโดยตรงไปตรงมา และต้องประเมินผลภายใต้ข้อมูลที่มีอยู่
- 4) ผลการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียนต้องนำไปสู่การแปลผลและลงข้อสรุปที่สมเหตุสมผล
- 5) การวัดและประเมินผลต้องมีความเที่ยงตรงและเป็นธรรม ทั้งในด้านของวิธีการวัด โอกาสของการประเมิน

จุดมุ่งหมายของการวัดผลและประเมินผล

- 1) เพื่อวินิจฉัยความรู้ความสามารถ ทักษะและกระบวนการ เจตคติ คุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมของผู้เรียน และเพื่อซ่อมเสริมผู้เรียนให้พัฒนาความรู้ความสามารถและทักษะได้ตามศักยภาพ
- 2) เพื่อใช้เป็นข้อมูลป้อนกลับให้แก่ตัวผู้เรียนเองว่าบรรลุตามมาตรฐานการเรียนรู้เพียงใด
- 3) เพื่อใช้ข้อมูลในการสรุปผลการเรียนรู้และเปรียบเทียบถึงระดับพัฒนาการของการเรียนรู้การวัดและประเมินผลจึงมีความสำคัญเป็นอย่างยิ่งต่อกระบวนการเรียนการสอน วิธีการวัดและประเมินผลที่สามารถสะท้อนผลการเรียนรู้อย่างแท้จริงของผู้เรียนและครอบคลุมกระบวนการเรียนรู้และผล

การเรียนรู้ทั้ง 3 ด้านตามที่กล่าวมาแล้ว จึงต้องวัดและประเมินผลจากสภาพจริง (Authentic assessment)

การวัดและประเมินผลจากสภาพจริง

กิจกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียนมีหลากหลาย เช่น กิจกรรมสำรวจภาคสนาม กิจกรรมการสำรวจ ตรวจสอบ การทดลอง กิจกรรมศึกษาค้นคว้า กิจกรรมศึกษาปัญหาพิเศษหรือโครงการวิทยาศาสตร์ ฯลฯ อย่างไรก็ตาม ในการทำกิจกรรมเหล่านี้ต้องคำนึงว่าผู้เรียนแต่ละคนมีศักยภาพแตกต่างกัน ผู้เรียนแต่ละคนจึงอาจทำงานชิ้นเดียวกันได้เสร็จในเวลาที่แตกต่างกัน และผลงานที่ได้ก็อาจแตกต่างกันด้วย เมื่อผู้เรียนทำกิจกรรมเหล่านี้แล้วก็ต้องเก็บรวบรวมผลงาน เช่น รายงาน ชิ้นงาน บันทึก และรวมถึงทักษะปฏิบัติต่าง ๆ เจตคติทางวิทยาศาสตร์ เจตคติต่อวิทยาศาสตร์ ความรัก ความซาบซึ้ง กิจกรรมที่ผู้เรียนได้ทำและผลงานเหล่านี้ต้องใช้

วิธีประเมินที่มีความเหมาะสมและแตกต่างกันเพื่อช่วยให้สามารถประเมินความรู้ความสามารถ และความรู้สึกนึกคิดที่แท้จริงของผู้เรียนได้ การวัดและประเมินผลจากสภาพจริงจะมี ประสิทธิภาพก็ต่อเมื่อมีการประเมินหลาย ๆ ด้าน หลากหลายวิธี ในสถานการณ์ต่าง ๆ ที่สอดคล้องกับชีวิตจริง และต้องประเมินอย่างต่อเนื่อง เพื่อจะได้ข้อมูลที่มากพอที่จะสะท้อนความสามารถที่แท้จริงของผู้เรียนได้

ลักษณะสำคัญของการวัดและประเมินผลจากสภาพจริง

- 1) การวัดและประเมินผลจากสภาพจริงมีลักษณะที่สำคัญคือใช้วิธีการประเมิน กระบวนการคิดที่ซับซ้อน ความสามารถในการปฏิบัติงาน ศักยภาพของผู้เรียนในด้านของผู้ผลิตและกระบวนการที่ได้ผลผลิต มากกว่าที่จะประเมินว่าผู้เรียนสามารถจดจำความรู้อะไรได้บ้าง
- 2) เป็นการประเมินความสามารถของผู้เรียน เพื่อวินิจฉัยผู้เรียนในส่วนที่ควรส่งเสริม และส่วนที่ควรแก้ไขปรับปรุง เพื่อให้ผู้เรียนได้พัฒนาอย่างเต็มศักยภาพตามความสามารถ ความสนใจและความต้องการของแต่ละบุคคล
- 3) เป็นการประเมินที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมประเมินผลงานของทั้งตนเองและของเพื่อนร่วมห้อง เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนรู้จักตัวเอง เชื่อมั่นในตนเอง สามารถพัฒนาตนเองได้
- 4) ข้อมูลที่ได้จากการประเมินจะสะท้อนให้เห็นถึงกระบวนการเรียนการสอนและการวางแผนการสอนของผู้สอนว่าสามารถตอบสนองความสามารถ ความสนใจ และความต้องการของผู้เรียนแต่ละบุคคลได้หรือไม่
- 5) ประเมินความสามารถของผู้เรียนในการถ่ายโอนการเรียนรู้ไปสู่ชีวิตจริงได้
- 6) ประเมินด้านต่าง ๆ ด้วยวิธีที่หลากหลายในสถานการณ์ต่าง ๆ อย่างต่อเนื่อง

ไฟฟ้าคืออะไร

ไฟฟ้าเป็นพลังงานรูปหนึ่งที่มีความจำเป็นและสำคัญต่อการดำรงชีวิตของเรามาก เพราะไฟฟ้าทำให้เครื่องใช้ไฟฟ้าต่างๆที่เราใช้กันอยู่ในชีวิตประจำวัน เช่น เตาเรด หลอดไฟ โทรศัพท์ โทรทัศน์ พัดลม เครื่องซักผ้า เครื่องปรับอากาศ หม้อหุงข้าว หรือแม้แต่ของเล่นของเรายังทำงานได้ (ประดิษฐ์ เหล่าเนตร. 2548 : 127)

การค้นพบกระแสไฟฟ้า

ฟ้าแลบ ฟ้าร้อง เกิดขึ้นได้อย่างไรนั้น ยังคงเป็นความลับทางธรรมชาติอยู่จนกระทั่งเบนจามิน แฟรงคลิน ได้ค้นพบสาเหตุที่ทำให้เกิดฟ้าแลบ ฟ้าร้อง และวิธีป้องกันความเสียหายที่เกิดจากฟ้าผ่า โดยการประดิษฐ์สายล่อฟ้าได้สำเร็จเป็นครั้งแรก แฟรงคลิน ไม่เพียงแต่เป็นนักวิทยาศาสตร์ที่มีผลงานยอดเยี่ยมเท่านั้น เขายังเป็นรัฐบุรุษคนสำคัญคนหนึ่งของประเทศสหรัฐอเมริกาด้วย

และเรื่องที่เขาสนใจ มากที่สุดก็คือ ปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่ทำให้เกิดฟ้าแลบ ฟ้าร้อง และฟ้าผ่า แฟรงคลินเริ่มสังเกตลักษณะของฟ้าแลบและสรุปว่า

- สามารถให้แสงสว่างได้ และมีสีของแสง
- มีเสียงดังซึ่งเรียกว่า "ฟ้าร้อง"
- เคลื่อนไหวด้วยความเร็วสูง
- สามารถทำอันตรายต่อสิ่งมีชีวิต วัตถุ และสิ่งก่อสร้างได้ หรือปรากฏการณ์ฟ้าผ่า ทำให้เกิดไฟลุกไหม้ได้
- มีกลิ่นคล้ายกำมะถัน

จากการศึกษาเกี่ยวกับการสร้างเครื่องประจุไฟฟ้าสถิตของออตโต ฟอน เกริกเก (Otto von Guericke) และการสังเกตลักษณะของฟ้าแลบในเมืองตัน แฟรงคลินได้สันนิษฐานการเกิดฟ้าแลบ ฟ้าร้อง และฟ้าผ่า ว่าน่าจะเกิดมาจากประจุไฟฟ้าบนท้องฟ้าแน่นอน แต่เพื่อให้เกิดความมั่นใจมากขึ้น เขาจึงทำการทดลองครั้งแรกในปี ค.ศ. 1749 โดยใช้วุ้นที่ทำด้วยผ้าแพรแทนกระดาษ อีกทั้งมีเหล็กแหลมติดอยู่ที่ตัววุ้น ส่วนปลายสายพานเขาได้ผูกลูกกุญแจเอาไว้ และผูกกับบันไดกับสายพานอีกทีหนึ่ง เพราะฉะนั้นวุ้นของแฟรงคลินก็จะเป็นตัวนำไฟฟ้า แฟรงคลินได้นำวุ้นขึ้นในขณะที่มีฝนตกฟ้าคะนอง เมื่อฝนตกและทำให้สายพานเปียก ผลปรากฏว่ามีประจุไฟฟ้าไหลลงมาจากเชือกเข้าสู่ลูกกุญแจ แต่แฟรงคลินไม่ได้รับอันตรายจากกระแสไฟฟ้านั้น เนื่องจากเขาจับกับบันไดซึ่งเป็นฉนวนไฟฟ้า จากนั้นเขาจึงลองใช้เศษหญ้าแห้งจ่อเข้ากับลูกกุญแจ ปรากฏว่าเกิดประจุไฟฟ้าไหลเข้าสู่มือเขา จากนั้นเขาก็นำลูกกุญแจวางลงพื้นดิน ก็เกิดประกายไฟฟ้าขึ้นอีก จากนั้นเขาจึงนำขวดเลเดน มาต่อเข้ากับกุญแจ ปรากฏว่าประจุไฟฟ้าไหลลงมาในขวด จากผลการทดลองแฟรงคลินสามารถสรุปถึงสาเหตุของการเกิดฟ้าแลบ ฟ้าร้อง และฟ้าผ่า ว่าเกิดขึ้นจากประจุไฟฟ้าบนท้องฟ้า ซึ่งเกิดจากการเสียดสีระหว่างก้อนเมฆกับอากาศ ทำให้เกิดไฟฟ้าสถิต

จากการค้นพบประจุไฟฟ้าในอากาศครั้งนี้ นำไปสู่ความคิดในการประดิษฐ์สายล่อฟ้า เพื่อระบายประจุไฟฟ้าในอากาศไม่ทำให้เกิดความเสียหายจากฟ้าผ่า ในปี ค.ศ. 1752 แฟรงคลินได้ประดิษฐ์สายล่อฟ้าขึ้นสำเร็จเป็นครั้งแรก สายล่อฟ้าของแฟรงคลินมีลักษณะเป็นโลหะปลายแหลมผูกติดไว้บนยอดอาคารสูง ส่วนปลายโลหะเชื่อมต่อกับสายไฟยาวลงไปในแนวตั้ง ห้ามกดหรืองอเด็ดขาด มิฉะนั้นอาจเกิดไฟฟ้าลัดวงจรได้ ปลายของสายไฟจะถูกฝังลึกลงในพื้นดินพอสมควร ซึ่งบริเวณด้านล่างของหลุมนี้จะมีแผ่นโลหะขนาดใหญ่ปูเอาไว้ เพื่อให้กระแสไฟฟ้าที่ไหลลงมานั้นกระจายออกไปบนแผ่นโลหะนี้ สายล่อฟ้าของแฟรงคลินถือว่าเป็นสิ่งประดิษฐ์ที่มีประโยชน์อย่างยิ่งในการป้องกันความเสียหายของอาคารสูง ที่มักจะถูกฟ้าผ่าได้ง่าย อีกทั้งผู้คนที่เดินไปมาตามท้องถนนไม่ให้ถูกฟ้าผ่าจนถึงแก่ชีวิตได้ การค้นพบครั้งนี้ยังทำให้แฟรงคลินได้ทราบเพิ่มเติมว่าประจุไฟฟ้ามี 2 ชนิด คือประจุไฟฟ้าบวก และประจุไฟฟ้าลบ ที่สำคัญอีกประการหนึ่งคือแฟรงคลินไม่ได้นำสายล่อฟ้าไปจดทะเบียนสิทธิบัตร เขาต้องการให้ทุกคนสามารถทำใช้กันเองได้ เนื่องจากสายล่อฟ้าเป็นสิ่งประดิษฐ์ที่ทำได้ง่าย ไม่สลับซับซ้อนอะไรนัก และจากผลงานชิ้นนี้แฟรงคลินได้รับเชิญให้เข้าร่วมเป็นสมาชิกของราชสมาคมแห่งกรุงลอนดอน (Royal Society of London) ด้วย ซึ่งสมาชิกราชสมาคมแห่งนี้ล้วน

แล้วแต่เป็นนักวิทยาศาสตร์ที่มีความสามารถทั้งสิ้น เป็นต้นว่า โรเบิร์ต ฮุก (Robert Hooke) และเซอร์ไอแซก นิวตัน (Sir Issac Newton) เป็นต้น(สำนักหอสมุดและศูนย์สารสนเทศ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี .2548)

ชนิดของไฟฟ้า

นักวิทยาศาสตร์ได้แบ่งไฟฟ้าออกเป็น 2 ชนิด คือ ไฟฟ้าสถิตและไฟฟ้ากระแส โดยไฟฟ้าสถิตจะเกิดจากการเสียดสีกันหรือการขัดถูกันของวัตถุ 2 ชนิด ส่วนไฟฟ้ากระแสเป็นไฟฟ้าที่ได้มาจากเครื่องกำเนิดไฟฟ้า ปฏิกริยาเคมี และพลังงานแสง

ไฟฟ้าสถิต

ไฟฟ้าสถิตเป็นไฟฟ้าที่เกิดจากการเสียดสีหรือการขัดถูกันของวัตถุ 2 ชนิด แล้วทำให้เกิดประจุไฟฟ้าบนวัตถุที่นำมาถูกัน ประจุไฟฟ้าที่เกิดขึ้นสามารถแสดงอำนาจทางไฟฟ้าได้โดยการดูดวัตถุเล็กๆได้ เช่น การใช้ไม้บรรทัดพลาสติกถูกับผมที่แห้งและสะอาด เมื่อนำไปใกล้กับเศษกระดาษชิ้นเล็กๆ ไม้บรรทัดจะสามารถดูดกระดาษชิ้นเล็กๆได้ ลูกโป่งถูกับเสื้อกันหนาว เมื่อนำไปใกล้เม็ดโฟมเล็กๆจะสามารถดูดเม็ดโฟมเล็กๆได้(ประดิษฐ์ เหล่าเนตร์.2548: 128)

การเกิดประจุไฟฟ้า

ในวันที่อากาศหนาว ถ้าสวนใส่เสื้อผ้าในลอน เสื้อที่เราสวมมักจะดูดติดร่างกายของเรา หรือถ้าเราสังเกตในเวลาที่เราหิวผม เส้นผมมักจะติดกับหัวและบางครั้งก็เกิดเสียงเปรี๊ยะเบาๆ ซึ่งเป็นเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นเนื่องจากการเกิดประจุไฟฟ้าสถิต

ประจุไฟฟ้าที่เกิดขึ้นมีอยู่ 2 ชนิด คือ ประจุบวก (+) และประจุลบ (-) ประจุไฟฟ้าต่างชนิดกันคือ ประจุบวกกับประจุลบเมื่ออยู่ใกล้กันจะทำให้เกิดแรงดูด ส่วนประจุไฟฟ้าชนิดเดียวกันคือ ประจุไฟฟ้าบวกกับบวกและประจุไฟฟ้าลบกับลบ เมื่ออยู่ใกล้กันจะทำให้เกิดแรงผลักร ดังนั้น แรงทางไฟฟ้าจึงมี 2 ชนิด คือ แรงดูดและแรงผลักร

ปรกติวัตถุแต่ละชนิดจะไม่แสดงอำนาจทางไฟฟ้า ถ้าไม่มีการเสียดสีกันหรือขัดถูกัน เช่น ไม้บรรทัดพลาสติกที่ยังไม่ได้ถูกับเส้นผมจะไม่สามารถดูดเม็ดโฟมหรือวัตถุชนิดเล็กๆทั้งนี้ เพราะวัตถุแต่ละชนิดจะประกอบด้วยประจุไฟฟ้าบวก และประจุไฟฟ้าลบในปริมาณที่เท่ากัน จึงไม่แสดงอำนาจทางไฟฟ้าออกมา แต่เมื่อนำวัตถุต่างชนิดกันมาเสียดสีหรือขัดถูกัน จะทำให้เกิดประจุไฟฟ้าบนวัตถุ เช่น การนำลูกโป่งถูกับเสื้อกันหนาว ผ้าขนสัตว์ หรือผ้าสักหลาด ก่อนการถูลูกโป่งกับเสื้อกันหนาวจะมีประจุบวกกับประจุลบจำนวนเท่ากัน หลังจากถูกันแล้วลูกโป่งจะรับประจุลบเข้ามา ทำให้ลูกโป่งมีประจุลบมากขึ้น ส่วนเสื้อกันหนาวเกิดการสูญเสียประจุลบให้กับลูกโป่ง เสื้อกันหนาวจึงมีประจุบวกเหลืออยู่มาก ดังนั้นลูกโป่งจึงกลายเป็นวัตถุที่มีประจุเป็นลบ ส่วนเสื้อกันหนาวจะกลายเป็นวัตถุที่มีประจุเป็นบวก และสามารถที่จะแสดงอำนาจทางไฟฟ้าโดยการดูดวัตถุชิ้นเล็กๆได้

การเหนี่ยวนำประจุไฟฟ้า เป็นวิธีการที่ทำให้วัตถุที่เป็นกลางทางไฟฟ้าสามารถแสดงอำนาจทางไฟฟ้าขึ้นมาได้ โดยการสามารถดูดหรือผลักรวัตถุอื่น ๆ ที่มีขนาดเล็กได้ วัตถุที่เป็น

กลางทางไฟฟ้าหมายถึง วัตถุที่มีประจุบวกกับประจุลบปริมาณเท่ากัน กระจายอยู่อย่างสม่ำเสมอ

ไฟฟ้ากระแส

จากการศึกษาที่ผ่านมาเกิดกันไฟฟ้าสถิตปริมาณของประจุไฟฟ้าที่เกิดจากการขัดสีของวัตถุ 2 ชนิด จะมีค่าน้อยไม่เพียงพอที่จะนำมาใช้งานได้ มนุษย์จึงได้มีการผลิตไฟฟ้าขึ้นมาใช้ประโยชน์เรียกว่า ไฟฟ้ากระแส ซึ่งเราใช้กันอยู่ทั่วไป เป็นไฟฟ้าที่เกิดจากจุดหนึ่งไปยังอีกจุดหนึ่ง แหล่งกำเนิดไฟฟ้าที่ให้กระแสไฟฟ้าออกมาให้เราใช้ประโยชน์มากมายเช่น ถ่านไฟฉาย แบตเตอรี่ ไดนาโม เป็นต้น

ไฟฟ้ากระแสจากปฏิกิริยาเคมี

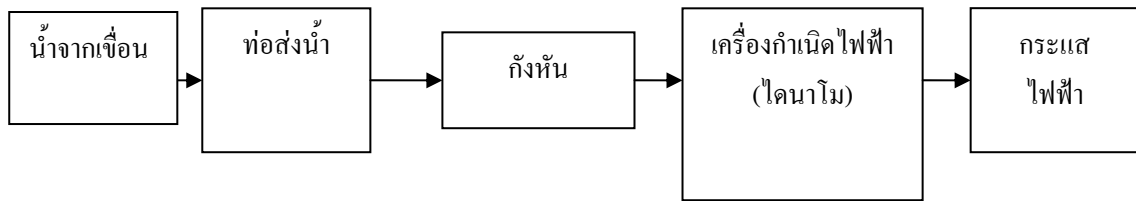
ถ่านไฟฉายและแบตเตอรี่รถยนต์ที่เราพบเห็นอยู่ทั่วไปเป็นแหล่งกำเนิดไฟฟ้ากระแสจากปฏิกิริยาเคมี ภายในจะมีสารเคมีเป็นส่วนประกอบอยู่ สารเคมีที่อยู่ภายในจะทำปฏิกิริยากับโลหะที่เป็นส่วนประกอบของถ่านไฟฉายและแบตเตอรี่ทำให้เกิดประจุไฟฟ้าขึ้นมาได้ โดยพลังงานไฟฟ้าที่เกิดขึ้นจะสะสมอยู่ในถ่านไฟฉายและแบตเตอรี่ เมื่อเรานำมาใช้ อาจทำให้เกิดการเคลื่อนที่ของประจุไฟฟ้า เกิดการไหลของกระแสไฟฟ้าผ่านตัวนำไฟฟ้าซึ่งเรามองไฟไม่เห็นกระแสไฟฟ้า แต่จะเห็นการทำงานของสิ่งต่างๆได้ เมื่อใช้บ่อย และใช้เป็นเวลานานๆ พลังงานไฟฟ้าทั้งหมดใฝ่นำมาใช้ไม่ได้อีก เช่น ถ่านไฟฉาย แต่มีแบตเตอรี่ชนิดเปียกที่ใช้ในรถยนต์เมื่อพลังงานไฟฟ้าหมดไปสามารถอัดหรือชาร์จไฟได้ใหม่ แบตเตอรี่มีหลายชนิด ได้แก่ แบตเตอรี่ชนิดเปียก เช่น แบตเตอรี่รถยนต์ รถมอเตอร์ไซด์ และแบตเตอรี่ชนิดแห้ง เช่น ถ่านไฟฉาย ถ่านใส่นาฬิกา ปัจจุบันมีแบตเตอรี่ชนิดแห้งที่สามารถชาร์จไฟได้ เช่น แบตเตอรี่ของเล่น บางอย่าง แบตเตอรี่โทรศัพท์มือถือ เป็นต้น

แหล่งพลังงานที่ใช้ในการผลิตไฟฟ้า

1) ไฟฟ้าจากพลังน้ำ

น้ำมีแรงดัน ถ้าเรากักเก็บน้ำไว้ในปริมาณมากๆในลักษณะของเขื่อนแล้วปล่อยน้ำที่กักเก็บไว้ไปตามท่อให้ไปตกกับใบพัดที่ติดอยู่กับแกนหมุนไดนาโมพลังน้ำจะสามารถหมุนแกนของไดนาโม ทำให้เกิดกระแสไฟฟ้าขึ้นมาได้

ในประเทศไทยของเรามีการผลิตพลังงานไฟฟ้าจากพลังน้ำจากเขื่อนต่างๆหลายแห่งด้วยกัน เช่น เขื่อนภูมิพล จังหวัดตาก เขื่อนศรีนครินทร์ จังหวัดกาญจนบุรี เขื่อนสิริกิติ์ จังหวัดอุตรดิตถ์ เป็นต้น



ภาพประกอบ 3 ขั้นตอนของการผลิตกระแสไฟฟ้าจากพลังงานน้ำ

จากการสำรวจข้อมูลในการทำกิจกรรม ทำให้ทราบว่าการผลิตกระแสไฟฟ้าในบ้านเรา ส่วนใหญ่ใช้พลังงานน้ำ โดยเอาแรงน้ำตกจากเขื่อนไปหมุนกังหันน้ำที่มีแกนติดกับเครื่องกำเนิดไฟฟ้า กระแสไฟฟ้าจึงเกิดขึ้น

เขื่อนภูมิพล

เขื่อนภูมิพล เดิมชื่อ เขื่อนยันฮี สร้างขึ้นกั้นแม่น้ำปิงที่ อ.สามเงา จ.ตาก เป็นเขื่อนเก็บน้ำอเนกประสงค์ที่ก่อสร้างขึ้นเป็นแห่งแรกในประเทศไทยเพื่อผลิตกระแสไฟฟ้า

เขื่อนภูมิพลสามารถผลิตพลังงานไฟฟ้า 560,000 กิโลวัตต์ หรือผลิตพลังงานไฟฟ้าได้ 1,600 ล้านกิโลวัตต์ชั่วโมงต่อปี เพื่อส่งกระแสไฟฟ้าให้ประชาชนในเขตจังหวัดต่างๆ ส่วนใหญ่ที่อยู่ในภาคกลางและภาคเหนือ

เขื่อนอุบลรัตน์

เขื่อนอุบลรัตน์เดิมชื่อ เขื่อนพองหินบิ สร้างปิดกั้นแม่น้ำพอง บริเวณที่เรียกว่าพองหินบิ ที่ต.โคกสูง อ.น้ำพอง จ.ขอนแก่น เขื่อนอุบลรัตน์สามารถผลิตพลังงานไฟฟ้าได้ 25,000 กิโลวัตต์ ได้พลังงานไฟฟ้า 65 ล้านกิโลวัตต์ชั่วโมงต่อปี ส่งกระแสไฟฟ้าให้ประชาชน ใน 8 จังหวัด คือ ขอนแก่น นครราชสีมา มหาสารคาม ร้อยเอ็ด กาฬสินธุ์ อุดรธานี หนองคาย และชัยภูมิ

เขื่อนสิริกิติ์

เขื่อนสิริกิติ์ หรือเขื่อนผาช่อม สร้างขึ้นกั้นแม่น้ำน่านที่ ต.ผาช่อม อ.ท่าปลา จ.อุตรดิตถ์ เขื่อนสิริกิติ์ สามารถผลิตพลังงานไฟฟ้าได้ 500,000 กิโลวัตต์หรือ 1,000 ล้านกิโลวัตต์ชั่วโมงต่อปี

เขื่อนสิรินธร

เขื่อนสิรินธรหรือเขื่อนลำโดมน้อย สร้างขึ้นปิดกั้นแม่น้ำลำโดมน้อยที่ ต.คันไร่ อ.พิบูลมังสาหาร จ.อุบลราชธานี เขื่อนสิรินธรผลิตไฟฟ้าได้ 36,000 กิโลวัตต์ และได้พลังงานไฟฟ้า 73.5 ล้านกิโลวัตต์ชั่วโมงต่อปี ส่งกระแสไฟฟ้าให้ประชาชนที่อยู่ในเขต จ.อุบลราชธานี จ.ศรีสะเก

เกษ และจังหวัดอื่นๆในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ โดยเชื่อมโยงกับระบบไฟฟ้าจากเขื่อนอุบลรัตน์และเขื่อนน้ำพุง ที่จ.มหาสารคาม และที่ จ.มุกดาหาร

เขื่อนจุฬาภรณ์

เขื่อนจุฬาภรณ์ หรือเขื่อนน้ำพรม สร้างขึ้นปิดกั้นแม่น้ำพรมบนเทือกเขาบริเวณ ภูหยวด ในเขต อ.คอนสาร จ.ชัยภูมิ เขื่อนจุฬาภรณ์สามารถผลิตกระแสไฟฟ้าได้ 40,000 กิโลวัตต์และได้พลังงานไฟฟ้า 140ล้านกิโลวัตต์ชั่วโมงต่อปี จ่ายกระแสไฟฟ้าเข้าสู่ระบบของสายส่งที่สถานีไฟฟ้าย่อยขอนแก่น เพื่อจ่ายให้ประชาชนต่อไป

2) แหล่งพลังงานหมุนเวียน

เนื่องจากแหล่งพลังงานที่ใช้ในการผลิตไฟฟ้านั้นมาจากพลังน้ำ ซึ่งถึงแม้จะเป็นพลังงานที่ไม่มีวันหมด เนื่องจากมีวัฏจักรการหมุนเวียน แต่การใช้พลังงานน้ำให้มากพอที่จะหมุนเครื่องกำเนิดไฟฟ้า ต้องสร้างเขื่อนเพื่อกักเก็บน้ำจำนวนมาก ทำให้ต้องตักต้นไม้ในป่า เพราะต้องใช้พื้นที่ป่าไม้บางส่วนทำเป็นอ่างเก็บน้ำ ส่งผลกระทบต่อที่อยู่อาศัยของสัตว์ต่างๆ และพื้นที่ทำมาหากินของชาวบ้าน

ส่วนการผลิตไฟฟ้าโดยใช้พลังงานไอน้ำ เป็นการผลิตไฟฟ้าที่ทำให้สิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิง ซึ่งถือเป็นทรัพยากรธรรมชาติที่ใช้แล้วหมดไป และน้ำมันเชื้อเพลิงเหล่านี้ส่วนใหญ่ต้องซื้อมาจากต่างประเทศ เพราะในประเทศของเรามีแหล่งน้ำมันเชื้อเพลิงไม่มากดังนั้น จึงต้องมีแหล่งพลังงานหมุนเวียนในการผลิตไฟฟ้าเพื่อทดแทนพลังงานที่ใช้อยู่เดิม

พลังงานแสงอาทิตย์

เป็นพลังงานที่มีอยู่แล้วในธรรมชาติและเป็นพลังงานที่ใช้แล้วไม่มีวันหมด เมื่อเรานำพลังงานแสงอาทิตย์มาใช้แล้วแสงอาทิตย์ก็ยังคงเป็นแสงอาทิตย์ไม่มีการเปลี่ยนแปลง ประเทศไทยตั้งอยู่ในเขตเส้นศูนย์สูตร ซึ่งสามารถใช้ประโยชน์จากแสงอาทิตย์ได้ตลอดทั้งปี จึงมีแนวคิดและการทดลองนำพลังงานแสงอาทิตย์มาผลิตกระแสไฟฟ้าการไฟฟ้าฝ่ายผลิตได้จัดทำโครงการโรงไฟฟ้าเซลล์แสงอาทิตย์ ฝายบอง จังหวัดแม่ฮ่องสอน เพื่อใช้เป็นแนวทางในการสร้างโรงไฟฟ้าระบบแห่งนี้ แห่งอื่นๆต่อไปในอนาคต

พลังงานลม

เป็นแหล่งพลังงานหมุนเวียนอีกประเภทหนึ่งที่สามารถนำมาใช้ในการผลิตกระแสไฟฟ้าได้ โดยใช้แรงลมหมุนกังหันลมเพื่อหมุนเครื่องกำเนิดไฟฟ้า ในประเทศไทยได้มีการพัฒนาพลังงานลมมาใช้ในการผลิตไฟฟ้า โดยการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทยได้ดำเนินการทดลองจัดตั้งโรงไฟฟ้าพลังงานลมขึ้นที่บริเวณ แหลมพรหมเทพ จังหวัดภูเก็ต โดยใช้ระบบผลิตไฟฟ้าร่วมกับกังหันลมและเซลล์แสงอาทิตย์

พลังงานจากคลื่นน้ำ

คลื่นน้ำเกิดจากการเคลื่อนที่ของลมเมื่อลมยิ่งพัดตรงก็จะทำให้แหล่งน้ำเช่น ทะเลมหาสมุทร เกิดคลื่นขนาดต่างๆ พลังงานจากคลื่นน้ำสามารถนำไปแปลงเป็นพลังงานไฟฟ้าได้

โดยนำพลังงานจากคลื่นน้ำไปหมุนใบพัดของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า เพื่อให้ผลิตกระแสไฟฟ้าออกมา

พลังงานจากน้ำขึ้นน้ำลง

น้ำขึ้นน้ำลงเป็นปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดจากอิทธิพลแรงดึงดูดของดวงอาทิตย์กับดวงจันทร์ที่กระทำต่อโลก ปัจจุบันในต่างประเทศ เช่น ฝรั่งเศส แคนาดา ได้มีการนำเอาพลังงานจากน้ำขึ้นน้ำลงมาใช้ในการผลิตกระแสไฟฟ้า โดยสร้างเขื่อนยาวปิดปากอ่าว และเว้นช่องไต้เขื่อน ทำให้กังหันหมุนเครื่องกำเนิดไฟฟ้า และขณะน้ำลง น้ำในอ่าวจะไหลลงสู่ทะเลโดยลอดไต้เขื่อนผ่านกังหันน้ำ จึงทำให้กังหันหมุนเครื่องกำเนิดไฟฟ้าอีกครั้งหนึ่ง

ไฟฟ้าภายในบ้านของเรา

เมื่อเรามองดูข้าวของเครื่องใช้ต่างๆในบ้านจะพบว่าส่วนใหญ่ทำงานโดยอาศัยพลังงานไฟฟ้า ไม่ว่าจะเป็นหลอดไฟ พัดลม ตู้เย็น โทรทัศน์ คอมพิวเตอร์ หม้อหุงข้าว เต้าไฟฟ้า ทีวี เครื่องปรับอากาศ เป็นต้น

การใช้เครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้านเราต้องรู้จักอุปกรณ์และเครื่องใช้ต่างๆเหล่านั้นอย่างถูกต้องและถูกวิธี โดยเฉพาะการใช้เครื่องใช้ต่างๆ ในเวลาเดียวกันพร้อมกันหลายอย่างเป็นเวลาหลายชั่วโมง จะทำให้มีกระแสไฟฟ้าไหลจำนวนมาก ทำให้เสียดค่าไฟฟ้าแพงขึ้น โดยมรมิเตอร์หรือมาตรไฟฟ้าที่อยู่ตรงเสาไฟฟ้าหน้าบ้านของเราเป็นอุปกรณ์สำหรับบอกปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้าของบ้านเรา และบ้านอื่นๆ ซึ่งแต่ละเดือนจะมีพนักงานไฟฟ้ามาเรียกเก็บค่าไฟฟ้าเดือนละ1ครั้ง

การประหยัดไฟฟ้าในบ้าน

- 1) เมื่อเลิกใช้อุปกรณ์ไฟฟ้าแล้วให้ปิดสวิตช์หรือถอดปลั๊กออกทุกครั้ง เพื่อไม่ให้สิ้นเปลืองพลังงานไฟฟ้าโดยเปล่าประโยชน์
- 2) เครื่องใช้ไฟฟ้าชนิดที่ให้แสงสว่าง เช่น หลอดไฟ ควรเลือกหลอดไฟเรืองแสง หลอดตะเกียบ แทนการใช้หลอดไฟแบบไส้ เพราะหลอดไฟเรืองแสงจะให้แสงสว่างมากกว่าและมีอายุการใช้งานนานกว่า
- 3) ปรับอุณหภูมิของเครื่องใช้ไฟฟ้าให้เหมาะสมกับการใช้งาน เช่น ปรับอุณหภูมิของเตารีดให้เหมาะสมกับชนิดของผ้าที่รีด ปรับอุณหภูมิของเครื่องปรับอากาศ พัดลม หรือตู้เย็นให้เหมาะสมกับการใช้งาน
- 4) หมั่นตรวจสอบเครื่องใช้ไฟฟ้าเพื่อป้องกันการรั่วของกระแสไฟฟ้า ซึ่งเป็นสาเหตุหนึ่งของการสูญเสียพลังงานไฟฟ้าโดยเปล่าประโยชน์และทำให้เกิดอันตรายได้
- 5) ไม่ควรใช้เครื่องใช้ไฟฟ้าโดยไม่จำเป็นและไม่เหมาะสมกับสถานที่ เช่น การเปิดพัดลมและเปิดเครื่องปรับอากาศในวันที่อากาศไม่ร้อน หรือเลือกใช้เครื่องปรับอากาศให้เหมาะสมกับขนาดของห้องและการใช้เครื่องใช้ไฟฟ้าที่ได้มาตรฐาน เช่น ได้รับการรับรองคุณภาพประหยัดไฟเบอร์5

6) ไม่ควรเปิด-ปิด เครื่องใช้ไฟฟ้าบ่อยๆ เพราะเครื่องใช้ไฟฟ้าบางชนิดเมื่อเริ่มทำงาน จะต้องการปริมาณกระแสไฟฟ้ามาก ทำให้สิ้นเปลืองไฟฟ้า เช่น ตู้เย็น เตารีด เป็นต้น

7) ศึกษาวิธีการใช้เครื่องใช้ไฟฟ้าจากคู่มือการใช้และปฏิบัติตาม เพื่อความปลอดภัย และประหยัดพลังงานด้วย

การใช้ไฟฟ้าให้เกิดความปลอดภัย

1) เลือกใช้อุปกรณ์และเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ได้มาตรฐาน เช่น ใช้สายไฟ เครื่องใช้ไฟฟ้าที่ได้มาตรฐานและเหมาะสมกับปริมาณกระแสไฟฟ้า

2) เมื่อพบอุปกรณ์ต่างๆของเครื่องใช้ไฟฟ้าชำรุดต้องรีบซ่อมแซม และไม่ควรแตะต้อง บริเวณสายไฟที่ชำรุด

3) ไม่จับหรือแตะอุปกรณ์ไฟฟ้าในขณะที่ตัวเปียกชื้น ไม่ควรวางเครื่องใช้ไฟฟ้าบริเวณที่เปียกชื้นหรือใช้เครื่องใช้ไฟฟ้าพร้อมกันหลายอย่างในเวลาเดียวกัน

4) ไม่ควรเปิด-ปิดเครื่องใช้ไฟฟ้าในขณะที่ตัวเปียก เช่นวิทยุ โทรทัศน์ วิดีโอ โดยเฉพาะเสาอากาศของอุปกรณ์เหล่านี้ไม่ควรนำอุปกรณ์เหล่านี้ไปตั้งบริเวณชื้นแฉะ เช่นห้องน้ำ สระว่ายน้ำ และควรปิดในเวลาฝนฟ้าคะนอง พร้อมถอดสายอากาศและปลั๊กไฟด้วย

5) หมั่นตรวจ ดูแล และรักษาอุปกรณ์ไฟฟ้าต่างๆให้อยู่ในสภาพใช้งานได้ดีตลอดเวลา หรือป้องกันการเกิดฟ้าผ่าลงจร และขณะซ่อมอุปกรณ์ไฟฟ้าควรดึงสะพานไฟลงเสียก่อน

6) เครื่องใช้ไฟฟ้าหรืออุปกรณ์ใดที่มีสายดินควรต่อให้เรียบร้อยหรือวางเครื่องใช้ไฟฟ้าไว้ในพื้นที่เป็นฉนวน

7) ควรติดตั้งเครื่องป้องกันไฟรั่วและไฟฟ้าดูดบนแผงควบคุมไฟฟ้าจะช่วยให้เกิดความปลอดภัยมากยิ่งขึ้น ถ้าเกิดไฟรั่วหรือไฟดูดและไม่ดึงที่สายไฟเมื่อต้องการนำปลั๊กออกควรจับที่ตัวปลั๊ก

8) ไม่ใช้ปลั๊กไฟหลายอันกับเต้ารับอันเดียว

9) ไม่เปิดเครื่องใช้ไฟฟ้าทิ้งไว้โดยไม่มีคนดูแล

10) ไม่นำวัสดุใดๆเสียบเข้าไปในเต้ารับไฟฟ้า

11) ถ้าพบผู้ถูกไฟดูดให้รีบสับสะพานไฟลงหรือใช้ผ้าแห้งคล้องดึงตัวผู้นั้นออกมา

จากที่กล่าวมาแล้วนั้นจะเห็นได้ว่าไฟฟ้าเป็นสิ่งจำเป็นมากสำหรับมนุษย์ ดังนั้นการที่จะให้ความรู้ในเรื่องของไฟฟ้าอย่างถูกต้องสำหรับเด็กวัยเรียนรู้นั้นเป็นสิ่งที่ควรทำอย่างยิ่ง จึงควรให้เด็กนักเรียนสามารถเรียนรู้ตั้งแต่การกำเนิดของไฟฟ้าจนถึงการใช้ไฟฟ้าอย่างปลอดภัยและประหยัด เมื่อนักเรียนได้เรียนรู้สิ่งเหล่านี้แล้วก็จะสามารถเห็นความสำคัญของไฟฟ้าและเห็นคุณค่าของไฟฟ้าได้โดยง่าย

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยดำเนินการวิจัยตามลำดับขั้นตอน ดังนี้

- 1) ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
- 2) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
- 3) การสร้างและหาประสิทธิภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
- 4) ขั้นตอนการดำเนินการทดลอง
- 5) การวิเคราะห์ข้อมูล

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร

กลุ่มที่ 1

เป็นผู้เชี่ยวชาญ ประกอบด้วย ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อ

กลุ่มที่ 2

เป็นนักเรียนช่วงชั้นที่ 1 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2550

โรงเรียนพิบูลประชาสรรค์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามหานครเขตร 1

จำนวน 4 ห้อง มีนักเรียนทั้งหมด 180 คน

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มที่ 1

เป็นผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา 3 คน และผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อ 5 คน ได้มาจากการเลือกแบบเจาะจง โดยจัดกลุ่มผู้เชี่ยวชาญเป็นผู้ประเมิน 2 รอบ ดังนี้

รอบที่ 1 เป็นผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา 3 คน

ผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อ 3 คน

รอบที่ 2 เป็นผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อ 5 คน

กลุ่มที่ 2

กลุ่มผู้ใช้เป็นนักเรียนช่วงชั้นที่ 1 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2550 โรงเรียนพิบูลประชาสรรค์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามหานครเขตร 1 1 ห้องเรียน ซึ่งมีนักเรียน 35 คน ได้มาจากการสุ่มอย่างง่าย (Sample Random Sampling) โดยการจับสลากนักเรียน 1 ห้องเรียนจากนักเรียนทั้งหมด 4 ห้องเรียน

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง มีดังนี้

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง ไฟฟ้าในบ้าน วิชา วิทยาศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง พลังงาน ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ.2544 ตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2542 ประกอบไปด้วยเนื้อหาดังนี้

ตอนที่ 1 ไฟฟ้าคืออะไร

ตอนที่ 2 พลังงานไฟฟ้าได้มาอย่างไร

ตอนที่ 3 แหล่งพลังงานที่ใช้ผลิตพลังงานไฟฟ้ามีอะไรบ้าง

ตอนที่ 4 ใช้ไฟฟ้าอย่างไรจึงจะประหยัดและปลอดภัย

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้

- ตอนที่ 1 จำนวน 10 ข้อ

- ตอนที่ 2 จำนวน 10 ข้อ

- ตอนที่ 3 จำนวน 10 ข้อ

- ตอนที่ 4 จำนวน 10 ข้อ

รวมทั้งหมด 40 ข้อจาก 4 ตอน

3. แบบประเมินคุณภาพบทเรียนด้านเนื้อหาและด้านสื่อ

3. การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ดำเนินการสร้างตามขั้นตอนดังนี้

ในการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยมุ่งเฉพาะการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง ไฟฟ้าในบ้าน ผู้วิจัยได้จัดขั้นตอนการดำเนินการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ตามหลักการวิจัยและพัฒนา ดำเนินการสร้างตามขั้นตอน ดังนี้

3.1.1 ศึกษาหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน วิชาวิทยาศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง ไฟฟ้าในบ้าน ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ.2544 ตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2542 เพื่อใช้เป็นแนวทางในการเลือกสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเรื่อง ไฟฟ้าในบ้าน ให้สอดคล้องกับผู้เรียน

3.1.2 ศึกษาและวิเคราะห์เนื้อหาโดยกำหนดเนื้อหาตามจุดประสงค์ของหลักสูตร ผู้วิจัยได้เลือกเนื้อหาที่จะนำมาใช้ในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง ไฟฟ้าในบ้าน โดยนำเอาเนื้อหาจากวิชาวิทยาศาสตร์กลุ่มสาระการเรียนรู้ที่ 5 ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ.2544 ตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2542

ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารเกี่ยวกับหลักสูตรการสอน นอกจากนี้ยังได้สอบถามผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับการสอน โดยเฉพาะคณาจารย์จากโรงเรียนต่างๆที่มีการเรียนการสอนเกี่ยวกับ ไฟฟ้าในบ้าน ในขั้นตอนการวิเคราะห์เนื้อหา ผู้วิจัยได้กำหนดจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมโดยปรึกษากับอาจารย์ที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหา

3.1.3 กำหนดผลการเรียนรู้ที่คาดหวังเป็นข้อๆซึ่งเป็นจุดมุ่งหมายที่สามารถตรวจสอบและวัดผลได้เนื้อหา ไฟฟ้าในบ้าน แก่นักเรียนช่วงชั้นที่ 1 ชั้น

3.1.4 แบ่งเนื้อหาเรื่อง ไฟฟ้าในบ้าน ออกเป็นหน่วยย่อย และนำไปปรึกษากับอาจารย์ที่ปรึกษาและให้ผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหา 3 คน ตรวจสอบความถูกต้อง

3.1.5 นำเนื้อหาที่ผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหาไปสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

3.1.6 ศึกษาการใช้งานเกี่ยวกับเครื่องมือต่างๆที่จะใช้สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เช่น โปรแกรมต่างๆ

3.1.7 นำเนื้อหานั้นมาวางแผนการสร้างบทเรียนโดยแบ่งเนื้อหาย่อยลงบน Story card แล้วเรียบเรียงลงใน Story board เพื่อจัดลำดับ จากนั้นเขียนผังงาน (Flow chart) แล้วนำ Story board ที่สร้างเสร็จแล้วมาเขียน Script แล้วจึงนำไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ตรวจทานเพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไขเมื่อปรับปรุงแก้ไขแล้วจึงนำไปขอคำแนะนำจากผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา

3.1.8 นำ Script ที่ปรับปรุงแก้ไขเรียบร้อยแล้วมาสร้างเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง ไฟฟ้าในบ้าน โดยใช้โปรแกรม Author ware 8.0 โปรแกรมสร้างภาพกราฟิกได้แก่ Adobe Photoshop version 7.0

3.1.9 นำบทเรียนที่สร้างเสร็จแล้ว เสนออาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์และผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา จำนวน 3 คน ผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อ 3 คน เพื่อประเมินคุณภาพและปรับปรุงแก้ไข

3.1.10 นำผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญมาปรับปรุงแก้ไขตามที่ผู้เชี่ยวชาญเสนอแนะ

3.1.11 นำบทเรียนที่แก้ไขแล้วเสนออาจารย์ที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญทางด้านสื่อ 5 คนประเมินคุณภาพ

3.1.12 ผู้วิจัยได้แก้ไขบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดียตามที่ผู้เชี่ยวชาญแนะนำทุกประการ

3.1.13 สำเนาใส่ซีดีเพื่อนำไปศึกษาผลการใช้

3.2 แบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้

3.2.1 ศึกษาหนังสือเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องดังนี้

3.2.1.1 ศึกษาหนังสือหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน วิชาวิทยาศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง ไฟฟ้าในบ้าน ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ.2544 ตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2542

3.2.1.2 ศึกษาหนังสือที่เกี่ยวข้องกับ เรื่อง ไฟฟ้าในบ้าน

3.2.1.3 ศึกษาเทคนิคการสร้างแบบทดสอบ การเขียนข้อสอบ จากหนังสือ เทคนิคการวัดผลการเรียนรู้ (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ: 2539)

3.2.1.4 ศึกษาสถิติที่ใช้ในการวิจัยจากหนังสือ เทคนิคการใช้สถิติเพื่อการวิจัย (ชูศรี วงศ์รัตนะ : 2537) : วิธีการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์ (พวงรัตน์ ทวีรัตน์ : 2538) : เทคนิควิธีวิจัยทางการศึกษา (ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ : 2538) และเทคนิคการวัดผลการเรียนรู้ (ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ : 2539)

3.2.2 วิเคราะห์เนื้อหาและผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของบทเรียนที่สร้างขึ้น กำหนดเรื่องและพฤติกรรมที่ต้องการวัดให้ครอบคลุมเนื้อหาทั้งหมดโดยแยกวัดพฤติกรรมด้านต่างๆตามหลักสูตรหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ.2544 ตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2542ด้านความรู้ ความเข้าใจ การนำไปใช้ และการวิเคราะห์

3.2.3 ออกข้อสอบตามตารางวิเคราะห์หลักสูตร โดยกำหนดข้อสอบเป็นปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4ตัวเลือก จำนวน 120ข้อ โดยให้ครอบคลุมเนื้อหาและผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง เรื่องพลังงาน สำหรับเกณฑ์การให้คะแนน ถ้าเลือกคำตอบที่ถูกให้ข้อละ 1 คะแนน แต่ถ้าเลือกคำตอบผิด หรือไม่เลือกเลยให้คะแนนเป็น 0

3.2.4 นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจและประเมินคุณภาพ เพื่อตรวจสอบพิจารณาความเที่ยงตรงของเนื้อหา และความถูกต้องเหมาะสมกับภาษา ตัวเลือก ตัวลวง โดยพิจารณาว่าแบบทดสอบสอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวังหรือไม่ซึ่งให้เกณฑ์กำหนดความคิดเห็นดังนี้

- คะแนน 1 สำหรับทดสอบที่มีความสอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง
- คะแนน 0 สำหรับแบบทดสอบที่ไม่แน่ใจว่าจะมีความสอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวังหรือไม่
- คะแนน -1 สำหรับแบบทดสอบที่ไม่สอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

บันทึกผลการพิจารณานั้นมาหาคำนวนหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง (IOC) โดยผู้วิจัยจะคัดเลือกแบบทดสอบที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวังมากกว่าหรือเท่ากับ 0.5 (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2539: 251) ซึ่งผู้วิจัยได้คำนวณหาค่าIOC ได้ 0.66 – 1

3.2.5 นำแบบทดสอบที่ได้ไปทดสอบกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่เคยเรียนเนื้อหาเรื่องนี้มาแล้ว จำนวน 60 คน ตรวจให้คะแนน โดยให้คะแนนข้อที่ตอบถูกเป็น 1 ข้อที่ไม่ตอบเป็น 0 ข้อที่ตอบผิดเป็น 0

3.2.6 นำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์คุณภาพแบบทดสอบชนิดเลือกตอบเป็นรายข้อ เพื่อหาค่าความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนก ของแบบทดสอบเป็นรายข้อ

3.2.7 คัดเลือกข้อสอบที่มีความยากง่าย (p) ระหว่าง 0.20 ถึง 0.80 และมีค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป แล้วคัดเลือกข้อสอบที่อยู่ในเกณฑ์มาจำนวน 40 ข้อ ให้ครอบคลุมกับเนื้อหาและผลการเรียนรู้ที่คาดหวังที่ตั้งไว้

3.2.8 นำแบบทดสอบที่ได้ มาหาค่าความเชื่อมั่น โดยใช้สูตร KR-20 ของคูเดอร์ ริชาร์ดสัน (Kuder and Richardsan.1939: 681-687; พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2531: 132)

ตาราง 1 แสดงค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก ค่าความเชื่อมั่น ของแต่ละตอน

ตอนที่	จำนวนข้อ	ค่าความ ยากง่าย	ค่าอำนาจ จำแนก	ค่า ความ เชื่อมั่น
1	10	0.50 - 0.78	0.20 - 0.43	0.62
2	10	0.62 - 0.75	0.25 - 0.35	0.50
3	10	0.45 - 0.80	0.22 - 0.40	0.40
4	10	0.28 - 0.75	0.22 - 0.35	0.29
รวม	40	0.28 - 0.80	0.20 - 0.43	0.41

3.3 แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

ผู้วิจัยได้สร้างแบบประเมินเพื่อหาคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง ไฟฟ้าในบ้าน โดยมีการประเมิน 2 ด้าน คือ ด้านเนื้อหาบทเรียนและด้านสื่อ ซึ่งมีขั้นตอนในการสร้างดังนี้

3.3.1 ศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับการสร้างแบบประเมินเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.3.2 พิจารณาหัวข้อและจุดมุ่งหมาย เพื่อให้ทราบว่าการต้องการข้อมูลในการประเมินอะไรบ้าง

3.3.3 สร้างแบบประเมิน 2 ชุด คือ แบบประเมินด้านเนื้อหา และแบบประเมินด้านสื่อ โดยใช้แบบสอบถามที่มีลักษณะเป็นมาตราส่วนประเมินค่า (Rating Scale) 5 ระดับ คือ 5,4,3,2 และ 1 โดยการกำหนดความหมาย ดังนี้

5	หมายถึง	มีคุณภาพระดับดีมาก
4	หมายถึง	มีคุณภาพระดับดี
3	หมายถึง	มีคุณภาพระดับปานกลาง
2	หมายถึง	ต้องปรับปรุง

1 หมายถึง ไม่มีคุณภาพ

โดยมีค่าเฉลี่ย เพื่อใช้เป็นเกณฑ์ในการตรวจสอบคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย โดยที่ผู้วิจัยได้กำหนดเกณฑ์ในการแปลความหมาย ดังนี้

ค่าคะแนนเฉลี่ยตั้งแต่ 4.51-5.00	หมายถึง	มีคุณภาพพระดับดีมาก
ค่าคะแนนเฉลี่ยตั้งแต่ 3.51-4.50	หมายถึง	มีคุณภาพพระดับดี
ค่าคะแนนเฉลี่ยตั้งแต่ 2.51-3.50	หมายถึง	มีคุณภาพพระดับปานกลาง
ค่าคะแนนเฉลี่ยตั้งแต่ 1.51-2.50	หมายถึง	ต้องปรับปรุง
ค่าคะแนนเฉลี่ยตั้งแต่ 1.00-1.50	หมายถึง	ไม่มีคุณภาพ

ในการประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องไฟฟ้าในบ้าน สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 1 ผู้วิจัยได้กำหนดเกณฑ์ที่ระดับ 3.51 ขึ้นไป

4. นำแบบประเมินทั้ง 2 ชุดที่สร้างไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบเพื่อปรับปรุงแก้ไข
5. จากนั้นเป็นขั้นการดำเนินการเพื่อพัฒนาและหาคุณภาพของบทเรียนดังนี้

4. การดำเนินการวิจัย

4.1 การดำเนินการเพื่อพัฒนาและหาคุณภาพบทเรียน

4.1.1 นำแบบประเมินด้านเนื้อหาที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาจำนวน 3 ท่านและนำแบบประเมินด้านสื่อที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว ไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อจำนวน 3 ท่านเพื่อประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ในรอบที่ 1

4.1.2 นำผลการประเมินและข้อเสนอแนะที่ได้จากผู้เชี่ยวชาญมาปรับปรุงแก้ไข

4.1.3 นำบทเรียนที่ปรับปรุงแก้ไขเรียบร้อยแล้วมาประเมินรอบที่ 2 โดยให้ผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อ 5 ท่านเป็นผู้ประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

4.1.4 นำผลการประเมินคุณภาพของบทเรียนมาพิจารณาค่าเฉลี่ย เพื่อใช้เป็นเกณฑ์ในการตรวจสอบคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

4.2 การดำเนินการเพื่อศึกษาผลการใช้

ในขั้นตอนการศึกษาผลการใช้ครั้งนี้ ผู้วิจัยใช้คอมพิวเตอร์การทดลอง จำนวน 42 เครื่อง จัดให้มีการทดลอง 4 วัน วันละ 1 ตอนในกลุ่มทดลองนั้นผู้วิจัยจัดให้นักเรียน 1 คน เรียนกับเครื่องคอมพิวเตอร์ 1 เครื่อง ผู้วิจัยได้จัดเตรียมบทเรียน Install ไว้ในเครื่องคอมพิวเตอร์ตามจำนวนผู้เรียนซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

4.2.1 นักเรียนเริ่มเข้าสู่บทเรียน โดยในตัวบทเรียนจะมีโปรแกรมให้นักเรียนทราบถึงวิธีการเรียน และจุดมุ่งหมายในการเรียน

4.2.2 นักเรียนเรียนเนื้อหาตามบทเรียนคาบละ 1 ตอนซึ่งมีแบบฝึกหัดระหว่างเรียน

4.2.3 หลังจากนักเรียนเรียนจบบทเรียนแล้วให้นักเรียนทำแบบทดสอบ ของตอนที่1แล้วจึงเรียนตอนที่2-4เช่นเดียวกับตอนที่1ในอีก3คาบที่เหลือ

4.2.4 เมื่อนักเรียนเรียนครบ ทั้ง 4 ตอนแล้วจึงนำข้อมูลที่ไปวิเคราะห์เพื่อหาจำนวนของนักเรียนจำแนกตามผลการเรียน

5. สถิติที่ใช้ในการวิจัย

ในการจัดทำข้อมูลทางสถิติที่ได้จากการทดลองดำเนินการดังนี้

5.1 การหาค่าสถิติพื้นฐาน

5.1.1 ทหาร้อยละ

5.1.2 ค่าคะแนนเฉลี่ย(Mean)

5.1.3 หาค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน

5.2 สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพของเครื่องมือวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

5.2.1 หาค่าความยากง่าย โดยใช้สัดส่วน

5.2.2 หาค่าอำนาจจำแนก โดยใช้สัดส่วน

5.2.3 หาค่าสอดคล้อง (Index of Consistency) ระหว่างข้อทดสอบกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวังโดยใช้ค่าเฉลี่ย

5.2.4 หาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบ โดยใช้สูตร KR - 20

บทที่ 4

ผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เพื่อพัฒนาหาคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเรื่อง ไฟฟ้าในบ้าน สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 1 (ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3) ซึ่งผู้วิจัยได้สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียนี้ โดยใช้โปรแกรม Authorware มีผลการศึกษาดังนี้

บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องไฟฟ้าในบ้าน ประกอบด้วย 4 ตอนดังนี้

ตอนที่ 1 ไฟฟ้าคืออะไร

ตอนที่ 2 ไฟฟ้ามาจากไหน

ตอนที่ 3 แหล่งที่ใช้ผลิตไฟฟ้ามีอะไรบ้าง

ตอนที่ 4 การใช้ไฟฟ้าอย่างประหยัดและปลอดภัย

ลักษณะบทเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเรื่อง ไฟฟ้าในบ้าน สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 1

ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ด้วยตนเอง การนำเสนอเนื้อหาประกอบด้วย ข้อความ ตัวอักษร ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และเสียงประกอบ บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย มีลักษณะเป็นบทเรียนเพื่อการสอน โดยบทเรียนจะนำเสนอเนื้อหา คำถาม และคำตอบ สามารถแสดงข้อมูลย้อนกลับให้นักเรียนได้ทันที และมีปฏิสัมพันธ์ร่วมกันระหว่างผู้เรียนกับบทเรียน ในลักษณะการเรียนรู้ด้วยตนเอง

ผู้วิจัยได้พัฒนาและหาคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเรื่องไฟฟ้าในบ้าน สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 1 ดังนี้คือ

ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียของผู้เชี่ยวชาญ

ผู้วิจัยได้นำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเรื่องไฟฟ้าในบ้าน สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 1 (ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3) ให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินคุณภาพ 8 ท่าน โดยประเมินดังนี้

รอบที่ 1 ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา 3 ท่าน

ผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อ 3 ท่าน

รอบที่ 2 ผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อ 5 ท่าน

ได้ผลตามตาราง 2-4 ดังนี้

ตาราง 2 ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียของผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา

เรื่องที่ประเมิน	ค่าเฉลี่ย	ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ระดับของคุณภาพ
1. เนื้อหาและการลำดับเรื่อง	4.25	0.25	ดี
1.1 เนื้อหาสอดคล้องกับวัตถุประสงค์	4.66	0.57	ดีมาก
1.2 ความถูกต้องของเนื้อหา	4.00	0.00	ดี
1.3 ความเหมาะสมของปริมาณเนื้อหา	4.00	0.00	ดี
1.4 ความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา	4.00	0.00	ดี
1.5 ความเหมาะสมของลำดับการนำเสนอเนื้อหา	4.66	0.57	ดีมาก
1.6 ความเหมาะสมของเนื้อหากับระดับผู้เรียน	4.33	0.57	ดี
1.7 ความเหมาะสมของการสรุปเนื้อหา	4.33	0.57	ดี
1.8 ความน่าสนใจในการดำเนินเรื่อง	4.00	0.00	ดี
2. แบบฝึกหัด	4.33	0.57	ดี
2.1 ความชัดเจนของคำถาม	4.00	1.00	ดี
2.2 ความเหมาะสมของจำนวนแบบฝึกหัด	4.33	0.57	ดี
2.3 ความชัดเจนในการสรุปผลคะแนน	4.66	0.57	ดีมาก
3. แบบทดสอบ	4.55	0.50	ดีมาก
3.1 ความชัดเจนของคำถาม	4.66	0.57	ดีมาก
3.2 ความเหมาะสมของจำนวนแบบทดสอบ	4.33	0.57	ดี
3.3 ความชัดเจนในการสรุปผลคะแนน	4.66	0.57	ดีมาก
ค่าเฉลี่ยโดยรวม	4.37	0.33	ดี

จากตาราง 2 ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องไฟฟ้าในบ้าน จากผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา ผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย โดยรวม มีคุณภาพอยู่ในระดับดี เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านมีคุณภาพดังนี้

ด้านเนื้อหาและการลำดับเรื่องมีคุณภาพโดยรวมอยู่ในระดับ ดี โดยมีคุณภาพระดับดี มาก ในเรื่อง เนื้อหาสอดคล้องกับวัตถุประสงค์และในเรื่อง ความเหมาะสมของการลำดับการ นำเสนอเนื้อหา สวนในเรื่องความถูกต้องของเนื้อหา ความเหมาะสมของปริมาณเนื้อหา ความ

ชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา ความเหมาะสมของเนื้อหาในระดับผู้เรียน ความเหมาะสม ของการสรุปเนื้อหา และ ความน่าสนใจในการดำเนินเรื่อง มีคุณภาพอยู่ในระดับดี

ด้านแบบฝึกหัด มีคุณภาพโดยรวมอยู่ในระดับดี โดยมีคุณภาพระดับดีมากในเรื่องความ ชัดเจนในการสรุปผลคะแนน และมีคุณภาพระดับดี ในเรื่องความชัดเจนของคำถามและความ เหมาะสมของจำนวนแบบฝึกหัด

ด้านแบบทดสอบ มีคุณภาพโดยรวมอยู่ในระดับดีมาก โดยมีคุณภาพระดับดีมากในเรื่อง ความชัดเจนของคำถาม และ ความชัดเจนในการสรุปผลคะแนน โดยมีคุณภาพระดับดีในเรื่อง และ ความเหมาะสมของจำนวนแบบทดสอบ

จากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์มีข้อเสนอแนะ เพิ่มเติมเพื่อปรับปรุงแก้ไขและผู้วิจัยได้ปรับปรุงคุณภาพบทเรียนให้ดีขึ้นตามข้อเสนอแนะของ ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา คือ เนื้อหาควรให้กระชับ และเนื้อหาในตอนที่ 1 ควรปรับให้เข้าใจง่าย

ตาราง 3 ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียของผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อรอบที่ 1

เรื่องที่ประเมิน	ค่าเฉลี่ย	ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ระดับของคุณภาพ
1. ภาพและเสียง	4.60	0.28	ดีมาก
1.1 ความเหมาะสมของภาพที่ใช้ประกอบบทเรียน	4.60	0.57	ดีมาก
1.2 ความเหมาะสมของเสียงดนตรีที่ใช้ประกอบบทเรียน	4.60	0.57	ดีมาก
2. ตัวอักษรและสี	4.55	0.38	ดีมาก
2.1 รูปแบบของตัวอักษรที่ใช้ในการนำเสนอ	4.30	0.57	ดี
2.2 ขนาดตัวอักษรที่ใช้ประกอบบทเรียน	4.30	0.57	ดี
2.3 ความเหมาะสมของการเลือกใช้สีตัวอักษร	5.00	0.00	ดีมาก
2.4 ความเหมาะสมของการเลือกสีพื้นบนจอภาพ	4.60	0.57	ดีมาก
3. การจัดบทเรียน	4.62	0.14	ดีมาก
3.1 การออกแบบหน้าจอโดยรวม	4.60	0.57	ดีมาก
3.2 วิธีการโต้ตอบบทเรียนโดยภาพรวม	5.00	0.00	ดี
3.3 ความเหมาะสมของเทคนิคการนำเสนอบทเรียน	4.30	0.57	ดีมาก
3.4 ความสะดวกในการใช้บทเรียน	4.60	0.57	ดีมาก
ค่าเฉลี่ยโดยรวม	4.59	0.17	ดีมาก

จากตาราง 3 ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องไฟฟ้าในบ้านจากผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อ รอบที่ 1 ผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย มีคุณภาพโดยรวมอยู่ในระดับดีมากเมื่อพิจารณาเป็นรายด้านมีผลการประเมินดังนี้

ด้านภาพและเสียง มีคุณภาพโดยรวมอยู่ในระดับ ดีมาก โดยมีคุณภาพระดับดีมาก ในเรื่อง ความเหมาะสมของภาพที่ใช้ประกอบบทเรียน และในเรื่องความเหมาะสมของเสียงดนตรีที่ใช้ประกอบบทเรียน

ด้านตัวอักษรและสี มีคุณภาพโดยรวมอยู่ในระดับดีมาก โดยมีคุณภาพระดับดี ในเรื่องรูปแบบของตัวอักษรที่ใช้ในการนำเสนอ ขนาดตัวอักษรที่ใช้ประกอบบทเรียน และมีคุณภาพระดับดีมากในเรื่องความเหมาะสมของการเลือกใช้สีตัวอักษร และ ความเหมาะสมของการเลือกสีพื้นบนจอภาพ

ด้านการจัดบทเรียน มีคุณภาพโดยรวมอยู่ในระดับดีมาก โดยมีคุณภาพระดับดี ในเรื่องวิธีการโต้ตอบบทเรียนโดยภาพรวม และมีคุณภาพระดับดีมากในเรื่อง การออกแบบหน้าจอโดยรวม ความเหมาะสมของเทคนิคการนำเสนอบทเรียน และความสะดวกในการใช้บทเรียน

ตาราง 4 ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียของผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อ
รอบที่ 2

เรื่องที่ประเมิน	ค่าเฉลี่ย	ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ระดับของคุณภาพ
1. ภาพและเสียง	4.50	0.00	ดี
1.1 ความเหมาะสมของภาพที่ใช้ประกอบบทเรียน	4.20	0.44	ดี
1.2 ความเหมาะสมของเสียงดนตรีที่ใช้ประกอบบทเรียน	4.80	0.44	ดีมาก
2. ตัวอักษรและสี	4.65	0.13	ดีมาก
2.1 รูปแบบของตัวอักษรที่ใช้ในการนำเสนอ	4.40	0.54	ดี
2.2 ขนาดตัวอักษรที่ใช้ประกอบบทเรียน	4.40	0.54	ดี
2.3 ความเหมาะสมของการเลือกใช้สีตัวอักษร	5.00	0.00	ดีมาก
2.4 ความเหมาะสมของการเลือกสีพื้นบนจอภาพ	4.80	0.44	ดีมาก
3. การจัดบทเรียน	4.60	0.28	ดีมาก
3.1 การออกแบบหน้าจอโดยรวม	4.80	0.44	ดีมาก
3.2 วิธีการโต้ตอบบทเรียนโดยภาพรวม	4.20	0.44	ดี
3.3 ความเหมาะสมของเทคนิคการนำเสนอบทเรียน	4.80	0.44	ดีมาก
3.4 ความสะดวกในการใช้บทเรียน	4.60	0.54	ดีมาก
ค่าเฉลี่ยโดยรวม	4.60	0.12	ดีมาก

จากตาราง 4 ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องไฟฟ้าในบ้านจากผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อ ผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย มีคุณภาพโดยรวมอยู่ในระดับดีมากเมื่อพิจารณาเป็นรายด้านมีผลการประเมินดังนี้

ด้านภาพและเสียง มีคุณภาพโดยรวมอยู่ในระดับ ดี โดยมีคุณภาพระดับดี ในเรื่องความเหมาะสมของภาพที่ใช้ประกอบบทเรียนและในเรื่อง ความเหมาะสมของเสียงดนตรีที่ใช้ประกอบบทเรียนมีคุณภาพในระดับดีมาก

ด้านตัวอักษรและสี มีคุณภาพโดยรวมอยู่ในระดับดีมาก โดยมีคุณภาพระดับดีในเรื่องรูปแบบของตัวอักษรที่ใช้ในการนำเสนอ ขนาดตัวอักษรที่ใช้ประกอบบทเรียน และมีคุณภาพระดับดีมากในเรื่องความเหมาะสมของการเลือกใช้สีตัวอักษร ความเหมาะสมของการเลือกสีพื้นบนจอภาพ

ด้านการจัดบทเรียน มีคุณภาพโดยรวมอยู่ในระดับดีมาก โดยมีคุณภาพระดับดีในเรื่องวิธีการโต้ตอบบทเรียนโดยภาพรวม และมีคุณภาพระดับดีมากในเรื่อง การออกแบบหน้าจอโดยรวม ความเหมาะสมของเทคนิคการนำเสนอบทเรียน ความสะดวกในการใช้บทเรียน

จากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์มีข้อเสนอแนะเพิ่มเติมเพื่อปรับปรุงแก้ไขและผู้วิจัยได้ปรับปรุงคุณภาพบทเรียนให้ดีขึ้นตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา ดังนี้คือ ปรับปรุงภาพให้ชัดเจนเพราะภาพบางภาพมองไม่ชัดเจน

ผลการพัฒนาและศึกษาผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองและวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติเพื่อหาคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่พัฒนาขึ้นและสรุปผลการวิจัยดังนี้

ผลการทดลองเป็นการทดลองกับกลุ่มประชากร จำนวน 1 ห้อง ซึ่งเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนพิบูลประชาสรรค์ ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2550 โดยให้นักเรียนศึกษาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเรื่องไฟฟ้าในบ้าน 1 คนต่อ 1 เครื่อง ผู้วิจัยได้ทำการทดลองแล้วนำคะแนนมาวิเคราะห์ ดังตาราง ตาราง 5 ผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเป็นรายตอน

ตอนที่	จำนวนนักเรียนที่มีผลการเรียนร้อยละ 75 ขึ้นไป	
	จำนวน	ร้อยละ
1	12	34.29
2	17	48.57
3	18	51.43
4	15	42.86
รวม	20	57.14

จากตาราง 5 ผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเป็นรายตอน พบว่า

ตอนที่ 1 มีนักเรียนจำนวน 12 คน จาก 35 คน ที่มีผลการเรียนร้อยละ 75 ขึ้นไป คิดเป็นร้อยละ 34.29

ตอนที่ 2 มีนักเรียนจำนวน 17 คน จาก 35 คน ที่มีผลการเรียนร้อยละ 75 ขึ้นไป คิดเป็นร้อยละ 48.57

ตอนที่ 3 มีนักเรียนจำนวน 18 คน จาก 35 คน ที่มีผลการเรียนร้อยละ 75 ขึ้นไป คิดเป็นร้อยละ 51.43

ตอนที่ 3 มีนักเรียนจำนวน 15 คน จาก 35 คน ที่มีผลการเรียนร้อยละ 75 ขึ้นไป คิดเป็นร้อยละ 42.86

เฉลี่ยโดยรวมมีจำนวนนักเรียน 20 คนที่มีผลการเรียนร้อยละ 75 ขึ้นไป คิดเป็นร้อยละ 57.14

บทที่ 5

สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยในครั้งนี้เป็นการพัฒนาและหาคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเรื่อง ไฟฟ้าในบ้าน สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 1 โดยมุ่งพัฒนาสื่อและหาคุณภาพของบทเรียน ซึ่งสามารถสรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะดังนี้

ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเรื่องไฟฟ้าในบ้านสำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 1 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ให้มีคุณภาพตามเกณฑ์
2. เพื่อศึกษาผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเรื่องไฟฟ้าในบ้านสำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 1 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

ความสำคัญของการวิจัย

1. ได้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเรื่องการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเรื่อง ไฟฟ้าในบ้าน สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 1 ที่มีคุณภาพ
2. ผลการวิจัยจะเป็นข้อมูลประกอบการตัดสินใจของผู้เกี่ยวข้องในการนำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเรื่องการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเรื่องไฟฟ้าในบ้านสำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 1 ไปใช้ในการศึกษา
3. เป็นแนวทางในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียในเรื่องอื่นๆ

ขอบเขตของการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร

กลุ่มที่ 1

เป็นผู้เชี่ยวชาญ ประกอบด้วย ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อ

กลุ่มที่ 2

เป็นนักเรียนช่วงชั้นที่ 1 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2550
โรงเรียนพิบูลประชาสรรค์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษากรุงเทพมหานครเขต 1
จำนวน 4 ห้อง มีนักเรียนทั้งหมด 180 คน

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มที่ 1

เป็นผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา 3 คน และผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อ 5 คนได้มาจากการเลือกแบบเจาะจง โดยจัดกลุ่มผู้เชี่ยวชาญเป็นผู้ประเมิน 2 รอบ ดังนี้

รอบที่ 1 เป็นผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา 3 คน

เป็นผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อ 3 คน

รอบที่ 2 เป็นผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อ 5 คน

กลุ่มที่ 2

กลุ่มผู้ใช้เป็นนักเรียนช่วงชั้นที่ 1 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2550 โรงเรียนพิบูลประชาสรรค์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษากรุงเทพมหานครเขต 1 จำนวน 1 ห้องเรียน ซึ่งมีนักเรียน 35 คนได้มาจากการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling)

เนื้อหาที่ใช้ในการทดลอง

บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเรื่อง “ไฟฟ้าในบ้าน” ที่สร้างขึ้นสำหรับการเรียนการสอน วิชา วิทยาศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง ไฟฟ้าในบ้าน ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ.2544 ตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2542 ประกอบไปด้วยเนื้อหาดังนี้

ตอนที่ 1 ไฟฟ้าคืออะไร

ตอนที่ 2 พลังงานไฟฟ้าได้มาอย่างไร

ตอนที่ 3 แหล่งพลังงานที่ใช้ผลิตพลังงานไฟฟ้ามีอะไรบ้าง

ตอนที่ 4 ใช้ไฟฟ้าอย่างไรจึงจะประหยัดและปลอดภัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง มีดังนี้

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง ไฟฟ้าในบ้าน
2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้
3. แบบประเมินคุณภาพบทเรียนด้านเนื้อหาและด้านสื่อ

สรุปผลการวิจัย

1. ได้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง ไฟฟ้าในบ้าน สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 1 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ด้วยตนเอง การนำเสนอเนื้อหาประกอบด้วย ข้อความ ตัวอักษร ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และเสียงประกอบ บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย มีลักษณะเป็นบทเรียนเพื่อการสอน โดยบทเรียนจะนำเสนอเนื้อหา คำถาม และคำตอบ สามารถแสดงข้อมูลย้อนกลับให้แก่ผู้เรียนได้ทันที และมีปฏิสัมพันธ์ร่วมกันระหว่างผู้เรียนกับบทเรียน ในลักษณะการเรียนรู้ด้วยตนเอง ซึ่งประกอบไปด้วยเนื้อหา 4 ตอนดังนี้

ตอนที่ 1 ไฟฟ้าคืออะไร

ตอนที่ 2 พลังงานไฟฟ้าได้มาอย่างไร

ตอนที่ 3 แหล่งพลังงานที่ใช้ผลิตพลังงานไฟฟ้ามีอะไรบ้าง

ตอนที่ 4 ใช้ไฟฟ้าอย่างไรจึงจะประหยัดและปลอดภัย

2. คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเรื่องไฟฟ้าในบ้านสำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 1 จากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญพบว่าบทเรียนมีคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดี และคุณภาพด้านสื่ออยู่ในระดับดีมาก

3. ผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง ไฟฟ้าในบ้าน สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 1 พบว่า ผู้เรียนจำนวน 35 คน มีจำนวน 20 คนที่มีผลการเรียนร้อยละ 75 ของคะแนนเต็มขึ้นไป คิดเป็นร้อยละ 57.14 ของนักเรียนทั้งหมด

อภิปรายผล

จากการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์เรื่องไฟฟ้าในบ้าน สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 1 ที่สร้างขึ้น สามารถอภิปรายได้ดังนี้

1. การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเรื่องไฟฟ้าในบ้านสำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 1 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ให้มีคุณภาพตามเกณฑ์ ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา มีความเห็นว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย โดยรวมมีคุณภาพอยู่ในระดับดี โดยที่ด้านเนื้อหาและการลำดับเรื่องมีคุณภาพโดยรวมอยู่ในระดับดี โดยมีคุณภาพระดับดีมาก ในเรื่อง เนื้อหาสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ และในเรื่อง ความถูกต้องของเนื้อหา ความเหมาะสมของปริมาณเนื้อหา ความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา ความน่าสนใจในการดำเนินเรื่อง ด้านแบบฝึกหัด มีคุณภาพโดยรวมอยู่ในระดับดี โดยมีคุณภาพระดับดีมากในเรื่องความชัดเจนในการสรุปผลคะแนน และมีคุณภาพระดับดี ในเรื่องความชัดเจนของคำถามและความเหมาะสมของจำนวนแบบฝึกหัด และด้านแบบทดสอบ มีคุณภาพโดยรวมอยู่ในระดับดีมาก โดยมีคุณภาพระดับดีมากในเรื่องความชัดเจนของคำถาม ความชัดเจนในการสรุปผลคะแนน และมีคุณภาพระดับดีในเรื่องความเหมาะสมของจำนวนแบบทดสอบ และผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อมีความเห็นว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย โดยรวมมีคุณภาพอยู่ในระดับดีมากโดยที่ ด้านภาพและเสียง มีคุณภาพโดยรวมอยู่ในระดับ ดี โดยมีคุณภาพระดับดี ในเรื่อง ความเหมาะสมของภาพที่ใช้ประกอบบทเรียนและในเรื่อง ความเหมาะสมของเสียงดนตรีที่ใช้ประกอบบทเรียนมีคุณภาพในระดับดีมาก ด้านตัวอักษรและสี มีคุณภาพโดยรวมอยู่ในระดับดีมาก โดยมีคุณภาพระดับดี ในเรื่องรูปแบบของตัวอักษรที่ใช้ในการนำเสนอ ขนาดตัวอักษรที่ใช้ประกอบบทเรียน และมีคุณภาพระดับดีมากในเรื่องความเหมาะสมของการเลือกใช้สีตัวอักษร ความเหมาะสมของการเลือกสีพื้นบนจอภาพ ด้านการจัดบทเรียน มีคุณภาพโดยรวมอยู่ในระดับดีมาก

โดยมีคุณภาพระดับดีในเรื่องวิธีการโต้ตอบบทเรียนโดยภาพรวม และมีคุณภาพระดับดีมากในเรื่องการออกแบบหน้าจอโดยรวม ความเหมาะสมของเทคนิคการนำเสนอบทเรียน ความสะดวกในการใช้บทเรียน

เนื่องมาจากผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนการวิจัยและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ ซึ่งเป็นการพัฒนาอย่างเป็นระบบตั้งแต่การกำหนดจุดมุ่งหมาย การวิเคราะห์เนื้อหา การวางแผนการดำเนินการพัฒนา การพัฒนาจนถึงการทดลอง นอกจากนี้ผู้วิจัยได้นำคำแนะนำจากอาจารย์ที่ปรึกษา และผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหาและผู้เชี่ยวชาญทางด้านสื่อเทคโนโลยีการศึกษา มาแก้ไขปรับปรุงบทเรียนทำให้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเรื่องไฟฟ้าในบ้านสำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 1 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น ซึ่งเป็นไปตามกระบวนการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่ดีดังที่ บอร์ซูก (Borsook.1991) ที่ได้กล่าวไว้ว่าการออกแบบมัลติมีเดียทางการเรียนการสอน จะต้องมีการวางแผน วางแนวคิดอย่างมีระบบและมีขั้นตอน รวมถึงสามารถสื่อความหมายให้ผู้เรียน เรียนรู้อย่างเข้าใจ สามารถตอบสนองการเรียนรู้ได้หลายรูปแบบตามผลการเรียนรู้ที่คาดหวังได้อย่างถูกต้อง สามารถที่จะประเมินผลก่อนและหลังเรียนด้วยตนเองได้ แนวทางของการออกแบบมัลติมีเดียที่ดีคือ การออกแบบให้มีปฏิสัมพันธ์โดยผู้เรียนสามารถโต้ตอบกลับได้อย่างสนุกสนานและท้าทายความสามารถในการเรียนของผู้เรียน และเมื่อพิจารณาเป็นรายด้านมีผลการประเมินดังนี้ และสอดคล้องกับคำพูดของ บอร์กและกอล (Borg and Gall. 1989 : 782) ที่กล่าวว่า การวิจัยและพัฒนา คือ กระบวนการที่นำมาพัฒนาและตรวจสอบความถูกต้องของผลิตภัณฑ์ทางการศึกษา คำว่า ผลิตภัณฑ์ทางการศึกษาในที่นี้ไม่ได้หมายความว่าเพียงแต่สิ่งที่อยู่ในหนังสือ ในภาพยนตร์ประกอบการสอนและในคอมพิวเตอร์เท่านั้น แต่ยังหมายถึงระเบียบวิธี เช่น ระเบียบวิธีในการสอน โปรแกรมการสอน เช่น โปรแกรมการศึกษาเรื่องยา หรือ โปรแกรมการพัฒนาคนทำงาน จุดเน้นของโครงการวิจัยและพัฒนาในปัจจุบันนี้ปรากฏในฐานะเป็นพื้นฐานของโครงการพัฒนาโปรแกรมนี้เป็นระบบการเรียนการสอนที่สลับซับซ้อนที่รวมเอาการพัฒนาทางวัตถุและการอบรมบุคลากรเพื่อให้สามารถทำงานได้ในบริบทเฉพาะ ทั้งนี้จุดมุ่งหมายของการวิจัยทางการศึกษา คือ การค้นหาความรู้ใหม่ซึ่งเกี่ยวข้องกับวิชาพื้นฐาน (การวิจัยพื้นฐาน) หรือเกี่ยวกับการนำไปใช้ในการศึกษา (การวิจัยประยุกต์) มิได้เพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์ ถึงแม้ว่าการวิจัยประยุกต์จะมีการผลิตสื่อหรือผลิตภัณฑ์ขึ้นมา แต่ก็ก็เป็นเพียงเพื่อใช้ในการทดสอบสมมุติฐานของผู้วิจัยเท่านั้น จึงค่อนข้างยากที่นำผลิตภัณฑ์เหล่านั้นไปใช้จริงในโรงเรียน ดังนั้นการวิจัยและพัฒนาจึงเป็นหนทางหนึ่งที่จะช่วยเชื่อมช่องว่างระหว่างการวิจัยและการใช้จริงในการศึกษา โดยจะใช้สิ่งที่ค้นพบในการวิจัยพื้นฐานและการประยุกต์และการทดสอบการใช้ผลิตภัณฑ์ในโรงเรียนมาใช้ในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ นางสาวสุภาพร บุญปลั่ง (2540) ที่ทำงานวิจัยเรื่อง ตัวแปรที่สัมพันธ์กับการยอมรับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของครูโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษา กรุงเทพมหานคร มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาระดับการยอมรับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของครูโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษา กรุงเทพมหานคร เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการยอมรับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของครูโรงเรียนมัธยมศึกษา กับตัวแปรด้านสถานภาพของครู ด้านการ

แสวงหาความรู้ และด้านการรับรู้ลักษณะและระบบการใช้งานคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และเพื่อศึกษาตัวแปรด้านสถานภาพของครู ด้านการแสวงหาความรู้ และด้านการรับรู้ลักษณะและระบบการใช้งานคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่ร่วมกันอธิบายความแปรปรวนของการยอมรับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของครูโรงเรียนมัธยมศึกษา แล้วพบว่า ครูโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษา กรุงเทพมหานคร มีการยอมรับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในระดับปานกลาง การหาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรทั้ง 3 ด้าน กับการยอมรับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทั้ง 5 ชั้น พบตัวแปรที่มีความสัมพันธ์ทางบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 จำนวน 31 ตัว โดย 3 อันดับแรก ได้แก่ การขอคำแนะนำจากผู้อื่นหลังจากศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประโยชน์ด้านการเรียนการสอน และคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีความกลมกลืนกับสภาพการเรียนการสอนแบบเดิม และตัวแปรที่มีความสัมพันธ์ทางลบอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 จำนวน 8 ตัว โดย 3 อันดับแรก ได้แก่ การไม่มีประสบการณ์ด้านคอมพิวเตอร์ การไม่เคยศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และการมีวุฒิการศึกษาปริญญาตรีหรือเทียบเท่า และการวิเคราะห์พหุคูณแบบปกติ (Enter Method) พบตัวแปรที่สามารถอธิบายการยอมรับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตั้งแต่ชั้นที่ 1 ถึงชั้นที่ 5 ได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และพบตัวแปรที่สามารถอธิบายความแปรปรวนของการยอมรับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้ 4 ชั้น จำนวน 3 ตัว คือ การศึกษาค้นคว้าจากนิตยสารหรือวารสารที่ซื้อเอง การขอคำแนะนำจากผู้อื่น และคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประโยชน์ด้านการเรียนการสอน และสอดคล้องกับงานวิจัยของนางสาวฉวีวรรณ ฤาชา (2543) ที่ทำงานวิจัยเรื่องการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับการสอนแบบปกติเนื้อหา มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับการสอนแบบปกติ แล้วพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มที่เรียนจากวิธีสอนโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสูงกว่ากลุ่มที่เรียนโดยวิธีสอนปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. การศึกษาผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเรื่องไฟฟ้าในบ้าน สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 1 พบว่า นักเรียนที่มีผลการเรียนจากการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง ไฟฟ้าในบ้าน สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 1 ตั้งแต่ร้อยละ 75ของคะแนนเต็มขึ้นไปมีทั้งหมด 20คน คิดเป็นร้อยละ 57.14 โดยตอนที่ 1 มีจำนวน 12 คน คิดเป็นร้อยละ 34.29 ตอนที่ 2 มีจำนวน 17 คน คิดเป็นร้อยละ 48.57 ตอนที่ 3 มีจำนวน 18คน คิดเป็นร้อยละ 51.43 ตอนที่ 4 มีจำนวน 15 คน คิดเป็นร้อยละ 42.86

เนื่องมาจากบทเรียนคอมพิวเตอร์เรื่อง ไฟฟ้าในบ้าน สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 1 ที่พัฒนาขึ้นครั้งนี้สามารถนำไปใช้สำหรับการศึกษด้วยตนเองและเพื่อทบทวนบทเรียนได้ตลอดเวลาตามความต้องการของนักเรียน เมื่อเรียนไม่เข้าใจก็สามารถทบทวนซ้ำได้ นอกจากนี้ผู้สอนวิชาดังกล่าวยังสามารถนำบทเรียนนี้ ไปใช้ประกอบการสอนได้ และจากการสังเกตพฤติกรรมระหว่างการทดลองพบว่านักเรียนมีความสนใจ และตื่นเต้นเมื่อได้เรียนกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ มีความ

กระตือรือร้นและตั้งใจเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์เป็นอย่างดี เนื่องจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ ประกอบไปด้วยเนื้อหา แบบฝึกหัดระหว่างเรียน แบบทดสอบหลังเรียน ทำให้นักเรียนได้ตรวจสอบ ความรู้ความเข้าใจของตนเองระหว่างเรียนเนื้อหาและหลังเรียนเนื้อหาทั้งหมดว่าตนเองเข้าใจในแต่ ละเรื่องมากน้อยเพียงใดและในบทเรียนคอมพิวเตอร์จะประมวลผลการเรียนรู้ให้นักเรียนทราบ ในทันทีเมื่อนักเรียนทำแบบทดสอบเสร็จ ประกอบกับบทเรียนคอมพิวเตอร์มีภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียงบรรยาย แสง สี เสียง เป็นการกระตุ้นให้นักเรียนสนใจในการเรียน รวมถึงมี การเสริมแรงให้กับนักเรียนเมื่อนักเรียนตอบคำถามในแต่ละข้อเสร็จ เช่น เมื่อตอบถูกก็จะมีเสียง พรบมือ เมื่อตอบผิดก็จะมีเสียงที่บ่งบอกว่าตอบผิด ทำให้นักเรียนรู้สึกชื่นชอบ เพลิดเพลิน ในการ โต้ตอบและมีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียน ส่งผลให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ที่ดีและรวดเร็วรวมถึงผู้เรียนที่ เรียนรู้ได้ช้าก็มีความรู้สึกพึงพอใจ สบายใจ กับการที่ได้เรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ ไม่มีความกังวล เนื่องจากสามารถเรียนทบทวนได้ตลอดเวลาโดยไม่จำกัดจำนวนครั้ง ซึ่งการใช้มัลติมีเดียทางการ เรียนการสอน เพื่อเพิ่มทางเลือกในการเรียน และตอบสนองรูปแบบของการเรียนของนักเรียนที่ แตกต่างกัน การจำลองสภาพการณ์ของวิชาต่าง ๆ เป็นวิธีการเรียนรู้ที่ทำให้นักเรียนได้รับ ประสบการณ์ตรงก่อนการลงมือปฏิบัติจริง โดยสามารถที่จะทบทวนขั้นตอนและกระบวนการได้เป็น อย่างดี นักเรียนอาจจะเรียนหรือฝึกซ้ำได้ เช่น การใช้มัลติมีเดียในการฝึกภาษาต่างประเทศ โดย เน้นเรื่องการออกเสียงและฝึกพูด เป็นต้น ดังนั้นการใช้มัลติมีเดียเพื่อเป็นวัสดุทางการสอนทำให้การ สอนมีประสิทธิภาพมากกว่าการใช้วัสดุการสอนธรรมดา และสามารถเสนอเนื้อหาได้ลึกซึ้งกว่าการ สอนที่สอนตามปกติ อาทิการเตรียมนำเสนอไว้อย่างเป็นขั้นเป็นตอน และใช้สื่อประเภทภาพ ประกอบการบรรยาย และใช้ข้อความนำเสนอในส่วนรายละเอียดพร้อมภาพเคลื่อนไหวหรือชีวิต ทัศน์เช่นนี้แล้วก็จะทำให้การสอนมีประสิทธิภาพสูงขึ้น สอดคล้องกับงานวิจัยของนายโยชิน หวัง ทรัพย์ทวี (2544) ที่ทำงานวิจัยเรื่อง ผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ที่มีการเสริมแรง ทางบวกในการสอนซ่อมเสริมวิชาคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่มีความ ยุ่งยากทางการเรียนรู้ มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่มีการเสริมแรง ทางบวก ในการสอนซ่อมเสริมวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการกระจายตัวโน้ต สำหรับนักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 3 ที่มีความยุ่งยากทางการเรียนรู้ และเพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการ สอนซ่อมเสริมโดยการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่มีการเสริมแรงทางบวก วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการกระจายตัวโน้ต กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่มีความยุ่งยากทางการเรียนรู้ แล้ว พบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเรื่องการกระจายตัวโน้ต มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก และ นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังการสอนซ่อมเสริมด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่มี การเสริมแรงทางบวก สูงกว่า ก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 และสอดคล้องกับ งานวิจัยของนางสาวกฤติวรรณ รอบคอบ (2542) ที่ทำงานวิจัยเรื่องผลสัมฤทธิ์และความคงทนใน การเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นวิชา วิทยาศาสตร์ หน่วยที่ 1 สิ่งมีชีวิต หน่วยที่ 3 เรื่อง สัตว์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 และ

เพื่อศึกษาความคงทนในการเรียนรู้ จากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาวิทยาศาสตร์ หน่วยที่ 1 สิ่งมีชีวิต หน่วยย่อยที่ 3 เรื่อง สัตว์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 งานวิจัยพบว่า กลุ่มทดลองที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและกลุ่มควบคุมที่เรียน ในชั้นเรียนปกติวิชา วิทยาศาสตร์เรื่อง สัตว์ แตกต่างกันโดยผลการเรียนของกลุ่มทดลองสูงกว่าเล็กน้อย และความคงทนในการเรียนรู้กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมแตกต่างกัน

ข้อเสนอแนะ

จากการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง ไฟฟ้าในบ้าน สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 1 ตามที่เสนอไปแล้วข้างต้น ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะดังต่อไปนี้

ข้อเสนอแนะทั่วไป

1. เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย จำเป็นต้องอาศัยเครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีประสิทธิภาพในการทำงานสูงโดยเฉพาะความเร็วในการประมวลผล ซึ่งจะมีผลอย่างยิ่งในกรณีที่มีการใช้ภาพแอนิเมชัน หรือวีดิทัศน์

2. ในการผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย มีความเกี่ยวข้องโดยตรงกับความสามารถ และทักษะในการใช้คอมพิวเตอร์ เพื่อให้เกิดความรวดเร็วในการเรียนรู้ จึงควรที่จะมีการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียในสถานศึกษาให้มากขึ้น เพื่อทางเลือกที่ดีให้แก่ผู้เรียนที่ต้องการเรียนรู้ด้วยตนเอง ซึ่งจะสนองต่อความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียน

3. บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องไฟฟ้าในบ้าน ได้พัฒนาขึ้นตามคุณลักษณะของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย คือเป็นบทเรียนที่รวบรวมเนื้อหา ข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียง เข้าด้วยกัน มีการเชื่อมโยงแบบปฏิสัมพันธ์ทำให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ทั้งทางตาและหู จึงช่วยให้ผู้เรียนสามารถนำไปศึกษาด้วยตนเองได้

ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัย

1. ควรมีการวิจัยและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียในเนื้อหาเรื่องอื่นๆในวิชานี้และวิชาอื่นๆต่อไป

2. ควรมีการพัฒนาบทบาทของผู้สอน โดยให้ผู้สอนผลิตบทเรียน และแนะนำการเรียนแก่ผู้เรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

- กฤติวรรณ รอบคอบ.(2542).ผลสัมฤทธิ์และความคงทนในการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ของ
นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน.เชียงใหม่ :
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- เกียรติศักดิ์ พันธุ์ลำเจียก.(2549). การออกแบบสื่อ. ปทุมธานี : คณะศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี.
- สำนักนายกรัฐมนตรี,สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ.(ม.ป.ป.). พระราชบัญญัติ
การศึกษาแห่งชาติพ.ศ. 2542. กรุงเทพมหานคร : พริกหวานกราฟฟิค.
- ฉวีวรรณ ฤชา.(2543).การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสร้างเสริม
ประสบการณ์ชีวิตของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้โปรแกรม
คอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับการสอนแบบปกติ.วิทยานิพนธ์ ศษ.ม.(สังคมศึกษา)
ขอนแก่น: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.ถ่ายเอกสาร.
- ชาญชัย อาจินสมอาจารย์.(2537).การวางแผนการสอน โดยผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง.กรุงเทพฯ:
ธนบรรณปิ่นเกล้า.
- ไชยยศ เรืองสุวรรณ.(2533). เทคโนโลยีการศึกษา: ทฤษฎีและการวิจัย.กรุงเทพฯ: โอ
เดียนส์โตร์.
- ไชยยศ เรืองสุวรรณ และปรีชา วิหคโต. (2543). สัมมนาการวิจัยและทฤษฎีด้านการจัด
สภาพแวดล้อมทางการศึกษา. หน่วยที่ 12 ในประมวลสาระชุดวิชาสัมมนาการ
วิจัยและทฤษฎีทางเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา หน่วยที่ 8-15 พิมพ์ครั้งที่ 3.
นนทบุรี: มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- บุญสืบ พันธุ์ดี.(2537).การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาชีววิทยา ระดับ
มัธยมศึกษาตอนปลาย.ปริญญาโท กศ.ด.(เทคโนโลยีการศึกษา).กรุงเทพฯ :
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.ถ่ายเอกสาร.
- บุปผชาติ ทัพทิกธน์.(2538, กรกฎาคม-กันยายน). "มัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์," วารสารสสวท. ๖3
(90) : 25 – 35.
- ปรีชา วิหคโต.(2543). สัมมนาการวิจัยและทฤษฎีด้านการเรียนรู้. หน่วยที่ 2 ในประมวล
สาระชุดวิชา สัมมนาการวิจัยและทฤษฎีทางเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา หน่วยที่
1-7 พิมพ์ครั้งที่ 3.นนทบุรี: มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- เป็รื่อง กุมุท และ ทิพย์เกสร บุญอำไพ.(2547). แนวคิดการวิจัยทางเทคโนโลยีและสื่อสาร
การศึกษา. หน่วยที่ 8 ในประมวลสาระชุดวิชาการวิจัยเทคโนโลยีและสื่อสาร
การศึกษา หน่วยที่ 8-10 พิมพ์ครั้งที่ 4.นนทบุรี: มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช..

- พรรณณี ช.เจนจิต.(2528).จิตวิทยาการเรียนการสอน (จิตวิทยาการศึกษาสำหรับครูในชั้นเรียน)พิมพ์ครั้งที่3กรุงเทพฯ : อมรินทร์การพิมพ์.
- พฤทธิ ศิริบรรณพิทักษ์.(2531, เมษายน-พฤษภาคม).”การวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา ; การวิจัยทางการศึกษา”(เล่ม 2).11(4):21-24.
- พัชรี พลาวงศ์.(2536 กันยายน).”การเรียนรู้ด้วยตนเอง” วารสารรามคำแหง. (ฉบับพิเศษ “พัฒนาบุคลากร”) 83.
- พัลลภ พิริยะสุรวงศ์.(2541, ตุลาคม – ธันวาคม). “มัลติมีเดียเพื่อการเรียนการสอน” ,พัฒนาเทคนิคศึกษา. 11 (28) :11 – 12.
- โยธิน หวังทรัพย์ทวี.(2544). ผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่มีการเสริมแรงทางบวกในการสอนซ่อมเสริมวิชาดนตรีสากลสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่มีความยุ่งยากทางการเรียนรู้.ปริญญาานิพนธ์ (กศ.ม. (การศึกษาพิเศษ) กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.ถ่ายเอกสาร.
- วารินทร์ รัตมีพรหม. (2543). สัมมนาการวิจัยและทฤษฎีด้านเนื้อหาสาระทางการศึกษา. หน่วยที่ 9 ใน ประมวลสาระชุดวิชาสัมมนาการวิจัยและทฤษฎีทางเทคโนโลยีและสื่อสาร การศึกษา หน่วยที่ 8-15 พิมพ์ครั้งที่ 3. นนทบุรี: มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- วิชาการ, กรม. ศึกษาธิการไ (2543). คู่มือหลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533). กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- .(2545). สาระมาตรฐานการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- .(2545). คู่มือการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์.กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- วิไล องค์ธนะสุข.(2543).การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การผลิตรายการโทรทัศน์.สารนิพนธ์ กศ.ม.(สาขาเทคโนโลยีการศึกษา).กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.ถ่ายเอกสาร.
- สถาบันเทคโนโลยีเพื่อการศึกษาแห่งชาติ , สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ.
(2543).นโยบายเทคโนโลยีเพื่อการศึกษาในพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542. กรุงเทพฯ : พิมพ์ดี.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. (2542). นโยบายเทคโนโลยีเพื่อการศึกษาในพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542. กรุงเทพฯ : บริษัท พิมพ์ดี จำกัด.
- สุภาพร บุญปลั่ง.(2540).ตัวแปรที่สัมพันธ์กับการยอมรับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของครูในโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษา กรุงเทพมหานคร. วิทยานิพนธ์

- ค.ม. (สาขาโสตทัศนศึกษา).กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.ถ่ายเอกสาร.
- สุมิตร คุณากร.(2518).หลักสูตรและการสอนหลักการและแนวคิดในการพัฒนาหลักสูตรการสอนแบบต่าง ๆ.กรุงเทพฯ: คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- เสาวณีย์ สิกขาบัณฑิต.(2528).เทคโนโลยีทางการศึกษา.กรุงเทพฯ: สถาบันพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- เอกวิทย์ แก้วประดิษฐ์ .(2537). การวิจัยเทคโนโลยีการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 3 . กรุงเทพฯ : สุริยาสาส์น.
- Borsook, T.(1991).**Hamessing the Power of Interactivity for Instruction**. Orlando, Fl: Association for Educational Communication and Technology.
- Borg, Walter R. and Meredith D.Gall.(1989).**Education Research** : New York : Longman.
- Frater, Harald and Dick Paulissen. (1994). **Multimedia mania**. USA : Abacus.
- Gagne,M.R.and L.J.Brigge.(1998).**Principle of Instructional Design**.New York : Holf,Rinehart and Winston.Inc.
- Gay L.R.(1996).**Education Research Competencies for Analysis and Application**. New York : Merrill Publishing Company.
- Hall, Tom L.(1996) **Utilizing Multimedia ToolBook 3.0**, U.S.A.: Boyd & Fraser Publishing Company, A Division of International Thomson Publishing Inc.
- Hatfield, M.M and G.G. Bitter.(1994)."**A Multimedia Approach to the Professional Development of Teachers : A Virtual Classroom**," Technology in Professional Development. National Council of Teachers of Mathematics.
- Jeffcoate, Judith.(1995)**Multimedia in Practice: Technology and Applications**. Great Britain. Prentice Hall International Limited, Campus 400, Maryland Avenue.
- Knowles, M.S. (1975). **Self-directed learning: a guide for learners and teachers**. Chicago: Follett Publishing Company.
- Schwier, Richard A. and E.R.Misachuk. (1994). **Interactive multimedia instruction**. England Cliffs, NJ : Educational Technology Publications.
- Skager Rodney.(1978). **Lifelong education and evaluation practice : a study on the development of a framework for designing evaluation systems at the school stage in the perspective of lifelong education**. Oxford, Pergamon Press.
- Tough, Alen. (1979). **The adult learning projects**. Toronto : The Ontario Institute for Student Education.

Vanhan, Tay.(1993).**Multimedia Making it Work**.New York : McGraw-Hill.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

ตัวอย่างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง ไฟฟ้าในบ้าน

ตัวอย่างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องไฟฟ้าในบ้าน สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 1

การพัฒนาและหาผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องไฟฟ้าในบ้าน สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 1 สร้างขึ้นโดยโปรแกรม Authorware version 8.0 บรรจุไว้ในแผ่นซีดีรอม โดยจะเข้าไปที่หน้าการลงทะเบียน (เพื่อเก็บข้อมูลได้ว่านักเรียนชื่ออะไร)และปรากฏเมนูคือ การใช้บทเรียน ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง บทเรียน ซึ่งจะประกอบไปด้วย 4บทเรียน คือ ตอนที่ 1 เรื่องไฟฟ้าคืออะไร ตอนที่ 2 เรื่องไฟฟ้าได้มาอย่างไร ตอนที่ 3 เรื่องแหล่งที่ใช้ผลิตพลังงานไฟฟ้ามีอะไรบ้าง ตอนที่ 4 เรื่องใช้ไฟฟ้าอย่างไรจึงจะประหยัดและปลอดภัย โดยในบทเรียนแต่ละตอนจะประกอบไปด้วย เนื้อหา วิดีโอ แบบฝึกหัด และแบบทดสอบหลังเรียน

ตัวอย่างบทเรียน





คำถามชวนคิด
ข้อใดไม่ใช่ประโยชน์ของถ่านหิน

- 1 ใช้เป็นเชื้อเพลิง
- 2 ใช้ผลิตน้ำมัน
- 3 ใช้ถลุงโลหะ
- 4 ใช้ผลิตปูนซีเมนต์

ปุ่มควบคุม: 1. กลับหน้า 2. หมดเวลา 3. ฆ่าจอ

พลังงานไฟฟ้า 1 กิโลวัตต์-ชม
ในการผลิตไฟฟ้า 1 กิโลวัตต์-ชั่วโมง หรือ 1 หน่วย เราต้องใช้

- ถ่านหิน 0.87 กก.
- น้ำมันเตา 0.26 ลิตร
- ใช้ก๊าซธรรมชาติ 9.84 ลบ.ฟุต
- ใช้เงิน 5.5 บาท

ปุ่มควบคุม: 1. กลับหน้า 2. หมดเวลา 3. ฆ่าจอ

คำถามชวนคิด
ข้อใดไม่ใช่ประโยชน์ของถ่านหิน

- 1 ใช้เป็นเชื้อเพลิง
- 2 ใช้ผลิตน้ำมัน
- 3 ใช้ถลุงโลหะ
- 4 ใช้ผลิตปูนซีเมนต์

ถูกต้องแล้ว

ปุ่มควบคุม: 1. กลับหน้า 2. หมดเวลา 3. ฆ่าจอ

เครื่องใช้ไฟฟ้าจะเปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานในรูปแบบต่างๆ เช่น

1. เครื่องใช้ไฟฟ้าที่มีมอเตอร์พลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานความร้อน ได้แก่ หม้อหุงข้าว เตาหุงต้ม (กระแสไฟฟ้า)

ปุ่มควบคุม: 1. กลับหน้า 2. หมดเวลา 3. ฆ่าจอ

แบบทดสอบ
ตอนที่ 1

ปุ่มควบคุม: 1. กลับหน้า 2. หมดเวลา 3. ฆ่าจอ

แบบทดสอบ

สิ่งใดที่เรียกได้ว่าเป็นพลังงาน

- 1.

- 1 ไฟฟ้า แสงสว่าง ดิน
- 2 พัดลม เครื่องปรับอากาศ ตู้เย็น
- 3 ไฟฟ้า ความร้อน แสงสว่าง
- 4 หุ่น ยก แมว

แบบทดสอบ

หากให้ความหมายของพลังงานตามนักวิทยาศาสตร์ นั่นจะกล่าวหาว่าพลังงานคือ

- 1 ไฟฟ้า ความร้อน แสงสว่าง
- 2 ความสามารถในการเคลื่อนที่หรือเปลี่ยนรูปของวัตถุ
- 3 แสงสว่างอย่างเดียว
- 4 ความร้อนอย่างเดียว

แบบทดสอบ

พลังงานศักย์คือพลังงานใด

- 1 พลังงานที่อยู่นิ่งเฉย
- 2 พลังงานความร้อน
- 3 พลังงานจากการเป็นจักรยาน
- 4 พลังงานจากถ่านหิน



ภาคผนวก ข
ตัวอย่างแบบทดสอบเรื่อง ไฟฟ้าในบ้าน

แบบทดสอบ เรื่องไฟฟ้าในบ้าน
สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 1 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

ตอนที่ 1 ไฟฟ้าคืออะไร

1. สิ่งใดที่เรียกได้ว่าเป็นพลังงาน

- | | |
|----------------------------|-----------------------------------|
| ก. ไฟฟ้า แสงสว่าง ดิน | ข. พัดลม เครื่องปรับอากาศ ตู้เย็น |
| ค. ไฟฟ้า ความร้อน แสงสว่าง | ง. หุ่น นก แมว |

2. หากให้ความหมายของพลังงานตามนักวิทยาศาสตร์นั้น จะกล่าวว่า พลังงานคือ

- | | |
|----------------------------|--|
| ก. ไฟฟ้า ความร้อน แสงสว่าง | ข. ความสามารถในการเคลื่อนที่หรือเปลี่ยนรูปของวัตถุ |
| ค. แสงสว่างอย่างเดียว | ง. ความร้อนอย่างเดียว |

3. พลังงานศักย์คือพลังงานใด

- | | |
|------------------------------|----------------------|
| ก. พลังงานน้ำที่อยู่บนเขื่อน | ข. พลังงานความร้อน |
| ค. พลังงานจากการปั่นจักรยาน | ง. พลังงานจากถ่านหิน |

4. พลังงานจลน์คือพลังงานใด

- | | |
|------------------------------|-----------------------------|
| ก. พลังงานน้ำที่อยู่บนเขื่อน | ข. พลังงานจากการปั่นจักรยาน |
| ค. พลังงานจากถ่านหิน | ง. พลังงานความร้อน |

5. ข้อใดไม่ใช่ประโยชน์ของถ่านหิน

- | | |
|----------------------|----------------------|
| ก. ใช้เป็นเชื้อเพลิง | ข. ใช้ผลิตน้ำมัน |
| ค. ใช้ถลุงโลหะ | ง. ใช้ผลิตปูนซีเมนต์ |

6. เตาไรต์เปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าให้เป็นพลังงานชนิดใด

- | | |
|----------------|-----------------|
| ก. พลังงานกล | ข. พลังงานจลน์ |
| ค. พลังงานสะสม | ง. พลังงานศักย์ |

7. เครื่องใช้ไฟฟ้าชนิดใดที่เปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าให้เป็นพลังงานแสง

- | | | | |
|----------|-------------|----------|------------|
| ก. วิทยุ | ข. ไมโครโฟน | ค. โคมไฟ | ง. โทรศัพท |
|----------|-------------|----------|------------|

8. คอมพิวเตอร์เปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าให้เป็นพลังงานชนิดใด

- | | |
|--------------------|---------------------|
| ก. พลังงานความร้อน | ข. พลังงานแสง/เสียง |
|--------------------|---------------------|

ภาคผนวก ค

ค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่น (r_{tt}) ของแบบทดสอบ

ค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) ค่าความเชื่อมั่น (r_{tt}) ของแบบทดสอบในบทเรียน
คอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องไฟฟ้าในบ้าน

ตอนที่ 1

ข้อที่	ค่าความยากง่าย	ค่าอำนาจจำแนก
1	0.53	0.20
2	0.50	0.33
3	0.52	0.32
4	0.73	0.30
5	0.60	0.40
6	0.58	0.28
7	0.77	0.43
8	0.73	0.37
9	0.78	0.30
10	0.73	0.33

ตอนที่ 2

ข้อที่	ค่าความยากง่าย	ค่าอำนาจจำแนก
1	0.73	0.33
2	0.68	0.25
3	0.72	0.25
4	0.68	0.32
5	0.65	0.35
6	0.68	0.28
7	0.75	0.32
8	0.62	0.22
9	0.75	0.32
10	0.72	0.28

ตอนที่ 3		
ข้อที่	ค่าความยากง่าย	ค่าอำนาจจำแนก
1	0.80	0.27
2	0.73	0.27
3	0.58	0.35
4	0.67	0.40
5	0.80	0.30
6	0.80	0.37
7	0.63	0.37
8	0.58	0.25
9	0.78	0.25
10	0.45	0.22

ตอนที่ 4		
ข้อที่	ค่าความยากง่าย	ค่าอำนาจจำแนก
1	0.28	0.22
2	0.60	0.27
3	0.52	0.22
4	0.75	0.25
5	0.65	0.35
6	0.63	0.33
7	0.37	0.33
8	0.70	0.30
9	0.75	0.22
10	0.75	0.22

ค่าความเชื่อมั่น 0.41

ภาคผนวก ง

แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย
ด้านเนื้อหา

แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย
เรื่อง ไฟฟ้าในบ้านสำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 1
(ประเมินด้านเนื้อหา)

คำชี้แจง แบบประเมินชุดนี้แบ่งออกเป็น ๓ ตอน คือ

ตอนที่ ๑ ข้อมูลพื้นฐาน

ตอนที่ ๒ ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญในการประเมินคุณภาพด้านเนื้อหา

ตอนที่ ๓ ข้อเสนอแนะ

ตอนที่ ๑ ข้อมูลพื้นฐาน

1. ชื่อบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย.....
2. วิชา.....ระดับ/ชั้น.....
3. ลักษณะสื่อที่ใช้กับบทเรียน CD-ROM DISKETTE อื่นๆ.....
จำนวน.....แผ่น
4. เนื้อหาสาระสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ตามหลักสูตร อิงหลักสูตร
5. เอกสารประกอบ.....ชิ้น คือ
 คู่มือการใช้โปรแกรม คู่มือประกอบการเรียนการสอน อื่นๆ.....

ตอนที่ ๒ ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญในการประเมินคุณภาพด้านเนื้อหา

กรุณาทำเครื่องหมาย / ลงในช่องการประเมิน 5ระดับ ตามความคิดเห็นของท่าน
หลังจากตรวจสอบและได้ทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

รายการประเมิน	ความคิดเห็น				
	ดีมาก	ดี	ปานกลาง	ต้องปรับปรุง	ไม่มีคุณภาพ
๑. เนื้อหาและการลำดับเรื่อง					
๑.๑ เนื้อหาสอดคล้องกับวัตถุประสงค์					
๑.๒ ความถูกต้องของเนื้อหา					
๑.๓ ความเหมาะสมของปริมาณเนื้อหา					
๑.๔ ความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา					
๑.๕ ความเหมาะสมของการลำดับการนำเสนอเนื้อหา					
๑.๖ ความเหมาะสมของเนื้อหากับระดับผู้เรียน					
๑.๗ ความเหมาะสมของการสรุปเนื้อหา					
๑.๘ ความน่าสนใจในการดำเนินเรื่อง					
๒. แบบฝึกหัด					
๒.๑ ความชัดเจนของคำถาม					
๒.๒ ความเหมาะสมของจำนวนแบบฝึกหัด					
๒.๓ ความชัดเจนในการสรุปผลคะแนน					
๓. แบบทดสอบ					
๓.๑ ความชัดเจนของคำถาม					
๓.๒ ความเหมาะสมของจำนวนแบบทดสอบ					
๓.๓ ความชัดเจนในการสรุปผลคะแนน					

ตอนที่ ๓

ข้อเสนอแนะด้านเนื้อหาและการลำดับเรื่อง

.....
.....
.....
.....
.....
.....

ข้อเสนอแนะด้านแบบฝึกหัด

.....
.....
.....
.....
.....
.....

ข้อเสนอแนะด้านแบบทดสอบ

.....
.....
.....
.....
.....
.....

ข้อเสนอแนะด้านอื่นๆ

.....
.....
.....
.....
.....
.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน
(.....)

ภาคผนวก จ
แบบประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย
ด้านสื่อ

แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย
เรื่อง ไฟฟ้าในบ้านสำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 1
(ประเมินด้านสื่อ)

คำชี้แจง แบบประเมินชุดนี้แบ่งออกเป็น ๓ ตอน คือ

ตอนที่ ๑ ข้อมูลพื้นฐาน

ตอนที่ ๒ ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญในการประเมินคุณภาพด้านสื่อ

ตอนที่ ๓ ข้อเสนอแนะ

ตอนที่ ๑ ข้อมูลพื้นฐาน

1. ชื่อบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย.....
2. วิชา.....ระดับ/ชั้น.....
3. ลักษณะสื่อที่ใช้เก็บบทเรียน CD-ROM DISKETTE อื่นๆ.....
จำนวน.....แผ่น
4. เนื้อหาสาระสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ตามหลักสูตร อิงหลักสูตร
5. เอกสารประกอบ.....ชั้น คือ
 คู่มือการใช้โปรแกรม คู่มือประกอบการเรียนการสอน อื่นๆ.....

ตอนที่ ๒ ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญในการประเมินคุณภาพด้านสื่อ

กรุณาทำเครื่องหมาย / ลงในช่องการประเมิน 5ระดับ ตามความคิดเห็นของท่าน
หลังจากตรวจสอบและได้ทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

รายการประเมิน	ความคิดเห็น				
	ดีมาก	ดี	ปานกลาง	ต้องปรับปรุง	ไม่มีคุณภาพ
๑. ภาพและเสียง					
๑.๑ ความเหมาะสมของภาพที่ใช้ประกอบบทเรียน					
๑.๒ ความเหมาะสมของเสียงดนตรีที่ใช้ประกอบบทเรียน					
๒. ตัวอักษรและสี					
๒.๑ รูปแบบของตัวอักษรที่ใช้ในการนำเสนอ					
๒.๒ ขนาดตัวอักษรที่ใช้ประกอบบทเรียน					
๒.๓ ความเหมาะสมของการเลือกใช้สีตัวอักษร					
๒.๔ ความเหมาะสมของการเลือกสีพื้นบนจอภาพ					
๓. การจัดบทเรียน					
๓.๑ การออกแบบหน้าจอโดยรวม					
๓.๒ วิธีโต้ตอบบทเรียนโดยภาพรวม					
๓.๓ ความเหมาะสมของเทคนิคการนำเสนอบทเรียน					
๓.๔ ความสะดวกในการใช้บทเรียน					

ตอนที่ ๓

ภาพและเสียง

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ตัวอักษรและสี

.....

.....

.....

.....

.....

.....

การจัดบทเรียน

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ข้อเสนอแนะด้านอื่นๆ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน
 (.....)

ภาคผนวก ฉ

หนังสือขอเชิญผู้เชี่ยวชาญและขออนุญาตใช้สถานที่

ภาคผนวก ช
รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ

ผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อ

- | | |
|---|--|
| 1. อาจารย์ทองหล่อ วนภูติ | อาจารย์ประจำวิชาคอมพิวเตอร์
โรงเรียนมีนบุรีศึกษา |
| 2. อาจารย์ชัชวัฒน์ ชูทรัพย์ | อาจารย์ประจำวิชาคอมพิวเตอร์
โรงเรียนมีนบุรีศึกษา |
| 3. อาจารย์วารภรณ์ สีนถาวร | ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา
มหาวิทยาลัยราชภัฏราชนครินทร์ |
| 4. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ อลิศรา เจริญวานิช | ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ |
| 5. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ บุญฤทธิ์ คงคาเพชร | ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ |

ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา

- | | |
|----------------------------|---|
| 1. อาจารย์นฤมล เป้าทอง | อาจารย์ประจำวิชาวิทยาศาสตร์
โรงเรียนมีนบุรีศึกษา |
| 2. อาจารย์พัฒนฉวี ชูทรัพย์ | อาจารย์ประจำวิชาวิทยาศาสตร์
โรงเรียนมีนบุรีศึกษา |
| 3. อาจารย์อมรรัตน์ บุญปลอด | อาจารย์ประจำวิชาวิทยาศาสตร์
โรงเรียนมีนบุรีศึกษา |

ประวัติย่อผู้ทำสารนิพนธ์

ประวัติย่อผู้ทำสารนิพนธ์

ชื่อ – สกุล	นางสาวศศิญา แก้วนุ้ย
วันเดือนปีเกิด	19 สิงหาคม 2525
สถานที่เกิด	โรงพยาบาลรามาริบัติ
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	1351 หมู่ 4 ถนนอ่อนนุช เขตลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร
ตำแหน่งหน้าที่	Administrator
สถานที่ทำงาน	บริษัท บัค โปรโมชัน แอนด์ เซอร์วิส จำกัด

ประวัติการศึกษา

พ.ศ. 2538 สำเร็จการศึกษาระดับประถมศึกษา จากโรงเรียนมีนบุรีศึกษา
 พ.ศ. 2544 สำเร็จการศึกษาระดับมัธยมศึกษา สายศิลป์ – ฝรั่งเศส
 จากโรงเรียนเทพศิรินทร์ร่มเกล้า
 พ.ศ. 2549 ศิลปศาสตรบัณฑิต (ศศ.บ) วิชาเอกบรรณารักษศาสตร์และ
 สารนิเทศศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา