

การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพ
และเทคโนโลยี วิชา งานเชื่อมไฟฟ้า มัธยมศึกษาปีที่ 3 ตามหลักสูตร
การศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544

ปริญญานิพนธ์
ของ
ธรรชนवल เกิดอินทร์

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาอุตสาหกรรมศึกษา
พฤษภาคม 2549
ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

การร่างบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพ
และเทคโนโลยี วิชา งานเชื่อมไฟฟ้า มัธยมศึกษาปีที่ 3 ตามหลักสูตร
การศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544

บทคัดย่อ

ของ

ธรรชนวล เกิดอินทร์

26 ก.ค. 2549

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาอุตสาหกรรมศึกษา
พฤษภาคม 2549

h 290551

ธรรชนวล เกิดอินทร์ (2549) การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย กลุ่มสาระการเรียนรู้
การงานอาชีพและเทคโนโลยี วิชา งานเชื่อมไฟฟ้า มัธยมศึกษาปีที่ 3 ตามหลักสูตร
การศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. (อุตสาหกรรมศึกษา)
กรุงเทพฯ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ คณะกรรมการควบคุม
อาจารย์ ดร.ไพรัช วงศ์ยุทธไกร, อาจารย์สุดใจ เหง้าสีไพร

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบ
มัลติมีเดีย กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี วิชา งานเชื่อมไฟฟ้า มัธยมศึกษา
ปีที่ 3 โดยแบ่งหัวข้อเป็น 5 หน่วยการเรียนรู้ คือ เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในงานเชื่อมไฟฟ้า
ความปลอดภัยในงานเชื่อมไฟฟ้า ประเภทของรอยต่อในงานเชื่อมไฟฟ้า ท่าเชื่อมที่ใช้ในงานเชื่อม
ไฟฟ้า วิธีการอาร์คเบื้องต้น ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 ตามเกณฑ์
80 / 80

การทดลองครั้งนี้กลุ่มประชากรเป็นนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เลือกเรียนรายวิชา งาน
เชื่อมไฟฟ้า ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 ของโรงเรียนฤทธิยะวรรณาลัย
กรุงเทพมหานคร ปีการศึกษา 2548 จำนวน 30 คน ผู้วิจัยได้ให้ผู้เรียนได้เรียนด้วยตนเองจาก
บทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดียที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นทุกหน่วยการเรียนรู้ จากนั้นผู้เรียนได้ทำแบบ
ทดสอบระหว่างเรียนและแบบทดสอบหลังเรียน และนำข้อมูลที่ได้มาทำการวิเคราะห์และสรุปผล

ผลการวิจัยพบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย วิชา งานเชื่อมไฟฟ้า ที่สร้างขึ้นมี
ประสิทธิภาพดังนี้ หน่วยการเรียนรู้เรื่องเครื่องมือและอุปกรณ์ในงานเชื่อมไฟฟ้า มีประสิทธิภาพ
89.00 / 92.00 หน่วยการเรียนรู้เรื่องความปลอดภัยในงานเชื่อมไฟฟ้า มีประสิทธิภาพ 81.00 /
85.67 หน่วยการเรียนรู้เรื่องรอยต่อและชนิดของรอยต่อ มีประสิทธิภาพ 86.00 / 93.67 หน่วยการ
เรียนรู้เรื่องท่าเชื่อมในงานเชื่อมไฟฟ้า มีประสิทธิภาพ 78.00 / 81.67 หน่วยการเรียนรู้เรื่องวิธีการ
อาร์คเบื้องต้น มีประสิทธิภาพ 94.33 / 91.33 และสรุปทุกหน่วยการเรียนรู้มีประสิทธิภาพ 85.67 /
88.87 สูงกว่าเกณฑ์ 80 / 80 ที่ตั้งไว้ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานการวิจัย

THE CONSTRUCTION OF MULTIMEDIA COMPUTERIZED INSTRUCTION ON
ELECTRICAL WELDING IN CAREER AND TECHNOLOGY SUBSTANCE
BASIC EDUCATION CURRICULUM B.E. 2544 (A.D. 2001)

AN ABSTRACT
BY
THUDCHANUAL KIRD-IN

Presented in Partial Fulfillment of the requirements for the Master
of Education degree in Industrial Education
at Srinakharinwirot University
May 2006

Thudchanual Kird – in (2006) *The construction of multimedia computerized instruction on electrical welding in career and technology substance basic education curriculum B C 2544 (A D. 2001)*. Master thesis, M Ed (Industrial Education) Bangkok : Graduate School, Srinakharinwirot University Advisor Committee : Dr Pairust Vongyuttakai, Mr.Soodchai Ngaosiprai

The purpose of this thesis was to construction of multimedia computerized instruction on electrical welding in career and technology substance basic education curriculum B C 2544 The scope of this thesis consists of 5 main topics First is the equipment and material in electrical welding Second is the safety in electrical welding Third is the criteria of gap in electrical welding. Fourth is the basic manner in electrical welding and Fifth is the basic of electrical welding Under the efficiency criteria of 80/80

The population of this experiment were 30 students who enrolled in electrical welding subject in grade 9 at Ritthiyawannalai school, Bangkok The researcher let the students study the multimedia computer that was constructed by themselves and after that the researcher let the students do the testing paper both before and after study and then analyzed the data and the resulted as followed.

The topic of equipment and material in electrical welding have the efficiency of 89.00/92.00. The topic of safety have the efficiency of 81.00/85.67. The topic of criteria of gap in electrical welding have the efficiency of 86.00/93.67 The topic of manner in electrical welding have the efficiency of 78.00/81.67 . The fifth is the basic of electrical welding have the efficiency of 94.33/91.33 The efficiency of this study as a whole was 85.67/88.87, higher than the standard criteria of 80/80 that was stated in hypothesis.

ปริญญานิพนธ์

เรื่อง

การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพ
และเทคโนโลยี วิชา งานเชื่อมไฟฟ้า มัธยมศึกษาปีที่ 3 ตามหลักสูตร
การศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544

ของ

ธรรชนวล เกิดอินทร์

ได้รับอนุมัติจากบัณฑิตวิทยาลัยให้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร

ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาเอกอุตสาหกรรมศึกษา

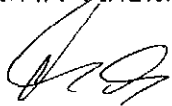
ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ



..... คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

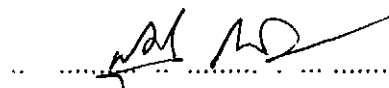
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. เพ็ญสิริ จีระเดชากุล)

วันที่ ... ๙ ... เดือน พฤษภาคม พ.ศ 2549



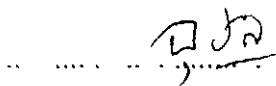
..... ประธานควบคุมปริญญานิพนธ์

(อาจารย์ ดร.ไพรัช วงศ์ยุทธไกร)



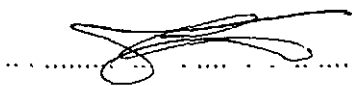
..... กรรมการควบคุมปริญญานิพนธ์

(อาจารย์สุตใจ เหน่งสีไพร)



..... กรรมการที่แต่งตั้งเพิ่มเติม

(อาจารย์ ดร.อุปวิทย์ สุกันธกุล)



..... กรรมการที่แต่งตั้งเพิ่มเติม

(อาจารย์โอภาส สุขหวาน)

ประกาศคุณูปการ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จไปได้ด้วยดี ทั้งนี้ได้รับความช่วยเหลือจากคณาจารย์ในภาค
วิชาอุตสาหกรรมศึกษาทุกท่าน โดยเฉพาะอย่างยิ่ง อาจารย์ ดร.ไพรัช วงศ์ยุทธไกร ประธาน
กรรมการควบคุมปริญญานิพนธ์ และอาจารย์สุดใจ เหง้าสีไพร กรรมการควบคุมปริญญานิพนธ์
ที่ได้ให้คำปรึกษา และข้อเสนอแนะ แก่ไข ปรับปรุงข้อบกพร่องต่าง ๆ ซึ่งผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งใน
ความกรุณาเป็นอย่างยิ่ง

ขอกราบขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ธีรบุญฤทธิ์ ควรหาเวชศิษฐ์ รองศาสตราจารย์นิภา
ศรีไพโรจน์ และอาจารย์สมชาย รื่นภาคทรัพย์ ที่กรุณาเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือในการวิจัย และ
ให้คำแนะนำเป็นอย่างดี

ขอขอบคุณ ผู้อำนวยการ คณะครูอาจารย์ และนักเรียนของโรงเรียนฤทธิยะวรรณาลัย
ที่เป็นกลุ่มตัวอย่างในการวิจัย

ขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อภูวนศิศิลป์ เกิดอินทร์ คุณแม่นัยนา เกิดอินทร์ และสมาชิก
ในครอบครัวทุกคนที่ได้ให้การสนับสนุนช่วยเหลือและเป็นกำลังใจ จนการวิจัยครั้งนี้สำเร็จตาม
จุดประสงค์ด้วยดี

คุณค่าและประโยชน์อันพึงมีจากวิทยานิพนธ์ ผู้วิจัยขอมอบเป็นเครื่องสักการบูชา
พระคุณบิดา มารดา ตลอดจนครู อาจารย์ และผู้มีพระคุณทุกท่าน

ธรรชนวล เกิดอินทร์

สารบัญ

บทที่	หน้า
1 บทนำ	1
ภูมิหลัง	1
ความมุ่งหมายของการวิจัย	3
ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า	3
ขอบเขตของการวิจัย	4
นิยามศัพท์เฉพาะ	5
กรอบแนวคิดในการวิจัย	5
สมมติฐานในการวิจัย	6
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	7
การจัดการเรียนการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิชาการงานอาชีพและเทคโนโลยี	7
วิชางานเชื่อมไฟฟ้า	12
คอมพิวเตอร์ช่วยสอน	21
การเรียนการสอนโดยใช้สื่อระบบมัลติมีเดีย	29
การวัดประสิทธิภาพ	40
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	44
3 วิธีดำเนินการวิจัย	50
ประชากรและการสุ่มกลุ่มตัวอย่าง	50
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	50
การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย	51
การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	54
วิธีดำเนินการทดลอง	56
สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	57

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	60
การวิเคราะห์คุณภาพของแบบทดสอบ	60
การวิเคราะห์ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย	60
5 สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	63
สรุปผลการวิจัย	63
อภิปรายผล	64
ข้อเสนอแนะ	66
ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป	67
บรรณานุกรม	68
ภาคผนวก	74
ภาคผนวก ก การวิเคราะห์คุณภาพแบบทดสอบ	75
ภาคผนวก ข การหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย	79
ภาคผนวก ค การวิเคราะห์รายวิชางานเชื่อมไฟฟ้า	100
ภาคผนวก ง บทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย	106
ภาคผนวก จ รายงานผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือ	136
ประวัติย่อผู้วิจัย	140

บัญชีตาราง

ตาราง	หน้า
1 แสดงประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย ใช้กลุ่มตัวอย่าง 30 คน	62
2 แสดงค่าอำนาจการจำแนก (B) ค่าความยากง่าย (P) ของแบบทดสอบ และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ	76
3 แสดงความสอดคล้องของข้อสอบกับจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม เรื่อง เครื่องมือและอุปกรณ์ในงานเชื่อมไฟฟ้า	77
4 แสดงความสอดคล้องของข้อสอบกับจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม เรื่อง ความปลอดภัยในงานเชื่อมไฟฟ้า	78
5 แสดงความสอดคล้องของข้อสอบกับจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม เรื่อง รอยต่อและชนิดของรอยต่อ	79
6 แสดงความสอดคล้องของข้อสอบกับจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม เรื่อง ทำเชื่อมในงานเชื่อมไฟฟ้า	80
7 แสดงความสอดคล้องของข้อสอบกับจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม เรื่อง วิธีการอาร์คเบื้องต้น	81
8 แสดงตารางการประเมินผลบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย วิชางานเชื่อมไฟฟ้า	82
9 แสดงการประเมินผลบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย วิชางานเชื่อมไฟฟ้า	85
10 แสดงคะแนนแบบทดสอบระหว่างเรียนและหลังเรียน ใช้กลุ่มตัวอย่าง 1 คน	89
11 แสดงคะแนนแบบทดสอบระหว่างเรียนและหลังเรียน ใช้กลุ่มตัวอย่าง 3 คน	90
12 แสดงคะแนนแบบฝึกหัดระหว่างเรียนและแบบทดสอบหลังเรียนของ หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 กลุ่มประชากร 30 คน	91
13 แสดงคะแนนแบบฝึกหัดระหว่างเรียนและแบบทดสอบหลังเรียนของ หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 กลุ่มประชากร 30 คน	93
14 แสดงคะแนนแบบฝึกหัดระหว่างเรียนและแบบทดสอบหลังเรียนของ หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 กลุ่มประชากร 30 คน	95

บัญชีตาราง (ต่อ)

ตาราง		หน้า
15	แสดงคะแนนแบบฝึกหัดระหว่างเรียนและแบบทดสอบหลังเรียนของ หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 กลุ่มประชากร 30 คน	97
16	แสดงคะแนนแบบฝึกหัดระหว่างเรียนและแบบทดสอบหลังเรียนของ หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 กลุ่มประชากร 30 คน	99
17	วิเคราะห์หลักสูตรวิชางานเชื่อมไฟฟ้า	103

บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ	หน้า
1 กรอบแนวคิดการวิจัย	1
2 แผนภูมิบุคลากรด้านต่างๆ มีหน้าที่และมีส่วนเกี่ยวข้องในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์	38
3 ขั้นตอนการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย	53
4 วิธีดำเนินการทดลองบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย	57

บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

การศึกษามีความสำคัญสูงสุดและมีบทบาทต่อการพัฒนาที่ยั่งยืนของประเทศ การจัดการศึกษาตามแนวพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติกล่าวว่า การจัดการศึกษาต้องเป็นไปเพื่อพัฒนาคนไทยให้เป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ทั้งร่างกาย จิตใจ สติปัญญา ความรู้ และคุณธรรม มีจริยธรรมในการดำรงชีวิต สามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข โดยต้องยึดหลักความแตกต่างระหว่างบุคคล ผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ และถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญ การจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตนเองตามธรรมชาติและเต็มตามศักยภาพ ด้วยบทบัญญัติเกี่ยวกับการจัดการศึกษาที่เน้นให้ผู้เรียนคิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเองได้ ตลอดจนการส่งเสริมการใช้เทคโนโลยีเพื่อการเรียนรู้ที่ทันสมัยเหมาะสม มีคุณภาพและมีประสิทธิภาพ (พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542)

หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 เป็นหลักสูตรที่มุ่งให้ผู้เรียนพัฒนาให้เป็นผู้ที่สมบูรณ์และสมดุลทั้งด้านจิตใจ ร่างกาย สติปัญญา อารมณ์ และสังคม โดยมุ่งเน้นการพัฒนาให้ผู้เรียนมีความรู้ ความสามารถ ทั้งด้านวิชาการ วิชาการ และวิชาชีพ เพื่อให้สามารถดำรงชีวิตอยู่ในสังคมได้อย่างมีความสุข พึ่งตนเองได้ อยู่ร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์ พัฒนาสังคม และสิ่งแวดล้อม (กรมวิชาการ 2544 : 1) และการเรียนรู้ในสาระการเรียนรู้ต่าง ๆ มีกระบวนการและวิธีการที่หลากหลาย ผู้สอนต้องคำนึงถึงพัฒนาการทางด้านร่างกาย และสติปัญญา วิธีการเรียนรู้ ความสนใจ และความสามารถของผู้เรียนเป็นระยะ ๆ อย่างต่อเนื่อง ดังนั้นการจัดการเรียนรู้ควรใช้รูปแบบ และวิธีการที่หลากหลาย เน้นการจัดการเรียนการสอนตามสภาพจริง การเรียนรู้ด้วยตนเอง การเรียนรู้ร่วมกัน การเรียนรู้จากธรรมชาติ การเรียนรู้จากการปฏิบัติจริง และการเรียนรู้แบบบูรณาการ (กรมวิชาการ 2544 : 21) ซึ่งช่วยส่งเสริมให้การเรียนรู้เป็นไปอย่างมีคุณค่า น่าสนใจ ชวนคิด ชวนติดตาม เข้าใจได้ง่าย และรวดเร็วขึ้น รวมทั้งกระตุ้นให้ผู้เรียนรู้จักวิธีการแสวงหาความรู้ เกิดการเรียนรู้อย่างกว้างขวาง ลึกซึ้งและต่อเนื่องตลอดเวลา (กรมวิชาการ 2544 : 23) โดยเฉพาะกระบวนการเรียนการสอนด้านช่างอุตสาหกรรม ต้องการการพัฒนาคุณภาพการเรียนการสอน โดยเน้นกระบวนการเรียนรู้ด้วยวิธีการที่หลากหลาย และเกิดขึ้นได้ตลอดเวลาทุกสถานที่โดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศต่าง ๆ ให้เป็นประโยชน์ มีการผลิตสื่อทุกประเภทเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการสอนของครูและการเรียนรู้ด้วยตนเองของผู้เรียน (กฤษมณต์ วัฒนานรงค์ 2538 : 45)

กลุ่มการทำงานอาชีพและเทคโนโลยี เป็นสาระการเรียนรู้ที่มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับงานอาชีพ และเทคโนโลยี มีทักษะการทำงาน ทักษะการจัดการ สามารถนำเทคโนโลยีสารสนเทศและเทคโนโลยีต่าง ๆ มาใช้ในการทำงานอย่างถูกต้องเหมาะสมคุ้มค่า และมีคุณธรรมสร้างและพัฒนามลิตภัณฑ์หรือวิธีการใหม่ สามารถทำงานเป็นหมู่คณะ มีนิสัยรักการทำงาน เห็นคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่องาน ตลอดจนมีคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมที่เป็นพื้นฐาน ได้แก่ ความขยัน ซื่อสัตย์ ประหยัด และอดทน อันจะนำไปสู่การให้ผู้เรียนสามารถช่วยเหลือตนเองและพึ่งตนเองได้ตามพระราชดำริเศรษฐกิจพอเพียง สามารถดำรงชีวิตอยู่ในสังคมได้อย่างมีความสุข ร่วมมือและแข่งขันในระดับสากลในบริบทของสังคมไทย

วิชางานเชื่อมไฟฟ้า มีเป้าหมายมุ่งพัฒนาให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับความปลอดภัยในงานเชื่อมไฟฟ้า เครื่องมือที่ใช้ในงานเชื่อมไฟฟ้า อุปกรณ์ในงานเชื่อมไฟฟ้า ท่าเชื่อมที่ใช้ในงานเชื่อมไฟฟ้า และทักษะในการเชื่อมไฟฟ้าท่าราบในรอยต่อต่าง ๆ มีความซื่อสัตย์ ขยัน อดทนและมีระเบียบวินัยในการทำงาน (สำลี รักสุทธี, 2544 : 80) งานเชื่อมเป็นงานที่ต้องการทักษะและความรับผิดชอบของผู้ปฏิบัติงาน โดยเฉพาะงานโครงสร้างเหล็ก หรือชิ้นส่วนเครื่องจักรกล ถ้าทำการเชื่อมไม่ดี อาจเกิดอันตรายต่อผู้ใช้งานได้ กรรมวิธีการเชื่อมมีหลายวิธี เช่น การเชื่อมโดยใช้ความต้านทาน การเชื่อมโดยใช้การอาร์คด้วยกระแสไฟฟ้า การเชื่อมโดยใช้แก๊ส เป็นต้น ในการเชื่อมแบบใช้การอาร์คด้วยกระแสไฟฟ้าและการเชื่อมโดยใช้แก๊ส การควบคุมกรรมวิธีการเชื่อมเกือบทั้งหมดขึ้นอยู่กับทักษะในการทำงานของผู้ปฏิบัติงานเชื่อม (สมชัย เกษมสมบัติ, 2529 : 16) การเรียนการสอนวิชางานเชื่อมไฟฟ้า ครูผู้สอนส่วนมากจะใช้วิธีการสอนแบบบรรยายและแจกเอกสารประกอบการบรรยายและใช้กระดานดำเป็นสื่อหลัก ซึ่งสอดคล้องกับ อีรวุฒินุญโสภณ (2536 : 45) ได้อธิบายว่าการจัดการเรียนการสอน ผู้สอนส่วนใหญ่จะใช้วิธีสอนแบบบรรยาย ครูบางส่วนยังขาดคุณสมบัติของการเป็นครูบางด้าน เช่น เทคนิควิธีสอน เทคนิคการวัดผล มีภาระงานสอนมาก ไม่มีเวลาให้คำแนะนำปรึกษากับผู้เรียนทำให้ผู้เรียนขาดส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียน ขาดแรงจูงใจ อีกทั้งยังขาดสื่อการเรียนการสอนสื่อคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียได้เข้ามามีบทบาทอย่างมากต่อทุกหน่วยงานโดยเฉพาะทางด้านการศึกษาในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์เพื่อการเรียนการสอน และในอนาคตคอมพิวเตอร์มีแนวโน้มเพิ่มมากขึ้นในวงการการศึกษา เนื่องจากคอมพิวเตอร์มีคุณสมบัติที่พิเศษ เปรียบเสมือนสมองกล สามารถประมวลผลต่างๆ ได้อย่างรวดเร็ว ทำให้การทำงานสะดวกรวดเร็วมากขึ้นและสามารถเก็บข้อมูลได้อย่างมหาศาล (ประวิทย์ สุดแก้ว 2538 : 112-113) คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นสื่อการสอนที่เป็นเทคโนโลยีระดับสูง เมื่อมีการนำคอมพิวเตอร์มาใช้เป็นคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นจะทำให้การเรียน

การสอนมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น (กิดานันท์ มลิทอง 2543 268 – 276) รวมถึงสนับสนุนการเรียนการสอนอย่างกว้างขวางในการให้ทางเลือกแก่ครูเพื่อนำเสนอข้อมูล และให้ทางเลือกแก่นักเรียนในการเรียนจัดประสบการณ์การเรียนรู้แก่ผู้เรียนอ่อน เพื่อปรับแต่งสื่อการเรียนให้เหมาะสมกับความต้องการของผู้เรียน (วัฒนาพร ระงับทุกข์ 2542 26 – 28)

ดังนั้นการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดียมาใช้ในการเรียนการสอนในสาระการเรียนรู้งานอาชีพและเทคโนโลยีจะสามารถทำให้ผู้เรียนรับรู้ได้รวดเร็วขึ้น และเป็นการพัฒนาคุณภาพการเรียนการสอนเพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น (ศักดิ์ดา ชูศรี 2535 4) โดยที่บทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย สามารถนำเสนอรูปแบบการเรียนรู้ในลักษณะต่างๆ ทั้งข้อความ รูปภาพ ภาพยนตร์ ภาพเคลื่อนไหว เสียง ช่วยเพิ่มแรงจูงใจในการเรียนรู้ให้ผู้เรียน ทำให้ผู้เรียนสามารถเชื่อมต่อกับความคิดจากเนื้อหาได้โดยง่าย (กิดานันท์ มลิทอง 2543 286)

จากปัญหาดังกล่าวข้างต้นทำให้ผู้วิจัยเห็นความจำเป็นในการนำเทคโนโลยีเข้ามาใช้ในการเรียนการสอนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดียมาใช้ประกอบด้านทฤษฎีในการเรียนการสอนวิชางานเชื่อมไฟฟ้า เพื่อต้องการให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามจุดประสงค์การเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง และยังสามารถนำมาเป็นแหล่งค้นคว้าข้อมูลด้านงานเชื่อมไฟฟ้า สำหรับนักเรียนและบุคคลทั่วไปที่สนใจในด้านนี้อีกด้วย อีกทั้งบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดียนี้ยังทำให้ผู้เรียนช่วยประหยัดเวลาและนำกลับมาเรียนซ้ำใหม่ได้ ดังนั้นผู้วิจัยจึงสนใจที่จะสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี วิชางานเชื่อมไฟฟ้า มัธยมศึกษาปีที่ 3 ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 และหาประสิทธิภาพของบทเรียนที่สร้างขึ้นเพื่อนำไปใช้ประกอบการเรียนการสอนและใช้ทบทวนหลังเลิกเรียนต่อไป

ความมุ่งหมายของการวิจัย

เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี วิชางานเชื่อมไฟฟ้า มัธยมศึกษาปีที่ 3 ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544

ความสำคัญของการวิจัย

ผลการวิจัยครั้งนี้จะได้บทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี วิชา งานเชื่อมไฟฟ้า มัธยมศึกษาปีที่ 3 ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 อาจารย์สามารถนำบทเรียนช่วยสอนไปใช้ช่วยสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

และนักเรียนสามารถทบทวนบทเรียนที่เรียนมาแล้วได้ รวมทั้งประชาชนที่สนใจสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเองได้ ทุกเวลา ทุกสถานที่

ขอบเขตของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ศึกษาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี วิชางานเชื่อมไฟฟ้า มัธยมศึกษาปีที่ 3 ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยจะทำการทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดียกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนฤทธิยะวรรณาลัย จังหวัดกรุงเทพมหานคร

1 เนื้อหาที่ใช้ในการทดลอง

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้จะทำการศึกษาเฉพาะกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี วิชา งานเชื่อมไฟฟ้า มัธยมศึกษาปีที่ 3 ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 โดยผู้วิจัยจะทำการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย เฉพาะเนื้อหาส่วนทฤษฎีเท่านั้น โดยมีเนื้อหาประกอบด้วยหน่วยการเรียนรู้ต่าง ๆ ดังนี้

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในงานเชื่อมไฟฟ้า

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ความปลอดภัยในงานเชื่อมไฟฟ้า

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 รอยต่อและชนิดของรอยต่อ

หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 ท่าเชื่อมในงานเชื่อมไฟฟ้า

หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 วิธีการอาร์คเบื้องต้น

2 ประชากรที่ใช้ในการวิจัย

2.1 ประชากร นักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนฤทธิยะวรรณาลัย ที่เรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี วิชางานเชื่อมไฟฟ้า ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544

2.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนฤทธิยะวรรณาลัย กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี วิชา งานเชื่อมไฟฟ้า ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 โรงเรียนฤทธิยะวรรณาลัย กรุงเทพมหานคร จำนวน 30 คน โดยเลือกแบบเจาะจง

3 ตัวแปรที่ศึกษา

ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี วิชา งานเชื่อมไฟฟ้า มัธยมศึกษาปีที่ 3 ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย หมายถึง การนำสื่อการสอนมากกว่า 2 ประเภทเข้ามาใช้ร่วมกัน โดยการนำอุปกรณ์ต่าง ๆ มาใช้ร่วมกันเพื่อเสนอเนื้อหาข้อมูลที่เป็นตัวอักษร ภาพกราฟิก ภาพถ่าย ภาพเคลื่อนไหว และเสียง โดยการใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ช่วยในการผลิต

2. กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี หมายถึง สาระการเรียนรู้ที่มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับงาน อาชีพ และเทคโนโลยี มีทักษะการทำงาน ทักษะการจัดการ สามารถนำเทคโนโลยีสารสนเทศและเทคโนโลยีต่าง ๆ มาใช้ในการทำงานอย่างถูกต้อง เหมาะสม คำนึงถึง คุณค่า และมีคุณธรรม สร้างและพัฒนาผลิตภัณฑ์หรือวิธีการใหม่ สามารถทำงานเป็นหมู่คณะ มีนิสัยรักการทำงาน เห็นคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่องาน ตลอดจนมีคุณธรรม จริยธรรมและค่านิยมที่เป็นพื้นฐาน

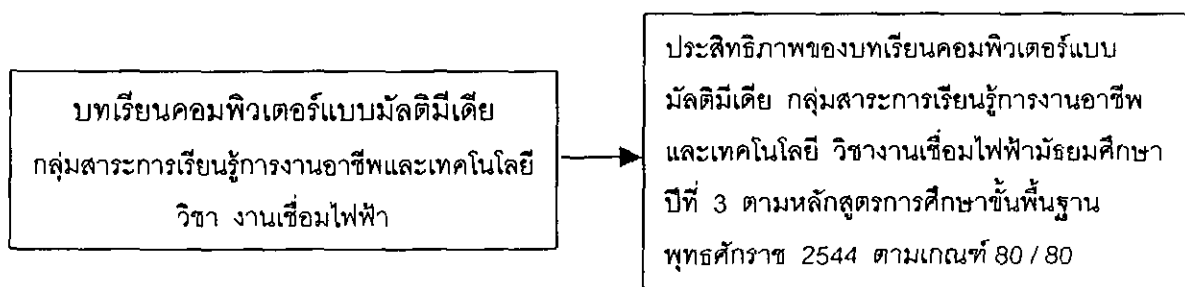
3. วิชางานเชื่อมไฟฟ้า หมายถึง เป็นวิชาเพิ่มเติมกลุ่มอุตสาหกรรม สำหรับกลุ่มสาระการงานอาชีพและเทคโนโลยี มัธยมศึกษาปีที่ 3

4. ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย หมายถึง คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดียที่นำไปทดสอบกับผู้เรียนกลุ่มทดลองและผู้เรียนสามารถตอบสนองแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านความรู้ความจำและความเข้าใจ ระหว่างเรียนและหลังเรียนได้ไม่ต่ำกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่ตั้งไว้

80 ตัวแรก หมายถึง คะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนทุกคน จากการตอบแบบทดสอบก่อนเรียน ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80 ของคะแนนทั้งหมด

80 ตัวหลัง หมายถึง คะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนทุกคน จากการตอบแบบทดสอบหลังเรียน ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80 ของคะแนนทั้งหมด

กรอบแนวคิดการวิจัย



ภาพประกอบ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

สมมติฐานการวิจัย

บทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี
วิชา งานเชื่อมไฟฟ้า มัธยมศึกษาปีที่ 3 ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544
ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยจะทำการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี วิชา งานเชื่อมไฟฟ้า ช่วงชั้นที่ 3 ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 ได้ศึกษาหลักการทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องดังรายละเอียดตามลำดับดังนี้

1. การจัดการเรียนการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี
2. วิชา งานเชื่อมไฟฟ้า
3. คอมพิวเตอร์ช่วยสอน
4. การเรียนการสอนโดยใช้สื่อระบบมัลติมีเดีย
5. การวัดประสิทธิภาพ
6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. การจัดการเรียนการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิชา การงานอาชีพและเทคโนโลยี

1.1 หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544

หลักการของหลักสูตร

เพื่อให้การจัดการศึกษาขั้นพื้นฐานเป็นไปตามแนวนโยบายการจัดการศึกษาของประเทศ จึงกำหนดหลักการของหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานไว้ดังนี้ (กรมวิชาการ 2544 : 4)

1. เป็นการศึกษาเพื่อความเป็นเอกภาพของชาติ มุ่งเน้นความเป็นไทยควบคู่กับความเป็นสากล
2. เป็นการศึกษาเพื่อปวงชน ที่ประชาชนทุกคนจะได้รับการศึกษาอย่างเสมอภาคและเท่าเทียมกัน โดยสังคมมีส่วนร่วมในการจัดการศึกษา
3. ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้พัฒนาและเรียนรู้ด้วยตนเองอย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต โดยถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด สามารถพัฒนาตามธรรมชาติ และเต็มตามศักยภาพ
4. เป็นหลักสูตรที่มีโครงสร้างยืดหยุ่นทั้งด้านสาระ เวลา และการจัดการเรียนรู้

5 เป็นหลักสูตรที่จัดการศึกษาได้ทุกรูปแบบ ครอบคลุมทุกกลุ่มเป้าหมาย สามารถเทียบโอนผลการเรียนรู้ และประสบการณ์

จุดมุ่งหมายของหลักสูตร

หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนาคนไทยให้เป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ เป็นคนดี มีปัญญา มีความสุข และมีความเป็นไทย มีศักยภาพในการศึกษาต่อ และประกอบอาชีพ จึงกำหนดจุดหมายซึ่งถือเป็นมาตรฐานการเรียนรู้ให้ผู้เรียนเกิดคุณลักษณะอันพึงประสงค์ดังต่อไปนี้ (กรมวิชาการ 2544 : 4)

ในการจัดการศึกษาตามหลักสูตรนี้ จะต้องมุ่งปลูกฝังให้ผู้เรียนมีคุณลักษณะดังต่อไปนี้

- 1 เห็นคุณค่าของตนเอง มีวินัยในตนเอง ปฏิบัติตนตามหลักธรรมของพระพุทธศาสนา หรือศาสนาที่ตนนับถือ มีคุณธรรม จริยธรรมและค่านิยมอันพึงประสงค์
- 2 มีความคิดสร้างสรรค์ ใฝ่รู้ ใฝ่เรียน รักการอ่าน รักการเขียน และรักการค้นคว้า
- 3 มีความรู้อันเป็นสากล รู้เท่าทันการเปลี่ยนแปลงและความเจริญก้าวหน้าทางวิทยาการ มีทักษะและศักยภาพในการจัดการ การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยี ปรับวิธีการคิด วิธีการทำงาน ได้เหมาะสมกับสถานการณ์
- 4 มีทักษะและกระบวนการ โดยเฉพาะทางคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ ทักษะการคิด การสร้างปัญหา และทักษะในการดำเนินชีวิต
- 5 รักการออกกำลังกาย ดูแลตนเองให้มีสุขภาพและบุคลิกภาพที่ดี
- 6 มีประสิทธิภาพในการผลิตและการบริโภค มีค่านิยมเป็นผู้ผลิตมากกว่าเป็นผู้บริโภค
- 7 เข้าใจในประวัติศาสตร์ของชาติไทย ภูมิใจในความเป็นไทย เป็นพลเมืองดี ยึดมั่นในวิถีชีวิต และการปกครองระบบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข
- 8 มีจิตสำนึกในการอนุรักษ์ภาษาไทย ศิลป วัฒนธรรม ประเพณี กีฬา ภูมิปัญญาไทย ทรัพยากรธรรมชาติและพัฒนาสิ่งแวดล้อม
- 9 รักประเทศชาติและท้องถิ่น มุ่งทำประโยชน์และสร้างสิ่งที่ดีงามให้สังคม

1 2 สารการเรียนรู้ของกลุ่มการงานอาชีพและเทคโนโลยี

สาระที่เป็นความรู้ของกลุ่มการงานอาชีพและเทคโนโลยี ประกอบด้วย (กรมวิชาการ 2544 : 4 – 5)

สาระที่ 1 การดำรงชีวิตและครอบครัว

สาระที่ 2 การอาชีพ

สาระที่ 3 การออกแบบและเทคโนโลยี

สาระที่ 4 เทคโนโลยีสารสนเทศ

สาระที่ 5 เทคโนโลยีเพื่อการทำงานและอาชีพ

สาระที่ 1 การดำรงชีวิตและครอบครัว

เป็นสาระที่เกี่ยวกับการทำงานในชีวิตประจำวันทั้งในระดับครอบครัว ชุมชน และสังคมที่
ว่าด้วยงานบ้าน งานเกษตร งานช่าง งานประดิษฐ์ และงานธุรกิจ

1. งานบ้าน

เป็นงานที่เกี่ยวกับการทำงานที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิตในครอบครัว ซึ่งประกอบด้วย
บ้านและชีวิตความเป็นอยู่ในบ้าน ผ้าและเครื่องแต่งกาย อาหารและโภชนาการ โดยเน้นการปลูก
ฝังลักษณะนิสัยการทำงาน ทักษะ กระบวนการทำงาน การแก้ปัญหาในการทำงาน มีความรับ
ผิดชอบ สะอาด มีระเบียบ ประหยัด อดออม อนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม

2. งานเกษตร

เป็นงานที่เกี่ยวกับการทำงานในชีวิตประจำวัน ซึ่งประกอบด้วย การปลูกพืชและ
เลี้ยงสัตว์ตามกระบวนการผลิตและการจัดการผลผลิต มีการใช้เทคโนโลยีเพื่อการผลิต
ปลูกฝังความรับผิดชอบ ชยัน อดทน การอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม

3. งานช่าง

เป็นงานที่เกี่ยวกับการทำงานตามกระบวนการของงานช่าง ซึ่งประกอบด้วย การ
บำรุงรักษา การติดตั้ง / ประกอบ การซ่อมและการผลิตเพื่อใช้ในชีวิตประจำวัน

4. งานประดิษฐ์

เป็นงานที่เกี่ยวกับการทำงานด้านการประดิษฐ์สิ่งของเครื่องใช้ที่เน้นความคิดสร้าง
สรรค์ โดยเน้นความปราณีตสวยงามตามกระบวนการงานประดิษฐ์และเทคโนโลยี และเน้นการ
อนุรักษ์และสืบสานศิลปวัฒนธรรม ขนบธรรมเนียมประเพณีไทยตามกฎหมายปัญหาท้องถิ่นและสากล

5. งานธุรกิจ

เป็นงานที่เกี่ยวกับการจัดการด้านเศรษฐกิจของครอบครัว การเป็นผู้บริโภคที่ฉลาด

สาระที่ 2 การอาชีพ

เป็นสาระที่เกี่ยวข้องกับหลักการ คุณค่า ประโยชน์ของการประกอบอาชีพสุจริต ตลอดจน
เห็นแนวทางในการประกอบอาชีพ

สาระที่ 3 การออกแบบและเทคโนโลยี

เป็นสาระที่เกี่ยวกับการพัฒนาความสามารถของมนุษย์ในการแก้ปัญหา และสนองความต้องการของมนุษย์อย่างสร้างสรรค์ โดยนำความรู้มาใช้กับกระบวนการเทคโนโลยี สร้างและใช้สิ่งของ เครื่องใช้ วิธีการ และเพิ่มประสิทธิภาพในการดำรงชีวิต

สาระที่ 4 เทคโนโลยีสารสนเทศ

เป็นสาระที่เกี่ยวกับกระบวนการเทคโนโลยีสารสนเทศ การติดต่อสื่อสาร การค้นหาความรู้ การสืบค้น การใช้ข้อมูลและสารสนเทศ การแก้ปัญหาหรือสร้างงาน คุณค่าและผลกระทบของเทคโนโลยีสารสนเทศ

สาระที่ 5 เทคโนโลยีเพื่อการทำงานและอาชีพ

เป็นสาระที่เกี่ยวกับการนำเทคโนโลยีและเทคโนโลยีสารสนเทศมาใช้ในการทำงานที่เกี่ยวข้องกับการดำรงชีวิตและครอบครัว และการอาชีพ

1.3 มาตรฐานการเรียนรู้ของกลุ่มสาระการเรียนรู้การทำงานอาชีพและเทคโนโลยี

(กรมวิชาการ 2544 : 6)

สาระที่ 1 การดำรงชีวิตและครอบครัว

มาตรฐาน ง 1.1 เข้าใจ มีความคิดสร้างสรรค์ มีทักษะ มีคุณธรรม มีจิตสำนึกในการใช้พลังงาน ทรัพยากรและสิ่งแวดล้อมในการทำงาน เพื่อการดำรงชีวิต และครอบครัว ที่เกี่ยวข้องกับงานบ้าน งานเกษตร งานช่าง งานประดิษฐ์ และงานธุรกิจ

มาตรฐาน ง 1.2 มีทักษะ กระบวนการทำงาน และการจัดการ การทำงานเป็นกลุ่ม การแสวงหาความรู้ สามารถแก้ปัญหาในการทำงาน รักการทำงาน และมีเจตคติที่ดีต่องาน

สาระที่ 2 การอาชีพ

มาตรฐาน ง 2.1 เข้าใจ มีทักษะ มีประสบการณ์ในงานอาชีพสุจริต มีคุณธรรม มีเจตคติที่ดีต่องานอาชีพ และเห็นแนวทางในการประกอบอาชีพสุจริต

สาระที่ 3 การออกแบบและเทคโนโลยี

มาตรฐาน ง 3.1 เข้าใจธรรมชาติและกระบวนการเทคโนโลยี ใช้ความรู้ ภูมิปัญญา จินตนาการและความคิดอย่างมีระบบในการออกแบบ สร้างสิ่งของ เครื่องใช้ วิธีการเชิงกลยุทธ์

ตามกระบวนการเทคโนโลยี สามารถตัดสินใจเลือกใช้เทคโนโลยีในทางสร้างสรรค์ต่อชีวิต สังคม สิ่งแวดล้อม โลกของงานและอาชีพ

สาระที่ 4 เทคโนโลยีสารสนเทศ

มาตรฐาน ง 4.1 เข้าใจ เห็นคุณค่า และใช้กระบวนการเทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้นข้อมูลการเรียนรู้ การสื่อสาร การแก้ปัญหา การทำงานและอาชีพอย่างมีประสิทธิภาพ ประสิทธิผล และมีคุณธรรม

สาระที่ 5 เทคโนโลยีเพื่อการทำงานและอาชีพ

มาตรฐาน ง 5.1 ใช้เทคโนโลยีในการทำงาน การผลิต การออกแบบ การแก้ปัญหา การสร้างงานการสร้างอาชีพสุจริตอย่างมีความเข้าใจ มีการวางแผนเชิงกลยุทธ์ และมีความคิดสร้างสรรค์

1.4 มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น (กรมวิชาการ 2544 7 – 10)

มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้นที่ 3 (ม 1 – 3)

มาตรฐาน ง 1.1 เข้าใจ มีความคิดสร้างสรรค์ มีทักษะ มีคุณธรรม มีจิตสำนึกในการใช้พลังงาน ทรัพยากรและสิ่งแวดล้อมในการทำงาน เพื่อดำรงชีวิต และครอบครัว ที่เกี่ยวข้องกับงานบ้าน งานเกษตร งานช่าง งานประดิษฐ์ และงานธุรกิจ

1 เข้าใจความหมาย ความสำคัญ ประโยชน์ หลักการ วิธีการ ขั้นตอน กระบวนการทำงาน การจัดการ สามารถทำงานและประเมินผลการทำงาน

2 เลือกใช้ ซ่อมแซม ดัดแปลง เก็บ บำรุง รักษาเครื่องมือ เครื่องใช้ในการทำงาน

3 สามารถปรับเปลี่ยนแนวคิดใหญ่ ๆ ในการทำงาน

4 ทำงานด้วยความรับผิดชอบ ชยัน ซื่อสัตย์ ประหยัด อดออม มุ่งมั่น อดทน

5 ใช้พลังงานทรัพยากรธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อมในการทำงานอย่างคุ้มค่าและถูกวิธี

มาตรฐาน ง 1.2 มีทักษะ กระบวนการทำงาน และการจัดการ การทำงานเป็นกลุ่ม

1 การแสวงหาความรู้ สามารถแก้ปัญหาในการทำงาน รักการทำงาน และมีเจตคติที่ดีต่องานสามารถวิเคราะห์งาน วางแผนการดำเนินงาน ปฏิบัติงานตามแผน ประเมินและปรับปรุงการดำเนินงาน

2 สามารถทำงานในฐานะผู้นำ / สมาชิกกลุ่ม และใช้วิธีการที่หลากหลายในการสร้างสัมพันธภาพที่ดีในกลุ่ม

- 3 สามารถวิเคราะห์ สังเคราะห์ ข้อมูล เกี่ยวกับการทำงาน จากแหล่งความรู้ต่าง ๆ
- 4 สามารถวิเคราะห์ปัญหา สาเหตุของปัญหา สร้างทางเลือกที่หลากหลายในการแก้ปัญหา ตัดสินใจเลือกแนวทางที่เหมาะสมและแก้ปัญหาตามแนวทางที่เลือก
- 5 มีความมุ่งมั่นทำงานจนสำเร็จเห็นคุณค่าของการทำงาน ทำงานอย่างมีความสุขและมีกิจนิสัยในการทำงานด้วยความประณีตรอบคอบ ปลอดภัยและสะอาด

2. งานเชื่อมไฟฟ้า

จากการจัดการเรียนการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี กลุ่มสาระการดำรงชีวิตและครอบครัวนั้น โรงเรียน ฤทธิยะวรรณาลัย ได้ทำการจัดการเรียนการสอน ในกลุ่มสาระการดำรงชีวิตและครอบครัวเช่นกัน ซึ่งวิชางานช่างเชื่อมไฟฟ้า ก็เป็นวิชาหนึ่งที่มีความสำคัญต่อกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี

โรงเรียน ฤทธิยะวรรณาลัย เปิดสอนวิชางานช่างเชื่อมไฟฟ้า เป็นวิชาเพิ่มเติมกลุ่มอุตสาหกรรม สำหรับกลุ่มสาระการงานอาชีพและเทคโนโลยี มัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยวิชางานช่างเชื่อมไฟฟ้ามีคำอธิบายรายดังนี้

ศึกษาเรื่องความปลอดภัยในงานเชื่อมไฟฟ้า เครื่องมือที่ใช้ในงานเชื่อมไฟฟ้า อุปกรณ์ในงานเชื่อมไฟฟ้า ทำเชื่อมที่ใช้ในงานเชื่อมไฟฟ้า ปฏิบัติการเชื่อมไฟฟ้าหาราบในรอยต่อต่าง ๆ

กรอบเรียนรู้ของวิชางานช่างเชื่อมไฟฟ้า ที่ผู้วิจัยจะทำการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย ประกอบด้วย 5 หน่วยการเรียนรู้ ดังนี้

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เครื่องมือและอุปกรณ์ในงานเชื่อมไฟฟ้า

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ความปลอดภัยในงานเชื่อมไฟฟ้า

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 รอยต่อและชนิดของรอยต่อ

หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 ทำเชื่อมในงานเชื่อมไฟฟ้า

หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 วิธีการอาร์คเบื้องต้น

ในที่นี้ผู้วิจัยจะทำการการการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย เฉพาะเนื้อหาส่วนทฤษฎีเท่านั้น

การเชื่อมโลหะด้วยไฟฟ้ามีมานานแล้ว โดยใช้สำหรับเชื่อมซ่อมแซมชิ้นส่วนโลหะที่ชำรุดหรือประกอบชิ้นส่วนเข้าด้วยกัน ซึ่งในระยะแรกนั้นคุณภาพแนวเชื่อมยังไม่ดีนัก ปัจจุบันเทคโนโลยีการเชื่อมได้ก้าวหน้าไปมาก มีการปรับปรุงทั้งด้านกลวิธีการเชื่อมและคุณภาพของรอยเชื่อม นอก

จากนั้นยังมีการคิดค้นขบวนการเชื่อมไฟฟ้าที่แปลกใหม่อีกมากมาย (สมบุญ เด็งหงษ์เจริญ 2547 : 54)

ความหมายของการเชื่อมไฟฟ้า

การเชื่อมไฟฟ้า (Arc welding) หมายถึง การทำให้โลหะ 2 ชิ้นหลอมละลายติดกันโดยความร้อนจากการอาร์กของไฟฟ้า การเชื่อมไฟฟ้านั้นปัจจุบันมีความสำคัญมากนับตั้งแต่การเปลี่ยนจากการใช้ไม้ในการก่อสร้างมาเป็นเหล็ก ไม่เฉพาะแต่ในวงการก่อสร้างแต่ในวงการอุตสาหกรรมก็มีความจำเป็นอย่างยิ่ง รวมถึงอุปกรณ์ตกแต่งเครื่องใช้ในบ้านเรือนก็ล้วนแล้วแต่มีการเชื่อมทั้งสิ้น (บัญญัติ ทองสัมฤทธิ์ และทวี พันธมาศ 2547 : 103)

2.1 เครื่องมือและอุปกรณ์ในงานเชื่อมไฟ

เครื่องมืออุปกรณ์ที่ใช้ในงานเชื่อมไฟฟ้า (บัญญัติ ทองสัมฤทธิ์ และทวี พันธมาศ. 2547 103 – 111) ประกอบด้วย

1 เครื่องเชื่อม

การเชื่อมไฟฟ้าได้รับความร้อนที่เกิดจากการอาร์กระหว่างลวดเชื่อมกับชิ้นงาน สำหรับกระแสไฟฟ้าบ้าน 220 โวลต์ ไม่สามารถนำมาใช้กับการเชื่อมได้ เนื่องจากขนาดแรงดันไฟฟ้าสูงเกินไปอาจจะเป็นอันตรายต่อผู้ปฏิบัติงานได้ ด้วยเหตุนี้ในการเชื่อม จึงไม่ต้องการแรงดันไฟฟ้าสูงแต่ต้องการจำนวนกระแสเชื่อมมาก ดังนั้นเครื่องเชื่อมจะต้องมีลักษณะดังนี้

- 1) ขนาดแรงดันไฟฟ้าอยู่ระหว่าง 50 – 80 โวลต์
- 2) กระแสเชื่อมสูง แต่แรงเคลื่อนต่ำ
- 3) สามารถควบคุมขนาดกระแสเชื่อมได้

เครื่องเชื่อมที่แบ่งตามลักษณะพื้นฐาน ถ้าพิจารณาตามลักษณะพื้นฐาน จะสามารถแบ่งเครื่องเชื่อมออกเป็น 2 ชนิดคือ เครื่องเชื่อมชนิดกระแสคงที่ และเครื่องเชื่อมชนิดแรงดันไฟฟ้าคงที่

1) เครื่องเชื่อมชนิดกระแสคงที่ (CC) เป็นระบบที่ใช้กับเครื่องเชื่อมธรรมดา และเครื่องเชื่อม Stud แต่เครื่องเชื่อมอัตโนมัติจะต้องใช้กับการเชื่อมด้วยลวดเชื่อมที่มีขนาดใหญ่และใช้ระบบป้อนลวดแบบไวต่อแรงดันไฟฟ้า ในสภาวะการเชื่อมปกติจะมีแรงดันอาร์กระหว่าง 20 – 40 โวลต์ ในขณะที่แรงดันวงจรเปิดอยู่ระหว่าง 50 – 80 โวลต์ เครื่องเชื่อมระบบกระแสคงที่มีทั้ง

ชนิดไฟตรงและไฟสลับ หรือมีทั้งไฟตรงและไฟสลับรวมกัน ซึ่งอาจจะเป็นแบบเครื่องหมุนหรือแบบไม่หมุนก็ได้

2) เครื่องเชื่อมชนิดแรงดันไฟฟ้าคงที่ (CV) เครื่องเชื่อมชนิดนี้จะให้แรงดันคงที่สามารถใช้กับการเชื่อมแบบกึ่งอัตโนมัติ หรืออัตโนมัติที่ใช้ระบบการป้องกันลวดแบบอัตโนมัติ ซึ่งอาจจะเป็นแบบขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์ไฟฟ้าหรือเครื่องยนต์ หรือแบบหม้อแปลงหรือเครื่องเรียงกระแส

เครื่องเชื่อมแบ่งตามลักษณะต้นกำลังผลิต เครื่องเชื่อมไฟฟ้าที่ผลิตกระแสออกมาทั้งระบบแรงดันคงที่ และระบบกระแสคงที่จะต้องมีต้นกำลังในการผลิต ซึ่งถ้าพิจารณาตามลักษณะต้นกำลังการผลิตจะแบ่งเครื่องเชื่อมได้ดังนี้

1) เครื่องเชื่อมกระแสตรง เครื่องเชื่อมกระแสตรงแบบเจนเนอเรเตอร์ที่ขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์ไฟฟ้า เหมาะกับการใช้งานในสนาม เครื่องยนต์ขับเคลื่อนจะระบายความร้อนด้วยน้ำหรืออากาศก็ได้

2) เครื่องเชื่อมแบบหม้อแปลงไฟฟ้า เครื่องเชื่อมแบบหม้อแปลงไฟฟ้าเป็นที่นิยมใช้กันทั่วไป เนื่องจากราคาถูก น้ำหนักเบา และมีขนาดเล็กกว่าเครื่องเชื่อมแบบอื่น ๆ

3) เครื่องเชื่อมแบบผสมหม้อแปลง – เครื่องเรียงกระแส เครื่องเชื่อมแบบหม้อแปลงจะผลิตเฉพาะกระแสสลับเท่านั้น ซึ่งให้ผลดีกับการเชื่อมด้วยลวดเชื่อมบางชนิดเท่านั้น

เครื่องเรียงกระแส ทำหน้าที่เปลี่ยนไฟฟ้ากระแสสลับเป็นไฟฟ้ากระแสตรง

4) เครื่องเชื่อมแบบเชื่อมครั้งละหลายคน เครื่องเชื่อมชนิดนี้เป็นแบบทำงานหนัก มีกระแสและแรงดันไฟฟ้าสูง โดยเครื่องเชื่อมจะจ่ายกระแสไฟเชื่อมไปยังจุดต่าง ๆ ที่ต้องการเชื่อมพร้อมกันในเวลาเดียวกัน

5) เครื่องเชื่อมแบบอินเวอร์เตอร์ หลักการทำงานของเครื่องเชื่อมแบบอินเวอร์เตอร์คือ แปลงไฟฟ้ากระแสสลับให้เป็นกระแสตรง แล้วเปลี่ยนความถี่จาก 50 เฮิร์ตซ์ ให้อยู่ระหว่าง 2 – 20 กิโลเฮิร์ตซ์ เป็นกระแสสลับ จากนั้นจึงเรียงกระแสให้เป็นกระแสตรงแล้วทำให้เรียบด้วยเครื่องเชื่อมอินเวอร์เตอร์ ซึ่งมีทั้งชนิดไฟ DC และชนิดไฟ AC / DC

2 สายไฟเชื่อม (Cable) ทำหน้าที่ให้กระแสไฟฟ้าไหลผ่านจากเครื่องเชื่อมไปยังบริเวณอาร์ค เพื่อให้ครบวงจรในการปฏิบัติงาน สายไฟเชื่อมมีอยู่ 2 สายคือ

1) สายเชื่อม (Electrode cable) จะต่อเข้ากับหัวจับลวดเชื่อม

2) สายดิน (Ground cable) จะต่อเข้ากับคีมจับสายดิน

3 หน้ากาก หน้ากากในงานเชื่อมไฟฟ้าจะต้องมีความเข้มเพียงพอต่อแสงจ้าของการเชื่อม ปกติจะให้ประมาณเบอร์ 10 หน้ากากเชื่อมไฟฟ้าแบ่งออกได้เป็น 2 แบบ คือ แบบใช้มือ

ก็เหมาะสมสำหรับผู้เริ่มต้นฝึกเชื่อม และแบบใช้สวมหัวเหมาะสำหรับผู้ที่ยังงานด้วยและเชื่อมด้วย

4 ลวดเชื่อม ลวดเชื่อมที่ใช้ในงานเชื่อมไฟฟ้า คือ ลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์ หรือเรียกว่า "สารพอกหุ้ม"

5 ค้อนเคาะสลักค์ ใช้เคาะทำความสะอาดชิ้นงานเมื่อเชื่อมเสร็จแล้ว หรือเมื่อต้องการต่อแนวเชื่อม

6 แปรงลวดทำความสะอาดชิ้นงาน ใช้ทำความสะอาดแนวเชื่อม ชัดสนิม และขัดทำความสะอาดรอยเชื่อม

7 คีบจับงานร้อน ใช้จับชิ้นงานเมื่อเชื่อมเสร็จแล้ว

8. หัวจับลวดเชื่อม ทำหน้าที่จับลวดเชื่อมในการเชื่อม ลักษณะจะมีร่องเป็นมุมต่าง ๆ เอาไว้ให้ใส่ลวดเชื่อมตามลักษณะงานที่จะเชื่อม

9 อุปกรณ์ป้องกันร่างกาย ประกอบด้วย ถุงมือหนัง ปลอกแขน และเอี๊ยม ใช้ป้องกันรังสี ความร้อนจากการเชื่อม รวมถึงสะเก็ดไฟที่สามารถกระเด็นโดนตัวผู้ปฏิบัติงานได้

2.2 ความปลอดภัยในการเชื่อมไฟฟ้า

สาเหตุที่อาจจะก่อให้เกิดอันตรายจากการเชื่อมไฟฟ้าเนื่องจากการอาร์คของลวดเชื่อม ซึ่งจะส่งผลให้เกิดอันตรายต่อผู้ปฏิบัติงานเชื่อมไฟฟ้า และผู้อื่นที่อยู่ใกล้เคียงได้ สามารถพิจารณาได้ดังนี้ (ธวัชชัย อินทุไธ, และคณะ 2538 : 14-15)

1 อันตรายจากควัน

เมื่อทำการเชื่อม ความร้อนจากการอาร์คจะทำให้ลวดเชื่อมหลอมละลายและเผาไหม้ฟลักซ์ที่หุ้มลวดเชื่อมอยู่ เป็นผลทำให้เกิดควันขึ้น เพราะส่วนผสมของฟลักซ์ประกอบด้วย ไททาเนียม, แคลเซียมฟลูออไรด์, ผงไม้, ผลโลหะ เป็นต้น ดังนั้นควันที่เกิดขึ้นจึงเป็นพิษต่อร่างกายของผู้ที่สูดควันเข้าไปในร่างกาย และยังทำให้ปริมาณของออกซิเจนบริเวณที่ทำการเชื่อมลดน้อยลงด้วย

2 อันตรายจากกระแสไฟฟ้า

ในกรณีที่อุปกรณ์ในการเชื่อมเกิดชำรุด, ทำการเชื่อมในบริเวณที่เปียกแฉะ หรือตัวผู้ปฏิบัติงานเปียกชื้น ดังนั้นในขณะที่ทำการเชื่อมด้วยไฟฟ้านั้น ผู้ปฏิบัติงานมีโอกาสที่จะถูกกระแสไฟฟ้าไหลผ่านร่างกายได้ เพราะผู้ปฏิบัติงานเชื่อมนับว่าเป็นสื่อที่ดีของไฟฟ้า

3 อันตรายจากรังสีเชื่อม

ในการเชื่อมไฟฟ้าหรือตัดโลหะ จะมีรังสีเกิดขึ้น 3 ชนิด คือ

3.1 รังสีอัลตราไวโอเลต (Ultraviolet Rays) เป็นรังสีที่มีความเข้มของแสงมากกว่าจะสามารถมองด้วยตาเปล่าได้ในระยะใกล้ ๆ ซึ่งถ้ามีความเข้มสูงจะทำให้เนื้อเยื่อของร่างกายและตาไหม้อย่างรวดเร็ว

3.2 แสง (Visible Light Rays) ซึ่งถือว่าเป็นรังสีที่มองเห็นได้ด้วยตาเมื่อเกิดการอาร์ค ถ้าไม่ใส่แว่นตาป้องกันแสง จะทำให้ตาพร่ามัวและมองไม่เห็นชั่วขณะหนึ่ง

3.3 รังสีอินฟราเรด (Infrared Rays) ถือว่าเป็นรังสีที่มีอันตรายร้ายแรงที่สุด เมื่อเปรียบเทียบกับรังสีอื่น ๆ ที่เกิดจากการเชื่อมและตัดโลหะ ถ้าสะสมเอาไว้ตาจะเป็นต้อกระจกหรือเป็นอันตรายต่อเนื้อเยื่อตาได้

ระเบียบปฏิบัติเพื่อรักษาความปลอดภัยในการเชื่อมไฟฟ้า

- 1 พื้นที่ทำการเชื่อม ไม่ควรทำด้วยวัสดุที่ติดไฟง่าย ควรทำด้วยคอนกรีตหรือปูด้วยอิฐ
- 2 ควรเตรียมอุปกรณ์ดับเพลิงให้พร้อมตลอดเวลา
- 3 ควรหาอุปกรณ์ป้องกันการกระเด็นของลูกไฟขณะทำการเชื่อม
- 4 ตรวจสอบระบบเครื่องมือ อุปกรณ์ ในการทำงานเชื่อมให้พร้อม เช่น ฉนวนหุ้ม สายไฟ จุดต่อของเครื่องเชื่อมกับสายเชื่อม, สายดิน เป็นต้น
- 5 ต้องปิดสวิทช์หรือ ถอดปลั๊กก่อนซ่อมหรือปรับเครื่องทุกครั้ง เพื่อป้องกันไฟดูด
6. ในการเปิด – ปิดเครื่องใช้งาน หรือปรับเครื่อง ต้องปฏิบัติตามคู่มือของเครื่องนั้น ๆ อย่างเคร่งครัด
- 7 ต้องเก็บวัสดุที่ติดไฟง่าย ให้นำห่างจากบริเวณเชื่อมอย่างน้อย 10 ฟุต
- 8 ควรเชื่อมในที่อากาศถ่ายเทได้สะดวก หรือใช้เครื่องดูดอากาศดูดควันที่เกิดจากการเชื่อมออกจากบริเวณที่ทำการเชื่อม
- 9 ต้องสวมหน้ากากเชื่อมทุกครั้งก่อนทำการเชื่อมและใช้กระจกกรองแสงเบอร์ที่เหมาะสมกับความเข้มของแสง
- 10 สวมแว่นตานิรภัยทุกครั้งที่เคยสแลก หรือสกดเศษโลหะ
- 11 ไม่ควรสวมถุงมือ หรือเสื้อผ้าที่เปื้อนน้ำมัน หรือจาระบี
- 12 หาทางป้องกันอันตรายที่อาจจะเกิดขึ้นกับดวงตา ใบหน้า และส่วนต่างๆ ของร่างกาย อันเกิดจากสะเก็ดโลหะ ความร้อนจากการเชื่อม และรังสีของการอาร์ค
- 13 ควรใช้อุปกรณ์และเสื้อผ้าที่แห้งเท่านั้น
- 14 อย่าเชื่อมถึงที่เคเบิ้ลจลสารไวไฟ เช่น ถังน้ำมัน

15 อย่าให้หัวจับลวดเชื่อมที่ไม่มีฉนวนหุ้มสัมผัสกับสายดินหรือชิ้นงานเชื่อมในขณะที่เครื่องเชื่อมยังเปิดใช้งานอยู่

16. ปิดเครื่องเชื่อมทุกครั้งเมื่อทำงานเสร็จ หรือจะทำการเคลื่อนย้ายเครื่องเชื่อม

17 เมื่อทำการเชื่อมเสร็จแล้วให้เอาลวดเชื่อมออกจากหัวจับลวดเชื่อม และแขวนหัวจับลวดเชื่อมให้พ้นจากสายดิน

2.3 รอยต่อและชนิดของรอยต่อ

รอยต่อ คือ การประสานหรือทำการต่อชิ้นส่วน 2 ชิ้น หรือมากกว่านั้น ซึ่งอาจจะกระทำได้โดยการยึดด้วยสกรู น๊อต การบัดกรี หรือการเชื่อมก็ตาม พอจะสรุปแบบของรอยต่อได้ดังนี้ (บัญญัติ ทองสัมฤทธิ์, และทวี พันธมาศ 2547 : 220)

1 รอยต่อชน (Butt joint) เป็นการนำขอบงานทั้งสองชิ้นมาวางให้ขอบชนกัน ซึ่งจะมีการเว้นช่องว่างหรือไม่นั้น ขึ้นอยู่กับความหนาของงาน

2 รอยต่อเกย (Lap joint) ลักษณะการต่อเป็นการนำชิ้นงาน 2 ชิ้นมาซ้อนเกยกัน ซึ่งมีข้อดีคือ ไม่ต้องเสียเวลาในการเตรียมงานมาก การต่อเกยที่ดันทันควรให้ชิ้นงานทั้งสองชิ้นวางซ้อนกันแนบสนิทตลอดความยาว

3 รอยต่อขอบ (Edge joint) โดยทั่วไปใช้ออกแบบสำหรับงานบาง ๆ และไม่นิยมเติมลวด การต่องานลักษณะนี้สามารถกระทำได้ง่าย รวดเร็วและประหยัดค่าใช้จ่ายได้มาก

4 รอยต่อมุม (Corner joint) การต่อมุนนี้มีลักษณะการต่อคล้าย ๆ กับการเชื่อมรอยต่อแบบตัวที (T-joint) แตกต่างกันที่การวางรอยต่อมุนนั้นวางตั้งฉากกับบริเวณขอบของชิ้นงานทั้งสอง การเชื่อมต่อนี้สามารถเชื่อมได้ทั้งรอยต่อมุนภายใน และรอยต่อมุนภายนอก (Inside and outside joint weld)

5 รอยต่อตัวที (T-joint) การต่อวางชิ้นงานตั้งฉากกับบนความกว้างของงานอีกแผ่นหนึ่ง การต่อลักษณะนี้จะต้องมีการเติมลวดเชื่อม เพื่อให้งานมีความแข็งแรง นิยมใช้กันมากในการประกอบโครงสร้างของการสร้างอาคาร

2.4 ท่าเชื่อมที่ใช้ในงานเชื่อมไฟฟ้า (Welding position)

ในงานเชื่อมไฟฟ้า ท่าเชื่อมที่สามารถทำการเชื่อมได้ง่าย และมีประสิทธิภาพมากที่สุด คือ การเชื่อมท่าราบ แต่สภาพความเป็นจริงในการปฏิบัติงานไม่สามารถเลือกท่าเชื่อมที่ถนัดได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสภาพของงานที่ทำอยู่ สำหรับท่าเชื่อมหรือตำแหน่งของการเชื่อมทั้งเชื่อมแก๊ส และ

การเชื่อมไฟฟ้านั้น พอจะแบ่งลักษณะได้ดังนี้ (บัญญัติ ทองสัมฤทธิ์, และทวี พันธมาศ 2547 : 217 – 219)

1 การเชื่อมท่าราบ (Flat position welding) เป็นท่าที่เชื่อมง่าย เพราะสามารถควบคุมบ่อหลอมละลายได้ง่าย แรงดึงดูดของโลกไม่มีผลต่อน้ำโลหะเหลวมากนัก เนื่องจากบ่อหลอมละลายอยู่บนรอยต่อของงาน

2 การเชื่อมท่าขนานนอน (Horizontal position welding) เป็นท่าที่เหมาะสมสำหรับผู้ฝึกเชื่อมใหม่ ๆ ต่อจากการเชื่อมท่าราบ แรงดึงดูดของโลกจะให้น้ำโลหะไหลย้อนลงมาด้านล่าง ซึ่งผู้ฝึกเชื่อมต้องควบคุมเป็นพิเศษ

3 การเชื่อมท่าตั้ง (Vertical position welding) การเชื่อมทำนี้น้ำเชื่อมจะอยู่ในแนวตั้ง ซึ่งมีด้วยกัน 2 วิธี คือ จากล่างขึ้นบน เรียกว่า “การเชื่อมท่าตั้งเชื่อมขึ้น” (Vertical up) และการเชื่อมจากบนลงล่าง เรียกว่า “การเชื่อมท่าตั้งเชื่อมลง” (Vertical down)

4 การเชื่อมท่าเหนือศีรษะ (Over position welding) เป็นการเชื่อมที่มีแนวเชื่อมอยู่ด้านล่างของรอยต่อ หัวเชื่อมจะอยู่ใกล้ชิ้นงานที่เชื่อม เป็นท่าเชื่อมที่ยากที่สุดที่จะทำให้เกิดการเชื่อมได้ดี เนื่องจากแรงดึงดูดของโลกมีผลให้น้ำโลหะห้อยตัวลงมา และผู้เชื่อมก็อาจจะได้รับอันตรายจากการเชื่อมอันเนื่องจากการสะเก็ดไฟ และน้ำโลหะที่หยดลงมา ดังนั้นผู้เชื่อมจะต้องมีการเตรียมตัวที่ดี โดยการสวมใส่เสื้อหนัง ถุงมือ และหน้ากากให้ครบ

2.5 วิธีการเชื่อมอาร์คเบื้องต้น (Basic Arc Welding Method)

การฝึกหัดเชื่อมโดยมากจะเริ่มจากการเชื่อมอาร์คด้วยมือ (Manual Arc Welding) ก่อน แล้วจึงพัฒนาเชื่อมด้วยกรรมวิธีเชื่อมที่พิเศษต่อไป

1 การเตรียมการเชื่อมอาร์ค

การเชื่อมอาร์คไฟฟ้าเพื่อให้ได้ผลดีนั้น ควรที่หลักในการปฏิบัติจนเป็นปกตินิสัย ซึ่งสามารถแบ่งเป็นขั้นตอนได้ดังนี้

1.1 ทำความสะอาดโต๊ะเชื่อม

1.1.1 ใช้แปรงลวดทำความสะอาดโต๊ะเชื่อม

1.1.2 เก็บของต่าง ๆ บนโต๊ะให้สะอาด

1.2 จัดหาเครื่องมือและอุปกรณ์

1.2.1 ใส่อุปกรณ์ป้องกันอันตราย เช่น หน้ากาก, ถุงมือ, เสื้อหนัง, ปลอกแขน และหมวก เป็นต้น

1 2 2 เตรียมเครื่องมือที่จำเป็นไว้บนโต๊ะเชื่อม เช่น คีม, แปรงลวด, ค้อน เคาะสแลก

1 3 เตรียมวัสดุที่ใช้ในงานเชื่อม เช่น โลหะงานและลวดเชื่อม

1 4 ตั้งเครื่องเชื่อม

1 4 1 ต่อสายเชื่อมเข้ากับเครื่องเชื่อม

1 4 2 การตั้งกระแสเชื่อม การตั้งกระแสเชื่อมของแต่ละเครื่องนั้นมีวิธีต่างกัน ควรดูจากวิธีการตั้งจากคู่มือ (เครื่องนั้น ๆ) และบางเครื่องอาจมี Ammeter ใช้วัดกระแส แต่จะอ่านได้เมื่อเวลาเครื่องทำงานเท่านั้น ส่วนจำนวนกระแสที่จะตั้งดูได้จากข้างกล่องลวดเชื่อม

เครื่องเชื่อมบางเครื่องอาจต้องตั้งแรงดันไฟฟ้าด้วยโดยอ่านได้จากหน้าปัด โวลต์มิเตอร์ แรงดันนั้นแบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ

1) แรงดันวงจรเปิด (Open – circuit Voltage)

2) แรงดันอาร์ก (Arc Voltage)

1 4.3 ต่อสายดิน โดยเอาที่จับสายดินยึดกับโต๊ะเชื่อมหรือชิ้นงานให้แน่น จะต้องทำความสะอาดชิ้นงานตรงต่อสายดินให้สะอาดด้วย

1.5 เปิดเครื่องเชื่อม

1 6 ปฏิบัติการเชื่อม

1 7 ปิดเครื่องเชื่อม

เมื่อเชื่อมเสร็จเรียบร้อยแล้ว ให้ปิดเครื่องเชื่อมตามขั้นตอนต่อไปนี้

1) ปิดสวิตซ์ที่เครื่องเชื่อม

2) เก็บสายเชื่อมพร้อมอุปกรณ์ให้เรียบร้อย

3) ทำความสะอาดโต๊ะเชื่อมและเครื่องเชื่อม

2. กลวิธีการเชื่อมอาร์ก

2 1 การเริ่มเชื่อม

ขั้นแรกของการเชื่อมอาร์กไฟฟ้า คือ การเริ่มต้นอาร์กให้ได้ดี โดยที่ลวดเชื่อม ไม่ติดกับโลหะงาน

2 2 การเตรียมงาน

ชิ้นงานที่นำมาเชื่อมนั้นจะต้องสะอาดเพื่อให้กระแสไหลผ่านสะดวก, ต่อสายดินได้ง่าย, การอาร์กสม่ำเสมอ ถ้างานเชื่อมมีสี ยาง และวัสดุอื่น ๆ ติดอยู่ จะเป็นการต้านการไหลของกระแสในวงจรเชื่อม

งานที่นำมาฝึกเชื่อมอาร์กควรมีความหนาไม่น้อยกว่า $3/16"$ โดยนำมาวางไว้บนโต๊ะเชื่อมในท่าราบพร้อมทั้งต่อสายดินให้เรียบร้อย และใช้ลวดเชื่อมเหล็กเหนียวขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง $1/8"$ (3.2 มม.) โดยใช้ปากจับปลายลวดเชื่อมให้แน่นเพื่อให้กระแสไฟฟ้าไหลผ่านได้สะดวก

2.3 การตั้งกระแสเชื่อม ให้ดูจากคู่มือหรือช่างกล่องของลวดเชื่อม

2.4 การเริ่มต้นอาร์ก (Strike the arc)

การเริ่มต้นอาร์กนั้นเป็นงานที่มีความลำบากสำหรับผู้ฝึกหัดเชื่อม เนื่องจากลวดเชื่อมมักจะติดกับชิ้นงาน หรืออาร์กมักจะดับอยู่เสมอ

ดังนั้น ผู้ที่จะเป็นช่างเชื่อมต้องฝึกหัดการเริ่มต้นอาร์กให้ถูกต้อง และชำนาญเสียก่อน ซึ่งกระทำได้ 2 วิธีคือ

1) วิธีขีด (Scratching) เป็นวิธีเริ่มต้นอาร์ก โดยขีดปลายลวดเชื่อมบนชิ้นงานเชื่อมเหมือนกับการขีดไม้ขีดไฟ เมื่อปลายลวดเชื่อมสัมผัสกับชิ้นงาน กระแสไฟจะไหลผ่านลวดเชื่อมกับชิ้นงานเชื่อมหลังจากนั้นรีบดึงลวดเชื่อมขึ้น และให้ห่างจากชิ้นงานเชื่อมเป็นระยะพอเหมาะ โดยให้เปลวอาร์กคงอยู่

2) วิธีเคาะ (Tapping) เป็นวิธีเริ่มต้นอาร์ก โดยถือลวดเชื่อมไว้ในแนวตั้งแล้วเคาะปลายลวดเชื่อมกับชิ้นงาน จะทำให้กระแสไฟไหลผ่านลวดเชื่อมกับชิ้นงาน หลังจากนั้นรีบดึงลวดขึ้น เป็นระยะพอเหมาะ แต่จะต้องให้ลวดอาร์กคงอยู่เช่นเดิม

2.5 การปรับระยะอาร์ก

เมื่อเริ่มต้นอาร์กแล้วต้องรีบยกลวดเชื่อมขึ้นทันที โดยให้มีระยะอาร์กประมาณ $1/4$ นิ้ว จนเกิดการอาร์กคงที่และเกิดบ่อหลอมละลายได้อาร์กแล้วจึงลดลวดเชื่อมให้ต่ำ จนมีระยะอาร์กเท่ากับเส้นผ่านศูนย์กลางของลวดเชื่อม เช่น ลวดเชื่อมขนาด $5/32"$ ระยะอาร์กจะเท่ากับ $5/32"$ เช่นกัน

สำหรับผู้เริ่มต้นฝึกเชื่อม มักจะมีปัญหาลวดเชื่อมติดกับชิ้นงานบ่อยครั้ง ถ้าปล่อยให้เกิดขึ้นเป็นเวลานานจะทำให้ลวดเชื่อมร้อนแดง ฟลักซ์จะไหม้และเปลี่ยนเป็นสีเข้ม ประการสำคัญคือ เครื่องเชื่อมจะทำงานเกินกำลังและเกิดการเสียหายขึ้นได้

ดังนั้นเมื่อลวดเชื่อมติดกับงาน ให้รีบเอาลวดเชื่อมออกโดยเร็วที่สุด โดยให้หัวจับลวดเชื่อมจับลวดเชื่อมให้แน่น แล้วจึงบิดเอาลวดเชื่อมออก ในกรณีที่ลวดเชื่อมติดแน่นเกินไปให้ปล่อยลวดเชื่อมจากหัวจับลวดเชื่อมแล้วบิดเครื่องเชื่อม จากนั้นใช้คีมจับลวดเชื่อมบิดออก

2.6 การฝึกเดินแนวเชื่อม

สำหรับช่างเชื่อมหัดใหม่ ให้ฝึกอาร์กและหัดเดินลวดเชื่อมไปข้างหน้าช้า ๆ โดยจับลวดเชื่อมตั้งฉากกับชิ้นงาน และเอียงไปตามทิศทางเคลื่อนที่เป็นมุมประมาณ 5-15 องศา และส่วนลวดเชื่อมตามแนวนอนขวางกับชิ้นงาน รอยเชื่อมที่ดีนั้นต้องมีผิวหน้าเรียบและซึมลึกดี

ลวดเชื่อมไฟฟ้ามีฟลักซ์ เป็นลวดเชื่อมชนิดสิ้นเปลือง (Consumable Electrode) ในขณะที่เชื่อมลวดจะหลอมละลายเติมลงในรอยเชื่อมจนปลายลวดเชื่อมเหลือน้อยกว่าหางจากที่จับลวดเชื่อมประมาณ 11 / 2" จึงเปลี่ยนใหม่ เพราะถ้าปล่อยให้เหลือนานกว่านี้อาจจะทำให้ที่จับลวดเชื่อมเสียหายได้

เมื่อเปลี่ยนลวดเชื่อมใหม่ จะต้องให้รอยเชื่อมที่จะต่อใหม่ต่อเนื่องเป็นรอยเดียวกับรอยเดิม โดยให้เริ่มต้นอาร์กด้านหลังหลอมละลายของรอยเชื่อมเดิมประมาณ 1 / 2" (อาจจะใช้แบบขีดหรือแบบเคาะก็ได้)

2.7 การส่ายลวดเชื่อม (Waveing With the Electrode)

การเชื่อมโลหะนั้นจะต้องให้รอยเชื่อมโตกว่าลวดเชื่อม ดังนั้นจึงต้องส่ายลวดเชื่อมซึ่งจะดีกว่าการเชื่อมแบบลากไปตรง ๆ การส่ายลวดเชื่อมหมายถึง การลากลวดเชื่อมไปทางด้านข้าง เพื่อให้รอยเชื่อมกว้างขึ้น ความกว้างของรอยเชื่อมนั้นขึ้นอยู่กับระยะส่ายลวดเชื่อม โดยทั่วไปแล้วความกว้างของรอยเชื่อมไม่เกิน 3 เท่า ของความโตลวดเชื่อม

การส่ายลวดเชื่อมนั้นมีหลายแบบ ซึ่งจะให้ผลแตกต่างกัน จุดสัปดาห์ตามแนวด้านข้างรอยเชื่อม ซึ่งหมายถึง จุดที่หยุดเดินลวดเชื่อม เพื่อให้เดินลวดเชื่อมที่แนวด้านข้างมากกว่าส่วนอื่นเพื่อป้องกันรอยกัดข้าง (Under Cut) ที่ขอบรอยเชื่อม

3. คอมพิวเตอร์ช่วยสอน

สำหรับการยอมรับคอมพิวเตอร์ เข้ามาในการเรียนการสอนนั้นค่อนข้างช้า ทั้งนี้ก็อาจเนื่องมาจากราคาของคอมพิวเตอร์ค่อนข้างสูง อย่างไรก็ตามในปัจจุบันนี้ราคาของคอมพิวเตอร์ลดลงมาก เนื่องจากพัฒนาการทางคอมพิวเตอร์ได้ก้าวหน้ามากยิ่งขึ้น

3.1 ความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

คอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีชื่อเรียกหลายชื่อทั้งในภาษาอังกฤษและภาษาไทย ในภาษาไทย เช่น คอมพิวเตอร์การเรียนการสอน หรือคอมพิวเตอร์ช่วยในการเรียนการสอน หรือคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ในภาษาอังกฤษ เช่น

CAI Computer assisted instruction

CAI Computer aided instruction

CAL Computer assisted learning

CAL Computer aided learning

CBI Computer based instruction

CBT Computer based training

ชื่อที่นิยมใช้ในภาษาไทยและภาษาอังกฤษ ได้แก่ คอมพิวเตอร์ช่วยสอน หรือนิยมเรียกกันโดยย่อ CAI นักการศึกษาด้านเทคโนโลยีและสื่อการเรียนการสอนหลายคนได้ให้ความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ดังนี้ (นิพนธ์ ศุภปรีดี 2530 : 60 , ทักษิณา สนวนานนท์ 2530 : 206 , ครรชิต มาลัยวงศ์ 2532 : 62 – 69 , และกิดานันท์ มลิทอง 2536 : 185 – 186)

ทักษิณา สนวนานนท์ (2530 : 206) ได้ให้ความหมายว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง การนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการเรียนการสอน การทบทวน การทำแบบฝึกหัด หรือการวัดผลนักเรียนแต่ละคนจะได้นั่งอยู่หน้าไมโครคอมพิวเตอร์แต่ละเครื่อง เนื้อหาจะปรากฏขึ้นมาบนจอภาพ โดยแสดงเรื่องราวเป็นคำอธิบายหรือเป็นการแสดงรูปภาพ ผู้เรียนแต่ละคนจะใช้เวลาทำความเข้าใจไม่เท่ากัน

ชนิษฐา ชานนท์ (2532 : 8) คอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง การนำเครื่องคอมพิวเตอร์มาเป็นเครื่องมือใช้ในการเรียนการสอน โดยที่เนื้อหาวิชา แบบฝึกหัด จะถูกพัฒนาขึ้นในรูปแบบโปรแกรมโดยผู้เรียนเรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่เสนอเนื้อหาวิชาเป็นทั้งรูปตัวหนังสือ หรือ ภาพกราฟิก สามารถถามคำถาม และรับคำตอบรวมทั้งแสดงผลการเรียนรู้ในรูปของข้อมูลย้อนกลับ

ไชยยศ เรืองสุวรรณ (2533 : 93) คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นการใช้คอมพิวเตอร์เสนอเนื้อหาความรู้บนจอหรือมอนิเตอร์ (Monitor) จัดเป็นสื่อแบบปฏิสัมพันธ์เรียนด้วยตนเองได้

สุวิทย์ ไวยกุล (2536 : 34) คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่นำเสนอเนื้อหาวิชาและลำดับวิธีการสอนมาบันทึกเก็บไว้ โดยเรื่องราวจะเป็นการเรียนโดยตรง ระหว่างผู้เรียนกับคอมพิวเตอร์ โดยที่กระบวนการเรียนจะเน้นการเรียนรู้ตามความสามารถของผู้เรียน

กฤษมันต์ วัฒนานรงค์ (2536 : 136) คอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นบทเรียนที่ได้จัดกระทำอย่างเป็นระบบเพื่อใช้กับคอมพิวเตอร์ โดยการนำเสนอเนื้อหาที่ต้องการสอนกับผู้เรียน และเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีปฏิสัมพันธ์กับคอมพิวเตอร์โดยตรง

กิดานันท์ มลิทอง (2536 : 34) ได้กล่าวถึง คอมพิวเตอร์ช่วยสอนว่าคอมพิวเตอร์เป็นสื่อการสอนที่เป็นเทคโนโลยีระดับสูงเมื่อมีการนำคอมพิวเตอร์มาใช้เป็นคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น จะทำให้การเรียนการสอนนั้นมีการโต้ตอบกันได้ ในระหว่างผู้เรียนกับเครื่องคอมพิวเตอร์ เช่น

เดียวกับการเรียนการสอนระหว่างครูกับนักเรียน ที่อยู่ในห้องเรียนตามปกติ นอกจากนี้ คอมพิวเตอร์ยังมีความสามารถในการตอบสนองต่อข้อมูล que ผู้เรียนป้อนเข้าไปได้ในทันที ซึ่งเป็น การช่วยเสริมแรงให้แก่ผู้เรียน

ประวิทย์ สุดแก้ว (2538 : 11) คอมพิวเตอร์ช่วยสอนคือ โปรแกรมที่บรรจุด้วยเนื้อหา ของความรู้ในลักษณะภาพนิ่ง เสียง ภาพเคลื่อนไหว และแบบจำลองสถานการณ์ต่าง ๆ ที่ผู้เรียน สามารถเลือกชนิดของเนื้อหา และกำหนดเวลาที่ใช้ในแต่ละบทเรียน

จากความหมายที่กล่าวมาพอสรุปได้ว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง การนำ คอมพิวเตอร์มาใช้เป็นเครื่องมือในการเรียนการสอนเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ ซึ่งประกอบไป ด้วยเนื้อหาวิชา แบบฝึกหัดระหว่างเรียน และแบบฝึกหัดหลังเรียนที่สามารถแสดงผลการทดสอบ ได้ในทันทีเมื่อจบการทดสอบ ลักษณะของการนำเสนอในลักษณะมีทั้งตัวหนังสือ ภาพนิ่ง ภาพ เคลื่อนไหว แสง สี เสียง เพื่อเป็นการดึงดูดให้ผู้เรียนสนใจ

3.2 ประเภทของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ใช้กันอยู่ในปัจจุบัน มีอยู่หลายแบบ นักการศึกษาได้จัดแบ่ง ประเภทของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนออกเป็นประเภทต่าง ๆ ตามลักษณะโปรแกรมและคล้ายคลึงกัน (กิดานันท์ มลิทอง. 2536 : 169 – 173; กฤษมณดี วัฒนานรงค์ 2536 : 137 – 138, และนุปผา ทัฬหิกรณ์. 2538 : 34)

1. โปรแกรมแบบสอนเนื้อหาหรือแบบเรียนพิเศษ (Tutorial) บทเรียนในแบบผู้ช่วยสอน จะเป็นโปรแกรมที่เสนอเนื้อหาความรู้เป็นเนื้อหาย่อย ๆ แก่ผู้เรียน ในรูปแบบของข้อความ ภาพ เสียง หรือรูปแบบรวมกันแล้วให้ผู้เรียนตอบคำถาม เมื่อผู้เรียนให้คำตอบแล้ว คำตอบนั้นจะได้รับการวิเคราะห์เพื่อให้ข้อมูลย้อนกลับทันที แต่ผู้เรียนตอบคำถามนั้นซ้ำและยังผิดอยู่ จะมีการให้เนื้อหาเพื่อทบทวนใหม่ จนกว่าผู้เรียนจะตอบถูก แล้วจึงให้ตัดสินใจว่าจะยังคงเรียนเนื้อหาในบทนั้นอีก หรือจะเรียนในบทใหม่ต่อไป บทเรียนแบบผู้ช่วยสอนนั้นนับว่าเป็นบทเรียนขั้นพื้นฐานของการใช้ คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่เสนอบทเรียนในรูปแบบ บทเรียนโปรแกรมแบบสาขา โดยสามารถใช้สอน ได้ทุกสาขาวิชา นับตั้งแต่ด้านมนุษยศาสตร์ไปจนถึงวิทยาศาสตร์ และเป็นบทเรียนที่เหมาะสมใน การเสนอเนื้อหาข้อมูลที่เกี่ยวกับข้อเท็จจริง เพื่อเรียนรู้ทางด้านกฎเกณฑ์ หรือด้านวิเคราะห์การแก้ ปัญหาต่าง ๆ

2 โปรแกรมการฝึกทักษะและปฏิบัติ (Drills And Practice) บทเรียนในการฝึกหัด เป็นโปรแกรมที่ใช้ในการเสนอเนื้อหาความรู้แก่ผู้เรียนก่อน แต่จะมีการให้คำตอบหรือปัญหาที่ได้

คัดเลือกมาจากการสุ่มหรือออกแบบมาโดยเฉพาะการนำเสนอคำถามหรือปัญหานั้นซ้ำแล้วซ้ำเล่า เพื่อให้ผู้เรียนตอบ แล้วมีการให้คำตอบที่ถูกต้องเพื่อการตรวจสอบยืนยันหรือแก้ไข และพร้อมกันให้คำถามหรือปัญหาต่อไปอีก จนกว่าผู้เรียนจะสามารถตอบคำถามหรือแก้ปัญหานั้นจนถึงระดับที่น่าพอใจ ดังนั้นในการใช้คอมพิวเตอร์เพื่อการฝึกหัดนี้ผู้เรียนจึงจำเป็นต้องมีความคิดรวบยอดและมีความรู้ความเข้าใจในเรื่องราวและกฎเกณฑ์เกี่ยวกับเรื่องนั้น ๆ เป็นอย่างดีมาก่อนแล้วจึงจะสามารถตอบคำถามหรือแก้ปัญหานั้นได้ โปรแกรมบทเรียนในการฝึกหัดและปฏิบัตินี้จะสามารถใช้ได้ในหลายสาขาวิชา ทั้งทางด้านคณิตศาสตร์ ภูมิศาสตร์ ประวัติศาสตร์ วิทยาศาสตร์ การเรียน คำศัพท์ และการแปลภาษา เป็นต้น

3 โปรแกรมสถานการณ์จำลอง (Simulation) การสร้างบทเรียนโปรแกรมที่เป็นสถานการณ์จำลองเพื่อใช้ในการเรียนการสอน ซึ่งจำลองความจริงโดยตัดรายละเอียดต่าง ๆ หรือนำกิจกรรมที่ใกล้เคียงกับความเป็นจริงให้ผู้เรียนได้ศึกษานั้น เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้พบเห็นภาพจำลองเหตุการณ์เพื่อการฝึกทักษะ และการเรียนรู้ได้โดยไม่ต้องเสี่ยงภัย หรือเสียค่าใช้จ่ายมากนัก รูปแบบของบทเรียนสถานการณ์จำลองอาจจะประกอบด้วย การเสนอความรู้ การแนะนำผู้เรียนเกี่ยวกับทักษะการฝึกปฏิบัติเพื่อเพิ่มพูนความชำนาญและความคล่องแคล่วและการเข้าถึงซึ่งการเรียนรู้ต่าง ๆ มีโปรแกรมบทเรียนย่อยแทรกอยู่ได้แก่ โปรแกรมการสาธิต โปรแกรมนี้มีใช่เป็นการสอนเหมือนกับโปรแกรมการสอนแบบธรรมดา ซึ่งเป็นการเสนอเนื้อหาความรู้แล้วจึงให้ผู้เรียนทำกิจกรรม แต่โปรแกรมการสาธิตเป็นเพียงการแสดงให้เห็นให้ผู้เรียนได้ชมเท่านั้น

4 โปรแกรมเกม (Game) การใช้เกมเพื่อการเรียนการสอนกำลังเป็นที่นิยมกันมาก เนื่องจากเป็นสิ่งที่สามารถกระตุ้นผู้เรียน ให้เกิดความอยากเรียนรู้ได้โดยง่าย เราสามารถใช้เกมในการสอนและเป็นสื่อที่จะให้ความรู้แก่ผู้เรียนได้ในเรื่องของกฎเกณฑ์ แบบแผนของระบบกระบวนการตัดสินใจ ตลอดจนทักษะต่าง ๆ นอกจากนี้ การใช้เกมยังช่วยเพิ่มบรรยากาศในการเรียนรู้ให้ดีขึ้นและช่วยไม่ให้ผู้เรียนเกิดอาการเหม่อลอย หรือฝืนกลางวัน ซึ่งเป็นอุปสรรคในการเรียนเนื่องจากมีการแข่งขันกันจึงทำให้ผู้เรียนมีการตื่นตัวอยู่เสมอ รูปแบบโปรแกรมบทเรียนของเกมเพื่อการสอน คล้ายคลึงกับโปรแกรมบทเรียนสถานการณ์จำลอง แต่แตกต่างกันโดยการเพิ่มบทบาทของผู้แข่งขันเข้าไปด้วย

5 โปรแกรมการค้นหาคำตอบ (Discovery) การค้นพบเป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้จากประสบการณ์ของตนเองให้มากที่สุด โดยการเสนอปัญหาให้ผู้เรียนแก้ไขด้วยการลองผิดลองถูกหรือวิธีการจัดระบบเข้ามาช่วย โปรแกรมคอมพิวเตอร์จะให้ข้อมูลแก่ผู้เรียน เพื่อช่วยในการค้นพบนั้นจนกว่าจะได้ข้อสรุปที่ดีที่สุด

6 โปรแกรมแบบการแก้ปัญหา (Problem Solving) เป็นการให้ผู้เรียนฝึกการคิดการตัดสินใจ โดยมีการกำหนดเกณฑ์แล้วให้ผู้เรียนพิจารณาไปตามเกณฑ์นั้น โปรแกรมเพื่อการแก้ปัญหาแบ่งได้เป็น 2 ชนิด คือ โปรแกรมที่ผู้เรียนเขียนเอง และโปรแกรมที่มีผู้เขียนไว้แล้วเพื่อให้ผู้เรียนในการแก้ปัญหา ถ้าเป็นโปรแกรมที่ผู้เรียนเขียนเอง ผู้เรียนจะเป็นผู้กำหนดปัญหาและเขียนโปรแกรมสำหรับแก้ปัญหานั้นคอมพิวเตอร์จะช่วยในการคิดคำนวณ และหาคำตอบที่ถูกต้องให้ในกรณีนี้คอมพิวเตอร์จึงเป็นเครื่องช่วยให้ผู้เรียนได้บรรลุถึงทักษะของปัญหา โดยการคำนวณข้อมูลที่ยุ่งยากซับซ้อนให้ แต่เป็นการแก้ปัญหาโดยใช้โปรแกรมที่มีผู้เขียนไว้แล้ว คอมพิวเตอร์จะทำการคำนวณในขณะที่ผู้เรียนเป็นผู้จัดการกับปัญหาเหล่านั้นเอง

7. โปรแกรมการทดสอบ (Tests) การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อการทดสอบมิใช่เป็นการใช้เพียงเพื่อปรับปรุงคุณภาพของแบบทดสอบ เพื่อวัดความรู้ของผู้เรียนเท่านั้น แต่ยังช่วยให้ผู้สอนมีความรู้สึกที่เป็นอิสระจากการผูกมัดทางด้านกฎเกณฑ์ต่าง ๆ เกี่ยวกับการทดสอบได้อีกด้วย เนื่องจากโปรแกรมคอมพิวเตอร์ สามารถช่วยเปลี่ยนแปลงการทดสอบจากแบบแผนเก่าของปรนัยจากคำถามของบทเรียนมาเป็นการทดสอบแบบมีปฏิสัมพันธ์ ระหว่างคอมพิวเตอร์กับผู้เรียน หรือผู้ที่ได้รับการทดสอบ ซึ่งเป็นที่น่าสนุกและน่าสนใจกว่า พร้อมทั้งนั้นก็เป็นการสะท้อนถึงความสามารถของผู้เรียนที่จะนำความรู้ต่าง ๆ มาใช้ในการตอบได้อีกด้วย

8 โปรแกรมแบบสนทนา (Dialogue) เป็นการเลียนแบบการสอนในห้องเรียน กล่าวคือพยายามให้เป็นการพูดคุย ระหว่างผู้สอนและผู้เรียน เพียงแต่ว่าแทนที่จะใช้เสียงก็เป็นตัวอักษรบนจอภาพ แล้วมีการสอนด้วยการตั้งปัญหาคำถาม ลักษณะในการสอนแบบสนทนาจึงเป็นการแก้ปัญหาอย่างหนึ่ง เช่นบทเรียนวิชาเคมีอาจถามถึงสารเคมีบางชนิด ผู้เรียนอาจได้ตอบด้วยการใส่ชื่อสารเคมีให้เป็นคำตอบ หรือบทเรียนสำหรับนักเรียนแพทย์ อาจมีการสมมุติภาพของคนไข้ให้ผู้เรียนกำหนดวิธีการรักษาก็ได้

9. โปรแกรมการไต่ถาม (Inquiry) คอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถใช้ในการค้นหาข้อเท็จจริงมโนคติ หรือข่าวสารที่เป็นประโยชน์ ในแบบให้ข้อมูลข่าวสารนี้ คอมพิวเตอร์จะมีแหล่งเก็บข้อมูลที่มีประโยชน์ ซึ่งสามารถแสดงผลได้ทันทีเมื่อผู้เรียนต้องการ ผู้เรียนสามารถทำได้ด้วยระบบง่ายๆ เพียงแต่กดหมายเลข หรือรหัส หรือตัวย่อของแหล่งข้อมูลนั้น ๆ การใส่รหัสหรือหมายเลขของผู้เรียนนี้จะทำให้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนแสดงข้อมูล ซึ่งตอบคำถามของผู้เรียนตามความต้องการ

10 โปรแกรมแบบชาญฉลาด (Intelligence) โปรแกรมแบบนี้ใช้หลักการปัญญาประดิษฐ์ และวิธีการฐานความรู้ มาใช้งานเพื่อจัดเตรียมเก็บข้อมูลและข้อเท็จจริงสำหรับไว้ให้โปรแกรมหาเหตุผล หรือใช้ในการโต้ตอบกันระหว่างเครื่องกับผู้เรียน นอกจากนี้อาจจะสร้างโมเดลของการเรียน

รู้ขึ้น เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเอง ผู้เรียนสามารถทราบถึงความก้าวหน้า และข้อบกพร่องในการเรียนรู้ของตนเอง

11 โปรแกรมแบบผสมผสาน (Combination) คอมพิวเตอร์สามารถสร้างวิธีสอนหลายแบบรวมกันได้ตามธรรมชาติของการเรียนการสอนซึ่งมีความต้องการวิธีการสอนแบบหลาย ๆ แบบ ความต้องการนี้จะมาจากการกำหนดวัตถุประสงค์ในการเรียนการสอน ผู้เรียนและองค์ประกอบหรือภารกิจต่าง ๆ โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนหนึ่งอาจมีลักษณะที่เป็การใช้แบบผู้ช่วยสอนเกม การโต้ตอบรวมทั้งแบบการแก้ปัญหาก็เป็นได้

3.3 ประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ในการจัดการศึกษาหรือเพื่อการเรียนการสอนในลักษณะของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น เป็นที่ยอมรับกันในวงการศึกษาและนักวิชาการ โดยที่ได้มีการวิจัยค้นคว้าแล้วพบว่าคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นมีคุณค่า และประโยชน์ ต่อผู้เรียนหลายประการ

1 คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเกิดจากความพยายามในการที่จะช่วยให้ผู้เรียนอ่อนสามารถใช้เวลานอกเวลาเรียนในการฝึกฝนทักษะและเพิ่มเติมความรู้เพื่อที่จะปรับปรุงการเรียนของตนให้ทันผู้เรียนอื่นได้ ดังนั้นผู้สอนจึงสามารถนำคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปใช้ในการสอนเสริมหรือสอนทบทวนการสอนปกติในชั้นเรียนได้

2. ผู้เรียนก็สามารถนำคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปใช้ในการเรียนด้วยตัวเอง ในเวลาและสถานที่ที่ผู้เรียนสะดวก เช่น แทนที่จะต้องเดินทางมายังชั้นเรียนตามปกติ ผู้เรียนสามารถเรียนด้วยตนเองจากที่บ้านได้ นอกจากนั้นยังสามารถเรียนในเวลาใดก็ได้ เป็นต้น

3 ข้อได้เปรียบที่สำคัญของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนก็คือคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ได้รับการออกแบบมาอย่างดีถูกต้องตามหลักของการออกแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นสามารถที่จะจูงใจผู้เรียนให้เกิดความกระตือรือร้น ที่จะเรียนและสนุกสนานไปกับการเรียนตามแนวคิดของการเรียนรู้ในปัจจุบันที่ว่า “Learning Is Fun” ซึ่งหมายถึง การเรียนรู้เป็นเรื่องสนุก

จากประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนดังที่กล่าวมาข้างต้นจะเห็นว่าคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สามารถช่วยให้นักเรียนสะดวกในการทบทวนบทเรียน และทำให้นักเรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียนมากยิ่งขึ้น

3 4 โปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

โปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีอยู่หลายโปรแกรมที่สามารถนำมาเขียนโปรแกรมการสั่งงานให้คอมพิวเตอร์ปฏิบัติงานตามบทเรียน (ศิริรัตน์ ไตรอด. 2537 : 4- 7) ดังนี้

1 การสร้างบทเรียนด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป แบ่งออกเป็น 2 ระบบ คือ

1 1 ระบบโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ หรือนักวิชาการบางท่าน เรียกว่า ระบบนิพนธ์บทเรียน (Authoring System) เป็นระบบที่พัฒนาขึ้นด้วยผู้ชำนาญการ และผู้เชี่ยวชาญทางด้านการเขียนโปรแกรม ซึ่งออกแบบไว้สำหรับสร้าง และนำเสนอบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยเฉพาะ ดังนั้นการใช้งานง่าย และสะดวกต่อผู้สอนที่ไม่มีทักษะด้านการเขียนระบบโปรแกรมระบบโปรแกรมชนิดนี้ใช้ในต่างประเทศและได้มาตรฐานได้แก่ พลาโต (PLATO) ออเธอร์แวร์โปรเฟสชันนัล (Authoware Professional) มัลติมีเดียทูลบุ๊ก (Multimedia Toolbook) ไฮเปอร์การ์ด (HyperCard) และไอคอนออเธอร์ (Icon Author) เป็นต้น

1 2 ระบบที่ใช้โปรแกรมสำเร็จรูปต่าง ๆ เช่น ฟีชีสตอรีบอร์ด โซฟท์แวร์เพนท์ บริษัท ดีเบส

2 การสร้างบทเรียนด้วยโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ เช่น ภาษาซี ปาสคาล เบสิก เทอร์โบเบสิก ซึ่งระบบนี้อยู่ในวงงานนักเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์เป็นส่วนมาก

โปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่นิยม และนำมาสร้างเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ได้แก่ ออเธอร์แวร์ ทูลบุ๊ก โปรแกรมไทยโซฟท์ โปรแกรมไทยทัศน์ และ จุฬาศีไอไอ เป็นต้น สำหรับโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีลักษณะการนำเสนอบทเรียนสรุปได้ดังนี้

โปรแกรมออเธอร์แวร์โปรแกรมสำเร็จรูปนิพนธ์ ใช้สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในด้าน ประพันธ์เรื่องราว โดยผู้ใช้โปรแกรมนี้ไม่จำเป็นต้องมีความรู้ในภาษาคอมพิวเตอร์ ก็สามารถเรียนรู้การใช้โปรแกรมชนิดนี้ได้ การสร้างโปรแกรมออเธอร์แวร์ไม่จำเป็นต้องมีขั้นตอนในการเขียนโปรแกรมเหมือนโปรแกรมภาษา แต่ต้องใช้สัญลักษณ์หรือไอคอน โดยการนำไอคอนไปเรียงไว้บนเส้นลำดับบทเรียน หรือผังงานที่ปรากฏบนหน้าจอ เพื่อกำหนดการแสดงผลข้อความหรือกำหนดคุณสมบัติอื่น ๆ ของไอคอนนั้น

โปรแกรมมัลติมีเดียทูลบุ๊ก เป็นโปรแกรมที่ใช้กระบวนการสร้างหลายวิธี กล่าวคือการใช้เครื่องมือที่ปรากฏบนจอ และการใช้ภาษาสคริปต์ในการเสนอบทเรียนด้วยตัวอักษร และสามารถรวบรวมเอาภาพวาด ภาพเคลื่อนไหว และเสียง ประกอบกันในรูปมัลติมีเดีย โปรแกรมที่

สร้างด้วยทูลบุ๊ค ได้นำแนวคิดเหมือนการสร้างงานบนสมุดหนังสือ กล่าวคือ มีตัวหนังสือปรากฏในหน้ากระดาษ เรียกว่า บุ๊ค (Book) และภายในสมุดมีหน้าของหนังสือ ซึ่งเรียกว่าเพจ สามารถเปลี่ยนหน้าไปมาได้ ในบุ๊คหนึ่ง ๆ จะมีที่หน้าก็ได้ขึ้นอยู่กับบทเรียนที่สร้าง

โปรแกรมไทยทัศน์ เป็นโปรแกรมหนึ่งของศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติได้ให้ความสนับสนุน เนื่องด้วยได้เล็งเห็นความสำคัญและนำประโยชน์ของคอมพิวเตอร์มาใช้เป็นสื่อการเรียนการสอน ทั้งได้ตระหนักถึงปัญหาด้านการขาดแคลนการช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ ที่เป็นภาษาไทย โปรแกรมไทยทัศน์จัดเป็นโปรแกรมที่มีขีดความสามารถขั้นพื้นฐาน โดยมุ่งเน้นการใช้งานง่าย เพื่อให้ผู้ใช้ที่ไม่มีความรู้ทางคอมพิวเตอร์สามารถสร้างบทเรียนที่ต้องการได้ จึงทำให้มีรูปแบบที่ใช้โปรแกรมที่ใช้คำสั่งต่าง ๆ เป็นเมนูเลือกรายการบนหน้าจอโดยผู้ใช้สามารถจัดข้อความ และภาพกราฟฟิกได้โดยไม่จำเป็นต้องรู้คำสั่งการทำงานของโปรแกรม

โปรแกรมจุฬาซีไอเอ นำมาใช้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้กับคณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย สามารถใช้สร้างบทเรียนทั้งประเภทที่มีตัวอักษร หรือใช้สร้างบทเรียนประเภทมัลติมีเดียซึ่งมีภาพกราฟฟิก ภาพนิ่ง เป็นต้น

โปรแกรมไทยไวรมีลักษณะเป็นโปรแกรมออเธอริง คือ โปรแกรมที่อยู่ในพื้นฐานของการเขียนคำสั่ง แต่ลักษณะของการเขียนคำสั่งจะมาซับซ้อน และยุ่งยาก

จากโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่นักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความสำคัญไว้พอสรุปได้ว่า โปรแกรมที่ใช้กระบวนการสร้างงานหลายวิธี สามารถใช้สร้างบทเรียนทั้งประเภทที่มีตัวอักษรหรือใช้สร้างบทเรียนประเภทมัลติมีเดียซึ่งมีภาพกราฟฟิก ภาพนิ่ง

3.5 คุณลักษณะและบทบาทของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

คุณลักษณะสำคัญ ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้แก่

1 สารสนเทศ (Information) หมายถึง เนื้อหา สาระ (Content) ที่ได้รับการเรียบเรียงเป็นอย่างดีซึ่งทำให้ผู้เรียนรู้หรือได้รับทักษะอย่างหนึ่งอย่างใดตามที่ผู้สร้างได้กำหนดวัตถุประสงค์ไว้ โดยการนำเสนอเนื้อหาอาจจะเป็นการเสนอในรูปแบบต่าง ๆ ซึ่งอาจเป็นในลักษณะทางตรงหรือทางอ้อม

2 ความแตกต่างระหว่างบุคคล (Individual Differences) การตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล คือลักษณะสำคัญของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบุคคลมีความแตกต่างกันทางด้านการเรียนรู้ซึ่งเกิดจากบุคลิกลักษณะ สติปัญญา ความสนใจ พื้นฐานความรู้ที่แตกต่างกันออกไป

คอมพิวเตอร์ช่วยสอนซึ่งเป็นสื่อการเรียนการสอนรายบุคคลประเภทหนึ่งจึงต้องได้รับการออกแบบให้มีลักษณะที่ตอบสนองต่อความแตกต่างส่วนบุคคลให้มากที่สุด กล่าวคือคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะต้องมีความยืดหยุ่นมากพอที่จะให้ผู้เรียนจะมีอิสระในการควบคุมการเรียนรู้ของตนเอง รวมทั้งการเลือกรูปแบบการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับตนเองได้

3 การโต้ตอบ (Interaction) คือ การมีปฏิสัมพันธ์กันระหว่างผู้เรียนกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน การเรียนการสอนรูปแบบที่ดีที่สุดก็คือ การเรียนการสอนในลักษณะที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีปฏิสัมพันธ์กับผู้สอนได้มากที่สุด นอกจากนี้การที่มนุษย์สามารถเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพนั้นทำให้เกิดเพียงจากการสังเกตเท่านั้น หากจะต้องมีการโต้ตอบหรือปฏิสัมพันธ์โดยเฉพาะอย่างยิ่งได้มีการปฏิสัมพันธ์กับผู้สอน ดังนั้น คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ได้รับการออกแบบมาอย่างดีจะต้องเอื้ออำนวยให้เกิดการโต้ตอบระหว่างผู้เรียนกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอย่างต่อเนื่องและตลอดทั้งบทเรียน การอนุญาตให้ผู้เรียนเพียงแค่คลิกเปลี่ยนหน้าจอไปเรื่อย ๆ ที่ละหน้าไม่ถือว่าเป็นปฏิสัมพันธ์ที่เพียงพอสำหรับการเรียนรู้

4. การให้ผลป้อนกลับโดยทันที (Immediate Feedback) ลักษณะที่ขาดไม่ได้อีกประการหนึ่งของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนก็คือ การให้ผลป้อนกลับโดยทันที ตามแนวคิดของสกินเนอร์ แล้วผลป้อนกลับ หรือการให้คำตอบนี้ถือเป็นการเสริมแรง อย่างหนึ่ง การให้ผลป้อนกลับแก่ผู้เรียนในทันทีหมายรวมไปถึงการที่คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สมบูรณ์จะต้องมีการทดสอบหรือประเมินความเข้าใจของผู้เรียนในเนื้อหาหรือทักษะต่าง ๆ ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ด้วย

จากความหมายที่นักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายไว้พอสรุปได้ว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ได้รับการออกแบบมาอย่างดีจะเอื้ออำนวยให้เกิดการโต้ตอบระหว่างผู้เรียนกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอย่างต่อเนื่องและตลอดทั้งบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีการตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล เพราะบุคคลแต่ละบุคคลมีความแตกต่างกันทั้งด้านการเรียนรู้ที่เกิดจากบุคลิกภาพ สถิติปัญญา ความสนใจ พื้นฐานความรู้ที่แตกต่างกันออกไป

4. การเรียนการสอนโดยใช้สื่อมัลติมีเดีย

การเรียนการสอนโดยใช้สื่อมัลติมีเดียเป็นการเรียนการสอนอีกรูปแบบหนึ่ง เป็นบทเรียนที่มีลักษณะการให้เนื้อหาในรูปแบบของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถใช้ได้ทั้งผู้เรียนและผู้สอน บทเรียนนี้สามารถวัดผลการเรียนรู้ของผู้เรียนได้ตามวัตถุประสงค์ของบทเรียน

4.1 ความหมายของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

เครื่องคอมพิวเตอร์ปัจจุบันมีศักยภาพทางด้าน Hardware และ Software ที่สูงขึ้นกว่าแต่ก่อนมากอุปกรณ์และระบบมัลติมีเดียเป็นปัจจัยหลักที่สนองตอบต่อความต้องการของผู้ใช้สูงมากซึ่งแสดงผลในรูปของสื่อผสมหรือมัลติมีเดีย ประกอบด้วยอักขระ ภาพนิ่ง เสียง ภาพเคลื่อนไหว และภาพวีดิทัศน์ จัดเป็นองค์ประกอบสำคัญของระบบมัลติมีเดีย ทางด้านซอฟต์แวร์ มีการพัฒนาเปลี่ยนแปลงจากอักขระสู่ความเป็นวัตถุ ซึ่งอยู่ในรูปของตัวเลข ตัวอักษร เครื่องหมาย สัญลักษณ์ ความแตกต่างที่ปรากฏอย่างเห็นได้ชัดเจน คือการเข้าสู่โลกสามมิติของมัลติมีเดีย ที่เรียกความจริงเสมือน ซึ่งทำให้เหมือนหนึ่งผู้ใช้โปรแกรมได้เข้าไปเดิน และไปพูดได้ในโปรแกรม โดยเฉพาะอย่างยิ่งการใช้งานทางด้านการศึกษาในปัจจุบันและอนาคต

จากศัพท์คอมพิวเตอร์ฉบับราชบัณฑิตยสถาน (2538 : 86) ได้ให้ความหมายของมัลติมีเดีย (Multimedia) ว่า "สื่อหลายแบบ" และได้มีนักวิชาการหลายท่านได้ให้ความหมายของมัลติมีเดีย ไว้ดังนี้

ธวัช รัตนมนตรี (2537 : 46) กล่าวว่า มัลติมีเดีย หมายถึง การนำเอาคอมพิวเตอร์มาควบคุมสื่อต่าง ๆ เพื่อให้ใช้งานร่วมกันได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งสัญญาณเสียงและสัญญาณภาพ โดยมีเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์เป็นตัวควบคุมในการทำงาน

ธนพัฒน์ ถึงสุข และชนนทร์ สุขวารี (2538 : 1) กล่าวว่า มัลติมีเดีย หมายถึง การรวบรวมการทำงานของเสียง (Sound) ภาพเคลื่อนไหว (Animation) ภาพนิ่ง (Still images) ข้อความ (Text) และภาพวีดิทัศน์ (Video) มาใช้เชื่อมต่อกันโดยใช้ระบบคอมพิวเตอร์

ยี่น ภู่วรรณ (2538 : 15) กล่าวว่า มัลติมีเดีย หมายถึง เทคโนโลยีการใช้สื่อผสมโดยอาศัยคอมพิวเตอร์ และระบบสื่อสารโทรคมนาคม

กิดานันท์ มลิทอง (2539 : 292) ได้ให้ความหมายคำว่า มัลติมีเดีย คือ วิธีการใช้คอมพิวเตอร์เป็นฐานในการเสนอสารสนเทศโดยการใช้สื่อมากกว่าหนึ่งอย่างในการนำเสนอ เช่น ภาพกราฟิก ข้อความ และเสียง โดยเน้นถึงการโต้ตอบระหว่างผู้ใช้และสื่อด้วย

ไพริน บุญเดช (2539 : 3) กล่าวว่า มัลติมีเดีย หมายถึง การรวบรวมวิธีการแสดงข่าวสารด้วยสื่อต่าง ๆ กันไม่ว่าจะเป็นการแสดงข่าวสารด้วยภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว ภาพจากแผ่นซีดี ภาพจากวิดีโอ รวมทั้งเสียงพูด เสียงเพลงทั้งแบบโมโนและสเตอริโอ

ครรชิต มาลัยวงศ์ (2539 : 30) กล่าวว่า มัลติมีเดีย หมายถึง ระบบที่ใช้คอมพิวเตอร์ช่วยประมวลในการแสดงภาพและเสียง ทั้งการแสดงข้อความ ภาพกราฟิก ภาพ

เคลื่อนไหว และเสียงได้พร้อมกัน ซึ่งระบบมัลติมีเดียนี้ช่วยให้การจัดทำโปรแกรมบทเรียนน่าสนใจขึ้น ใช้ได้เพลิดเพลินมากขึ้น

บุรณะ สมชัย (2542 : 19) คอมพิวเตอร์ช่วยสอนมัลติมีเดีย หมายถึง โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอนเนกทัศน์ สามารถนำเสนอได้ทุกรูปแบบทั้ง ข้อความ (Text) กราฟิก (Graphics images) ภาพเคลื่อนไหวจำลอง (Animation) เสียง (Sound) และภาพยนตร์ (Video) นอกจากนี้ยังต้องสามารถปฏิสัมพันธ์ (Interactive) กับผู้เรียนได้อย่างเหมาะสม

จากความหมายที่กล่าวมาพอสรุปได้ว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอนมัลติมีเดีย หมายถึง เทคโนโลยีที่เป็นสื่อผสมและใช้คอมพิวเตอร์เป็นฐานในการนำเสนอในการเรียนการสอนและเน้นถึงการโต้ตอบระหว่างผู้ใช้และสื่อด้วย

4.2 บทบาทของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียในเชิงการศึกษา

พิสนธ์ จงตระกูล (2540 : 2) สรุปเป็นประเด็นต่าง ๆ ได้ดังนี้

1 ดึงดูดความสนใจของผู้เรียนเป็นอย่างดี เนื่องจากเป็นการผสมผสานของรูปแบบต่าง ๆ ที่ใช้เทคนิคพิเศษทำให้เกิดความตื่นตาตื่นใจ

2 ช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้จาก

2.1 เรียนรู้จากการเปรียบเทียบ คอมพิวเตอร์สามารถแสดงภาพที่มีความเหมือนจริงและทำให้ผู้เรียนเห็นรายละเอียดและเปรียบเทียบคว แตกต่างกันหรือคล้ายคลึงกันได้อย่างชัดเจน

2.2 มุมมองภาพคอมพิวเตอร์สามารถแสดงภาพในลักษณะที่มีความชัดลึก หรือ perspective และแสดงภาพในหลายลักษณะได้ทั้งมองด้านบน (Top view) มองด้านหน้า (Front view) และมองด้านข้าง (Side view) อีกทั้งแสดงผลในลักษณะต่อเนื่องเป็นภาพสามมิติแบบเคลื่อนไหว ทำให้ผู้เรียนมองเห็น การเปลี่ยนแปลงต่อเนื่องที่สัมพันธ์กันซึ่งทำได้ยากในลักษณะการแสดงผลภาพวาดกราฟโดยทั่วไป

2.3 ผู้เรียนสามารถชมได้ทั้งภาพนิ่งและภาพเคลื่อนไหวพร้อม ๆ กัน

2.4 สามารถกำหนดให้โปรแกรมคอมพิวเตอร์เสนอเนื้อหาทีละส่วน เพื่อให้ผู้เรียนเรียนรู้ทีละประเด็น และเกิดความเข้าใจเป็นลำดับขั้นตอน

2.5 ผู้สอนสามารถเตรียมเนื้อหาล่วงหน้าก่อนได้

2.6 สามารถนำกลับมาใช้งานกี่ครั้งก็ได้ จัดเก็บข้อมูลด้วยระบบดิสก์ทำให้ไม่สิ้นเปลืองเนื้อที่และดูแลรักษาง่าย

4 3 องค์ประกอบของระบบมัลติมีเดีย

องค์ประกอบต่าง ๆ ของระบบมัลติมีเดีย ได้แก่ สิ่งที่สามารถนำมารวมกันสร้างเป็นซอฟต์แวร์มัลติมีเดีย ซึ่งส่วนมากประกอบด้วย

1 งานทางกราฟิก หมายถึง งานคอมพิวเตอร์กราฟิกทุกประเภท เป็นงานที่เกี่ยวข้องกับทัศนวัสดุ ด้วยการใช้ภาพและคำบรรยายมารวมประกอบกันเข้า คุณค่าของงานกราฟิกอยู่ที่ความสามารถในการดึงดูดความสนใจ และให้เรื่องราวต่าง ๆ ได้อย่างสมบูรณ์ ซึ่งมักจะแสดงความหมายด้วยการใช้เส้น ภาพ หรือสัญลักษณ์ต่าง ๆ ทั้งที่เป็นรูปธรรม และนามธรรม เพื่อก่อให้เกิดการเรียนรู้ที่ง่ายขึ้น หลักในการออกแบบและการจัดวางภาพกราฟิก (Visual design and layout) มีจุดสำคัญที่เป็นหลักใหญ่ที่ต้องคำนึงถึง ดังต่อไปนี้

1 1 ความง่าย (Dimplicity) ได้แก่ การออกแบบงานกราฟิกให้ดูมีความเรียบง่ายไม่ซับซ้อน อ่านและตีความได้ง่าย และควรนำเสนอแนวคิดโดยเรื่องใดเรื่องหนึ่งเท่านั้น

1 2 ความเป็นอันหนึ่งอันเดียวกัน (Unity) ได้แก่ การออกแบบงานให้เป็นหมวดหมู่ ไม่กระจัดกระจาย จัดวางองค์ประกอบในตำแหน่งที่เหมาะสม น่าสนใจ โดยอาศัยเส้น รูปทรง พื้นผิว สีและช่องว่าง เป็นส่วนที่ช่วยดึงเนื้อหาเรื่องราวที่แสดงให้เกิดความสัมพันธ์กันต่อเนื่องซึ่งสามารถใช้ได้โดยใช้สิ่งต่าง ๆ ดังนี้คือ

1.2 1 ใช้รูปทรง (Shape) ได้แก่ การนำเอารูปทรงเรขาคณิตหรืออาจเป็นรูปทรงอิสระที่สร้างขึ้นมาก็ได้ มาใช้ในงาน

1 2 2 เส้น (Line) ใช้เพื่อการเชื่อมโยงภาพ หรือเพื่อแสดงทิศทางข้อมูล

1 2 3 ช่องว่าง (Space) คือระยะห่างของกราฟิก ซึ่งจะมีผลกับการมองของผู้อ่านก่อให้เกิดพื้นที่พักสายตา หากออกแบบให้วัตถุภาพอยู่ชิดกันมากเกินไป จะทำให้รู้สึกอึดอัด และทำให้เกิดจุดสนใจของภาพมากกว่า 1 จุด

1 2 4 พื้นผิว (Texture) ในคอมพิวเตอร์สามารถสร้างวัตถุที่มีลักษณะพื้นผิวที่แตกต่างกันได้มากมาย และให้ความรู้สึกที่แตกต่างกันไป

1 2 5 การใช้โทนสี (Color tone) ในกราฟิกทางการศึกษาควรใช้โทนสีเย็น 80% และใช้โทนสีร้อน 20% นอกจากนี้ยังใช้พื้นที่ทำให้ภาพหลักเด่น ไม่ควรเลือกใช้โทนสีที่กลืนกันทั้งภาพและสีพื้นทั้งภาพ คอมพิวเตอร์มีเจดสีต่างๆ ให้เลือกใช้มากมาย ทั้งนี้ขึ้นกับความละเอียดของจอภาพของเครื่องคอมพิวเตอร์รุ่นปัจจุบันจะมีการ์ดและจอภาพเป็นแบบ super VGA สามารถแสดงสีได้สูงสุดถึง 16 7 ล้านสี

1.3 ความสมดุล (Graphic balance) คือ การจัดภาพให้มีน้ำหนักเท่ากันทั้งด้านซ้าย ด้านขวา เมื่อมองดูแล้วจะไม่รู้สึกภาพมีความเอียง หรือรู้สึกหนักไปทางด้านใดด้านหนึ่ง โดยปัจจัยที่มีผลต่อสมดุลของภาพ เช่น น้ำหนักสี ขนาดภาพ จำนวนภาพ และตำแหน่งที่อยู่ของภาพ โดยทั่วไปในเรื่องความสมดุลของงานกราฟิก มีรูปแบบต่าง ๆ ดังนี้

1.3.1 ความสมดุลเท่ากัน (Formal balance or symmetrical balance) ลักษณะเป็นการแบ่งภาพออกเป็นสองข้างเท่า ๆ กัน อาจใช้รูปภาพ รูปทรง หรือเส้นเป็นตัวแบ่งที่อยู่บริเวณกลางภาพ

1.3.2 ความสมดุลไม่เท่ากัน (Informal balance or asymmetrical balance) ลักษณะเป็นการออกแบบให้ภาพและอักษรไม่แบ่งกันแบบสมดุล แต่ภาพและตัวหนังสืออยู่คนละด้านกัน และเมื่อมองด้วยสายตาของผู้อ่านแล้วจะเกิดความรู้สึกว่าภาพสมดุล

1.4 จุดเน้น (Emphasis) คือ การสร้างความสนใจในการนำเสนอภาพทางหน้าจอคอมพิวเตอร์ทั้งนี้ท่านสามารถทำได้โดยการจัดวางตำแหน่งของภาพ หรือเลือกแบบตัวอักษรที่มีขนาดใหญ่ มองเห็น และอ่านได้ง่าย ใช้สีเน้นเนื้อหาข้อความและการนำเสนอที่ด้นนั้นไม่ควรมีรูปภาพจำนวนมากเกินไป เพราะจะทำให้ผู้เรียนหรือผู้ชมเกิดความสับสนว่าผู้สร้างโปรแกรมต้องการเสนอภาพหรือแนวคิดใดกันแน่

2 งานทางด้านอักษรข้อความ รวมถึงเนื้อหาข้อมูลที่น่าเสนอด้วย การใช้อักขระ ข้อความเพื่อสื่อความหมายกับผู้เรียนในบทเรียนควรมีหลักการใช้ในกรณีต่าง ๆ ดังนี้

2.1 สื่อความให้ชัดเจน ข้อความต่าง ๆ ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นสิ่งสำคัญในการสื่อความหมายกับผู้เรียน การออกแบบสร้างป้ายแสดงหัวข้อเรื่อง เมนู และปุ่มบนจอภาพนั้น ควรจะต้องให้ความสำคัญในการเลือกข้อความ, คำพูด พยายามใช้ข้อความที่มีน้ำหนัก กระชับ, กระชับ และให้ความหมายที่ชัดเจน ไม่คลุมเครือ เช่น “กลับไปที่เดิม” แทนคำว่า “ก่อนหน้านี้” “เลิก” แทนคำว่า “ปิด” และ “ดีมาก” แทนคำว่า “คำตอบถูกต้อง” เป็นต้น

2.2 เมื่อใช้อักขระเป็นเมนูสำหรับนำทางเดิน ผู้ใช้บทเรียนมีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียน โดยการกดปุ่มบนแป้นพิมพ์ คลิกลเมาส์ หรือ ปุ่มกดเลื่อนภาพหรือแตะจอภาพสัมผัสเมนูที่สร้าง อาจเป็นเมนูแบบง่าย ๆ ประกอบด้วยรายชื่อบทเรียนในรูปแบบเดียวกับหน้าสารบัญของหนังสือ แล้วให้ผู้เรียนคลิกเลือกบทเรียน ที่ต้องการ รูปแบบการคลิกแล้วแสดงผลนี้เป็นที่เข้าใจกันอย่างกว้างขวางในกลุ่มผู้ใช้คอมพิวเตอร์ ส่วนใหญ่รายการเมนูจะมีกรอบล้อมรอบ หรือสร้างให้คล้าย

เป็นปุ่มสำหรับเลือกคลิกได้อย่างสะดวก และเพื่อเป็นการประหยัดพื้นที่ ควรใช้คำที่สั้นและให้ความชัดเจนแก่ผู้เรียน

2.3 ปุ่มอักขระบนจอภาพสำหรับการมีปฏิสัมพันธ์ในมัลติมีเดีย ปุ่มบนจอภาพเป็นเหมือนวัตถุที่เมื่อคลิกก็จะมีผลแสดงผลอย่างใดอย่างหนึ่ง ปุ่มบนจอภาพที่สร้างอาจเป็นปุ่มที่มีรูปแบบอักขระ (Font) เครื่องหมายหรือสัญลักษณ์ (Symbol) ปรากฏอยู่ ปุ่มเหล่านี้อาจมีรูปแบบหลากหลายการเลือกปุ่มใดที่เหมาะสมขึ้นอยู่กับบททดลองดูว่า รูปแบบอักขระ เครื่องหมายหรือสัญลักษณ์ การเว้นวรรค และการใช้สีแบบใดที่ดูแล้วมีความเหมาะสม

2.4 เนื้อหายาว ๆ ไม่ควรให้อ่านจากคอมพิวเตอร์ เพราะข้อความยาว ๆ บนจอคอมพิวเตอร์อ่านยาก และอ่านได้ช้ากว่าการอ่านเอกสาร ยกเว้นกรณีที่เป็นบทเรียนนั้นใช้อักขระขนาดใหญ่หนาเสนอไม่ก็ย่อหน้า และควรเลือกแบบอักขระที่อ่านง่ายแทนอักขระที่มีลวดลายและอ่านยาก

2.5 ควรใช้หน้าต่าง หรือ วินโดว์ (Windows) เมื่อเนื้อหานั้นยาวเกินหน้าจอ และใช้ปุ่มเลื่อนวินโดว์ ขยับข้อความในวินโดว์ขึ้นลง เพื่ออ่านเนื้อหาออกเป็นแต่ละหน้า และสร้างปุ่มสำหรับพลิกหน้าให้กลับไปกลับมาได้

2.6 สร้างชีวิตชีวา และการเคลื่อนไหวใช้อักขระ เมื่อใช้อักขระแสดงผลอาจสร้างความสนใจให้กับผู้เรียนได้หลายวิธี เช่น ให้อักขระเคลื่อนที่ในลักษณะบินหรือค่อย ๆ ปรากฏทีละตัวหรือทีละหัวข้อ ให้อักขระกระพริบ ให้อักขระจางหายไปทีละตัว ให้อักขระหมุนเอียงไปในแนวต่างๆ หรือให้อักขระหมุนรอบแกน เป็นต้น สิ่งสำคัญที่ต้องระวัง คือ ไม่ควรใช้ภาพลักษณะพิเศษหรือภาพเอฟเฟกต์ (Special effect) เหล่านี้มากเกินไปจนน่าเบื่อและน่ารำคาญ

2.7 ต้องใช้เวลาคุ้นเคยกับเครื่องหมายสัญลักษณ์ เครื่องหมายและสัญลักษณ์นั้นจัดเป็นอักขระในรูปกราฟิกที่ให้ความหมายในตัว มักเรียกเครื่องหมายและสัญลักษณ์เหล่านี้ว่า สัญลักษณ์ภาพ (Icon) ซึ่งใช้เป็นสื่อกลางที่สำคัญในการติดต่อกับผู้เรียนในบทเรียนมัลติมีเดีย ปฏิสัมพันธ์ อย่างไรก็ตามบางครั้งต้องใช้เวลากว่าจะคุ้นเคยกับสัญลักษณ์ และเครื่องหมายนั้น ๆ เพื่อให้ผู้เรียนใช้บทเรียนเข้าใจความหมาย ต่างจากการใช้คำที่เป็นที่รู้จักกันดีอยู่แล้วและมีความหมายอยู่ในตัวเอง

3 งานเกี่ยวกับสัญญาณภาพวิดีโอ ความแตกต่างภาพวีดิทัศน์กับภาพเคลื่อนไหว ภาพวีดิทัศน์เป็นภาพเหมือนจริงที่เก็บในรูปแบบดิจิทัล แต่ภาพเคลื่อนไหวจำลอง คือภาพที่สร้างขึ้นจากคอมพิวเตอร์ จะมีลักษณะคล้ายภาพยนตร์ การ์ตูน ภาพวีดิทัศน์สามารถต่อสายตรงจากเครื่องเล่นวีดิทัศน์ หรือเลเซอร์ดิสก์เข้าสู่เครื่องได้ แต่ระบบวีดิทัศน์ที่ทำงานจากฮาร์ดดิสก์หรือ

ซีดีรอมที่ไม่มีการบีบอัดสัญญาณจะต้องมีพื้นที่ว่างของฮาร์ดดิสก์มากถึง 500 ล้านไบต์ ปัญหาที่เกิดขึ้นคือ วิดีทัศน์มีความต้องการพื้นที่ว่างมากในการทำให้ภาพวีดิทัศน์มีความสมบูรณ์แบบ ดังนั้นจึงต้องมีการบีบอัดข้อมูล ให้มีขนาดเล็กที่สุด เพื่อที่จะเพิ่มประสิทธิภาพ และความเร็วในการส่งสูงสุด ซึ่งต้องอาศัยการ์ดและฮาร์ดแวร์ ที่ทำหน้าที่ดังกล่าวโดยการนำภาพวีดิทัศน์มาประกอบในมัลติมีเดีย ต้องมีอุปกรณ์สำคัญคือ การ์ดวีดิทัศน์ระบบดิจิทัล (Digital video card) การทำงานในระบบวินโดวส์ ภาพวีดิทัศน์จะถูกเก็บไว้ในไฟล์ เอวีไอ (AVI Audio Video Interleave)

4 งานภาพเคลื่อนไหวจำลอง (Animation) การสร้างภาพเคลื่อนไหวทำให้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สามารถดึงดูดความสนใจต่อผู้เรียนเป็นอย่างดี ซึ่งอาศัยเทคนิคการนำภาพหลาย ๆ ภาพมาต่อกันเพื่อให้เกิดความเคลื่อนไหวในเทคนิคเดียวกับภาพยนตร์การ์ตูน การเพิ่มภาพเคลื่อนไหวลงบนงานต่าง ๆ จะทำให้สามารถเสนอความคิดที่ซับซ้อนหรือยุ่งยากให้เข้าใจง่ายขึ้นเป็นสื่อที่ดีอีกชนิดหนึ่งในระบบมัลติมีเดีย การสร้างภาพเคลื่อนไหวสามารถกำหนดลักษณะและเส้นทางให้ภาพนั้นเคลื่อนที่ไปตามตามที่เราต้องการคล้ายกับการสร้างภาพยนตร์ขึ้นมาตอนหนึ่งนั่นเอง การแสดงสี การลบภาพโดยทำให้ภาพค่อย ๆ เลือนหายไปหรือทำให้ภาพค่อย ๆ ปรากฏขึ้นในรูปแบบต่าง ๆ กัน ก็จัดเป็นภาพเคลื่อนไหวแบบพื้นฐานโปรแกรมที่สร้างภาพเคลื่อนไหวมีอยู่หลายโปรแกรมตามแต่ความต้องการของผู้ใช้ เช่น โปรแกรมแอนิเมชันเวิร์ค (Animation work) ที่มีภาพลักษณะต่าง ๆ กัน ให้เลือกภาพเคลื่อนไหวที่ดึงดูดสายตาผู้ใช้ บทเรียนเช่นเดียวกับเสียง ถ้าใช้ไม่เหมาะสมก็จะทำให้น่าเบื่อได้เช่นเดียวกัน

5 งานเกี่ยวกับเสียงต่าง ๆ เป็นสื่อช่วยเสริมสร้างความเข้าใจในเนื้อหา บทเรียนได้ดีขึ้น และทำให้คอมพิวเตอร์มีชีวิตชีวาขึ้น ด้วยการเพิ่มการ์ดเสียง และโปรแกรมสนับสนุนการสื่อสารสองทางและการสื่อสารทางเดียว มีความแตกต่างเหมือนกับความแตกต่างของการสนทนากับการฟังบรรยาย กิจกรรมระหว่างกัน มีศักยภาพในการทำให้ผู้เรียนเข้าถึงสารสนเทศช่วยให้ผู้เรียนเกิดความรู้ หรือการเรียนรู้

เสียงอาจอยู่ในรูปของเสียงดนตรี เสียงสังเคราะห์ปรุงแต่ง หรือเสียงประกอบฉากที่มีผลต่อการสร้างอารมณ์ ดังนั้นวิธีการใช้เสียงอย่างถูกต้อง จะสามารถสร้างความสนุกสนานเข้าใจและทำให้บทเรียนในรูปมัลติมีเดียที่มีปฏิสัมพันธ์นั้นน่าสนใจและน่าติดตามเป็นพิเศษการใช้เสียงมัลติมีเดีย นั้น ผู้สร้างจะต้องรู้ว่าจะสร้างเสียงในบทเรียนอย่างไร ซึ่งเสียงที่ใช้นั้นเป็นไปได้ทั้งเสียงที่อัดจากเสียงธรรมชาติ หรือเสียงที่อัดจากเครื่องเสียงต่าง ๆ โดยตรงเช่น เครื่องเล่นวิทยุเทป คาสเซ็ท แผ่นซีดีก็ได้ การอัดเสียงผ่านไมโครโฟนที่มีคุณภาพจะทำให้ได้เสียงที่มีคุณภาพด้วย และหากจะต้องอัดเสียงจากเครื่องเสียงดังกล่าวมาแล้วโดยตรงก็สามารถต่อสายไลน์อิน

(Line in) ที่พอร์ตการ์ด (Port card) ได้โดยตรง ไม่ต้องผ่านไมโครโฟน การเลือกซื้อแผ่นการ์ดเสียงที่มีคุณภาพดีก็ย่อมจะทำให้ได้เสียงที่มีคุณภาพดีด้วย

ในสภาพแวดล้อมการทำงานในระบบวินโดวส์ เสียงจะถูกเก็บไว้ในไฟล์ที่มีส่วนขยาย โดยทั่วไปไฟล์เสียงจะมีอยู่ 2 แบบ คือ เวฟ (Wave) และ มิดี้ (Midi or musical instrument digital interface) ไฟล์เวฟจะจับเสียงทั้งหมดทำให้ใช้พื้นที่ในการเก็บไฟล์สูงมาก ไฟล์มิดี้เป็นไฟล์ที่เก็บเสียงจากอุปกรณ์มิดี้ที่เป็นที่นิยมกัน คือเครื่องซินธิไซเซอร์ (Synthesizer)

6 งานภาพถ่ายหรือประเภทภาพนิ่งต่างๆ อาจเป็นภาพขนาดเล็กหรือใหญ่เป็นภาพถ่ายหรือกราฟิกภาพนิ่งใช้เป็นส่วนประกอบสำคัญที่สุดของบทเรียนมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ เนื่องจากการใช้ภาพนิ่งในการแสดงผลบนจอคอมพิวเตอร์ เป็นการแสดงผลที่มีการใช้มากที่สุดเมื่อเทียบกับภาพเคลื่อนไหว หรือภาพวิดีโอ ภาพนิ่งสามารถแสดงผลจากความคิดหรือความต้องการรวมทั้งการวาดภาพ ภาพลายเส้น แผนภูมิ แผนที่ หรือแผนสถิติ (Graph) ภาพนิ่งมีอยู่ด้วยกัน 2 รูปแบบ คือ ภาพบิตแมท (Bitmat) และภาพเวกเตอร์กราฟิก (Vector graphic) ให้เลือกใช้ได้ตามต้องการ

สรุป จากการค้นคว้าเอกสารต่าง ๆ พบว่า มัลติมีเดียมีองค์ประกอบหลัก ได้แก่ ข้อความ เสียงประกอบ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหวที่เหมือนจริง ซึ่งมัลติมีเดียมีคุณสมบัติของสื่อการสอนที่สูงประเภทหนึ่ง

4.4 การพัฒนาคอมพิวเตอร์ระบบมัลติมีเดีย

การใช้ระบบมัลติมีเดีย เริ่มแพร่หลายเข้าไปสู่วงการศึกษามากขึ้น ปัจจุบันนี้มีผู้สนใจนำระบบนี้ไปใช้สร้างโปรแกรมบทเรียน (Courseware) ในด้านต่าง ๆ หลายด้านและมีผู้คิดค้นโปรแกรมต่าง ๆ สำหรับใช้สร้างบทเรียน (Authoring tool) ในระบบมัลติมีเดียหลายโปรแกรมด้วยกัน (ครรชิต มาลัยวงศ์ 2536 : 77 – 78) ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

1 ขั้นเตรียมตัว เริ่มตั้งแต่จัดหาระบบมัลติมีเดียมาทดลองฝึกงานให้เกิดความเข้าใจในหลักการของระบบ ปกติเมื่อซื้อคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ MPC มาใช้มักจะได้โปรแกรมตัวอย่างสำหรับนำมาใช้ทดสอบด้วย

2 ตัดสินใจเกี่ยวกับขอบเขตของเนื้อหางานขั้นตอนมาเป็นการวิเคราะห์เนื้อหาของบทเรียนว่าจะมีขอบเขตนาน้อยเพียงใด เริ่มต้นด้วยการถามตัวเองว่า อะไรคือเป้าหมายในด้านการสอน และการสอนนั้นควรใช้สื่อแบบไหนจึงจะน่าสนใจและสื่อความได้ดีที่สุด งานขั้นนี้เป็นขั้นที่จะต้องคิดให้รอบคอบ โดยร่างแนวทางนำเสนอของบทเรียนอย่างย่อ ๆ พร้อมกับสร้างจินตนาการ

ได้ด้วยว่าจุดใดในบทเรียนควรจะใช้ภาพเคลื่อนไหวแบบใดระหว่างภาพถ่ายวิดีโอทัศน์หรือกราฟิกเคลื่อนไหวปกติขอบเขตเนื้อหาในการนำเสนอ รวมทั้งเวลาที่ใช้ในการโต้ตอบไม่ควรนานกว่าหนึ่งชั่วโมง

3 จัดทำต้นแบบ (Prototype) ด้วยการใช้โปรแกรมสร้างบทเรียนเป็นตัวสร้างคำอธิบาย บทเรียนและเนื้อหาต่าง ๆ ที่จะใช้ ในขั้นนี้เรายังไม่จำเป็นต้องสร้างภาพกราฟิกหรือวิดีโอทัศน์ของจริง แต่จะต้องฝึกการทำงานของต้นแบบให้ราบรื่นก่อน

4 สร้างโปรแกรมบทเรียนถึงขั้นนี้เป็นการลงมือเก็บรวบรวมรายละเอียดต่าง ๆ จำเป็นจะต้องใช้ เช่น การจัดหาวิดีโอทัศน์ที่ต้องการใช้ หรือออกไปถ่ายทำภาพนิ่งและภาพวิดีโอทัศน์พร้อมกับอัดเสียงต่าง ๆ ที่ต้องการใช้ในบท ในกรณีที่ใช้ภาพกราฟิกก็ต้องสร้างขึ้นตามรูปแบบที่กำหนดไว้และถ้าหากเป็นภาพเคลื่อนไหวก็ต้องจัดทำและทดสอบด้วย งานขั้นนี้เป็นงานที่ใช้เวลานาน และต้องทำด้วยความประณีต ผลงานจึงจะดี

5 ทดสอบบทเรียน เมื่อสร้างโปรแกรมบทเรียนเสร็จแล้วก็ต้องทดสอบว่า โปรแกรมทำงานถูกต้องหรือไม่ เช่น ทดสอบรายละเอียดของข้อความเสียงและภาพ ตลอดจนลำดับ การอธิบายและการโต้ตอบว่าเป็นไปตามแผนการนำเสนอที่กำหนดไว้หรือไม่ อย่างไรก็ตาม การทดสอบแค่นี้ยังไม่พอ จะต้องทดสอบในเชิงการเรียนรู้หรือว่าโปรแกรมบทเรียนนั้นสามารถนำไปใช้สอนได้ผลตามวัตถุประสงค์ของเราหรือไม่ การทดสอบในการเรียนรู้มักจะทำให้เวลานาน

6. นำโปรแกรมบทเรียนออกใช้งาน เมื่อได้ทดสอบและแก้ไขโปรแกรมบทเรียนแล้วต่อมาก็สามารถนำโปรแกรมบทเรียนนั้นมาใช้งานจริงได้

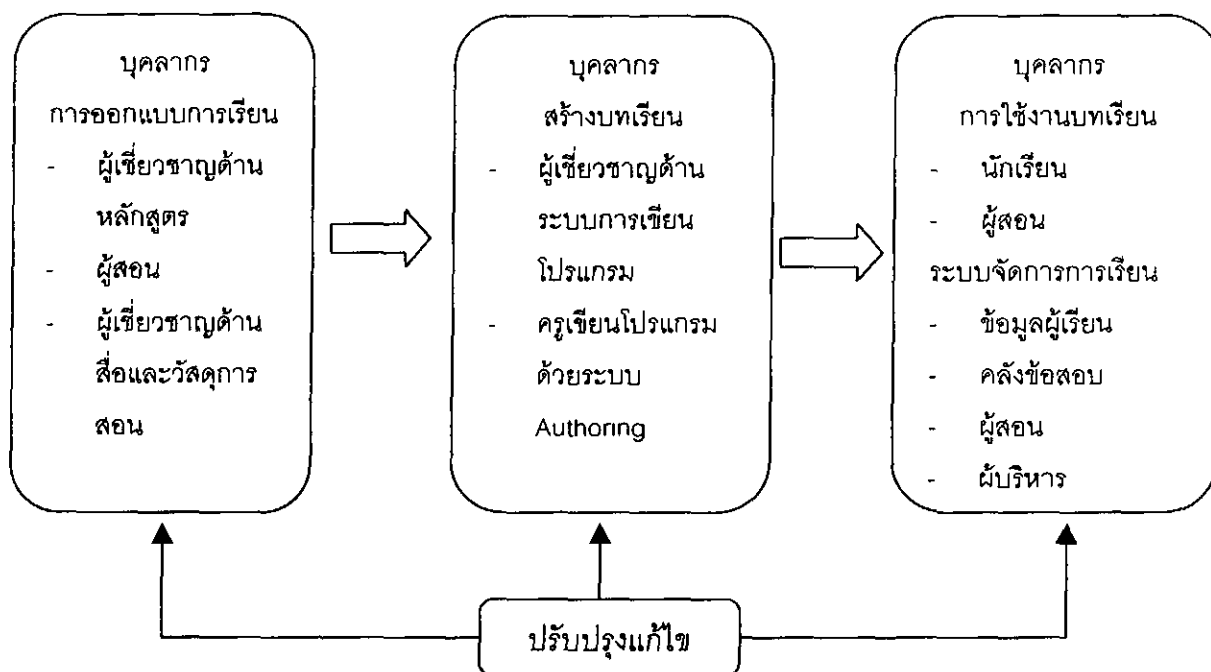
ในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์นั้น จะมีบุคลากรด้านต่าง ๆ ที่มีหน้าที่และมีส่วนเกี่ยวข้องในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ ดังนี้ (ช่วงโชติ พันธุเวช 2535 : 67-72)

1. ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตร บุคลากรฝ่ายนี้จะทำหน้าที่ ออกแบบหลักสูตร พัฒนาหลักสูตร กำหนดเป้าหมายของหลักสูตร กำหนดทิศทาง กิจกรรมของการเรียนการสอน กำหนดขอบข่าย รายละเอียด และคำอธิบายเนื้อหาวิชา ตลอดจนวิธีการประเมิน

2 ผู้สอนและผู้ชำนาญการ ทำหน้าที่เป็นผู้เชี่ยวชาญในการเสนอเนื้อหาและวิธีการเสนอ (สอน) เนื้อหา จะเป็นผู้กำหนดรายการของเนื้อหาที่จะสอน ความสัมพันธ์และความเกี่ยวข้องของเนื้อหา การลำดับความยากง่ายของเนื้อหา กำหนดความต่อเนื่องของเนื้อหา กำหนดวิธีการสอน และการเสนอบทเรียนการออกแบบและสร้างบทเรียนตลอดจนการวัดและประเมินผล เป็นต้น

3 ผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อการเรียนการสอน ผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อการสอนทำหน้าที่ในการออกแบบทางด้าน รูปแบบ รูปทรง กราฟิก การจัดกรายการทำงาน การนำเสนอ และสื่อการเรียนการสอนที่จะช่วยทำให้บทเรียนน่าสนใจมากยิ่งขึ้น

4 ผู้เขียนโปรแกรม เป็นผู้ออกแบบ สร้างและพัฒนาบทเรียน CAI จะต้องอาศัยความชำนาญการและมีประสบการณ์ในด้านการเขียนโปรแกรมมาแล้วเป็นอย่างดี อาจจะสร้างบทเรียนด้วยระบบโปรแกรมสร้างบทเรียน (Authoring System) และหรือการเขียนด้วยโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ (Computer Programming) เป็นต้น การออกแบบการสร้างบทเรียน (Courseware Design)



ภาพประกอบ 2 แผนภูมิบุคลากรด้านต่าง ๆ มีหน้าที่และมีส่วนเกี่ยวข้องในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์

ที่มา ชวงโชติ พันธุเวช (2535 69-72)

การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์อาจจะแบ่งขั้นตอนการออกแบบและการพัฒนาได้ดังนี้

1 การวิเคราะห์เนื้อหาบทเรียน เนื้อหาบทเรียนได้มาจากการศึกษาและวิเคราะห์รายวิชาและเนื้อหาของหลักสูตรรวมถึงแผนการเรียนการสอนองค์ประกอบ ที่ควรพิจารณา มีดังนี้

1.1 เนื้อหา (Content)

1.2 จุดมุ่งหมาย (Objectives)

1 3 วิธีการนำเสนอ (วิธีสอน) (Pedagogy)

1 4 ผู้เรียน (Learner)

1 5 ประสิทธิภาพของบทเรียน CAI

2 การออกแบบบทเรียน การพัฒนาบทเรียนประกอบกิจกรรมด้วยขั้นตอนดังนี้

2 1 การจัดเนื้อหา ได้แก่ บทนำ ระดับของบทเรียน ลำดับความสำคัญ ความต่อเนื่องของเนื้อหา แต่ละกรอบ ความยากง่ายของเนื้อหา ฯลฯ

2 2 วางแผน (Layout Content) เช่น แสดงการเชื่อมต่อและความสัมพันธ์การเชื่อมโยงของบทเรียนแสดงการปฏิสัมพันธ์ของเฟรมต่าง ๆ ของบทเรียน แสดงสาขาแตกขยาย การเคลื่อนไหวของวิธีการเสนอการเรียน

2 3 การออกแบบจะภาพและแสดงผล บทนำและวิธีการใช้โปรแกรม สี แสง เสียง ภาพและกราฟิก ตัวอักษร การแสดงผลบนจอภาพและเครื่องพิมพ์

2 4 การวัดและประเมินผล เช่น แบบจับคู่ เติมคำตอบ เลือกคำตอบ ฯลฯ

3 การสร้างบทเรียน ระบบการสร้างโปรแกรมบทเรียนในที่นี้ อาจจะแบ่งออกได้เป็น 2 ลักษณะคือ

3.1 แบบการใช้โปรแกรมสร้างบทเรียน (Authoring System) ระบบนี้จะเขียนและพัฒนาด้วยผู้ชำนาญการ และผู้เชี่ยวชาญทางด้านเขียนโปรแกรม ระบบโปรแกรมสร้างบทเรียนนี้ออกแบบไว้สำหรับสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนหรือ CAI โดยเฉพาะ ดังนั้นการใช้งานจึงง่ายและสะดวกต่อครูและผู้สอนที่ไม่มีทักษะทางการเขียนโปรแกรม ตัวอย่างโปรแกรมของต่างประเทศที่ค่อนข้างจะได้มาตรฐาน เช่น PLATO, Authorware, HyperCare และ TenCORES เป็นต้น

3 2 แบบการใช้โปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ โปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ เช่น ภาษาซี ปาสคาล หรือใช้โปรแกรมสำเร็จรูป เช่น PC Story Board, Show Partner, Paint Brush, dBASE, etc ในการสร้างและพัฒนาบทเรียน CAI ระบบนี้จะอยู่ในวงการของนักคอมพิวเตอร์เขียนโปรแกรม ต้องอาศัยความชำนาญการ และประสบการณ์ในการเขียนโปรแกรมเป็นอย่างมาก

4 การใช้งานบทเรียน

การใช้งานบทเรียนจะเกี่ยวข้องกับผู้ใช้และผู้สอนโดยตรง ส่วนนี้จะเป็นการจัดเตรียมบทเรียนและกิจกรรมต่าง ๆ ไว้สำหรับการเรียนและการสอน เช่น การทดสอบ การ

ประเมินผล และการทำแบบฝึกหัด การสอนเสริมความรู้และทักษะ การแก้ปัญหาและการจำลองสถานการณ์ เป็นต้น

5 การจัดข้อมูลการเรียนรู้และการสอน CM (Computer Managed Instruction)

ในส่วนนี้จัดได้ข้อมูลมาจาก 2 ส่วน คือ จาก CBE / Computer Base Education และ CAI จะเป็นที่รวบรวมและจัดเตรียมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการเรียนและการสอนทั้งผู้เรียนและผู้สอน ผู้บริหารและผู้สอนจะใช้ข้อมูลส่วนนี้ในการบริหารงาน การตรวจสอบและการตัดสินใจเกี่ยวกับความก้าวหน้าในการเรียนของผู้เรียนได้เป็นอย่างดี

6 การประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

เกณฑ์ในการพิจารณาในการเลือกใช้ CAI ที่มีประสิทธิภาพควรประกอบด้วย

6.1 เนื้อหา ความถูกต้อง คุณค่า ฯลฯ

6.2 วิธีการสอนหรือการเสนอเนื้อหา ความมุ่งหมายชัดเจน ตรงตามวัตถุประสงค์ มีความชัดเจนและสมเหตุสมผล เหมาะสมกับผู้เรียน การใช้ภาพ เสียง สี และกราฟิกเหมาะสม น่าสนใจ ช่วยส่งเสริมในการคิดสร้างสรรค์ ตอบสนองกับความต้องการของผู้เรียน เหมาะสมกับสถานการณ์และเวลา ช่วยบูรณาการประสบการณ์ในอดีต ผู้เรียนสามารถควบคุมได้ ฯลฯ

6.3 เทคนิควิธีการ การแสดงผล ง่ายต่อการใช้งาน มีความแน่นอนเชื่อถือได้

5 การวัดประสิทธิภาพ

5.1 ความหมายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

นักการศึกษาได้ให้ความหมายไว้ดังนี้

ไพศาล หวังพานิช (2531 : 51) ให้ความหมายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่า คุณลักษณะและความสามารถของบุคคลอันเกิดจากการเรียนการสอนเป็นการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมและประสบการณ์การเรียนรู้ที่เกิดจากการฝึกฝน อบรม หรือการสอน

บุญธรรม กิจปรีดาบริสุทธิ์ (2535 : 51) กล่าวว่าเป้าหมายสำคัญของการสอบวัดผลสัมฤทธิ์คือ ต้องการให้ได้ข้อมูลและข้อสนเทศ เกี่ยวกับผลการเรียนรู้ของนักเรียนนักศึกษาที่เที่ยงตรงเชื่อถือได้และนำไปใช้ประโยชน์ได้

นิภา เมธธาวิชัย (2536 : 65) กล่าวว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหมายถึงความรู้และทักษะที่ได้รับและพัฒนาจากการเรียนการสอนวิชาต่าง ๆ ครูอาศัยเครื่องมือวัดผลช่วยในการศึกษาว่านักเรียนมีความรู้และทักษะมากน้อยเพียงใด

ดังนั้นผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ผลของการเรียนรู้ของนักเรียนทั้งทางด้าน ปัญญา ความคิด และด้านทักษะปฏิบัติซึ่งสามารถวัดได้โดยการใช้เครื่องมือวัดผล

5.2 การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นวิธีการตรวจสอบว่านักเรียนมีพฤติกรรมตามจุดมุ่งหมายของการศึกษาที่ตั้งไว้เพียงใด การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจัดเป็นการจัดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมที่เกี่ยวข้องกับสมรรถภาพทางสมอง และสติปัญญาของนักเรียน ภายหลังจากที่ได้เรียนไปแล้วโดยใช้แบบทดสอบ (นิภา เมธาวิชัย 2536 : 65) ซึ่งการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์เพื่อใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลจะต้องมีการวางแผนอย่างดี เพื่อที่จะให้ได้แบบทดสอบที่เป็นมาตรฐาน สามารถเก็บรวบรวมข้อมูลได้อย่างเที่ยงตรง คะแนนที่วัดมามีความเชื่อมั่นสูง แบบทดสอบที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลจำแนกประเภทตามแนวคิดเดิม แบ่งออกโดยใช้เกณฑ์บางอย่างจำแนก เช่น จำแนกตามรูปแบบของคำถามและการตอบ จำแนกตามลักษณะการสร้าง จำแนกตามปริมาณของผู้ที่สอบ จำแนกตามวิธีดำเนินการสอบ จำแนกตามขอบเขตของเวลาที่ใช้ตอบข้อสอบ จำแนกตามสิ่งที่ต้องการวัด การจำแนกประเภทของแบบทดสอบแบ่งเป็น 2 ประเภท คือ การวัดผลแบบอิงกลุ่ม กับการวัดผลแบบอิงเกณฑ์

1. การวัดผลแบบอิงกลุ่ม (norm referenced measurement) เกิดจากความเชื่อในเรื่องความแตกต่างระหว่างบุคคล โดยถือว่าบุคคลมีความสามารถเด่นหรือมีความสามารถด้อยอยู่ บ้างคนส่วนใหญ่จะมีความสามารถปานกลาง ดังนั้นการทดสอบแบบนี้จึงยึดเอาคนส่วนใหญ่เป็นหลักในการเปรียบเทียบ โดยพิจารณาผลของการสอบของบุคคลเปรียบเทียบกับคนอื่น ๆ ในกลุ่มเดียวกัน การแปลความหมายของคะแนนแบบนี้จะทำให้ครูทราบว่า นักเรียนคนไหนอยู่ในตำแหน่งใดของกลุ่ม

2 การวัดผลแบบอิงเกณฑ์(Criterion referenced measurement) การวัดผลแบบนี้ยึดถือความเชื่อเรื่องการเรียนรู้เพื่อรอบรู้โดยพยายามส่งเสริมให้ผู้เรียนทั้งหมดหรือเกือบทั้งหมดประสบความสำเร็จในการเรียนแม้ว่าผู้เรียนจะมีลักษณะแตกต่างกันก็ตาม ทุกคนควรได้รับการส่งเสริมและพัฒนาให้ถึงขีดความสามารถสูงสุดของแต่ละบุคคลซึ่งอาจใช้เวลาต่างกัน การวัดผลแบบอิงเกณฑ์จึงเป็นการวัดโดยเปรียบเทียบคะแนนของแต่ละบุคคลกับเกณฑ์หรือมาตรฐานที่วางไว้การวัดผลแบบนี้จะช่วยให้ทราบว่านักเรียนรู้อะไรบ้างและรู้มากน้อยเพียงใด ดังนั้นการวัดผลแบบอิงเกณฑ์จึงขึ้นอยู่กับการกำหนดเกณฑ์เป็นสำคัญ การวัดแบบนี้ยังจะช่วยให้ครูทราบว่า

ต้องปรับปรุงการสอนในเนื้อหาตอนใด เพื่อที่จะได้บรรลุจุดประสงค์ที่วางไว้ ครูจะทราบถึงความก้าวหน้าของนักเรียน สามารถวิเคราะห์ถึงส่วนที่เก่งหรือไม่เก่งของนักเรียน

(วิทยุญา วิชาลาภรณ์ 2533 12 – 14)

5.3 การประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านพุทธิพิสัย

การวัดด้านพุทธิพิสัย เป็นการวัดความสามารถด้านสติปัญญา ได้แก่ ความสามารถด้านความรู้ ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้การวิเคราะห์ การสังเคราะห์และการประเมินค่า เครื่องมือที่ใช้วัดพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัยที่ใช้กันส่วนใหญ่ ได้แก่ แบบทดสอบ ซึ่งมีหลายประเภท แบบทดสอบวัดด้านพุทธิพิสัยนั้นอาจวัดเนื้อหาสาระที่เกี่ยวกับพฤติกรรมด้านจิตพิสัยด้วย (ภัทรา นิคมานนท์ 2538 61)

การเย่ และบลิก (ลั่วน สายยศ; และอังคณา สายยศ 2539 46, อ้างอิงจาก Gagne', and Brigg 1977) ได้เสนอการเรียนรู้ในรูปแบบการจัดจำแนก (Texonomy) ตามลำดับขั้นดังนี้

1 ข้อเท็จจริง (Verbel Information) หมายถึงข้อเท็จจริงทางภาษา เช่น ป้าย เรื่องราว รายการ ฯลฯ

2 ทักษะทางเชาว์ปัญญา (Intellectual Skill) เป็นเรื่องราวของการสร้างมโนภาพทั้ง รูปธรรม นามธรรม การนิยาม การสร้างกฎ และการแก้ปัญหา

3 ยุทธศาสตร์ในการคิด (Cognitive Strategies) อันได้แก่ การแก้ปัญหาแปลก ๆ ใหม่ ๆ การริเริ่มสิ่งใหม่ ๆ การควบคุมพฤติกรรมในการคิดและการเรียนรู้ของมนุษย์

4 เจตคติ (Attitude) เป็นความรู้สึกศรัทธาในการเลือกทำ การเลือกตัดสินใจ และการเลือกสถานการณ์ เป็นต้น

5 ทักษะกลไก (Motor Skill) เป็นการทำงานของกลไกกล้ามเนื้อ การประสานงานที่ดีของกล้ามเนื้อและประสาททั้งหลาย

5.4 หลักการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์

ในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนั้น นักการศึกษาเสนอหลักเกณฑ์การสร้างแบบทดสอบไว้ดังนี้

ฮอฟกินส์ และแสตนเลย์ (วิทยุญา วิชาลาภรณ์ 2533 16 – 17, อ้างอิงจาก Hopkins, and Stanley 1981 166) ได้เสนอแนวทางในการสร้างแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ดังนี้

1. แบบทดสอบควรจะวัดจุดประสงค์ที่สำคัญของการสอนและจุดประสงค์ที่ควรจะวัด
2. แบบทดสอบควรจะสะท้อนถึงเนื้อหาสาระและกระบวนการโดยมีสัดส่วนสัมพันธ์กับความสำคัญและจุดมุ่งเน้นของรายวิชา
3. ธรรมชาติของแบบทดสอบควรจะสะท้อนถึงจุดประสงค์ของการวัด เช่น วัดความแตกต่างระหว่างบุคคลหรือวัดการเรียนรู้
4. ข้อสอบควรจะมีควมยาวที่พอเหมาะและมีระดับความยากของภาษาที่ใช้เหมาะกับผู้สอบ

สำหรับ วิทยาลัย วิทยาลัย (2533 : 17) ให้ข้อเสนอแนะบางประการในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดังต่อไปนี้

1. การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนควรจะวัดตามจุดมุ่งหมายทุกอย่างในการสอนทั้งจุดมุ่งหมายเฉพาะและจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนควรจะวัดความเจริญงอกงามของนักเรียนที่เรียนว่าก้าวหน้าไปสู่จุดมุ่งหมายที่วางไว้หรือไม่
3. การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนควรจะเน้นความสามารถที่จะใช้ความรู้ให้เป็นประโยชน์หรือนำความรู้ไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ ๆ ได้
4. การวัดผลควรเน้น ความรู้ ความจำ ความเข้าใจของสิ่งที่เรียนเพื่อที่จะนำไปใช้ในระยะเวลาต่าง ๆ โดยเฉพาะโครงสร้างและแนวคิดควรเน้นความเข้าใจมากกว่าการจำ
5. การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนควรคำนึงถึงขีดจำกัดของเครื่องมือที่ใช้วัด
6. การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนครูผู้สอนไม่สามารถวัดพฤติกรรมที่เปลี่ยนแปลงทุก ๆ อย่างของผู้เรียนได้สิ่งที่วัดเป็นเพียงตัวแทนของพฤติกรรมเท่านั้นจึงต้องระวังในการเลือกตัวแทนให้ดี ๆ

สรุปได้ว่าในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนควรคำนึงถึงจุดประสงค์หลายประการในการวัด เพื่อให้ครอบคลุมถึงพฤติกรรมในการเรียนรู้ ไม่ว่าจะเป็นความแตกต่างระหว่างบุคคล ภาษาที่ใช้และความเจริญก้าวหน้าของการเรียนรู้ และในการทดลองครั้งนี้ผู้วิจัยจะใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์แบบอิงเกณฑ์

5.5 การจำแนกวัตถุประสงค์ทางการศึกษา

บลูม (บุญธรรม กิจปรีดาบริสุทธิ์ 2535 : 7 – 13 , อ้างอิงจาก Bloom 1971) ได้จำแนกวัตถุประสงค์ทางการศึกษาตามสารบบ สามารถแบ่งได้เป็น 3 ประการ คือ 1) ความรู้ ความคิด (Cognitive) 2) ความรู้สึกรู้สึก (Affective) และ 3) การปฏิบัติ (Psychomotor)

1 ความรู้ ความคิด เป็นผลจากการเรียนรู้ที่ทำให้ผู้เรียน มีความสามารถและทักษะทางสมองเป็นพฤติกรรม การเรียนรู้ที่แสดงออกทางสมองโดยแบ่งเป็น 6 ชั้น ดังนี้

1.1 ความรู้ ความจำ หมายถึง การระลึกถึงเรื่องราวต่าง ๆ ที่เคยมีประสบการณ์มาแล้ว รวมถึงการจำเนื้อเรื่องต่าง ๆ ทั้งที่ปรากฏในแต่ละเนื้อหาวิชาที่เกี่ยวข้องกัน

1.2 ความเข้าใจ หมายถึง ความรู้ ความสามารถและทักษะในการแปลตีความสรุป อ้างอิง ซึ่งต้องสามารถจับใจความสำคัญของเรื่องดัดแปลงของที่พบเห็น

1.3 การประยุกต์ หมายถึง ความรู้ ความสามารถในการนำความรู้ความเข้าใจเนื้อเรื่องต่าง ๆ ทั้งสถานการณ์จริงและจำลอง มาใช้แก้ปัญหา

1.4 การวิเคราะห์ หมายถึง ความรู้ ความสามารถในการจำแนกเรื่องต่างๆ ให้กระจายออกเป็นส่วนย่อย ๆ เพื่อให้ได้ลำดับชั้นของความคิด

1.5 การสังเคราะห์ หมายถึง ความรู้ ความสามารถในการผสมผสานส่วนย่อย ๆ เข้าเป็นเรื่องเดียวกัน หรือนำมาจัดเรียงขึ้นใหม่ในโครงสร้างที่ไม่เหมือนเดิม

1.6 การประเมินค่า หมายถึง ความรู้ ความสามารถในการตัดสินใจเกี่ยวกับคุณค่าของเนื้อหาและวิธีการตามกฎเกณฑ์

2. ความรู้สึกลึกซึ้งเป็นพฤติกรรมที่แสดงออกถึงความรู้สึกที่เกิดจากจิตใจ ได้แก่ ความสนใจ ความชอบ ค่านิยม ความเชื่อ และการปรับตัว การปฏิบัติ เป็นทักษะในการเคลื่อนไหวของร่างกาย

6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

6.1 งานวิจัยในประเทศ

สมบัติ น้อยประเสริฐ (2531 : 63) ได้ศึกษาวิจัยในการสร้าง และหาประสิทธิภาพบทเรียนโปรแกรมประกอบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องการใช้ซอฟต์แวร์ออโตแคด (AutoCAD) ช่วยในการเขียนแบบของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงจากกลุ่มตัวอย่างจำนวน 16 คน ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนโปรแกรมการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ ในภาคทฤษฎีมีประสิทธิภาพ 88.93/82.69 และภาคปฏิบัติมีประสิทธิภาพ 93.70/95.11 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 ที่ได้กำหนดไว้

วัชร อ่วยสุข (2532 : 20 – 23) ได้ศึกษาผลของการอ่านเนื้อหาจากโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ใช้เครื่องขึ้นนำ เพื่อเน้นสาระสำคัญแบบลูกศรเคลื่อนที่ให้ข้อความแบบตัวอักษรทึบในกรอบสว่าง และแบบตัวอักษรกระพริบที่มีต่อความเข้าใจในการอ่านของผู้เรียน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 90 คน แบ่งเป็น 3 กลุ่ม ๆ ละ 30 คน จากการศึกษาปรากฏว่า การนำเสนอเนื้อหาทางจอภาพของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ใช้เครื่องขึ้นแบบลูกศรเคลื่อนที่ได้ข้อความเน้นสาระสำคัญ เครื่องขึ้นแบบอักษรทึบในกรอบสว่างเน้นสาระสำคัญและแบบตัวอักษรกระพริบเน้นสาระสำคัญส่งผลต่อความเข้าใจในการอ่านแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

บรรจบ สุขประภาภรณ์ (2534 : 69) ได้สร้างบทเรียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่เสนอภาพกราฟิกและเสียง เรื่องลอจิกเกท ในเนื้อหาวิชาดิจิทัล โดยนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างที่เป็นนักศึกษาโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ ชั้นปีที่ 1 ระดับอนุปริญญาวิทยาศาสตร์ วิทยาลัยครุอุดรธานี จำนวน 30 คน ที่มีระดับสติปัญญาสูงและต่ำ โดยแบ่งออกเป็นสองกลุ่ม ๆ ละ 15 คน ผลการวิจัยปรากฏว่าบทเรียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์มีประสิทธิภาพ 90.67/90.17 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ 90/90 ที่ตั้งไว้ นักศึกษามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความรู้เพิ่มขึ้นที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.1

จรรย์ แสนราช (2535 : 48) ได้ทำการสร้างและหาประสิทธิภาพชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ด้วยตนเองวิชาวิเคราะห์วงจรไฟฟ้า 1 ระดับปริญญาตรี จำนวน 20 คน ผลการวิจัยพบว่า ชุดการเรียนคอมพิวเตอร์ด้วยตนเอง มีประสิทธิภาพ 81.48/79.46 โดยกำหนดมาตรฐานไว้ 80/80 แม้ว่าคะแนนทดสอบเฉลี่ยร้อยละของแบบทดสอบจะต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนด แต่อยู่ในขอบข่ายที่ยอมรับได้ ผิดพลาดร้อยละ 5 ซึ่งแสดงว่าชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ด้วยตนเองสามารถนำมาช่วยสอนได้

เตรียมพล ขอดดำ (2536 : 68) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับไฟฟ้าโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ระหว่างการเรียนแบบกลุ่มกับการเรียนแบบรายบุคคล ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนศรีพุดผา จำนวน 80 คน โดยแบ่งออกเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม กลุ่มละ 40 คน กลุ่มทดลองเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบกลุ่ม กลุ่มควบคุมเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบรายบุคคล ผลการวิจัยปรากฏว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ระหว่างการเรียนแบบกลุ่มกับการเรียนแบบรายบุคคลไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

เกรียงศักดิ์ พูนประสิทธิ์ (2538 : 58) ได้สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องสัญลักษณ์การเชื่อม วิชาการเชื่อมโลหะ 1 แล้วนำไปทดลองกับนักศึกษาวิทยาลัยเทคนิคอุดรธานีระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพแผนกวิชาช่างเชื่อมโลหะ ชั้นปีที่ 2 จำนวน 33 คน ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องสัญลักษณ์การเชื่อม ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 88.50/82.17 สูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่ตั้งไว้ และมีค่าดัชนีประสิทธิผล 0.67 สูงกว่า

เกณฑ์ 0.50 ที่ตั้งไว้แสดงว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นสามารถนำไปใช้สอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

บุญเลิศ ทัดดอกไม้ (2539 : 120) ได้สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนชุดวิชาการถ่ายภาพเบื้องต้น ผลการวิจัยปรากฏว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 90.28/93.33 สูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 90/90 จากการเปรียบเทียบผลการเรียนระหว่างคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน พบว่าคะแนนจากการทดสอบหลังเรียนในการทดลองทั้ง 3 ครั้งสูงกว่าคะแนนจากการทดสอบก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.1

ลักษณะพร โรจน์พิทักษ์กุล (2540 : บทคัดย่อ) ได้พัฒนาและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดีย วิชาเทคโนโลยีการศึกษา เรื่องโสตทัศนอุปกรณ์ ประเภทเครื่องฉาย เครื่องเสียง กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี ปีที่ 1 สถาบันราชภัฏจันทรเกษม ผลการวิจัยปรากฏว่า ภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดียที่สร้างขึ้นบทที่ 1 มีประสิทธิภาพร้อยละ 91 บทที่ 2 มีประสิทธิภาพร้อยละ 94.5 บทที่ 3 มีประสิทธิภาพร้อยละ 94 บทที่ 4 มีประสิทธิภาพร้อยละ 95.5 ซึ่งบทเรียนทั้ง 4 บทมีประสิทธิภาพอยู่ในเกณฑ์ดี คือร้อยละ 90 - 94 และดีมาก คือร้อยละ 95 - 100 ผลสัมฤทธิ์ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดีย ของนักศึกษากลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

แท่งทอง ทองลิม (2541 : 59) ได้ศึกษาวิจัยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสื่อปฏิสัมพันธ์ วิชาเทคนิคก่อสร้าง 1 เรื่องโครงหลังคา ตามหลักสูตรวิทยาลัยครู ฉบับปรับปรุง พุทธศักราช 2536 ระดับอนุปริญญา จำนวน 21 คน ผลการวิจัยปรากฏว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสื่อปฏิสัมพันธ์ ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 92.14/91.07 สูงกว่าเกณฑ์ 90 / 90 ที่กำหนด ซึ่งสามารถเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมผู้เรียนโดยผ่านสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้เป็นอย่างดี

ปัญญา จันทรอิม (2544 : 62) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดียวิชา ชอ325 เขียนแบบ เรื่องทฤษฎีการสร้างรูปทรงทางเรขาคณิตตามหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) มีประสิทธิภาพดังนี้ หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่องการสร้างภาพสามมิติรูป ไอโซเมตริกมีประสิทธิภาพเท่ากับ 90.00/92.33 หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่องการสร้างภาพสามมิติรูปออบลิคมีประสิทธิภาพเท่ากับ 89.33/92.33 หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่องการสร้างภาพสามมิติรูปไดเมตริกมีประสิทธิภาพเท่ากับ 92.67/92.33 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด และเป็นไปตามสมมุติฐานที่ตั้งไว้โดยมีประสิทธิภาพของกระบวนการวัด

ประกาศรี โพธิ์ทอง (2545 : 65 – 66) ได้ศึกษาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบ มัลติมีเดีย วิชาออกแบบลดทอนเครื่องหนัง เรื่องหลักการออกแบบลดทอนเครื่องหนังปรากฏว่า มีประสิทธิภาพ 82.27/86.38 สูงกว่าเกณฑ์ 80 / 80 และเป็นไปตามสมมุติฐาน การเรียนโดยใช้ บทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนตามความสามารถอย่าง อิสระ ช่วยเสริมให้ผู้เรียนช่วยเหลือตนเอง และมีความรับผิดชอบต่อตนเองมากขึ้น

6.2 งานวิจัยต่างประเทศ

ยววน (Yueh 1981 : 3486-A) ได้ศึกษาผลกระทบในการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนต่อ การเรียนวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐานสำหรับครูและการวัดทัศนคติของผู้เรียนที่เรียนด้วยสื่อทาง คอมพิวเตอร์กับการเรียนด้วยตนเอง แบ่งนักศึกษาออกเป็น 3 กลุ่ม คือ กลุ่มทดลอง 2 กลุ่ม กลุ่ม ควบคุม 1 กลุ่ม กลุ่มทดลองกลุ่มแรกสอนโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้วยหลักการระเบียบ กลุ่ม ควบคุมแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญ การวัดทัศนคติของผู้เรียนปรากฏว่า ผู้เรียนที่เรียนโดยใช้ คอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามหลักระเบียบขั้นตอนวิธี มีทัศนคติของผู้เรียนที่ดีกว่ากลุ่มที่ใช้หลักการ ตอบสนองทันทีทันใด สำหรับทัศนคติและปฏิกิริยาที่มีต่อการสอนทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่างกัน

โอเดน (Oden 1982 : 355-A) ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา คณิตศาสตร์ และการวัดทัศนคติที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนเกรด 9 ที่เรียนโดยใช้ คอมพิวเตอร์ช่วยสอน และการสอนปกติ พบว่านักเรียนที่เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีผล สัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่ากลุ่มที่เรียนด้วยการสอนปกติ อย่างมีนัยสำคัญทาง สถิติ และกลุ่มที่เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีทัศนคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์มากกว่ากลุ่มที่ เรียนจากการสอนปกติ

เมอร์ริท (Merritt. 1983 : 34-A) ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้และไม่ใช้ คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ในโรงเรียนระดับกลาง ตัวแปรอิสระที่ใช้ในการศึกษา คือ นักเรียนเกรด 6 และเกรด 7 จำนวน 144 คน โดยกำหนดให้นักเรียนกลุ่มที่เรียนด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นกลุ่ม ทดลอง และกลุ่มที่เรียนจากการสอนปกติเป็นกลุ่มควบคุมเพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การ วัดความคิดรวบยอดของผู้เรียน ความวิตกกังวล ทัศนคติต่อครูและโรงเรียน ผลปรากฏว่าผล สัมฤทธิ์การเรียนกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุมทั้งในด้านการอ่านและการคำนวณ นักเรียนหญิง เกรด 6 และนักเรียนชาย-หญิง เกรด 7 มีความคิดรวบยอดของตนเอง การวิตกกังวล และทัศนคติ ต่อโรงเรียนไม่แตกต่างกับนักเรียนชายเกรด 6 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เฮ้าส์ (House 1988 3037-A) ศึกษาผลการสอบใบอนุญาตประกอบวิชาชีพพยาบาล (NCLEX-RN) ในสหรัฐอเมริกาศึกษาจากกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่ม กลุ่มที่ 1 เป็นกลุ่มควบคุมคือนักเรียนพยาบาลที่จบการศึกษาในปี 1985 ซึ่งไม่มีโอกาสใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนและกลุ่มที่ 2 เป็นกลุ่มทดลอง คือ นักเรียนพยาบาลที่จบการศึกษาในปี 1987 ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทางการพยาบาล 18 โปรแกรม ในการเตรียมตัวสอบ ECLEX-RN ผลการวิเคราะห์ด้วย Analysis พบว่าการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไม่ทำให้โอกาสที่จะคะแนน ECLEX-RN สูงกว่าการไม่ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอย่างมีนัยสำคัญ

คาฟอริโอ (Caforio 1994 : 42) ทำการวิจัยเรื่อง “คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นเครื่องมือในการเสริมความรู้ในลักษณะ Tutorial” สำหรับนักเรียนวิชาชีพเสริมสวยในการศึกษาค้นคว้าใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภท Tutorial การทดลองใช้กลุ่มตัวอย่างของนักเรียนวิชาชีพเสริมสวย ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการเรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ซึ่งเป็นกลุ่มทดลองมีคะแนนสูงกว่าที่ไม่ได้เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนถึงแม้ว่าไม่มีค่าสถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล แต่จากการสังเกตพบว่า นักเรียนที่ใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ในลักษณะที่เป็น Tutorial มีความรู้ความสามารถมากขึ้นกว่าที่เรียนในบทเรียนอย่างเดียว มีข้อเสนอแนะคือ ครูผู้สอนควรใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนในการเรียนการสอนและการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์

คุมา (Kumar 1994 43) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทฝึกทักษะและการทำแบบฝึกหัดวิชาคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนที่ด้อยความสามารถเป็นกลุ่มทดลองจำนวน 15 คน เพื่อเปรียบเทียบกับนักเรียนด้อยความสามารถในกลุ่มควบคุมซึ่งไม่ใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนในการฝึกและการทำแบบฝึกหัด โดยทั้งสองกลุ่มมีการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนในระยะเวลา 5 สัปดาห์ ผลการวิจัยพบว่า กลุ่มทดลองมีระดับคะแนนเฉลี่ยทางทักษะไม่ถึงเกณฑ์ตามที่กำหนดไว้และมีคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกันกับกลุ่มควบคุม

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องทั้งในประเทศและต่างประเทศ ที่เกี่ยวข้อง กับบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย สรุปได้ว่า คอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดียมีความเหมาะสมที่จะนำไปสอนวิชาต่าง ๆ ได้ทั้งวิชาสามัญและวิชาช่างอุตสาหกรรมซึ่งผู้เรียนสามารถเรียนได้ด้วยตนเอง มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าการสอนแบบปกติหรือมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกัน ดังนั้นผู้วิจัยจึงสนใจที่จะสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย กลุ่มสาระการเรียนรู้ การงานอาชีพและเทคโนโลยี วิชา งานเชื่อมไฟฟ้า ช่วงชั้นที่ 3 ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 โดยมีการสร้างและนำเสนอโดยโปรแกรมออเธอร์แวร์ โปรเฟสชันแนล (Authorware Professional) และมีเนื้อหาที่นำมาสร้างโดยแบ่งออกเป็น 5 หน่วยการเรียนรู้ ดังนี้

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เครื่องมือและอุปกรณ์ในงานเชื่อมไฟฟ้า

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ความปลอดภัยในงานเชื่อมไฟฟ้า

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 รอยต่อและชนิดของรอยต่อ

หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 ทำเชื่อมในงานเชื่อมไฟฟ้า

หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 วิธีการอาร์คเบื้องต้น

การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี วิชา งานเชื่อมไฟฟ้า ช่วงชั้นที่ 3 ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 ผู้วิจัยทำการวัดก่อนเรียนและหลังเรียน และในการทำวิจัยครั้งนี้ได้ไปใช้ช่วยจัดการเรียนการสอนเพื่อให้ผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนสูงขึ้น ซึ่งหวังว่าผู้วิจัยได้สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี วิชา งานเชื่อมไฟฟ้า ช่วงชั้นที่ 3 ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 แล้วจะมีประสิทธิภาพตาม 80 /80

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี วิชา งานเชื่อมไฟฟ้า ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 ได้ใช้รูปแบบการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) โดยมีลำดับขั้นตอนดำเนินการวิจัยแบ่งเป็น 5 ขั้นตอนหลักดังต่อไปนี้

- 1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
- 2 เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย
- 3 การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
- 4 วิธีดำเนินการทดลอง
- 5 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร

นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี วิชา งานเชื่อมไฟฟ้า ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 .

การเลือกกลุ่มตัวอย่าง

นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี วิชา งานเชื่อมไฟฟ้า ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 ของโรงเรียนฤทธิยะวรรณาลัย สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา กรุงเทพมหานคร เขต 2 สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้จะทำการศึกษาเฉพาะกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี วิชางานเชื่อมไฟฟ้า มัธยมศึกษาปีที่ 3 ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 โดยผู้วิจัยจะทำการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย เฉพาะเนื้อหาส่วนทฤษฎีเท่านั้น โดยมีเนื้อหาประกอบด้วยหน่วยการเรียนรู้ต่าง ๆ ดังนี้

- หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เครื่องมือและอุปกรณ์ในงานเชื่อมไฟฟ้า
- หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ความปลอดภัยในงานเชื่อมไฟฟ้า
- หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 รอยต่อและชนิดของรอยต่อ
- หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 ทำเชื่อมในงานเชื่อมไฟฟ้า
- หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 วิธีการอาร์คเบื้องต้น

การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย

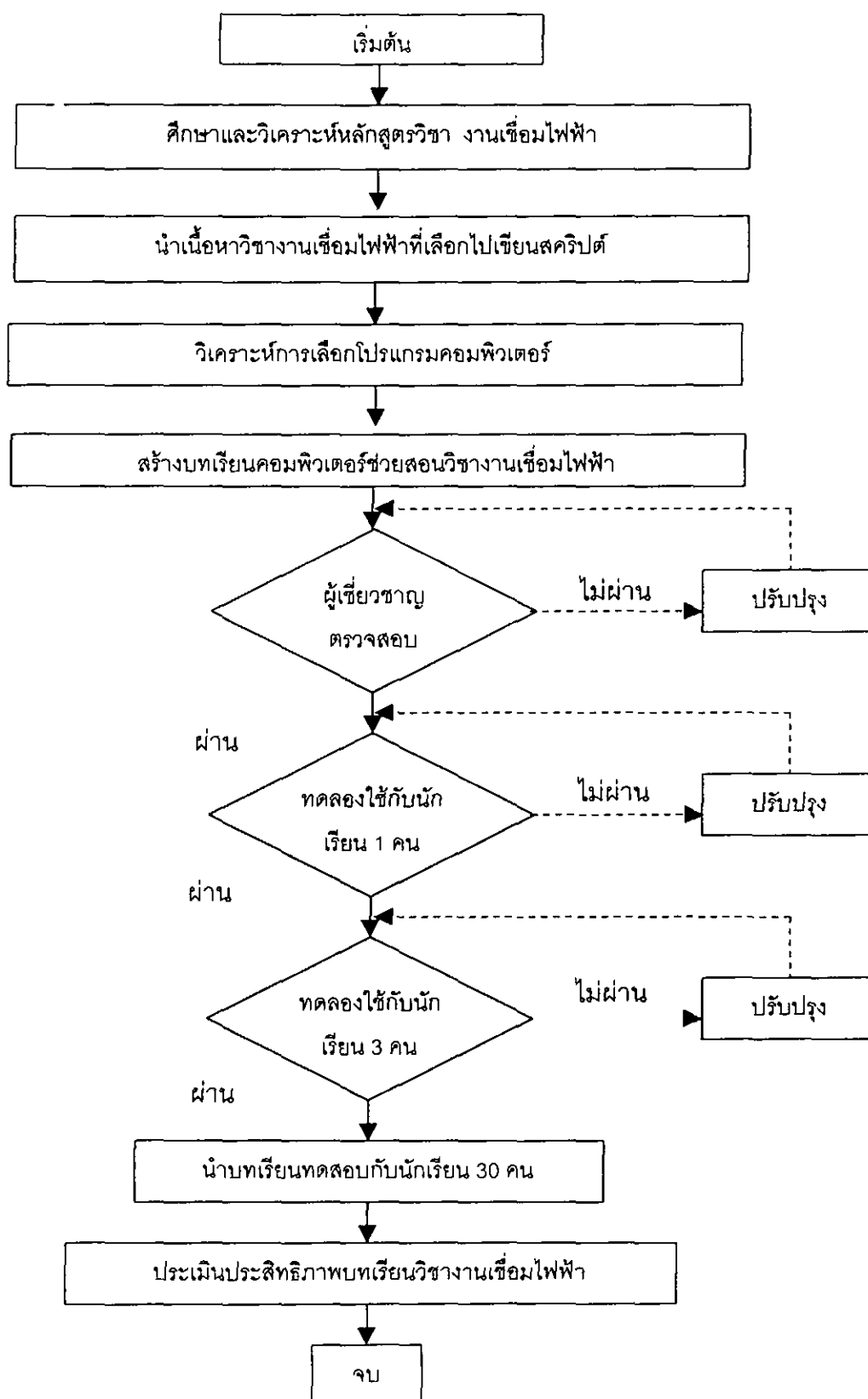
การสร้างและการตรวจสอบคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี วิชา งานเชื่อมไฟฟ้า มัธยมศึกษาปีที่ 3 ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 โดยมีขั้นตอน ดังนี้

- 1 ทำการศึกษาหลักสูตรและวิเคราะห์หลักสูตร รายวิชางานเชื่อมไฟฟ้า ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 เพื่อทำความเข้าใจวัตถุประสงค์ เนื้อหาวิชา วิธีการสอน แผนการสอน การวัดและประเมินผล
- 2 นำเนื้อหาวิชางานเชื่อมไฟฟ้า เพื่อมาสร้างเป็นโปรแกรมคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย โดยให้ผู้เชี่ยวชาญทำการวิเคราะห์เนื้อหา และจัดลำดับขั้นตอนการสอน มาเขียนสคริปต์
- 3 ศึกษาและเลือกโปรแกรมทางด้านกราฟิกที่จะนำมาประยุกต์ในการสร้างบทเรียนช่วยสอน ซึ่งผู้ศึกษาค้นคว้าเลือกโปรแกรมออเธอร์แวร์โปรเฟสชันนัล (Authorware Professional) เพราะเป็นโปรแกรมที่มีความสามารถทางด้านกราฟิกที่มีรูปแบบการแสดงผลค่อนข้างสมบูรณ์สามารถนำมาใช้กับการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย
4. สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย วิชางานเชื่อมไฟฟ้า ตามบทที่เขียนไว้ด้วยโปรแกรมออเธอร์แวร์โปรเฟสชันนัล (Authorware Professional)
- 5 ทำการตรวจสอบความถูกต้องของบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดียที่สร้างขึ้น โดยการนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 2 ท่าน คือทางด้านสื่อคอมพิวเตอร์ และทางด้านเนื้อหาของวิชางานเชื่อมไฟฟ้า รวมทั้งกรรมการควบคุมได้พิจารณาความเหมาะสม โดยพิจารณาความถูกต้องของเนื้อหา จุดประสงค์รายวิชา ความเหมาะสมในการนำไปใช้ และทำการแก้ไขปรับปรุงส่วนที่บกพร่อง
- 6 นำบทเรียน ไปทดลองใช้กับนักเรียน 1 คน เพื่อตรวจสอบการใช้ถ้อยคำสำนวนหรือคำสั่ง ว่ามีความเหมาะสมหรือไม่แล้วทำการปรับปรุงแก้ไข

7 นำบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดียที่ได้รับการปรับปรุงแก้ไขและผ่านความเห็นชอบจากผู้เชี่ยวชาญและกรรมการควบคุมไปทำการทดสอบกับนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรียนวิชางานเชื่อมไฟฟ้า และยังไม่เคยเรียนวิชางานเชื่อมไฟฟ้า จำนวน 3 คน เพื่อศึกษาข้อบกพร่อง และข้อขัดข้องต่างๆ ในการใช้โปรแกรม จากนั้นนำบทเรียนที่ผ่านการทดสอบไปปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องก่อนทำการทดลองจริง

8 นำบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดียวิชางานเชื่อมไฟฟ้าไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน

9. ทำการประเมินประสิทธิภาพของนำบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย วิชางานเชื่อมไฟฟ้า จากผลสัมฤทธิ์ของแบบทดสอบก่อนเรียนและแบบทดสอบหลังเรียน ด้วยการนำมาวิเคราะห์ตามวิธีการทางสถิติ



ภาพประกอบ 3 ขั้นตอนการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย

การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1 แบบทดสอบระหว่างเรียน วิชางานเชื่อมไฟฟ้า เป็นแบบทดสอบที่มีอยู่ในบทเรียน คอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย เมื่อเรียนเนื้อหาของวิชาแล้วจึงทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน เพื่อนำคะแนนที่ได้ไปใช้ในการหาประสิทธิภาพของบทเรียนวิชางานเชื่อมไฟฟ้า

2 แบบทดสอบหลังเรียน วิชางานเชื่อมไฟฟ้า หลังจากผู้เรียนได้เรียนด้วยบทเรียน คอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย แล้วจะต้องทำการทดสอบเพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยแบบทดสอบเป็นชนิดเลือกตอบ

มีขั้นตอนการสร้างดังนี้

2.1 ศึกษาหลักสูตร หลักการ และจุดมุ่งหมายของหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ

2.2 ศึกษาเนื้อหาและวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมด้านความรู้ความจำ ความเข้าใจ วิชางานเชื่อมไฟฟ้า ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ

2.3 สร้างแบบฝึกหัดระหว่างเรียน และแบบทดสอบหลังเรียน โดยให้ครอบคลุมเนื้อหาและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม จากนั้นนำมาหาค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

2.4 นำแบบทดสอบให้อาจารย์ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาตรวจเพื่อหาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม (IOC) ที่ตั้งไว้โดยใช้หลักเกณฑ์ ดังนี้

คะแนน 1 สำหรับแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่มีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์

คะแนน 0 สำหรับแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ไม่แน่ใจว่ามีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์

คะแนน -1 สำหรับแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่แน่ใจว่าไม่มีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์แล้วบันทึกผลการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญจำนวน 6 ท่าน โดยวิเคราะห์ผลของความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญในแต่ละข้อของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจึงจะเป็นข้อสอบที่ใช้ได้

2 5 นำแบบทดสอบที่ผ่านการปรับปรุงแก้ไขแล้ว ไปทำการทดสอบกับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3 วิชางานเชื่อมไฟฟ้า จำนวน 30 คน เพื่อวิเคราะห์ค่าดัชนีความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

3 แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย

ผู้วิจัยได้สร้างแบบประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย โดยแบ่งแบบประเมินออกเป็น 2 แบบ คือ แบบประเมินคุณภาพด้านเนื้อหาและแบบประเมินคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ได้ดำเนินการสร้างแบบประเมินสื่อการสอนทั้ง 2 แบบ ตามขั้นตอนดังนี้

3 1 กำหนดหัวข้อที่จะประเมิน เลือกออกแบบการประเมินสื่อ ทั้งด้านเนื้อหา และเทคนิคการผลิตสื่อ ได้แบ่งเรื่องที่จะประเมินออกเป็น 3 ด้าน ดังนี้

3 1 1 ด้านเนื้อหาและการนำเสนอ

3 1 2 ด้านภาพและตัวอักษร

3 1 3 ด้านแบบทดสอบ

แบบประเมินจะมีลักษณะแบ่งมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ซึ่งมีเกณฑ์การให้ความหมาย ดังนี้

ระดับ 5 หมายถึง คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอยู่ในระดับดีมาก

ระดับ 4 หมายถึง คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอยู่ในระดับดี

ระดับ 3 หมายถึง คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอยู่ในระดับปานกลาง

ระดับ 2 หมายถึง คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอยู่ในระดับพอใช้

ระดับ 1 หมายถึง คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอยู่ในระดับควรปรับปรุง

โดยมีเกณฑ์การตีความหมายของการแสดงความคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญซึ่งจะนำคะแนนที่ได้จากแบบประเมินสื่อมาคำนวณหาคะแนนเฉลี่ยเพื่อทำการประเมิน

เกณฑ์การประเมินความหมายของการแสดงความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

เกณฑ์ ($\bar{X}$)	ระดับคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
4.50 – 5.00	คุณภาพของบทเรียนอยู่ในระดับ ดีมาก
3.50 – 4.49	คุณภาพของบทเรียนอยู่ในระดับ ดี
2.50 – 3.49	คุณภาพของบทเรียนอยู่ในระดับ ปานกลาง
1.50 – 2.49	คุณภาพของบทเรียนอยู่ในระดับ พอใช้
1.00 – 1.49	คุณภาพของบทเรียนอยู่ในระดับ ควรปรับปรุง

ในการประเมินนั้นจะต้องได้เกณฑ์ (X) ตั้งแต่ 3.50 ทุกรายการขึ้นไป จึงจะถือว่าผ่านเกณฑ์การประเมินจากผู้เชี่ยวชาญ

3.2 นำแบบประเมินสื่อการสอนทั้ง 2 แบบ ให้อาจารย์ผู้ควบคุมตรวจสอบและปรับปรุงแก้ไข

3.3 ได้แบบประเมินสื่อการสอนที่ปรับปรุงแล้ว เพื่อให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ใช้แสดงความคิดเห็นเพื่อการประเมินสื่อการสอน

วิธีดำเนินการทดลอง

1. แบบแผนการทดลอง

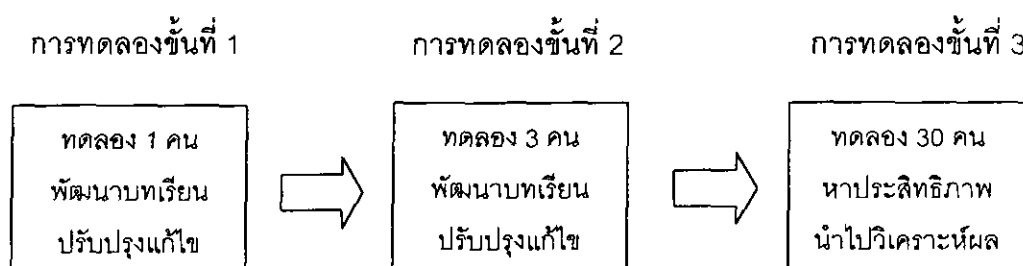
การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยทดลอง (Experimental research) เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี วิชางานเชื่อมไฟฟ้า มัธยมศึกษาปีที่ 3 ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544

2. ขั้นตอนการทดลอง

2.1 การทดลองใช้บทเรียนวิชางานเชื่อมไฟฟ้า กับนักเรียน ซึ่งมีผลการเรียนอยู่ในเกณฑ์ปานกลางระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3 วิชางานเชื่อมไฟฟ้า โรงเรียนฤทธิยะวรรณาลัย จำนวน 1 คน ระหว่างการทดลองผู้วิจัยได้สังเกตพฤติกรรมและสัมภาษณ์นักเรียน และได้บันทึกสิ่งที่ควรแก้ไขไว้ เพื่อปรับปรุงบทเรียน

2.2 นำบทเรียนที่ผ่านการปรับปรุงแก้ไขแล้ว ไปทดลองกับนักเรียนซึ่งมีผลการเรียนอยู่ในเกณฑ์ เก่ง ปานกลาง และอ่อน ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ของวิชางานเชื่อมไฟฟ้า โรงเรียนฤทธิยะวรรณาลัย จำนวน 3 คน ระหว่างการทดลองผู้วิจัยได้สังเกตพฤติกรรมและสัมภาษณ์นักเรียน และได้บันทึกสิ่งที่ควรแก้ไขไว้ เพื่อปรับปรุงบทเรียนก่อนทดลองภาคสนาม

2.3 การทดลองภาคสนาม ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองกับกลุ่มตัวอย่างซึ่งเป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ของวิซางานเชื่อมไฟฟ้า โรงเรียนฤทธิยะวรรณาลัย จำนวน 30 คน โดยผู้เรียนเรียนด้วยตนเองกับเครื่องคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย 1 เครื่องต่อ 1 คน เมื่อผู้เรียนเรียนจบบทเรียนแล้วทำแบบทดสอบหลังเรียนที่ผ่านการวิเคราะห์แล้ว ผู้วิจัยได้สังเกตพฤติกรรมต่าง ๆ แล้วนำผลการทดลองมาวิเคราะห์ตามวิธีการทางสถิติ



ภาพประกอบ 4 แสดงขั้นตอนการทดลองบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1.1 สูตรหาค่าความยาก (Difficulty · P) (บุญชม ศรีสะอาด 2543 : 81) ดังนี้

$$P = \frac{Ru + RI}{2f}$$

เมื่อ P แทน ระดับความยาก
Ru แทน จำนวนคนกลุ่มสูงที่ตอบถูก
RI แทน จำนวนคนกลุ่มต่ำที่ตอบถูก
f แทน จำนวนคนในกลุ่มสูงหรือต่ำที่เท่ากัน

1.2 การหาค่าอำนาจจำแนก (Discrimination) ของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้วิธีของ เบรนนัน (Brennan) (บุญชม ศรีสะอาด 2543 : 87) ดังนี้

$$B = \frac{U}{n_1} - \frac{L}{n_2}$$

เมื่อ	B	แทน	ค่าอำนาจจำแนก
	U	แทน	จำนวนผู้รอบรู้หรือสอบผ่านเกณฑ์ที่ตอบถูก
	L	แทน	จำนวนผู้ไม่รอบรู้หรือสอบไม่ผ่านเกณฑ์ที่ตอบถูก
	n_1	แทน	จำนวนผู้รอบรู้หรือสอบผ่านเกณฑ์
	n_2	แทน	จำนวนผู้ไม่รอบรู้หรือสอบไม่ผ่านเกณฑ์

1.3 การหาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบแต่ละข้อ โดยใช้สูตร IOC
 หาค่าเฉลี่ยดัชนีความสอดคล้องของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด (สมนึก ภัททิยธนี 2544 : 221)
 สูตรหาค่าเฉลี่ยความสอดคล้อง

$$IOC = \frac{\sum R}{N}$$

เมื่อ	IOC	แทน	ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์กับเนื้อหา หรือระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์
	$\sum R$	แทน	ผลรวมคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด
	N	แทน	จำนวนผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

1.4 การหาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบ โดยใช้วิธีของโลเวทท์
 (Lovett) (บุญชม ศรีสะอาด, 2543 : 93) ดังนี้

$$r_{cc} = 1 - \frac{K \sum x_i - \sum x_i^2}{(K-1) \sum (x_i - C)^2}$$

เมื่อ	r_{cc}	แทน	ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
	k	แทน	จำนวนข้อสอบ
	x_i	แทน	คะแนนของแต่ละคน
	C	แทน	คะแนนเกณฑ์ หรือจุดตัดของแบบทดสอบ

2 สถิติพื้นฐาน

2 1 ร้อยละ (Percentage)

2 2 ค่าเฉลี่ย (Arithmetic Mean)

3 วิเคราะห์ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

4 สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน

4 1 ร้อยละ (Percentage)

4 2 ค่าเฉลี่ย (Arithmetic Mean)

4 3 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

4 4 สูตรที่ใช้คำนวณประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามเกณฑ์

ประสิทธิภาพ (เชษฐา กิจระการ 2544 : 49 – 50) ดังนี้

$$E_1 = \frac{\frac{\sum X}{N} \times 100}{A}$$

เมื่อ E_1 แทน ประสิทธิภาพของกระบวนการ $\sum X$ แทน คะแนนของแบบฝึกหัดหรือของแบบทดสอบย่อยทุกชุดรวมกัน

A แทน คะแนนเต็มของแบบฝึกหัดทุกชุดรวมกัน

N แทน จำนวนผู้เรียนทั้งหมด

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

เมื่อ E_2 แทน ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ $\sum X$ แทน คะแนนรวมของแบบทดสอบหลังเรียน

B แทน คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน

N แทน จำนวนผู้เรียนทั้งหมด

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลการวิจัย บทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย กลุ่มสาระการเรียนรู้ การงานอาชีพและเทคโนโลยี วิชา งานเชื่อมไฟฟ้า มัธยมศึกษาปีที่ 3 ตามหลักสูตรการศึกษาขั้น พื้นฐาน พุทธศักราช 2544 โดยวิเคราะห์ด้วยหลักการทางสถิติและเสนอผลการวิเคราะห์ ข้อมูล ตามลำดับดังนี้

- 1 การวิเคราะห์คุณภาพของแบบทดสอบ
- 2 การวิเคราะห์ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย

การวิเคราะห์คุณภาพของแบบทดสอบ

จากการนำแบบทดสอบวิชางานเชื่อมไฟฟ้า ไปทดสอบกับกลุ่มทดลอง ซึ่งเป็น นักเรียน ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ลงทะเบียนเรียนวิชางานเชื่อมไฟฟ้า โรงเรียนฤทธิยะวรรณาลัย จังหวัดกรุงเทพมหานคร จำนวน 30 คน ซึ่งผ่านการเรียนรายวิชางานเชื่อมไฟฟ้ามาแล้ว เพื่อ ต้องการคัดเลือกข้อสอบ และนำไปใช้ ในการทดลอง ผู้ศึกษาค้นคว้าได้เลือกแบบทดสอบที่มีค่า ดัชนีความยากง่าย ระหว่าง 0.2 – 0.8 จำนวน 50 ข้อ ซึ่งมีค่าความยากง่ายเฉลี่ย 0.64 ค่า อำนาจจำแนกเฉลี่ย 0.49

ผู้วิจัยหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบจำนวน 50 ข้อ โดยใช้สูตร KR -20 (Kuder Richardson) และใช้สูตรปรับความเชื่อมั่นแบบอิงเกณฑ์ เพื่อใช้เป็นแบบทดสอบในการวิจัย ผล การวิเคราะห์ข้อมูลปรากฏว่า ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบได้ 0.89 สามารถที่จะนำไปใช้เป็น แบบทดสอบในการวิจัยต่อไป

การวิเคราะห์ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย

นำบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย เรื่องงานเชื่อมไฟฟ้า ไปทดลองกับกลุ่มประชากร ซึ่งเป็นนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 1 คน เพื่อศึกษาข้อบกพร่องและหาประสิทธิภาพเพื่อ ปรับปรุงแก้ไขได้ผลดังนี้

การหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย โดยใช้กลุ่มตัวอย่าง 1 คน

ผลปรากฏว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย เรื่องงานเชื่อมไฟฟ้า นักเรียนทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนได้ 23 คะแนน จากคะแนนเต็ม ทั้งหมด 50 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 46.00 และนักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนได้ 42 คะแนน จากคะแนนเต็มทั้งหมด 50 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 84.00 บทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย มี ประสิทธิภาพเท่ากับ 80.00/80.00 และเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของ ชาตรี จำปาศรี (2540 : 58) ได้สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาทฤษฎีอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้นเรื่อง การใช้มัลติมีเดีย ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ กรมอาชีวศึกษา นำไปทดลองกับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาช่างยนต์ ช่างกลโรงงาน ช่างอิเล็กทรอนิกส์ และเขียนแบบเครื่องกล วิทยาลัยเทคนิคสมุทรสงคราม จำนวน 20 คน พบว่าบทเรียนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 85.12 / 84.25 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80 / 80 ที่กำหนด

จากนั้นได้นำบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย เรื่องงานเชื่อมไฟฟ้า ไปปรับปรุงแก้ไข โดยพบข้อบกพร่องด้านสำนวนภาษา รูปบางส่วนยังขาดหายไป และนำไปทดลองกลุ่มเล็ก การทดลองกลุ่มเล็ก ซึ่งเป็นนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวนผู้เรียน 3 คนที่มีผลการเรียนเก่ง ปานกลาง และอ่อน เพื่อศึกษาข้อบกพร่องและหาประสิทธิภาพเพื่อปรับปรุงแก้ไขก่อนนำไปทดลองภาคสนามได้ผลดังนี้

การหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย โดยใช้กลุ่มตัวอย่าง 3 คน

ผลปรากฏว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย เรื่องงานเชื่อมไฟฟ้า นักเรียนทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนได้ 85 คะแนนจากคะแนนเต็มรวมทั้งหมด 150 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 56.66 และทำแบบทดสอบหลังเรียนได้ 120 คะแนนจากคะแนนเต็มทั้งหมด 150 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 80.00 บทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย มี ประสิทธิภาพเท่ากับ 80.00/80.00 และเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของ กมลธร สิงห์ปรุ (2541 : 46) ได้สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องการสืบพันธุ์ของสิ่งมีชีวิต ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ตามหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนปลาย พุทธศักราช 2524 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียมีประสิทธิภาพ เท่ากับ 98.78 / 85.93 สูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 85 / 85 ที่ตั้งไว้ จากการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนปรากฏว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย สูงกว่านักเรียนที่เรียนจากการสอนตามคู่มือของครูของ สสวท. อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ 01

จากนั้นได้นำบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย ไปปรับปรุงแก้ไขเรื่องรูปไม่ชัดเจน
 จำนวนภาษาตลอดจน ชื่อนำเข้าโปรแกรม และเนื้อหาบางส่วนให้ตรงกับจุดประสงค์มากขึ้น
 และนำไปทดลองภาคสนามกับกลุ่มตัวอย่างซึ่งเป็นนักเรียนได้ผลดังนี้

ตาราง 1 แสดงประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย ใช้กลุ่มตัวอย่าง 30 คน

หน่วย การเรียนรู้	คะแนนแบบฝึกหัดระหว่างเรียน			คะแนนทดสอบหลังเรียน		
	คะแนนเต็ม	ทำได้	E_1 (%)	คะแนนเต็ม	ทำได้	E_2 (%)
1	300	267	89.00	300	276	92.00
2	300	243	81.00	300	257	85.67
3	300	258	86.00	300	281	93.67
4	300	234	78.00	300	245	81.67
5	300	283	94.33	300	274	91.33
รวม	1500	1285	85.67	1500	1333	88.87

จากตาราง 1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลปรากฏว่า ประสิทธิภาพระหว่างคะแนนรวมของ
 แบบฝึกหัดระหว่างเรียน

(E_1) ต่อคะแนนรวมแบบทดสอบหลังเรียน (E_2) ของแต่ละหน่วยการเรียนรู้มีดังนี้

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในงานเชื่อมไฟฟ้า มีประสิทธิภาพของ
 บทเรียน (E_1 / E_2) เท่ากับ 89.00 / 92.00

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ความปลอดภัยในงานเชื่อมไฟฟ้า มีประสิทธิภาพของบทเรียน
 (E_1 / E_2) เท่ากับ 81.00 / 85.67

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 ประเภทของรอยต่อในงานเชื่อมไฟฟ้า มีประสิทธิภาพของบท
 เรียน (E_1 / E_2) เท่ากับ 86.00 / 93.67

หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 ท่าเชื่อมที่ใช้ในงานเชื่อมไฟฟ้า มีประสิทธิภาพของบทเรียน ($E_1 /$
 E_2) เท่ากับ 78.00 / 81.67

หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 วิธีการอาร์กเบื้องต้น มีประสิทธิภาพของบทเรียน (E_1 / E_2) เท่ากับ
 94.33 / 91.33

ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของ 5 หน่วยการเรียนรู้รวมกันโดยเฉลี่ย (E_1 / E_2) เท่ากับ
 85.67 / 88.87 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 80 / 80 และเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง เรื่อง การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี วิชา งานเชื่อมไฟฟ้า มัธยมศึกษาปีที่ 3 ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 ได้สรุปผล อภิปรายผลและข้อเสนอแนะดังนี้

สรุปผลการวิจัย

1. กระบวนการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย

ศึกษาและวิเคราะห์เนื้อหา เรื่อง งานเชื่อมไฟฟ้า เพื่อให้ได้จุดประสงค์ และทำแผนการสอน วิธีการสอน จำนวนคาบที่จะสอน การวัดและการประเมินผล

1.1 คัดเลือกเนื้อหาที่เหมาะสมตามที่ได้ผลจากการวิเคราะห์ เรื่อง งานเชื่อมไฟฟ้า เพื่อนำมาจัดสร้างและออกแบบเป็นโปรแกรมคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย

1.2 นำเนื้อหาวิชาที่ได้มาเขียน สคริปต์ (Script) เพื่อให้ได้เค้าโครงในการนำไปสร้างโปรแกรมคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย ซึ่งประกอบด้วย

1.2.1 ส่วนที่เป็นเนื้อหาของบทเรียน เรื่อง งานเชื่อมไฟฟ้า

1.2.2 ส่วนที่เป็นแบบฝึกหัดของบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย เรื่อง งานเชื่อมไฟฟ้า

1.3 ทำการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามสคริปต์ (Script) ที่เขียนไว้

1.4 ทำการตรวจสอบความถูกต้องของบทเรียนที่จัดสร้างขึ้น โดยนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญทางด้านคอมพิวเตอร์ ผู้เชี่ยวชาญทางด้านงานเชื่อมไฟฟ้าและกรรมการผู้ควบคุมปริญญาโทได้ตรวจสอบและพิจารณาความถูกต้อง เหมาะสม จากนั้นนำมาปรับปรุงแก้ไข

1.5 นำบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย เรื่อง งานเชื่อมไฟฟ้าไปทดลองใช้กับนักเรียน 1 คน เพื่อตรวจสอบการใช้ภาษา คำสั่ง ความเข้าใจ และนำมาปรับปรุงแก้ไข

1.6 นำบทเรียนที่ได้ผ่านการปรับปรุงแก้ไข และผ่านความเห็นชอบจากผู้เชี่ยวชาญและกรรมการผู้ควบคุมปริญญาโท ไปทดสอบกับนักเรียน จำนวน 3 คน เพื่อตรวจสอบและศึกษาข้อบกพร่องต่าง ๆ ในการใช้งาน และนำมาปรับปรุงแก้ไขก่อนที่จะนำไปทดลองจริง

1.7 นำบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย เรื่อง งานเชื่อมไฟฟ้า ไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน

1.8 ทำการประเมินประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย เรื่อง งานเชื่อมไฟฟ้า ด้วยการนำมาวิเคราะห์ตามวิธีทางสถิติ

2 ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย

2.1 หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่องเครื่องมือและอุปกรณ์ในงานเชื่อมไฟฟ้า มีประสิทธิภาพเท่ากับ 89.00 / 92.00

2.2 หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่องความปลอดภัยในงานเชื่อมไฟฟ้า มีประสิทธิภาพเท่ากับ 81.00 / 85.67

2.3 หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่องรอยต่อและชนิดของรอยต่อ มีประสิทธิภาพเท่ากับ 86.00 / 93.67

2.4 หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เรื่องท่าเชื่อมในงานเชื่อมไฟฟ้า มีประสิทธิภาพเท่ากับ 78.00 / 81.67

2.5 หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 เรื่องวิธีการอาร์คเบื้องต้น มีประสิทธิภาพเท่ากับ 94.33 / 91.33

การวิเคราะห์ข้อมูลปรากฏว่า สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด โดยมีประสิทธิภาพของกระบวนการวัดผลจากคะแนนแบบฝึกหัดระหว่างเรียนเฉลี่ยได้เท่ากับ 85.67 และประสิทธิภาพของแบบทดสอบหลังเรียนเฉลี่ยได้เท่ากับ 88.87 มีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 80 / 80 แสดงให้เห็นว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย เรื่อง งานเชื่อมไฟฟ้าที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพสามารถนำไปใช้กับนักเรียนที่เรียนวิชา งานเชื่อมไฟฟ้า และบุคคลทั่วไปที่สนใจงานอาชีพงานเชื่อมไฟฟ้าได้

อภิปรายผล

ผลการวิจัยซึ่งได้จากการวิเคราะห์ข้อมูลปรากฏว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี วิชา งานเชื่อมไฟฟ้า มัธยมศึกษาปีที่ 3 ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 ซึ่งได้วิเคราะห์ข้อมูลปรากฏว่ามีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 80 / 80 ที่กำหนดและเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ และการวิจัยสามารถนำมาอภิปรายผล เป็นลำดับได้ดังนี้

1 การเรียนการสอนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดียนั้นเป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนตามความสามารถอย่างอิสระ เมื่อผู้เรียนเรียนเนื้อหาไม่เข้าใจ สามารถทบทวนบทเรียนใหม่ได้ (ปัญญา จันทรธิม 2544 : 49)

2 เป็นการส่งเสริมให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ตลอดเวลา มีการจัดรูปแบบในการนำเสนอที่ชัดเจน อย่างเป็นขั้นตอน โดยการแบ่งส่วนของหน้าจออย่างมีระบบ สามารถโต้ตอบกับสื่อคอมพิวเตอร์ได้อย่างมีคุณภาพทำให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาได้ง่าย ชัดเจนขึ้น (สมณ กล้าหาญ 2543 : 100)

3 ในระหว่างการเรียนแต่ละบทเรียนสามารถทราบผลคะแนนได้ทันที เพื่อเป็นการเสริมแรงส่งผลให้ผู้เรียนอยากมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ มีความสนใจอยากจะศึกษาเรียนรู้ (ชาติรี จำปาศรี 2540 : 58)

4 ในระหว่างเรียน ผู้เรียนยังสามารถผ่อนคลายความตึงเครียดด้วยการฟังเพลงจากบทเรียนที่กำหนดไว้ (ชาติรี จำปาศรี 2540 : 58)

5 จากการได้เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดียยังช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนได้รู้จักการช่วยเหลือตนเองจากการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ในการเรียนรู้ มีความรับผิดชอบต่อตนเองมากขึ้น (ทองแท่ง ทองลิ้ม 2541 : 59)

ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี วิชา งานเชื่อมไฟฟ้า มัธยมศึกษาปีที่ 3 ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ 80 / 80 และเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของ ชาติรี จำปาศรี (2540 : 58) ได้สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาทฤษฎีอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้นเรื่อง การใช้มัลติมีเตอร์ ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ กรมอาชีวศึกษา นำไปทดลองกับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาช่างยนต์ ช่างกลโรงงาน ช่างอิเล็กทรอนิกส์ และเขียนแบบเครื่องกล วิทยาลัยเทคนิคสมุทรสงคราม จำนวน 20 คน พบว่าบทเรียนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 85.12 / 84.25 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80 / 80 ที่กำหนด ผลการวิจัยของ กมลธร สิงห์ปฎู (2541 : 46) ได้สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องการสืบพันธุ์ของสิ่งมีชีวิต ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ตามหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนปลาย พุทธศักราช 2524 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียมีประสิทธิภาพ เท่ากับ 98.78 / 85.93 สูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 85 / 85 ที่ตั้งไว้ จากการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนปรากฏว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย สูงกว่านักเรียนที่เรียนจาก

การสอนตามคู่มือของครูของ สสวท อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ 01 ผลการวิจัยของ นิคานต์ บุญยาภรณ์ (2542 : 54 – 55) ได้ศึกษาวิจัยการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชางาน เชื่อมและโลหะแผ่น เรื่องทฤษฎีงานเชื่อมแก๊ส ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2538 กรมอาชีวศึกษา กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ วิทยาลัยเทคนิค ลพบุรี จำนวน 2 ห้อง รวม 80 คน โดยแบ่งออกเป็นกลุ่มทดลองสอนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ ช่วยสอนและกลุ่มควบคุมสอนโดยวิธีบรรยายผลการวิจัยปรากฏว่ามีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ มาตรฐาน 90 / 90 ที่ตั้งไว้ โดยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 91.65 / 90.25 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสูง กว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยวิธีสอนแบบบรรยายอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 05 และ เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้สามารถนำไปใช้ในการเรียนการสอนวิชางานเชื่อมโลหะแผ่นเรื่อง ทฤษฎีงานเชื่อมแก๊สได้

ดังนั้นบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและ เทคโนโลยี วิชางานเชื่อมไฟฟ้า มัธยมศึกษาปีที่ 3 ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเป็นสื่อที่มีประสิทธิภาพสามารถนำไปใช้กับผู้เรียนที่เลือกเรียนวิชางานเชื่อม ไฟฟ้า ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544

ข้อเสนอแนะ

จากการวิจัยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดีย กลุ่มสาระการเรียนรู้การงาน อาชีพและเทคโนโลยี วิชา งานเชื่อมไฟฟ้า ผู้วิจัยขอเสนอแนะดังนี้

- 1 เนื้อหาในบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดียที่เกี่ยวกับเครื่องมือและอุปกรณ์ในงาน เชื่อมไฟฟ้ายังไม่สามารถสื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดีพอซึ่งในโปรแกรมน่าจะได้มีการออกแบบ ให้อุปกรณ์ของเครื่องมือต่างๆได้มีการ เคลื่อนไหว
- 2 เนื้อหาในบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดียที่เกี่ยวกับความปลอดภัยในงานเชื่อม ไฟฟ้าควรมีรูปประกอบให้มากกว่านี้และมีวิดีโอประกอบการเรียน
- 3 ในแต่ละหน่วยของบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย ในส่วนที่เป็นรูปภาพและวิดีโอ ไม่ค่อยชัดเจน เพราะมีขนาดเล็กเกินไป ควรที่จะมีการให้ขยายภาพใหญ่ขึ้น
- 4 ในระหว่างการเรียนรู้ของผู้เรียนกับสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดีย การ สังเกตผู้วิจัยพบว่าผู้เรียนมีความวิตกกังวลมีความเครียดอาจจะเนื่องมาจากมีความมุ่งมั่นใน การ เรียนมากเกินไปผู้ที่ทำการวิจัยในทำนองนี้จึงควรมีการพูดคุยกับผู้เรียนในเรื่องที่ผู้ฟังรู้สึก

สบายหรือ การนำเกมที่สามารถผ่อนคลายความตึงเครียดให้ผู้เรียนได้เล่นช่วงพักระหว่างเรียนซึ่งจะทำให้ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นที่อยากจะมาเข้าห้องเรียนมากขึ้น และไม่เกิดความเครียดดังกล่าว

5 จากผลการวิจัยพบว่าในระหว่างการดำเนินการทดลองนั้นผู้เรียนมักจะขาดความสนใจในเนื้อหาที่ให้ผู้เรียนได้ศึกษาแต่ผู้เรียนมักจะสนใจในเรื่องการผ่อนคลายด้วยการฟังเพลง หรือมักจะออกจากโปรแกรมเพื่อเข้าไปเล่นอินเทอร์เน็ตแทน ถ้ามีการจัดทำสื่อการเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดียผู้จัดทำควรศึกษาและวิเคราะห์เนื้อหาให้ชัดเจนว่าเป็นเนื้อหาที่เหมาะสมกับสื่อทางด้านคอมพิวเตอร์หรือไม่

ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

1 ควรมีการศึกษาวิจัยถึงผลกระทบของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย

2 ควรพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดียในรายวิชาอื่นๆ หรือในชั้นเรียนอื่น ๆ ต่อไป เช่น

2.1 วิชา งานเชื่อมไฟฟ้า มัธยมศึกษาปีที่ 4, 5 และ 6

2.2 เรื่องการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี วิชางานไม้ มัธยมศึกษาปีที่ 3 ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544

3. ในการสร้างสื่อการเรียนการสอนทุกรายวิชาควรจะมีการวิเคราะห์หลักสูตรและมีการตรวจสอบจากผู้ที่มีความเชี่ยวชาญที่มีความรู้ความสามารถในด้านนั้น ๆ โดยตรงเพื่อให้กระบวนการสร้างสื่อการเรียนการสอนมีความสอดคล้องกับความสำคัญของเนื้อหาและจุดประสงค์ในแต่ละรายวิชาอย่างแท้จริง

4. ในการจัดทำสื่อการเรียนการสอนด้านคอมพิวเตอร์ผู้จัดทำควรมีความรู้เกี่ยวกับโปรแกรมการจัดการนั้น ๆ และจัดหาเครื่องมือที่ทันสมัยมาดำเนินการเพื่อเป็นการประหยัดและมีความรวดเร็วในการดำเนินการ ไม่เสียเวลา ทันท่วงทีต่อการจัดการเรียนการสอน ส่งผลให้เครื่องมือที่จัดสร้างนั้นมีคุณภาพ ให้ผู้เรียนได้เกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ต่อไป

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

- กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ (2544). หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544
กรุงเทพฯ . กระทรวงศึกษาธิการ
- _____ (2544) สารและมาตรฐานการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี
ในหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 กรุงเทพฯ . กระทรวงศึกษาธิการ
- กฤษมันต์ วัฒนาณรงค์ (2536) เทคโนโลยีเทคนิคศึกษา กรุงเทพฯ สถาบันเทคโนโลยี
พระจอมเกล้าพระนครเหนือ
- _____ (2538). อาชีวศึกษา : ปรึชญา หลักการ และทฤษฎี กรุงเทพฯ . ภาควิชาครุศาสตร์
เทคโนโลยี คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- กระทรวงศึกษาธิการ (2542) พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ. กรุงเทพฯ : คุรุสภาลาดพร้าว
กิดานันท์ มลิทอง (2536). เทคโนโลยีการศึกษาร่วมสมัย. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ
ไอ. เอส. พรินต์ติ้ง
- _____ (2543) เทคโนโลยีการศึกษาและนวัตกรรม. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ ห้างหุ้นส่วน
จำกัดอรุณการพิมพ์
- เกรียงศักดิ์ พูนประสิทธิ์. (2538). การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องสัญลักษณ์
การเชื่อม วิชาการเชื่อมโลหะ 1 สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ.
วิทยานิพนธ์ ศษ.ม (อุตสาหกรรมศึกษา). ขอนแก่น : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัย
ขอนแก่น ถ่ายเอกสาร
- ชนิษฐา ชานนท์. (2532, กุมภาพันธ์). เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์กับการเรียนการสอน เทคโนโลยี
ทางการศึกษา. 9(13) 5-13
- ครรชิต มาลัยวงศ์ (2532). คอมพิวเตอร์กับการศึกษาสวัสดิคุณครูคอมพิวเตอร์ กรุงเทพฯ .
เออาร์อินฟอร์เมชันแอนด์พับลิเคชันจำกัด,
- _____ (2539, มกราคม-กุมภาพันธ์) ปรึชญาการศึกษาในยุคไอที ตอนที่ 2 สาร NECTEC. 8
- _____ (2536) มัลติมีเดีย-เทคโนโลยีเพิ่มการเรียนรู้. ราชบัณฑิตยสถาน (1).
- จรัญ แสนราช (2535) การสร้างและหารประสิทธิภาพชุดการเรียนรู้ด้วยตนเอง วิชาวิเคราะห์
วงจรไฟฟ้า หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต วิทยานิพนธ์ ค อ ม (อุตสาหกรรม
ศึกษา). กรุงเทพฯ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า พระนครเหนือ ถ่ายเอกสาร
- ชลียา ลิ้มปิยากร (2536) เทคโนโลยีการศึกษา กรุงเทพฯ . สถาบันราชภัฏธนบุรี

- ช่วงโชติ พันธุเวช (2536) คอมพิวเตอร์ช่วยการเรียนการสอน ในการอบรมสัมมนาวิชาการ เรื่องการอบรมและการสร้าง CAI กรุงเทพฯ คณะวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สถาบันราชภัฏสวนสุนันทา
- เชียรศรี วิวิธสิริ (2535) การศึกษาผู้ใหญ่และการศึกษานอกโรงเรียน เทคโนโลยีทางการศึกษา กรุงเทพฯ ภาควิชาการศึกษาผู้ใหญ่ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
- ไชยยศ เรืองสุวรรณ (2533) เครื่องมือเทคโนโลยีการศึกษา มหาสารคาม มหาวิทยาลัย ศรีนครินทรวิโรฒ มหาสารคาม
- दनัย ไชยโยธา (2534) หลักการเรียนการสอนในสถาบันการศึกษา. กรุงเทพฯ โอเดียนสโตร์
- เตรียมพล ขอดคำ (2536). ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน "ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับไฟฟ้า" โดยใช้ คอมพิวเตอร์ช่วยสอนระหว่างการเรียนรู้แบบกลุ่มกับการเรียนรู้แบบรายบุคคลของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนศรีพฤฒา กรุงเทพมหานคร วิทยานิพนธ์ ศ.ช.ม (การ มัธยมศึกษา) กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ถ่ายเอกสาร
- ทองแท่ง ทองลิ้ม (2541) สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์สื่อปฏิสัมพันธ์ วิชาเทคนิคก่อสร้าง 1 เรื่องโครงหลังคา ตามหลักสูตรวิทยาลัยครู ฉบับปรับปรุง พุทธศักราช 2536 ปริญญาานิพนธ์ กศ.ม (อุตสาหกรรมศึกษา) กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัย ศรีนครินทรวิโรฒ ถ่ายเอกสาร
- ทักษิณา สนวนานนท์ (2530) คอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์องค์การค้ำคูณสภา.
- ธนะพัฒน์ ถึงสุข และชเนนทร์ สุขวารี (2538) เปิดโลกมัลติมีเดีย กรุงเทพฯ : นำอักษร การพิมพ์
- ธวัช รัตนมนตรี (2537, พฤษภาคม-สิงหาคม) เทคโนโลยีมัลติมีเดียในไมโครคอมพิวเตอร์ วารสารศูนย์การศึกษาต่อเนื่อง. (2) 4
- นิพนธ์ สุขปรีดี (2530, มกราคม-กุมภาพันธ์) บทบาทของคอมพิวเตอร์ต่อการศึกษาไทยใน อนาคต ไมโครคอมพิวเตอร์ 27 63-65
- นิภา เมธาวิชัย (2536) การประเมินผลการเรียน. พิมพ์ครั้งที่ 2 กรุงเทพฯ พิเศษฐ์การพิมพ์.
- นิตานต์ บุญยาภรณ์ (2542) การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชางานเชื่อมโลหะแผ่น เรื่องทฤษฎีงานเชื่อมแก๊ส ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2538 กรม อาชีวศึกษา ปริญญาานิพนธ์ กศ.ม (อุตสาหกรรมศึกษา) กรุงเทพฯ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ถ่ายเอกสาร

- บรรจบ สุขประภาภรณ์ (2534) การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่เสนอภาพกราฟิก และเสียงเรื่องลอจิกเกท วิทยานิพนธ์ คอ ม (อุตสาหกรรมศึกษา) กรุงเทพฯ
บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ถ่ายเอกสาร
- บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ (2546) คู่มือการจัดทำปริญญานิพนธ์ และ สารนิพนธ์ กรุงเทพฯ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
- บุญธรรม กิจปรีดาบริสุทธิ์ (2535) การวัดและประเมินผลการเรียนการสอน กรุงเทพฯ ปี & ปี
- บุญเลิศ ทัดดอกไม้ (2539) การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนชุดวิชา การถ่ายภาพเบื้องต้น. ปริญญานิพนธ์ กศ ม (เทคโนโลยีทางการศึกษา) กรุงเทพฯ · บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ถ่ายเอกสาร
- บุปผชาติ ทัพนิกรณ์ (2535) คู่มือสื่อการสอน กรุงเทพฯ · ม ป ท
- _____ (2538, กรกฎาคม-กันยายน). มัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 23 (90) 25-35
- _____ (2538) เอกสารประกอบการอบรมมัลติมีเดียคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กรุงเทพฯ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
- บุรณะ สมชัย (2542) การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย โปรแกรมอโต้แวร์ 4.0 กรุงเทพฯ ซีเอ็ดเคชั่น
- ประกาศรี โพธิ์ทอง (2545). การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย วิชา การออกแบบ ลวดลายเครื่องหนัง หลักสูตรศิลปบัณฑิต สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล ปริญญานิพนธ์ กศ ม (อุตสาหกรรมศึกษา) กรุงเทพฯ . บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ถ่ายเอกสาร
- ประวิทย์ สุดแก้ว (2538, กรกฎาคม-กันยายน). ห้องเรียนในปี ค ศ 2000 วิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น 23(3) 112-118
- ประสิทธิ์ เพิ่มพูน (2536) ทักษะและเทคนิคการสอน เอกสารประกอบการสอน 2143302 กรุงเทพฯ ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ วิทยาลัยครูพระนคร
- ปิ่นรัตน์ นวชาติดำรง (2544, กรกฎาคม-กันยายน) การฝึกอบรมคอมพิวเตอร์ของสำนักพัฒนาเทคนิคศึกษา วารสารพัฒนาเทคนิคศึกษา 3(2) 12-18.

ปัญญา จันทรภูมิ (2544). การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดียวิชา ช 0325
เขียนแบบ เรื่องทฤษฎีการสร้างรูปทรงเรขาคณิต ตามหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น
พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533.) บริษัทนิพนธ์ กศ ม (อุตสาหกรรม
ศึกษา) กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ถ่ายเอกสาร

พิสนธ์ จงตระกูล (2540) การผลิตสื่อการสอนมัลติมีเดีย กรุงเทพฯ คอมแพคท์พรินท์

ไพลิน บุญเดช (2539, พฤศจิกายน-ธันวาคม). เปิดโลกมัลติมีเดีย อินเทอร์เน็ต อินทราเน็ต.

1(3) : 3 – 26

ไพศาล หวังวานิช (2531) วิธีการวิจัย พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ สำนักทดสอบทางการศึกษา
และจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

ไพโรจน์ ตีรณธนากุล (2538) ไมโครคอมพิวเตอร์ประยุกต์ทางการศึกษา. กรุงเทพฯ ศูนย์สื่อเสริม

ภัทรา นิคมานนท์. (2538) การประเมินผลการเรียน กรุงเทพฯ ภาควิชาทดสอบและวิจัย

คณะครุศาสตร์ สถาบันราชภัฏจันทรเกษม.

ยีน ภูสุวรรณ (2538, พฤษภาคม) เทคโนโลยีมัลติมีเดีย วารสารส่งเสริมเทคโนโลยี 22 (121)

ลักษณะพร โรจน์พิทักษ์กุล (2537) การพัฒนาและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วย

สอนระบบมัลติมีเดีย วิชาเทคโนโลยีการศึกษา วิทยานิพนธ์ คอ ม. (อุตสาหกรรม

ศึกษา) กรุงเทพฯ บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

ถ่ายเอกสาร

ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. (2539). เทคนิคการวัดผลการเรียนรู้. กรุงเทพฯ สุวีริยา
สาส์น

วิญญา วิศาลาภรณ์ (2533). การสร้างแบบทดสอบเพื่อการวิจัยและพัฒนาการเรียนการสอน

กรุงเทพฯ : ทิพย์วิสุทธิ

ศักดิ์ดา ชูศรี (2535, พฤษภาคม) การใช้สื่อการเรียนการสอนโครงการส่งเสริมและเผยแพร่การ

สอน สำนักพัฒนาเทคนิคศึกษา 6 4-6

ศิริรัตน์ ไตรอด (2537) ลักษณะที่เหมาะสมของโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วย

สอนสำหรับครูระดับมัธยมศึกษา ในกรุงเทพมหานคร วิทยานิพนธ์ ค ม. (การมัธยม

ศึกษา) กรุงเทพฯ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ถ่ายเอกสาร.

สมบุญ สงวนญาติ. (2534) เทคโนโลยีทางการเรียนการสอน กรุงเทพฯ ภาควิชาพัฒนบริหารและ

เอกสารทางวิชาการ หน่วยศึกษานิเทศก์ กรมการฝึกหัดครู

สุวิทย์ ไวยกุล (2536, ธันวาคม) บทเรียน CAI วารสารเวชนิต์ศน์. 5(13) 34-38

ลำลี รักสุทธิ (2544) ตารางวิเคราะห์หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยีสู่การจัดทำหลักสูตรสถานศึกษา ช่วงชั้นที่ 3 (ม 1-ม 3). กรุงเทพฯ สำนักพิมพ์พัฒนาศึกษา

Bloom, Benjamim S (1976) *Human Characteristics and School Learning* New York McGraw – Hill

Caforio, Sylvia T E (1994, April) Computer-Assisted Tutorial as a Supplementary Learning Tool. *Dissertation Abstracts Ondisk* 32 (2) 42-A

Gagne, Robert M. & Briggs, Leslie J (1988) *Principles of Instructional Design* New York · Holt , Rinehart and Winston, Inc

Jonassen, H David (1982). *Non Book Media a Self Paced Instructional Hand Book for Teacher and Library media Personal*. Connecticut Show String Press,

Kumar, Patricia Anne. (1994, February) *The Use of Drill and Practice as a Method of Computer-assisted Instruction in the Content Area of Mathmetics with Learning Disabled Students in a Special Education Classroom* Dissertation Abstracts Ondisc 32(1) . 43

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

การวิเคราะห์คุณภาพแบบทดสอบ

ตาราง 2 แสดงค่าอำนาจการจำแนก (B) ค่าความยากง่าย (P) และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ

ข้อที่	B	P	ข้อที่	B	P
1	0.33	0.89	26	0.67	0.44
2	0.67	0.44	27	0.50	0.67
3	0.33	0.89	28	0.50	0.89
4	0.50	0.67	29	0.33	0.89
5	0.50	0.67	30	0.50	0.44
6	0.50	0.67	31	0.33	0.89
7	0.67	0.44	32	0.33	0.89
8	0.67	0.44	33	0.33	0.89
9	0.33	0.89	34	0.33	0.78
10	0.33	0.89	35	0.50	0.44
11	0.50	0.44	36	0.50	0.44
12	0.67	0.44	37	0.33	0.89
13	0.67	0.44	38	0.50	0.67
14	0.50	0.33	39	0.33	0.89
15	0.50	0.33	40	0.50	0.67
16	0.50	0.67	41	0.50	0.33
17	0.67	0.44	42	0.50	0.67
18	0.50	0.67	43	0.67	0.44
19	0.50	0.67	44	0.50	0.67
20	0.50	0.67	45	0.50	0.67
21	0.50	0.67	46	0.50	0.67
22	0.33	0.89	47	0.50	0.67
23	0.50	0.67	48	0.33	0.89
24	0.67	0.44	49	0.50	0.67
25	0.50	0.67	50	0.67	0.44

ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ = 0.89

แบบประเมินความสอดคล้องของข้อสอบกับจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม
วิชางานเชื่อมไฟฟ้า เรื่อง เครื่องมือและอุปกรณ์ในงานเชื่อมไฟฟ้า

คำชี้แจง

ให้ท่านพิจารณาว่าข้อสอบแต่ละข้อต่อไปนี้ วัดตรงตามจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมหรือไม่ โดยพิจารณาให้น้ำหนักคะแนนดังนี้

- +1 แน่ใจว่าข้อสอบข้อนี้วัดตรงตามจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม
- 0 ไม่แน่ใจว่าข้อสอบข้อนี้วัดตรงตามจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม
- 1 แน่ใจว่าข้อสอบข้อนี้วัดไม่ตรงตามจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม

ตาราง 3 แสดงความสอดคล้องของข้อสอบกับจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม

จุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม	ข้อที่	ค่าคะแนน			รวม	เฉลี่ย	เกณฑ์	
		พิจารณา					ผ่าน	ไม่ผ่าน
		+1	0	-1				
1 บอกเครื่องมือ และอุปกรณ์ ในงานเชื่อมไฟฟ้าได้	3,4,7,10,13,14, 15,17,18,19,23 24,25,28,29,30 32,33,35,36,41 42,43,44,45,46 48,49	//	/		2	/		

แบบประเมินความสอดคล้องของข้อสอบกับจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม
วิชางานเชื่อมไฟฟ้า เรื่อง ความปลอดภัยในงานเชื่อมไฟฟ้า

คำชี้แจง

ให้ท่านพิจารณาว่าข้อสอบแต่ละข้อต่อไปนี้ วัดตรงตามจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมหรือไม่ โดยพิจารณาให้น้ำหนักคะแนนดังนี้

- +1 แน่ใจว่าข้อสอบข้อนี้วัดตรงตามจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม
- 0 ไม่แน่ใจว่าข้อสอบข้อนี้วัดตรงตามจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม
- 1 แน่ใจว่าข้อสอบข้อนี้วัดไม่ตรงตามจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม

ตาราง 4 แสดงความสอดคล้องของข้อสอบกับจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม

จุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม	ข้อที่	ค่าคะแนน			เฉลี่ย	เกณฑ์	
		พิจารณา				ผ่าน	ไม่ผ่าน
		+1	0	-1			
1 บอกความหมายของความ ปลอดภัยได้	1,2,8,47	///			3	/	
2 บอกสาเหตุที่ทำให้เกิดความ ไม่ปลอดภัยได้	11	//	/		2	/	
3 บอกข้อควรปฏิบัติในงาน เชื่อมอย่างปลอดภัย	12	///			3	/	

แบบประเมินความสอดคล้องของข้อสอบกับจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม
วิชางานเชื่อมไฟฟ้า เรื่อง ทำเชื่อมในงานเชื่อมไฟฟ้า

คำชี้แจง

ให้ท่านพิจารณาว่าข้อสอบแต่ละข้อต่อไปนี้ วัดตรงตามจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมหรือไม่ โดยพิจารณาให้น้ำหนักคะแนนดังนี้

- +1 แน่ใจว่าข้อสอบข้อนี้วัดตรงตามจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม
- 0 ไม่แน่ใจว่าข้อสอบข้อนี้วัดตรงตามจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม
- 1 แน่ใจว่าข้อสอบข้อนี้วัดไม่ตรงตามจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม

ตาราง 6 แสดงความสอดคล้องของข้อสอบกับจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม

จุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม	ข้อที่	ค่าคะแนน			เฉลี่ย	เกณฑ์	
		พิจารณา				ผ่าน	ไม่ผ่าน
		+1	0	-1			
1 บอกท่าเชื่อมในงานเชื่อมไฟฟ้าได้	20,22,37,38,39	//	/		2	/	

แบบประเมินผลบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชางานเชื่อมไฟฟ้า

ให้ท่านพิจารณาแบบประเมินแต่ละข้อต่อไปนี้โดยทำเครื่องหมาย / ลงในช่องประเมินตามความคิดเห็นของท่านโดยพิจารณาให้น้ำหนักคะแนนดังนี้

ตาราง 8 แสดงตารางการประเมินผลบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย วิชางานเชื่อมไฟฟ้า

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	ดีมาก	ดี	ปานกลาง	พอใช้	ควรปรับปรุง
	5	4	3	2	1
ส่วนนำ					
1 เร้าความสนใจในรูปแบบที่เหมาะสม					
2 ให้ข้อมูลและคำแนะนำในการใช้บทเรียน					
3 ความง่ายและความน่าสนใจในการใช้บทเรียน					
ส่วนการนำเสนอ					
1. รูปแบบการนำเสนอ					
1 1 ความเหมาะสมในการใช้ภาพ เสียงและหรือกราฟฟิกประกอบ					
1 2 ความเหมาะสมของการใช้สีในการออกแบบ					
1 3 คุณภาพของภาพกราฟฟิก เสียงหรือภาพเคลื่อนไหวประกอบบทเรียน					
1 4 การออกแบบหน้าจอโดยรวม					
1 5 เทคนิคการนำเสนอเนื้อหาที่ต่อเนื่อง					
1 6 การเปิดโอกาสให้ผู้เรียนควบคุมทิศทางและความช้า – เร็วในการเรียน					
1 7 เทคนิควิธีการกระตุ้นให้ผู้เรียนสนใจและติดตามบทเรียน					

ตาราง 8 (ต่อ)

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	ดี มาก	ดี	ปาน กลาง	พอใช้	ควร ปรับ ปรุง
	5	4	3	2	1
1.8 การใช้ภาษาที่ถูกต้อง และเหมาะสมกับระดับ ผู้เรียน					
2 เนื้อหา					
2.1 ความสอดคล้องของเนื้อหากับจุดประสงค์การ เรียนรู้					
2.2 ความถูกต้องของเนื้อหา /หลักเกณฑ์					
2.3 ความยาวของเนื้อหาที่เหมาะสมกับระดับผู้เรียน					
2.4 ความเหมาะสมของเวลาเรียน					
3. แบบฝึกหัด					
3.1 ความสอดคล้องของแบบฝึกหัดกับจุดประสงค์ การเรียนรู้					
3.2 ความสอดคล้องของแบบฝึกหัดกับเนื้อหา					
3.3 จำนวนข้อของแบบฝึกหัด					
3.4 ความเหมาะสมของคำถาม					
3.5 การรายงานผลคะแนนของแบบฝึกหัด					
4 การประเมินผล					
4.1 มีการประเมินผลแบบฝึกหัดเพื่อประเมิน ความเข้าใจของบทเรียน					
4.2 มีการประเมินผลรวมเมื่อเรียนครบทุกบทเรียน เพื่อประเมินความเข้าใจของ บทเรียน					

ข้อควรได้รับการแก้ไข

ข้อเสนอแนะอื่น ๆ

ตาราง 9 แสดงการประเมินผลบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย วิชางานเชื่อมไฟฟ้า

รายการประเมิน	ผู้ประเมิน		
	1	2	3
ส่วนนำ			
1 ได้รับความสนใจในรูปแบบที่เหมาะสม	4	4	4
2 ให้ข้อมูลและคำแนะนำในการใช้บทเรียน	4	4	4
3 ความง่ายและความน่าสนใจในการใช้บทเรียน	4	4	4
ส่วนการนำเสนอ			
1 รูปแบบการนำเสนอ			
1.1 ความเหมาะสมในการใช้ภาพ เสียงและหรือกราฟฟิกประกอบ	4	4	4
1.2 ความเหมาะสมของการใช้สีในการออกแบบ	3	4	4
1.3 คุณภาพของภาพกราฟฟิก เสียง หรือภาพเคลื่อนไหวประกอบบทเรียน	3	4	4
1.4 การออกแบบหน้าจอโดยรวม	4	3	4
1.5 เทคนิคการนำเสนอเนื้อหาที่ต่อเนื่อง	3	4	4
1.6 การเปิดโอกาสให้ผู้เรียนควบคุมทิศทางและความช้า – เร็วในการเรียน	3	4	4
1.7 เทคนิควิธีการกระตุ้นให้ผู้เรียนสนใจ และติดตามบทเรียน	3	4	4
1.8 การใช้ภาษาที่ถูกต้อง และเหมาะสมกับระดับผู้เรียน	3	4	4
2 เนื้อหา			
2.1 ความสอดคล้องของเนื้อหากับจุดประสงค์การเรียนรู้	4	3	4
2.2 ความถูกต้องของเนื้อหา /หลักเกณฑ์	4	3	4
2.3 ความยาวของเนื้อหาที่เหมาะสมกับระดับผู้เรียน	4	3	4
2.4 ความเหมาะสมของเวลาเรียน	4	4	3

ตาราง 9 (ต่อ)

รายการประเมิน	ผู้ประเมิน		
	1	2	3
3 แบบฝึกหัด			
3 1 ความสอดคล้องของแบบฝึกหัดกับจุดประสงค์การเรียนรู้	4	3	3
3 2 ความสอดคล้องของแบบฝึกหัดกับเนื้อหา	4	4	3
3 3 จำนวนข้อของแบบฝึกหัด	4	4	3
3 4 ความเหมาะสมของคำถาม	4	4	4
3 5 การรายงานผลคะแนนของแบบฝึกหัด	4	3	4
การประเมินผล			
1 มีการประเมินผลแบบฝึกหัดเพื่อประเมินความเข้าใจของ บทเรียน	4	3	4
2 มีการประเมินผลรวมเมื่อเรียนครบทุกบทเรียนเพื่อประเมินความ เข้าใจของบทเรียน	4	3	4

ข้อควรได้รับการแก้ไข

ข้อเสนอแนะอื่น ๆ

ภาคผนวก ข

การหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย

สูตรในการคำนวณการหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดียใช้สถิติในการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

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

เมื่อ E_1 แทน ประสิทธิภาพของกระบวนการ

$\sum X$ แทน คะแนนของแบบฝึกหัดหรือของแบบทดสอบย่อยทุกชุดรวมกัน

A แทน คะแนนเต็มของแบบฝึกหัดทุกชุดรวมกัน

N แทน จำนวนผู้เรียนทั้งหมด

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

เมื่อ E_2 แทน ประสิทธิภาพของผลลัพธ์

$\sum X$ แทน คะแนนรวมของแบบทดสอบหลังเรียน

B แทน คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน

N แทน จำนวนผู้เรียนทั้งหมด

ตาราง 10 แสดงคะแนนแบบทดสอบระหว่างเรียนและหลังเรียนใช้กลุ่มตัวอย่าง 1 คน

คนที่	บทเรียนหน่วยที่ (คะแนนเต็ม)					รวม(50)	คะแนนทดสอบ หลังเรียน
	1(10)	2(10)	3(10)	4(10)	5(10)		
1	4	5	5	3	6	23	42
รวม	4	5	5	3	6	23	42
เฉลี่ย	40	50	50	30	60	46.00	84.00

ประสิทธิภาพของแบบทดสอบระหว่างเรียน

$$E_1 = \left[\frac{23}{1} \right] \times 100$$

ประสิทธิภาพของแบบทดสอบหลังเรียน

$$E_2 = \left[\frac{42}{1} \right] \times 100$$

ดังนั้นบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย มีประสิทธิภาพเท่ากับ 46.00/84.00 จากนั้นได้นำไปปรับปรุงแก้ไข และทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง 3 คน ได้ผลดังตาราง 11

ตาราง 11 แสดงคะแนนแบบทดสอบระหว่างเรียนหลังเรียนใช้กลุ่มตัวอย่าง 3 คน

คนที่	บทเรียนหน่วยที่ (คะแนนเต็ม)					รวม(50)	คะแนนทดสอบ หลังเรียน
	1(10)	2(10)	3(10)	4(10)	5(10)		
1	3	4	5	5	8	25	45
2	6	5	5	7	7	30	37
3	4	5	8	8	5	30	38
รวม	13	14	18	20	20	85	120
เฉลี่ย	4 33	4 66	6 00	6 66	6 00	56 66	80 00

ประสิทธิภาพของแบบทดสอบระหว่างเรียน

$$E_1 = \left[\frac{85}{1} \times \frac{1}{50} \right] \times 100$$

ประสิทธิภาพของแบบทดสอบหลังเรียน

$$E_2 = \left[\frac{120}{1} \times \frac{1}{50} \right] \times 100$$

ดังนั้นบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย มีประสิทธิภาพเท่ากับ 46 66/92 22 จากนั้นได้นำไปปรับปรุงแก้ไข และทดลองภาคสนามกับกลุ่มประชากรจำนวน 30 คน ได้ผลดังตาราง 12, ตาราง 13, ตาราง 14, ตาราง 15, ตาราง 16

ตาราง 12 แสดงคะแนนแบบฝึกหัดระหว่างเรียนและแบบทดสอบหลังเรียนของหน่วยการเรียนรู้ที่ 1
กลุ่มประชากร 30 คน

คนที่	คะแนนแบบฝึกหัดระหว่างเรียน	คะแนนประเมินผลหลังเรียน
	X (10)	X (10)
1	9	10
2	9	9
3	8	9
4	9	10
5	9	9
6	9	9
7	9	10
8	9	9
9	8	9
10	9	9
11	9	9
12	9	9
13	9	9
14	9	9
15	9	9
16	8	9
17	9	9
18	9	10
19	9	9
20	9	9
21	9	9
22	9	9
23	9	9
24	9	9

ตาราง 12 (ต่อ)

คนที่	คะแนนแบบฝึกหัดระหว่างเรียน	คะแนนประเมินผลหลังเรียน
	X (10)	X (10)
25	9	9
26	9	9
27	9	10
28	9	9
29	9	9
30	9	10
รวม	267	276
ประสิทธิภาพ	$E_1 = 89.00$	$E_2 = 92.00$

ตาราง 13 แสดงคะแนนแบบฝึกหัดระหว่างเรียนและแบบทดสอบหลังเรียนของหน่วยการเรียนรู้ที่ 2
กลุ่มประชากร 30 คน

คนที่	คะแนนแบบฝึกหัดระหว่างเรียน	คะแนนประเมินผลหลังเรียน
	X (10)	X (10)
1	8	9
2	9	10
3	8	9
4	8	9
5	8	9
6	8	9
7	8	8
8	8	8
9	8	8
10	9	8
11	8	9
12	8	8
13	8	8
14	8	9
15	8	9
16	8	8
17	8	8
18	8	9
19	8	8
20	8	8
21	8	9
22	8	9
23	9	9
24	8	8

ตาราง 13 (ต่อ)

คนที่	คะแนนแบบฝึกหัดระหว่างเรียน	คะแนนประเมินผลหลังเรียน
	X (10)	X (10)
25	8	8
26	8	9
27	8	9
28	8	9
29	8	8
30	8	8
รวม	243	257
ประสิทธิภาพ	$E_1 = 81.00$	$E_2 = 85.67$

ตาราง 14 แสดงคะแนนแบบฝึกหัดระหว่างเรียนและแบบทดสอบหลังเรียนของหน่วยการเรียนรู้ที่ 3
กลุ่มประชากร 30 คน

คนที่	คะแนนแบบฝึกหัดระหว่างเรียน	คะแนนประเมินผลหลังเรียน
	X (10)	X (10)
1	9	10
2	8	9
3	9	9
4	9	10
5	9	10
6	9	10
7	8	9
8	8	9
9	8	9
10	8	9
11	9	10
12	9	10
13	9	9
14	8	9
15	8	9
16	8	9
17	8	9
18	9	10
19	9	10
20	8	9
21	9	9
22	9	9
23	9	9
24	8	9

ตาราง 14 (ต่อ)

คนที่	คะแนนแบบฝึกหัดระหว่างเรียน	คะแนนประเมินผลหลังเรียน
	X (10)	X (10)
25	8	9
26	9	10
27	9	9
28	9	10
29	9	9
30	9	10
รวม	258	281
ประสิทธิภาพ	$E_1 = 86.00$	$E_2 = 93.67$

ตาราง 15 แสดงคะแนนแบบฝึกหัดระหว่างเรียนและแบบทดสอบหลังเรียนของหน่วยการเรียนรู้ที่ 4
กลุ่มประชากร 30 คน

คนที่	คะแนนแบบฝึกหัดระหว่างเรียน	คะแนนประเมินผลหลังเรียน
	X (10)	X (10)
1	8	8
2	8	8
3	8	8
4	7	8
5	8	8
6	9	9
7	9	10
8	8	8
9	9	8
10	7	8
11	7	8
12	7	8
13	8	8
14	8	8
15	7	8
16	7	8
17	8	8
18	9	9
19	8	8
20	7	8
21	8	8
22	9	9
23	8	8
24	8	8

ตาราง 15 (ต่อ)

คนที่	คะแนนแบบฝึกหัดระหว่างเรียน	คะแนนประเมินผลหลังเรียน
	X (10)	X (10)
25	7	8
26	8	8
27	7	8
28	7	8
29	8	8
30	7	8
รวม	234	245
ประสิทธิภาพ	$E_1 = 78.00$	$E_2 = 81.67$

ตาราง 16 แสดงคะแนนแบบฝึกหัดระหว่างเรียนและแบบทดสอบหลังเรียนของหน่วยการเรียนรู้ 5
กลุ่มประชากร 30 คน

คนที่	คะแนนแบบฝึกหัดระหว่างเรียน	คะแนนประเมินผลหลังเรียน
	X (10)	X (10)
1	10	10
2	9	9
3	10	8
4	10	10
5	10	9
6	9	8
7	9	8
8	10	10
9	10	10
10	9	10
11	9	9
12	10	10
13	9	9
14	10	10
15	10	10
16	9	9
17	9	8
18	9	9
19	9	9
20	9	9
21	10	10
22	9	9
23	10	10
24	9	9

ตาราง 16 (ต่อ)

คนที่	คะแนนแบบฝึกหัดระหว่างเรียน	คะแนนประเมินผลหลังเรียน
	X (10)	X (10)
25	9	9
26	10	9
27	9	8
28	10	9
29	9	9
30	9	8
รวม	283	274
ประสิทธิภาพ	$E_1 = 94.33$	$E_2 = 91.33$

ภาคผนวก ค

การวิเคราะห์รายวิชางานเชื่อมไฟฟ้า

วิเคราะห์หลักสูตร วิชางานเชื่อมไฟฟ้า

1 มีความรู้ หมายถึง การที่ผู้เรียนสามารถบรรยาย บอก เรียบเรียงลำดับ ท่องจำ เลือก อธิบายความ ได้ตอบ หรือเขียนเรื่องราวเนื้อหาสาระของวิชางานเชื่อมไฟฟ้าได้

2 มีความเข้าใจ หมายถึง การที่ผู้เรียนสามารถขยายความ จัดเรียงใหม่ ตีความ จำแนก บรรยาย อธิบาย สรุปความ รายงาน ยกตัวอย่าง อธิบายหรือย่อความเกี่ยวกับเนื้อหาสาระวิชางานเชื่อมไฟฟ้าได้

3 การนำไปใช้หรือการประยุกต์ใช้ หมายถึง การที่ผู้เรียนสามารถเลือก ดัดแปลงใช้ สานิต แต่งเรื่อง จัดการ วางโครงการ ประมาณค่า คำนวณหาค่า แก้ปัญหา ปรับปรุง หาจุดบกพร่อง เปลี่ยนวิธีการ หรือเตรียมการ เกี่ยวกับเนื้อหาสาระของวิชางานเชื่อมไฟฟ้าได้

4 การวิเคราะห์ หมายถึง การที่ผู้เรียนสามารถวิจารณ์ จำแนกแยกแยะ ดัดเลือก คำนวณ ประเมินค่า ตรวจสอบ หาความสัมพันธ์ หรือค้นหาเกี่ยวกับเนื้อหาสาระของวิชางานเชื่อมไฟฟ้าได้

5 การสังเคราะห์ หมายถึง การที่ผู้เรียนสามารถพิสูจน์ สรุป ทำนาย อ้างอิง อนุมาน จัดเข้าพวก รวบรวม แสดงความคิดเห็น วิจารณ์ ให้เหตุผล หรือให้ข้อเสนอแนะได้

6 การประเมินค่า หมายถึง การที่ผู้เรียนสามารถประเมิน อ้างเหตุ ให้ความสำคัญ เลือก ตัดสิน ทำนาย บอกอัตรา เปรียบเทียบ ตรวจสอบ ปฏิเสธ ได้แย้งให้เกณฑ์ ตั้งคำถาม แสดงความสงสัย วิวินิจฉัย ชี้มูลเหตุหรือพิจารณาเกี่ยวกับเนื้อหาสาระของวิชางานเชื่อมไฟฟ้าได้

7 การยอมรับ หมายถึง การที่ผู้เรียนมีการรับรู้ ติดตาม รับฟัง ชักถาม ยึดถือ บ่งชี้ ตอบ คัดเลือก ใช้ หรือสะสม เกี่ยวกับเนื้อหาสาระ และกระบวนการเรียนการสอนวิชางานเชื่อมไฟฟ้า

8 การตอบสนอง หมายถึง การที่ผู้เรียนมีการยินยอม ช่วยเหลือ ทำตาม อภิปราย ปฏิบัติ ร่วมมือ รายงาน อ่าน ตอบได้ แนะนำ หรือมีส่วนร่วมเกี่ยวกับเนื้อหาสาระกระบวนการเรียนการสอน

ตาราง 17 วิเคราะห์หลักสูตร วิชาการเชื่อมไฟฟ้า

พฤติกรรมตามความมุ่งหมายรายวิชา หัวข้อเนื้อหา	พหุวิธีพิสัย						จิตพิสัย				คะแนนเฉลี่ยของแบบสอบถาม	หมายเหตุให้หลักการ และเหตุผลประกอบ
	๖๐๖๐๒๐๖๒๒	๖๐๖๐๒๐๖๒๒	๖๐๖๐๒๐๖๒๒	๖๐๖๐๒๐๖๒๒	๖๐๖๐๒๐๖๒๒	๖๐๖๐๒๐๖๒๒	๖๐๖๐๒๐๖๒๒	๖๐๖๐๒๐๖๒๒	๖๐๖๐๒๐๖๒๒	๖๐๖๐๒๐๖๒๒		
1 เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในงาน เชื่อมไฟฟ้า - หลักการใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ใน งานเชื่อมไฟฟ้า - กฎระเบียบ , ข้อบังคับ	8	84	84	74	76	78	78	8	74	8	811	8680
	8	84	86	76	78	78	78	7.8	72	78	809	8660
	8	82	82	8.2	76	76	78	78	8	8	815	8720
	8	84	84	72	74	8	78	78	74	8	807	8640
2 ความปลอดภัยในงานเชื่อมไฟฟ้า - สาเหตุและผลกระทบ - กฎระเบียบ , ข้อบังคับ	8	84	84	72	74	8	78	78	74	8	807	8640
	8	84	84	72	74	8	78	78	74	8	807	8640
	8	84	84	72	74	8	78	78	74	8	807	8640
	8	84	84	72	74	8	78	78	74	8	807	8640

ตาราง 17 (ต่อ)

พฤติกรรมตามความมุ่งหมายรายวิชา หัวข้อเนื้อหา	พุทธิพิสัย						จิตพิสัย			คะแนนเต็มของระบบของภาค	หมายเหตุให้หลักการและเหตุผลประกอบ
	๖๐ คะแนน	๖๐ คะแนน	๖๐ คะแนน	๖๐ คะแนน	๖๐ คะแนน	๖๐ คะแนน	๖๐ คะแนน	๖๐ คะแนน	๖๐ คะแนน		
3 ประสิทธิภาพของรอยต่อในงานเชื่อมไฟฟ้า - ประสิทธิภาพของรอยต่อ 4 ทำเชื่อมที่ใช้ในงานเชื่อมไฟฟ้า - ประสิทธิภาพของทำเชื่อม 5 วิธีการอาร์คเบื้องต้น - ขั้นตอนการเชื่อมอาร์ค	8.2	8.2	8.8	8	7.8	7.8	7.6	7.8	8	8.26	88 40
	8.2	8.2	8.8	8	7.8	7.8	7.6	7.8	8	8.26	88 40
	8.2	8.2	8.8	8	7.8	7.8	7.6	7.8	8	8.26	88 40
	8.2	8.2	8.8	8	7.8	7.8	7.6	7.8	8	8.26	88 40
	8.2	8.2	8.8	8	7.8	7.8	7.6	7.8	8	8.26	88 40
	8.2	8.2	8.8	8	7.8	7.8	7.6	7.8	8	8.26	88 40
	8.2	8.2	8.8	8	7.8	7.8	7.6	7.8	8	8.26	88 40
	8.2	8.2	8.8	8	7.8	7.8	7.6	7.8	8	8.26	88 40
	8.2	8.2	8.8	8	7.8	7.8	7.6	7.8	8	8.26	88 40
	8.2	8.2	8.8	8	7.8	7.8	7.6	7.8	8	8.26	88 40

ผู้วิเคราะห์

โรงเรียน

อาจารย์หมวดช่างอุตสาหกรรม

/ /48

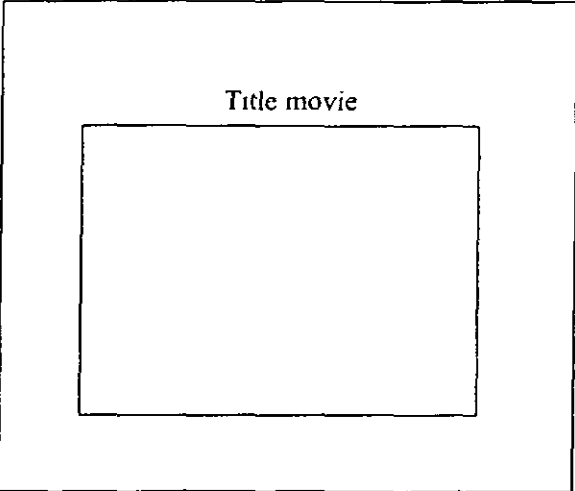
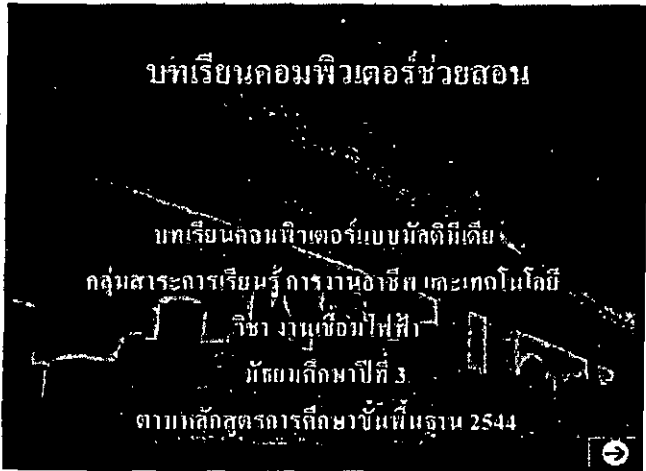
โครงการสอน
 วิชางานเชื่อมไฟฟ้า
 เวลาเรียน 1 คาบ / สัปดาห์

สัปดาห์ ที่	หัวข้อเนื้อหา	จุดประสงค์ทั่วไป	จำนวนคาบ	หมายเหตุ
1	เครื่องมือและอุปกรณ์ ในงานเชื่อมไฟฟ้า	บอกเครื่องมือและอุปกรณ์ ในงานเชื่อมไฟฟ้า	4	
2	ความปลอดภัยในงาน เชื่อมไฟฟ้า	1 บอกความหมายของของ ความปลอดภัยได้ 2 บอกสาเหตุที่ทำให้เกิด ความไม่ปลอดภัยได้ 3 บอกข้อควรปฏิบัติในงาน เชื่อมอย่างปลอดภัย	4	
3	รอยต่อและชนิดของ รอยต่อ	บอกรอยต่อและชนิดของ รอยต่อได้	4	
4	ท่าเชื่อมในงานเชื่อม ไฟฟ้า	บอกท่าเชื่อมในงานเชื่อมไฟ ฟ้าได้	4	
5	วิธีการอาร์คเบื้องต้น	บอกวิธีการอาร์คเบื้องต้นได้	4	

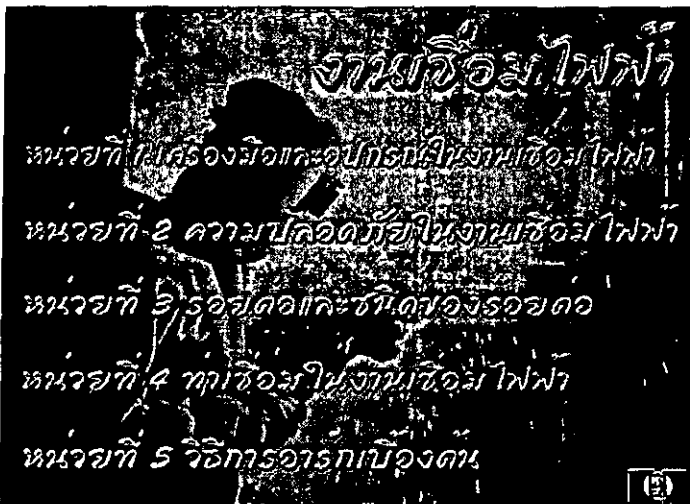
ภาคผนวก ง

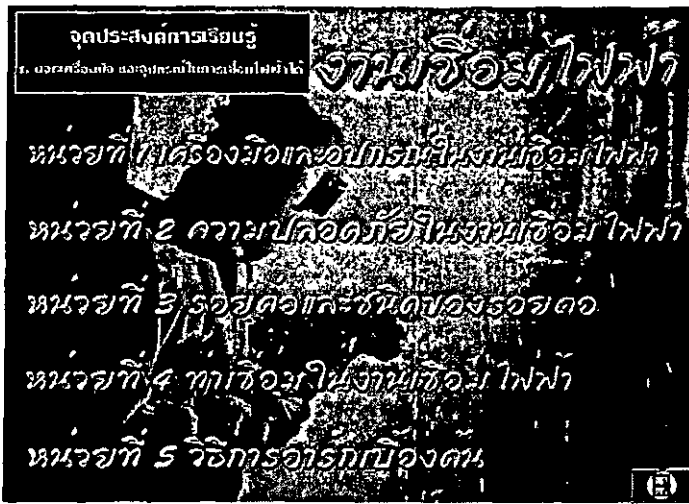
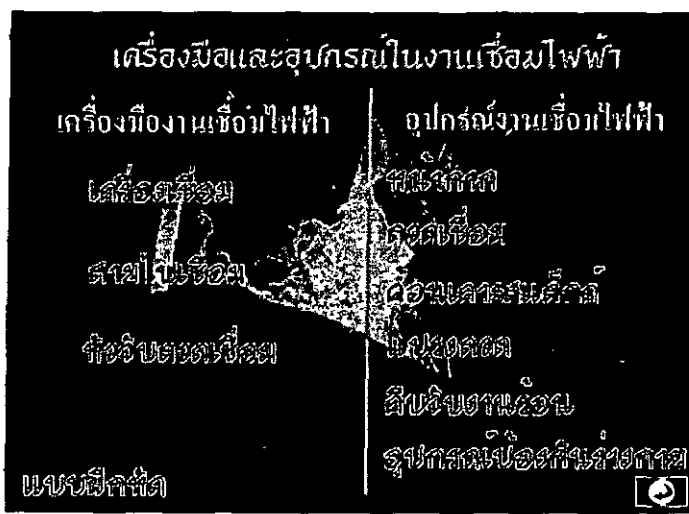
บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

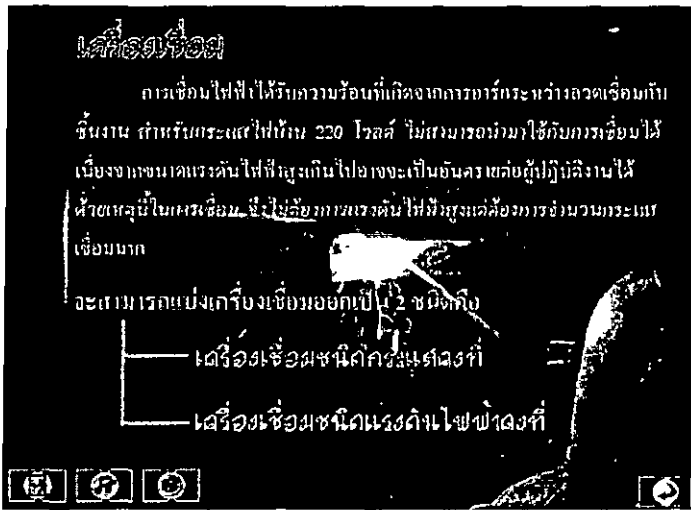
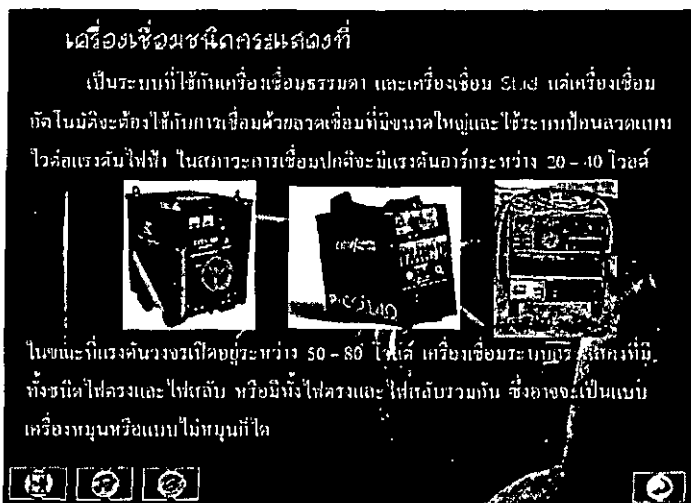
STORYBOARD บทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย
 กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี วิชา งานเชื่อมไฟฟ้า มัธยมศึกษาปีที่ 3
 ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544

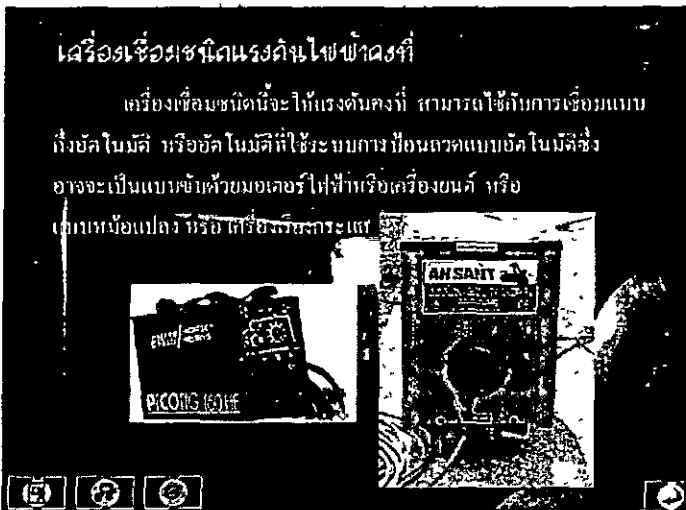
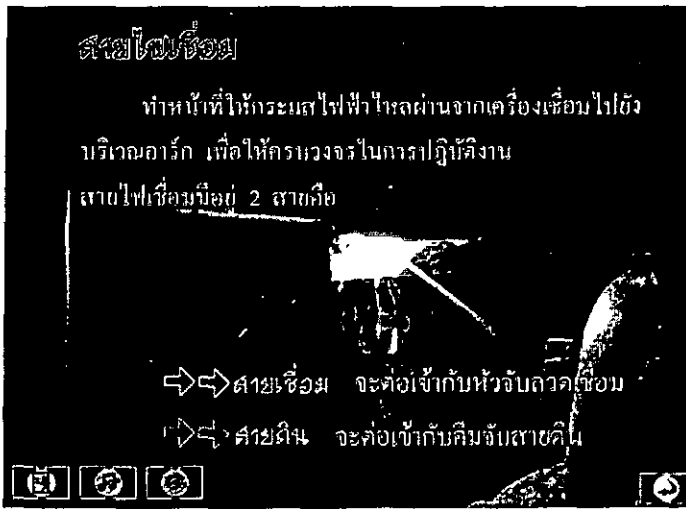
No.	Display	Resource and Effect
1.		Background : JPG : - Text : การเชื่อม Animation ภาพการเชื่อม (Title movie) Sound :เพลงบรรเลง
2.		JPG - Text - Animation งานเชื่อมไฟฟ้า Background : คำ Sound . Sound Effect

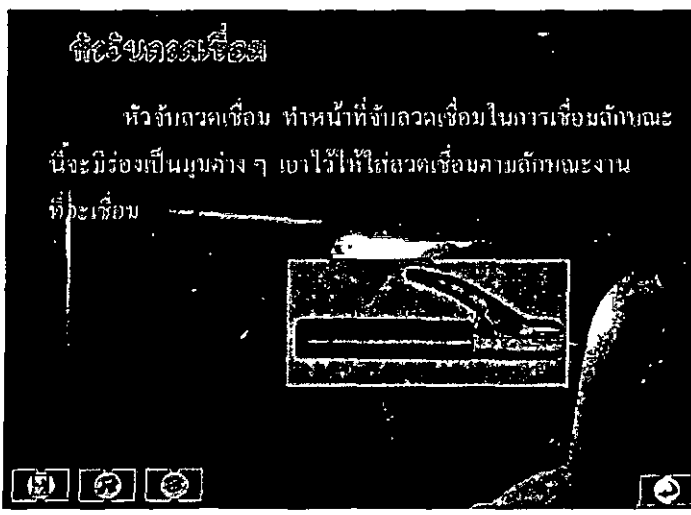
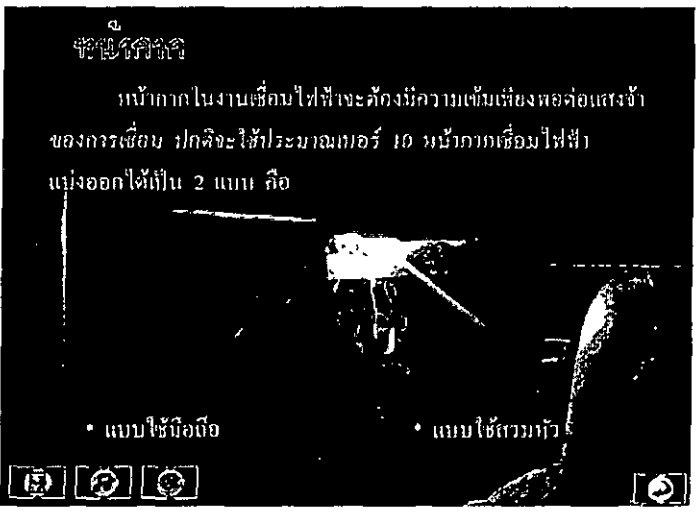
No.	Display	Resource and Effect
3		JPG ภาพที่ก่อสร้าง Text พิมพ์ชื่อท่านก่อนเข้าสู่บทเรียน ชื่อ - Animation - Background - Sound Sound Effect
4.		JPG ภาพที่ก่อสร้าง Text ยินดีต้อนรับ คุณ . กด Enter เพื่อเข้าสู่บทเรียน Animation : - Background - Sound Sound Effect

No	Display	Resource and Effect
3	แนะนำการใช้งานโปรแกรม ระบบการทำงาน 1. คอมพิวเตอร์ PC ควรใช้เครื่องที่มี CPU ระดับ Pentium ขึ้นไป 2. ปริมาณหน่วยความจำไม่น้อยกว่า 32 MB และที่สำคัญต้องมี CD-Rom และระบบ Multimedia 2. ระบบปฏิบัติการ Windows 95/98/Me/2000/NT/XP 3. การ์ดแสดงผลความละเอียดไม่น้อยกว่า 800X600, 16 Bit Color ไอคอนต่าง ๆ ในการใช้งาน  Next  Previous  Exit  ถัดไป  ก่อน  1 หน้า 	JPG - Text . แนะนำการใช้งานโปรแกรมระบบการทำงาน 1. คอมพิวเตอร์ PC ควรใช้เครื่องที่มี CPU ระดับ Pentium ขึ้นไปมีหน่วยความจำไม่น้อยกว่า 32 MB และที่สำคัญต้องมี CD-ROM และระบบ Multimedia 2. ระบบปฏิบัติการ Windows 95/98/Me/2000/NT/XP 3. การ์ดแสดงผลความละเอียดไม่น้อยกว่า 800X600, 16Bit Color ไอคอนต่าง ๆ ในการใช้งาน ◀ ย้อนกลับหน้าเมนูย่อย ▶ เนื้อหาต่อไป □ เมนูหลัก ◇ Exit Animation - Background . สีฟ้า (กราฟิก) Sound -
4.		JPG Graphic Text : งานเชื่อมไฟฟ้า - หน่วย 1 เครื่องมือและอุปกรณ์ในงานเชื่อมไฟฟ้า - หน่วย 2 รอยต่อและชนิดของรอยต่อ - หน่วย 3 ทำเชื่อมในงานเชื่อมไฟฟ้า - หน่วย 4 วิธีการอาร์กเบื้องต้น - หน่วย 5 ความปลอดภัยในงานเชื่อมไฟฟ้า Exit Animation - Background - Sound เพลงบรรเลง

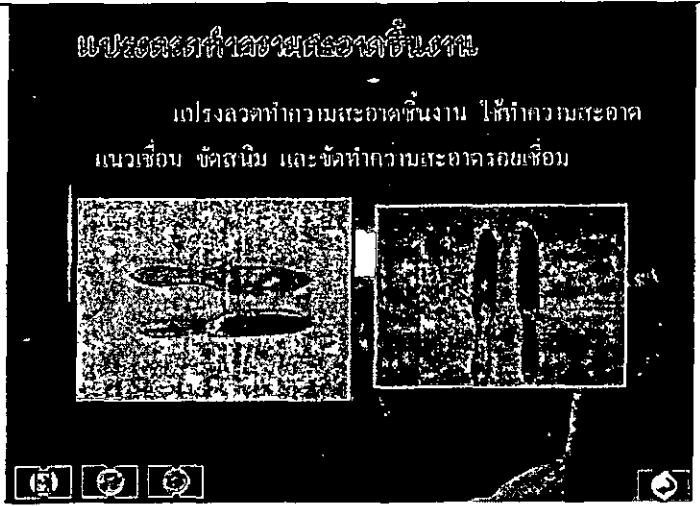
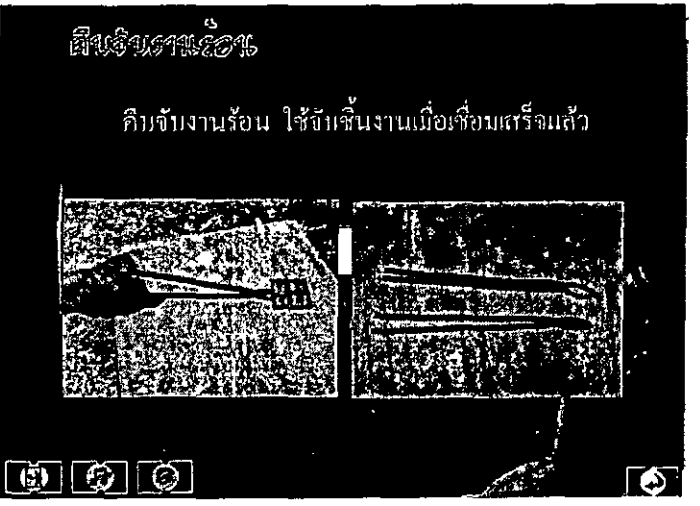
No	Display	Resource and Effect
5		JPG Graphic Text งานเชื่อมไฟฟ้า - หน่วย 1 เครื่องมือและอุปกรณ์ในงานเชื่อมไฟฟ้า (เมื่อลากผ่านจะปรากฏ จุดประสงค์การเรียนรู้ในแต่ละหน่วย) - หน่วย 2 รอยต่อและชนิดของรอยต่อ - หน่วย 3 ทำเชื่อมในงานเชื่อมไฟฟ้า - หน่วย 4 วิธีการอาร์กเบื้องต้น - หน่วย 5 ความปลอดภัยในงานเชื่อมไฟฟ้า Exit Animation - Background - Sound เพลงบรรเลง
6		JPG Graphic Text เครื่องมือและอุปกรณ์ในงานเชื่อมไฟฟ้า - เครื่องเชื่อม - สายไฟเชื่อม - ลวดเชื่อม - หน้ากาก - อุปกรณ์ป้องกันร่างกาย - คีบจับงานร้อน - แปรงลวดทำความสะอาดชิ้นงาน - ค้อนเคาะสลัก - แบบฝึกหัด Exit Animation - Background - Sound เพลงบรรเลง

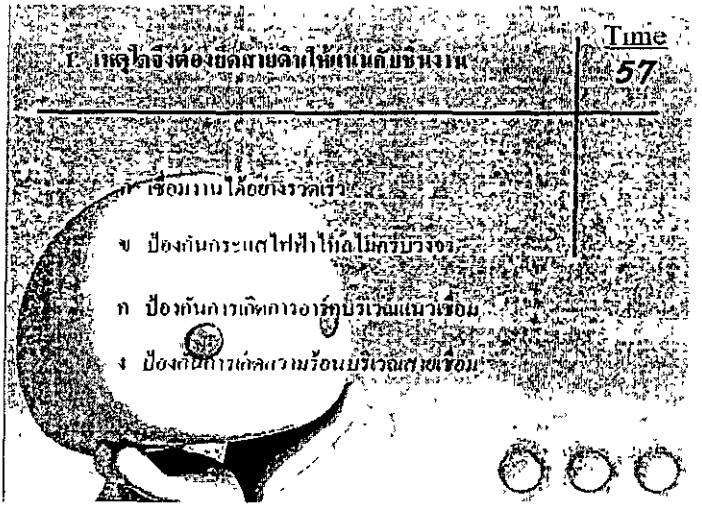
No	Display	Resource and Effect
7.	เครื่องเชื่อม การเชื่อมไฟฟ้าได้รับความร้อนที่เกิดจากปฏิกิริยาเคมีระหว่างขั้วเชื่อมกับชิ้นงาน สำหรับกระแสไฟฟ้าเกิน 220 โวลต์ ไม่สามารถนำมาใช้กับการเชื่อมได้ เนื่องจากขนาดแรงดันไฟฟ้าสูงเกินไปอาจจะเป็นอันตรายต่อผู้ปฏิบัติงานได้ ด้วยเหตุนี้ในเครื่องเชื่อม จึงใช้หลักการแรงดันไฟฟ้าสูงแต่ต้องการจำนวนกระแสเชื่อมมาก จะสามารถแปลงเครื่องเชื่อมออกเป็น 2 ชนิดคือ - เครื่องเชื่อมชนิดกระแสตรงที่ - เครื่องเชื่อมชนิดแรงดันไฟฟ้าคงที่ 	JPG Graphic Text Design and Development of Educational Environments บทที่ 1 ความหมายสภาพแวดล้อมทางการศึกษา ประเภทของสภาพแวดล้อมทางการศึกษา องค์ประกอบและความสำคัญของสภาพแวดล้อมทางการศึกษา แบบฝึกหัดท้ายบท Animation - Background Graphic Sound เพลงบรรเลง ☐ กลับไปที่เมนูหลัก ☐ ออกจากเมนู ☐ เปิด/ปิดเสียงเพลง ☐ เปิด/ปิดเสียงบรรยาย
8.	เครื่องเชื่อมชนิดกระแสตรงที่ เป็นระบบที่ใช้กับเครื่องเชื่อมธรรมดา และเครื่องเชื่อม Stick แต่เครื่องเชื่อม Stick นั้นจะต้องได้กับการเชื่อมด้วยขั้วเชื่อมที่มีขนาดใหญ่และใช้ระยะเวลาเชื่อมนานกว่า ในสภาวะการเชื่อมปกติจะมีแรงดันอาร์กประมาณ 20 - 40 โวลต์  ในขณะที่แรงดันวงจรเปิดอยู่ระหว่าง 50 - 80 โวลต์ เครื่องเชื่อมระบบนี้ ลักษณะที่มีทั้งขั้วไฟฟ้าและไฟฟ้า หรือมีทั้งไฟฟ้าและไฟฟ้าสลับรวมกัน ซึ่งอาจจะเป็นแบบเครื่องทวนหรือแบบไม่ทวนก็ได้	JPG Graphic Text เครื่องเชื่อมชนิดกระแสตรงที่เป็นระบบที่ใช้กับเครื่องเชื่อม Animation - Background Graphic Sound เพลงบรรเลง ☐ กลับไปที่เมนูหลัก ☐ ออกจากเมนู ☐ เปิด/ปิดเสียงเพลง ☐ เปิด/ปิดเสียงบรรยาย

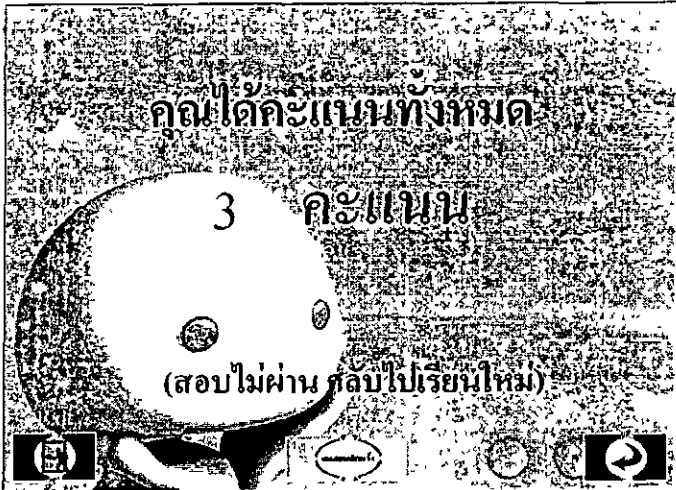
No	Display	Resource and Effect
9	 เครื่องเชื่อมชนิดแรงดันไฟฟ้าคงที่ เครื่องเชื่อมชนิดนี้จะให้แรงดันคงที่ สามารถใช้กับการเชื่อมแบบ แก๊สอ็อกไนมีด หรืออ็อกไนมีดที่ใช้ระบบการป้องกันแบบอ็อกไนมีดซึ่ง อาจจะเป็นแบบขับด้วยมอเตอร์ไฟฟ้าหรือเครื่องยอน์ หรือ แบบหม้อแปลง หรือ เครื่องรีดกระแส	JPG Graphic Text เครื่องเชื่อมชนิดแรงดันไฟฟ้าคงที่ เครื่องเชื่อมชนิดนี้จะให้แรงดันคงที่ Animation - Background Graphic Sound เพลงบรรเลง ☐ กลับไปที่เมนูหลัก ☐ ออกจากเมนู ☐ เปิด/ปิดเสียงเพลง ☐ เปิด/ปิดเสียงบรรยาย
10.	 สายไฟเชื่อม ทำหน้าที่ให้กระแสไฟฟ้าไหลผ่านจากเครื่องเชื่อมไปยัง บริเวณอาร์ก เพื่อให้การบวกรในการปฏิบัติงาน สายไฟเชื่อมมีอยู่ 2 สายคือ ⇒⇒ สายเชื่อม จะต่อเข้ากับหัวจับลวดเชื่อม ⇒⇒ สายดิน จะต่อเข้ากับคีมจับสายดิน	JPG Graphic Text สายไฟเชื่อม ทำหน้าที่ให้กระแสไฟฟ้า • สายเชื่อม (เมื่อคลิกจะปรากฏภาพ) • สายดิน (เมื่อคลิกจะปรากฏภาพ) Animation - Background Graphic Sound เพลงบรรเลง ☐ กลับไปที่เมนูหลัก ☐ ออกจากเมนู ☐ เปิด/ปิดเสียงเพลง ☐ เปิด/ปิดเสียงบรรยาย

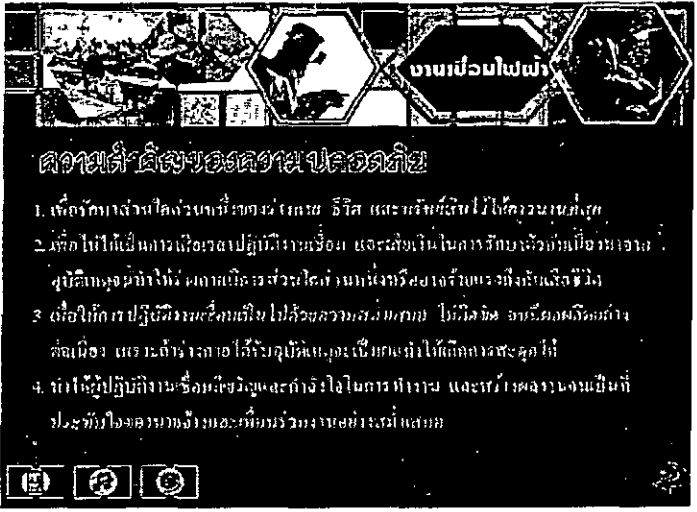
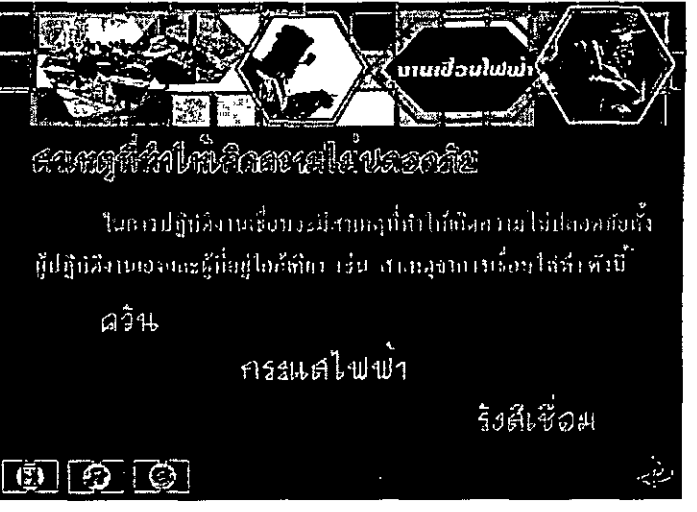
No.	Display	Resource and Effect
11.		JPG หัวข้อตรวจสอบ Text หัวข้อตรวจสอบ หัวข้อตรวจสอบ ทำหน้าที่ Animation - Background Graphic Sound เพลงบรรเลง ☐ กลับไปที่เมนูหลัก ☐ ออกจากเมนู ☐ เปิด/ปิดเสียงเพลง ☐ เปิด/ปิดเสียงบรรยาย
12.		JPG หน้ากาก Text หน้ากาก หน้ากากในงานเชื่อม • แบบใช้มือถือ (เมื่อคลิกจะปรากฏภาพ) • แบบใช้สวมหัว (เมื่อคลิกจะปรากฏภาพ) Animation - Background Graphic Sound เพลงบรรเลง ☐ กลับไปที่เมนูหลัก ☐ ออกจากเมนู ☐ เปิด/ปิดเสียงเพลง ☐ เปิด/ปิดเสียงบรรยาย

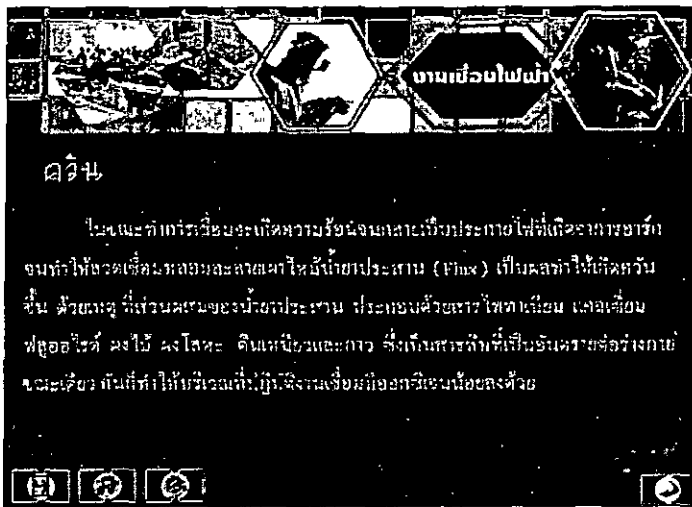
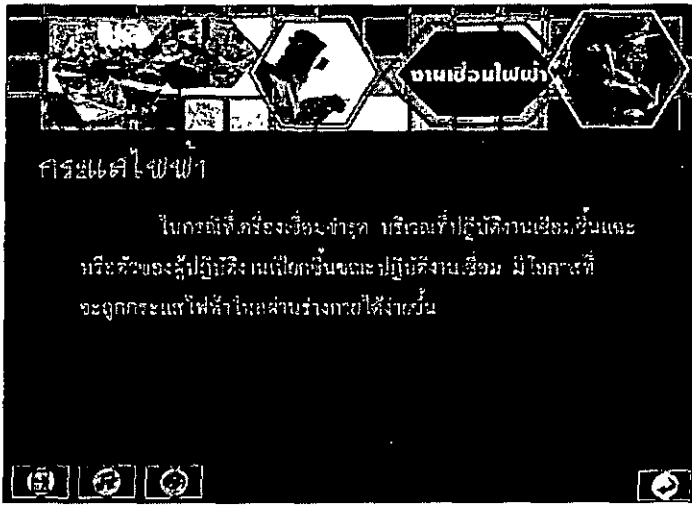
No	Display	Resource and Effect
13.		JPG ลวดเชื่อม Text ลวดเชื่อม ลวดเชื่อมที่ใช้ในงานเชื่อมไฟฟ้า Animation - Background Graphic Sound เพลงบรรเลง ☐ กลับไปที่เมนูหลัก ☐ ออกจากเมนู ☐ เปิด/ปิดเสียงเพลง ☐ เปิด/ปิดเสียงบรรยาย
14.		JPG Graphic Text ก้อนเกาะตมเด็กดี ก้อนเกาะตมเด็กดี ใช้เกาะทำความสะอาดชิ้นงาน เมื่อเชื่อมเสร็จแล้วหรือเมื่อต้องการค้อนแนวเชื่อม Animation ไฟล์ vdo Background Graphic Sound เพลงบรรเลง ☐ กลับไปที่เมนูหลัก ☐ ออกจากเมนู ☐ เปิด/ปิดเสียงเพลง ☐ เปิด/ปิดเสียงบรรยาย

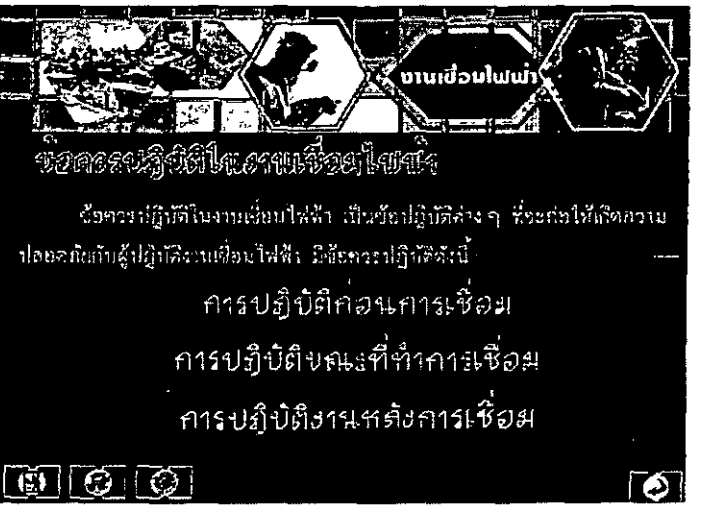
No	Display	Resource and Effect
15.		JPG Graphic Text แปรงลวดทำความสะอาดชิ้นงาน แปรงลวดทำความสะอาดชิ้นงาน ใช้ทำ ความสะอาด Animation - Background Graphic Sound เพลงบรรเลง ☐ กลับไปที่เมนูหลัก ☐ ออกจากเมนู ☐ เปิด/ปิดเสียงเพลง ☐ เปิด/ปิดเสียงบรรยาย
16.		JPG Graphic Text คืบจับงานร้อน คืบจับงานร้อน ใช้จับชิ้นงาน Animation - Background Graphic Sound เพลงบรรเลง ☐ กลับไปที่เมนูหลัก ☐ ออกจากเมนู ☐ เปิด/ปิดเสียงเพลง ☐ เปิด/ปิดเสียงบรรยาย

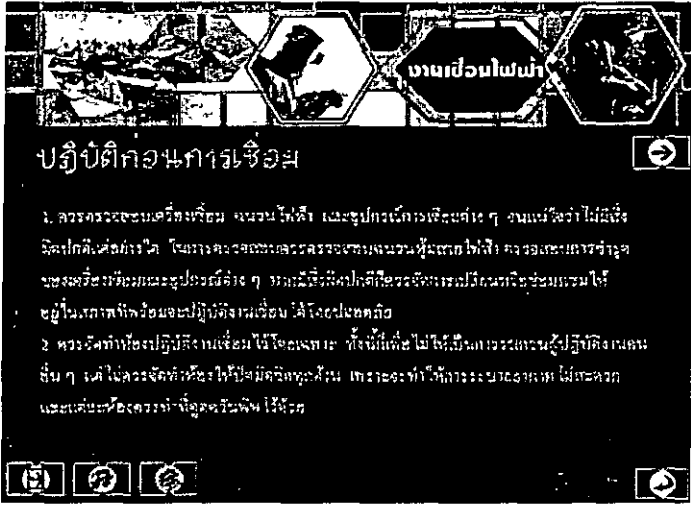
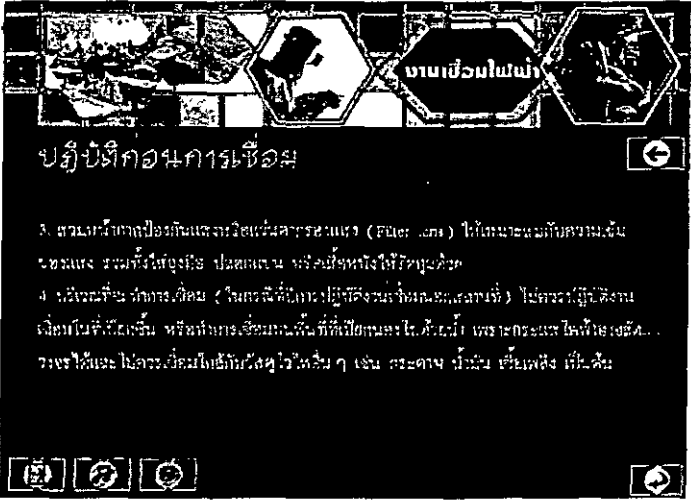
No	Display	Resource and Effect
17		JPG Graphic Text อุปกรณ์ป้องกันร่างกาย อุปกรณ์ป้องกันร่างกาย ประกอบด้วย Animation - Background Graphic Sound เพลงบรรเลง ☐ กลับไปที่เมนูหลัก ☐ ออกจากเมนู ☐ เปิด/ปิดเสียงเพลง ☐ เปิด/ปิดเสียงบรรยาย
18		JPG - Text 1 เหตุใดจึงต้อง ก ข ค ง Animation - Background Graphic Sound เพลงบรรเลง

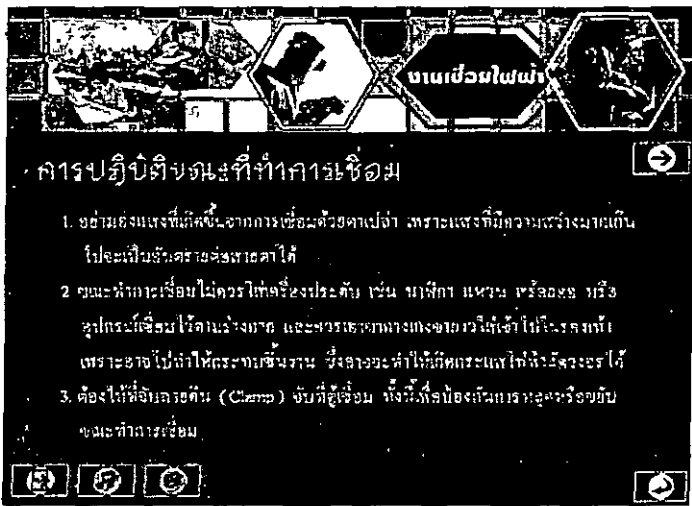
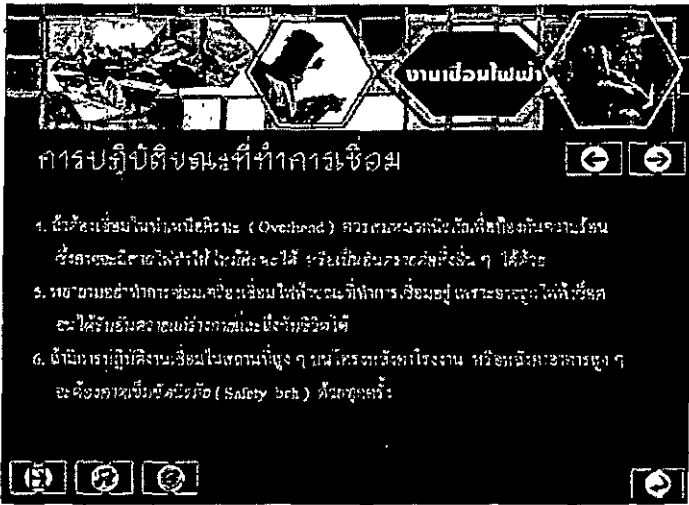
No	Display	Resource and Effect
19.		JPG - Text คุณได้คะแนนทั้งหมด Animation - Background Graphic Sound เพลงบรรเลง ☐ ออกจากเมนู ☐ ทดสอบอีกครั้ง ☐ กลับไปที่เมนูหลัก
20.		JPG Graphic Text ความปลอดภัยในงานเชื่อม หมายถึง • ความสำคัญของความปลอดภัย • สาเหตุที่ทำให้เกิดความไม่ปลอดภัย • ข้อควรปฏิบัติในงานเชื่อมไฟฟ้า • แบบฝึกหัด Animation . - Background Graphic Sound เพลงบรรเลง ☐ กลับไปที่เมนูหลัก ☐ เปิด/ปิดเสียงบรรยาย

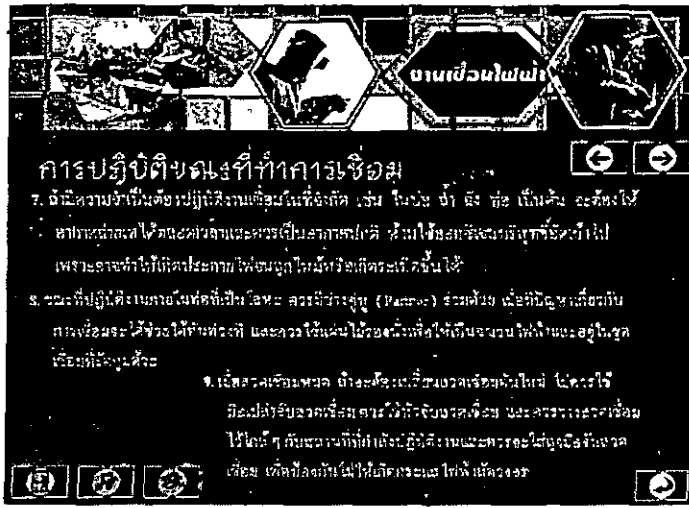
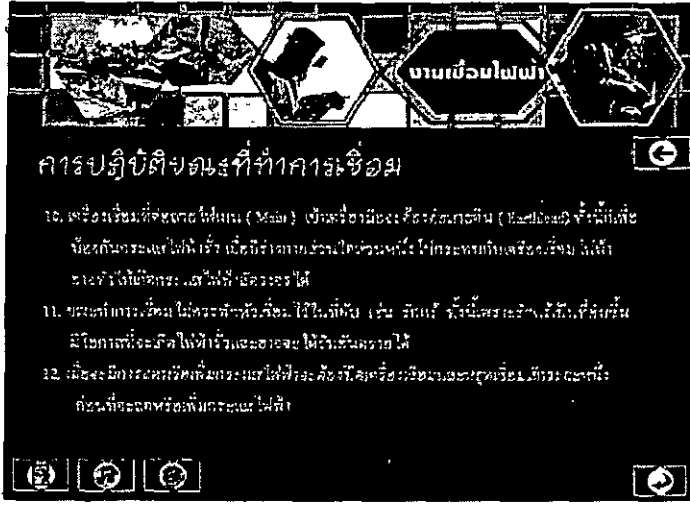
No	Display	Resource and Effect
21.		JPG Graphic Text ความสำคัญของความปลอดภัย 1. เพื่อรักษา 2. เพื่อไม่ให้ 3. เพื่อให้การปฏิบัติ 4. ทำให้ผู้ปฏิบัติ Animation - Background สีม่วง Sound เพลงบรรเลง ☐ กลับไปที่เมนูหลัก ☐ ออกจากเมนู ☐ เปิด/ปิดเสียงเพลง ☐ เปิด/ปิดเสียงบรรยาย
22.		JPG Graphic Text : สาเหตุที่ทำให้เกิดความไม่ปลอดภัยในการปฏิบัติงานเชื่อม • ควัน • กระแสไฟฟ้า • รังสีเชื่อม Animation - Background Graphic Sound เพลงบรรเลง ☐ กลับไปที่เมนูหลัก ☐ ออกจากเมนู ☐ เปิด/ปิดเสียงเพลง ☐ เปิด/ปิดเสียงบรรยาย

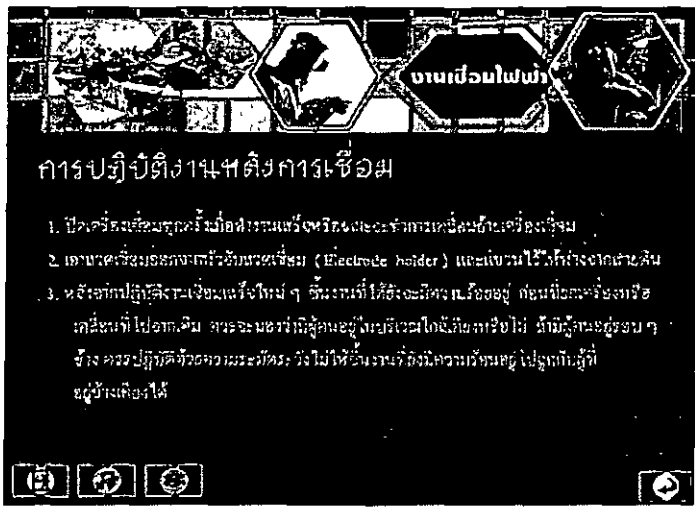
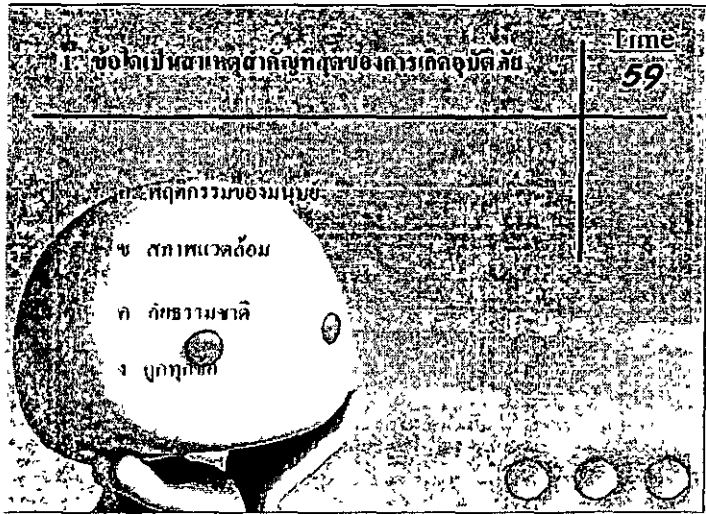
No	Display	Resource and Effect
23.	 อันตรายจากไฟฟ้า ไฟฟ้าเป็นสาเหตุของอุบัติเหตุที่พบบ่อยและอันตรายถึงแก่ชีวิต การใช้งานไฟฟ้าที่ไม่ถูกต้องอาจทำให้เกิดอันตรายได้ ควรปฏิบัติตามข้อควรระวังต่อไปนี้ เพื่อป้องกันอันตรายจากไฟฟ้า - หลีกเลี่ยงการสัมผัสสายไฟฟ้าที่ชำรุด - อย่าใช้มือเปียกหรือชื้นขณะใช้งานไฟฟ้า - อย่าใช้เครื่องมือไฟฟ้าที่ชำรุด - อย่าใช้สายไฟฟ้าที่ชำรุด - อย่าใช้สายไฟฟ้าที่ชำรุด - อย่าใช้สายไฟฟ้าที่ชำรุด การป้องกันอุบัติเหตุจากไฟฟ้าเป็นสิ่งสำคัญที่ต้องคำนึงถึงเสมอ	JPG Graphic Text คลื่น ในขณะที่ทำการเชื่อมจะเกิด Animation - Background สีม่วง Sound เพลงบรรเลง ☐ กลับไปที่เมนูหลัก ☐ ออกจากเมนู ☐ เปิด/ปิดเสียงเพลง ☐ เปิด/ปิดเสียงบรรยาย
24.	 การเชื่อมไฟฟ้า การเชื่อมไฟฟ้าเป็นงานที่มีความเสี่ยงสูงและอันตรายถึงแก่ชีวิต การใช้งานที่ไม่ถูกต้องอาจทำให้เกิดอันตรายได้ ควรปฏิบัติตามข้อควรระวังต่อไปนี้ เพื่อป้องกันอันตรายจากการเชื่อมไฟฟ้า - สวมหน้ากากป้องกันแสงสว่าง - อย่าใช้มือเปียกหรือชื้นขณะใช้งาน - อย่าใช้เครื่องมือไฟฟ้าที่ชำรุด - อย่าใช้สายไฟฟ้าที่ชำรุด - อย่าใช้สายไฟฟ้าที่ชำรุด - อย่าใช้สายไฟฟ้าที่ชำรุด การป้องกันอุบัติเหตุจากการเชื่อมไฟฟ้าเป็นสิ่งสำคัญที่ต้องคำนึงถึงเสมอ	JPG Graphic Text กระแสไฟฟ้า ในกรณีที่เครื่องเชื่อมชำรุด Animation - Background สีม่วง Sound เพลงบรรเลง ☐ กลับไปที่เมนูหลัก ☐ ออกจากเมนู ☐ เปิด/ปิดเสียงเพลง ☐ เปิด/ปิดเสียงบรรยาย

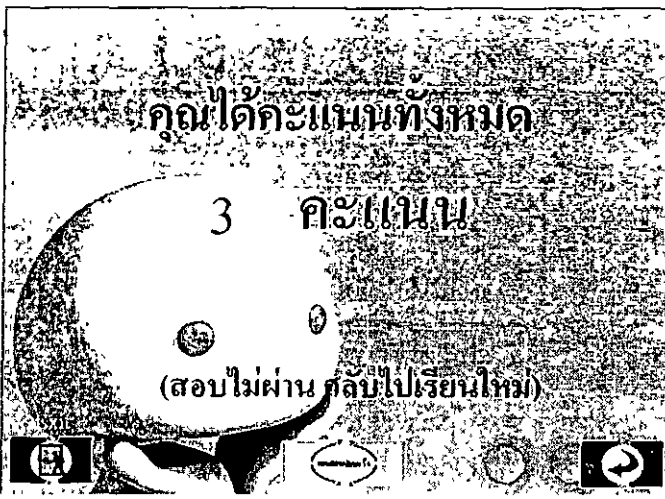
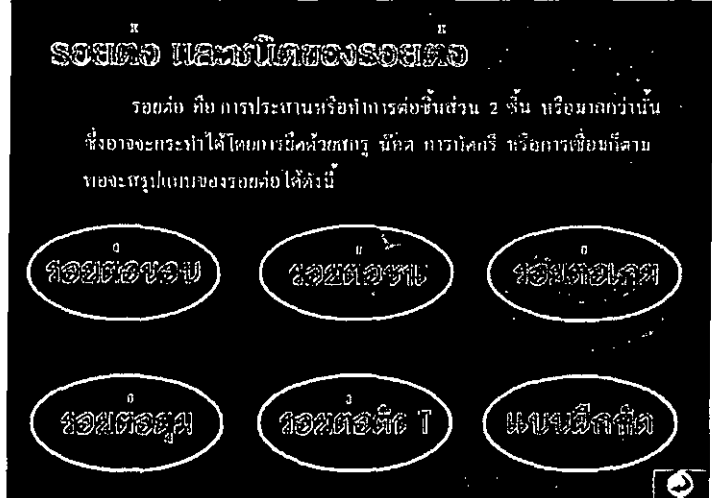
No	Display	Resource and Effect
25.	 ระวังเชื่อม ขณะปฏิบัติงานเชื่อมจะเกิดรังสีที่เป็นอันตรายขึ้น 3 ชนิดคือ รังสีเชื่อม รังสีอินฟราเรด รังสีอัลตราไวโอเลต แสงที่มองเห็นได้ด้วยตาเปล่า	JPG Graphic Text ระวังเชื่อม ขณะปฏิบัติงานเชื่อมจะเกิด • รังสีอินฟราเรด (เล็ดลอดมาผ่านเพื่ออ่านข้อความ) • รังสีอัลตราไวโอเลต (เล็ดลอดมาผ่านเพื่ออ่านข้อความ) • รังสีที่มองเห็นได้ด้วยตาเปล่า (เล็ดลอดมาผ่านเพื่ออ่านข้อความ) Animation - Background สีม่วง Sound เพลงบรรเลง ☐ กลับไปที่เมนูหลัก ☐ ออกจากเมนู ☐ เปิด/ปิดเสียงเพลง ☐ เปิด/ปิดเสียงบรรยาย
26.	 ข้อควรปฏิบัติในงานเชื่อมไฟฟ้า ข้อควรปฏิบัติในงานเชื่อมไฟฟ้า เป็นข้อปฏิบัติต่าง ๆ ซึ่งจะก่อให้เกิดความปลอดภัยแก่ผู้ปฏิบัติงานเชื่อมไฟฟ้า มีข้อควรปฏิบัติดังนี้ การปฏิบัติก่อนการเชื่อม การปฏิบัติขณะที่ทำการเชื่อม การปฏิบัติหลังการเชื่อม	JPG Graphic Text ข้อควรปฏิบัติในงานเชื่อมไฟฟ้า ข้อควรปฏิบัติในงานเชื่อมไฟฟ้า เป็นข้อปฏิบัติต่าง ๆ • ปฏิบัติก่อนการเชื่อม • การปฏิบัติขณะที่ทำการเชื่อม • การปฏิบัติหลังจากปฏิบัติงานเสร็จแล้ว Animation - Background สีม่วง Sound เพลงบรรเลง ☐ กลับไปที่เมนูหลัก ☐ ออกจากเมนู ☐ เปิด/ปิดเสียงเพลง ☐ เปิด/ปิดเสียงบรรยาย

No	Display	Resource and Effect
27		JPG Graphic Text ข้อควรปฏิบัติในงานเชื่อมไฟฟ้า ข้อควรปฏิบัติในงานเชื่อมไฟฟ้า เป็นข้อปฏิบัติต่าง ๆ • ปฏิบัติก่อนการเชื่อม 1. ตรวจสอบเครื่องเชื่อม 2. • การปฏิบัติขณะทำการเชื่อม • การปฏิบัติหลังจากปฏิบัติงานเสร็จแล้ว Animation - - Background สีม่วง Sound เพลงบรรเลง ☐ กลับไปที่เมนูหลัก ☐ ออกจากเมนู ☐ เปิด/ปิดเสียงเพลง ☐ เปิด/ปิดเสียงบรรยาย ☐ หน้าถัดไป
28		JPG Graphic Text ข้อควรปฏิบัติในงานเชื่อมไฟฟ้า ข้อควรปฏิบัติในงานเชื่อมไฟฟ้า เป็นข้อปฏิบัติต่าง ๆ.. • ปฏิบัติก่อนการเชื่อม 3. สวมหน้ากาก 4. • การปฏิบัติขณะทำการเชื่อม • การปฏิบัติหลังจากปฏิบัติงานเสร็จแล้ว Animation - - Background สีม่วง Sound เพลงบรรเลง ☐ กลับไปที่เมนูหลัก ☐ ออกจากเมนู ☐ เปิด/ปิดเสียงเพลง ☐ เปิด/ปิดเสียงบรรยาย ☐ ข้อนกลับ

No	Display	Resource and Effect
29.	 การปฏิบัติขั้นตอนที่ทำการเชื่อม 1. อย่ามองแสงที่เกิดขึ้นจากการเชื่อมด้วยตาเปล่า เพราะแสงที่มีความสว่างมากเกินไปจะเป็นอันตรายต่อสายตาได้ 2. ขณะทำการเชื่อมไม่ควรให้สิ่งของประดับ เช่น นาฬิกา แหวน หรือสร้อยคอ หรืออุปกรณ์เสริมไว้ตามร่างกาย และควรเช็ดเหงื่อออกจากหน้าผากก่อนทำการเชื่อม เพราะอาจไปทำให้ผิวหนังชื้นแฉะ ซึ่งอาจทำให้เกิดการระคายเคืองได้ 3. ต้องใช้ที่จับลวดคั่น (Clamp) จับที่ลวดเชื่อม ทั้งมือซ้ายและมือขวาอย่างมั่นคงขณะทำการเชื่อม	JPG Graphic Text ข้อควรปฏิบัติในงานเชื่อมไฟฟ้า ข้อควรปฏิบัติในงานเชื่อมไฟฟ้า เป็นข้อปฏิบัติต่าง ๆ • การปฏิบัติขณะทำการเชื่อม 1. อย่ามองแสง 2. 3. Animation - Background สีม่วง Sound เพลงบรรเลง ☐ กลับไปที่เมนูหลัก ☐ ออกจากเมนู ☐ เปิด/ปิดเสียงเพลง ☐ เปิด/ปิดเสียงบรรยาย ☐ หน้าถัดไป
30.	 การปฏิบัติขั้นตอนที่ทำการเชื่อม 1. อย่ามองแสงที่เกิดขึ้นจากการเชื่อมด้วยตาเปล่า เพราะแสงที่มีความสว่างมากเกินไปจะเป็นอันตรายต่อสายตาได้ 2. ขณะทำการเชื่อมไม่ควรให้สิ่งของประดับ เช่น นาฬิกา แหวน หรือสร้อยคอ หรืออุปกรณ์เสริมไว้ตามร่างกาย และควรเช็ดเหงื่อออกจากหน้าผากก่อนทำการเชื่อม เพราะอาจไปทำให้ผิวหนังชื้นแฉะ ซึ่งอาจทำให้เกิดการระคายเคืองได้ 3. ต้องใช้ที่จับลวดคั่น (Clamp) จับที่ลวดเชื่อม ทั้งมือซ้ายและมือขวาอย่างมั่นคงขณะทำการเชื่อม 4. อย่ามองแสงที่เกิดขึ้นจากการเชื่อมด้วยตาเปล่า เพราะแสงที่มีความสว่างมากเกินไปจะเป็นอันตรายต่อสายตาได้ 5. ขณะทำการเชื่อมไม่ควรให้สิ่งของประดับ เช่น นาฬิกา แหวน หรือสร้อยคอ หรืออุปกรณ์เสริมไว้ตามร่างกาย และควรเช็ดเหงื่อออกจากหน้าผากก่อนทำการเชื่อม เพราะอาจไปทำให้ผิวหนังชื้นแฉะ ซึ่งอาจทำให้เกิดการระคายเคืองได้ 6. ต้องใช้ที่จับลวดคั่น (Clamp) จับที่ลวดเชื่อม ทั้งมือซ้ายและมือขวาอย่างมั่นคงขณะทำการเชื่อม	JPG Graphic Text ข้อควรปฏิบัติในงานเชื่อมไฟฟ้า ข้อควรปฏิบัติในงานเชื่อมไฟฟ้า เป็นข้อปฏิบัติต่าง ๆ .. • การปฏิบัติขณะทำการเชื่อม 4. ถ้าต้องเชื่อม 5. 6. Animation - Background สีม่วง Sound เพลงบรรเลง ☐ กลับไปที่เมนูหลัก ☐ ออกจากเมนู ☐ เปิด/ปิดเสียงเพลง ☐ เปิด/ปิดเสียงบรรยาย ☐ หน้าถัดไป ☐ ข้อนกลับ

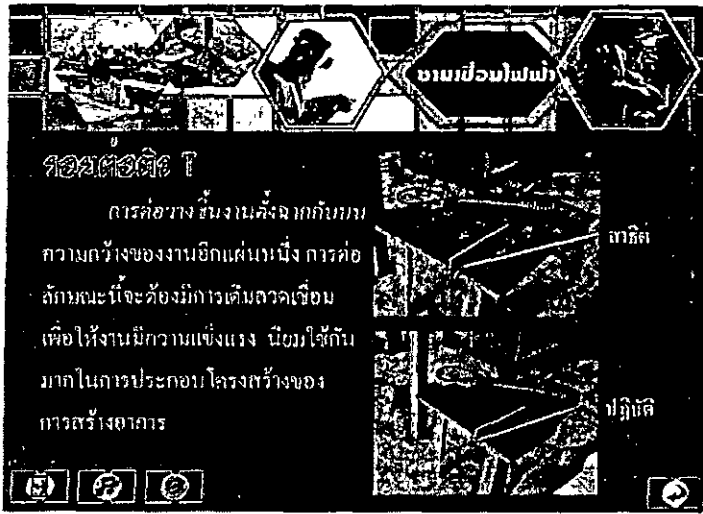
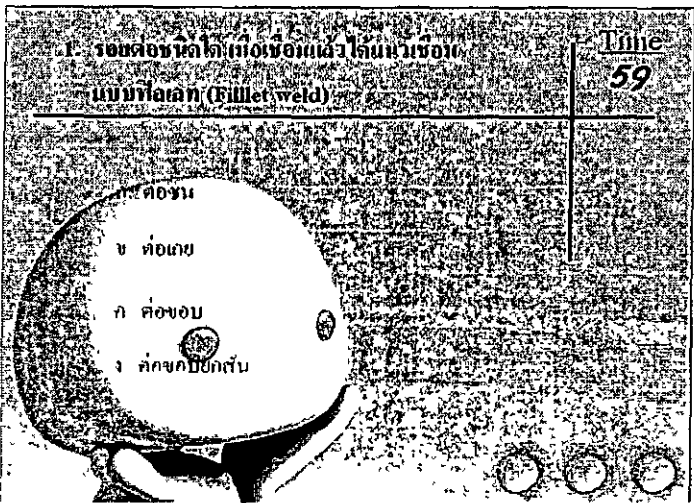
No	Display	Resource and Effect
31		JPG Graphic Text ข้อควรปฏิบัติในงานเชื่อมไฟฟ้า ข้อควรปฏิบัติในงานเชื่อมไฟฟ้า เป็นข้อปฏิบัติต่าง ๆ • การปฏิบัติขณะทำการเชื่อม 7 ถ้ามีความ 8 9 Animation - Background สีม่วง Sound เพลงบรรเลง ☐ กลับไปที่เมนูหลัก ☐ ออกจากเมนู ☐ เปิด/ปิดเสียงเพลง ☐ เปิด/ปิดเสียงบรรยาย ☐ หน้าถัดไป ☐ ข้อนกลับ
32.		JPG Graphic Text ข้อควรปฏิบัติในงานเชื่อมไฟฟ้า ข้อควรปฏิบัติในงานเชื่อมไฟฟ้า เป็นข้อปฏิบัติต่าง ๆ • การปฏิบัติขณะทำการเชื่อม 10 เครื่องเชื่อม 11 ... 12 Animation - Background สีม่วง Sound เพลงบรรเลง ☐ กลับไปที่เมนูหลัก ☐ ออกจากเมนู ☐ เปิด/ปิดเสียงเพลง ☐ เปิด/ปิดเสียงบรรยาย ☐ ข้อนกลับ

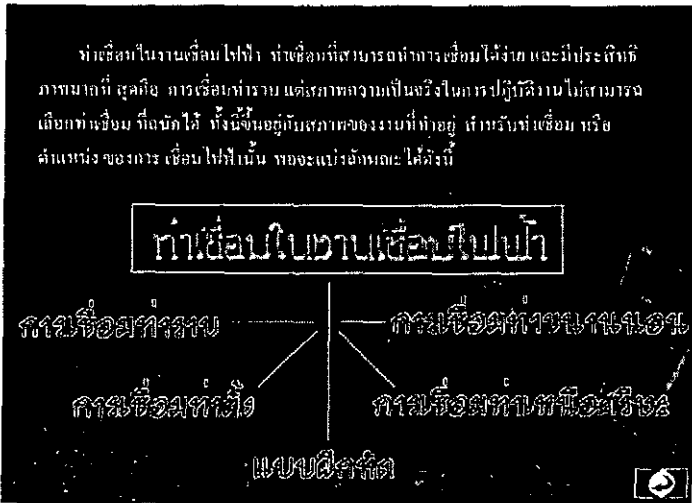
No.	Display	Resource and Effect
33.		JPG Graphic Text ข้อควรปฏิบัติในงานเชื่อมไฟฟ้า ข้อควรปฏิบัติในงานเชื่อมไฟฟ้า เป็นข้อปฏิบัติต่าง ๆ • การปฏิบัติหลังการเชื่อม 1 ปิดเครื่อง 2 3 Animation - Background สีม่วง Sound เพลงบรรเลง ☐ กลับไปที่เมนูหลัก ☐ ออกจากเมนู ☐ เปิด/ปิดเสียงเพลง ☐ เปิด/ปิดเสียงบรรยาย
34.		JPG - Text 1 ข้อใดเป็นสาเหตุ... .. ก ข ค ง... Animation - Background Graphic Sound เพลงบรรเลง

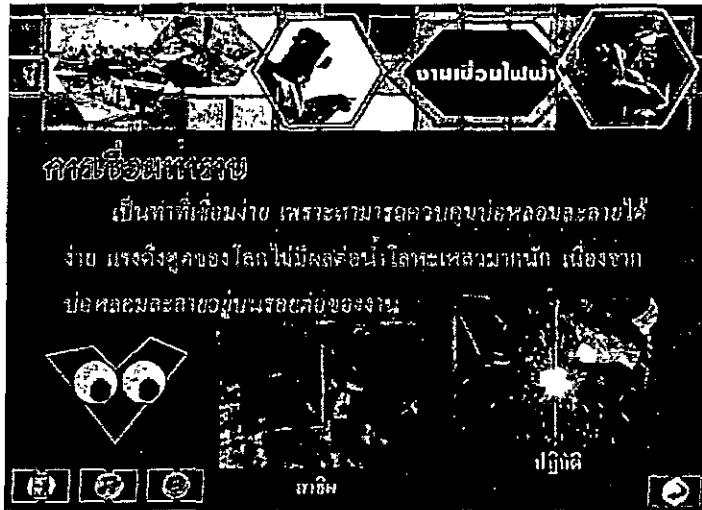
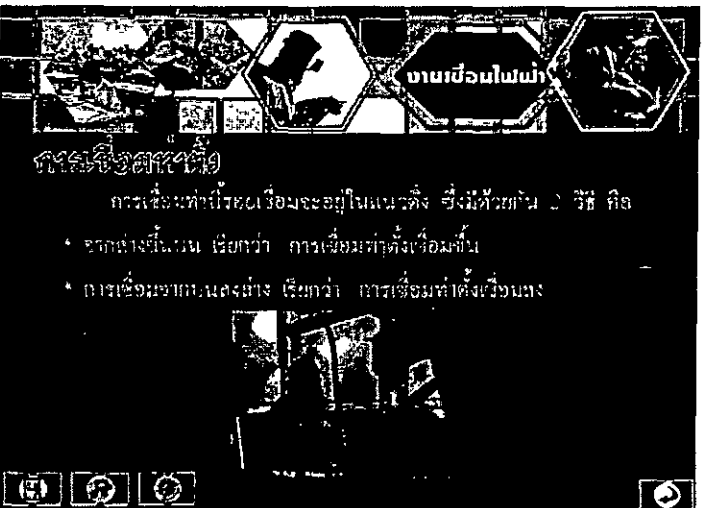
No	Display	Resource and Effect
35.		JPG - Text คุณได้คะแนนทั้งหมด Animation - Background Graphic Sound เพลงบรรเลง ☐ ออกจากเมนู ☐ ทดสอบอีกครั้ง ☐ กลับไปที่เมนูหลัก
36.		JPG Graphic Text รอยต่อและชนิดของรอยต่อ รอยต่อ • รอยต่อข้อบ • รอยต่อข้อค • รอยต่อข้อล • รอยต่อข้อด • รอยต่อข้อจ • รอยต่อข้อ T • แบบฝึกหัด Animation - Background - Sound เพลงบรรเลง ☐ กลับ

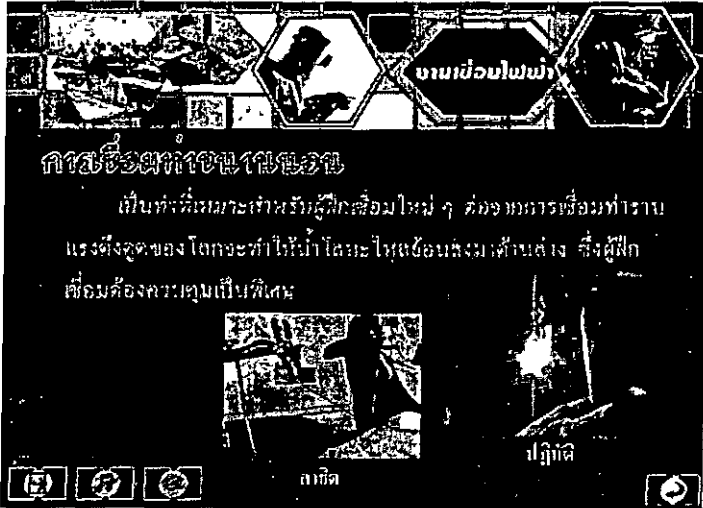
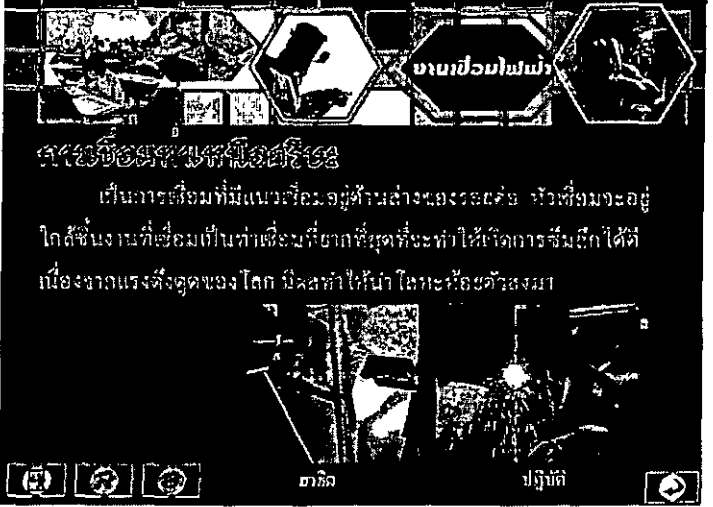
No	Display	Resource and Effect
37		JPG Graphic Text รอบคอบ โดยทั่วไปใช้ออกแบบสำหรับงานบาง ๆ Animation vdo Background สีม่วง Sound เพลงบรรเลง ☐ กลับไปที่เมนูหลัก ☐ ออกจากเมนู ☐ เปิด/ปิดเสียงเพลง ☐ เปิด/ปิดเสียงบรรยาย
38.		JPG Graphic Text รอบคอบ เป็นการนำออกแบบ Animation vdo Background สีม่วง Sound เพลงบรรเลง ☐ กลับไปที่เมนูหลัก ☐ ออกจากเมนู ☐ เปิด/ปิดเสียงเพลง ☐ เปิด/ปิดเสียงบรรยาย

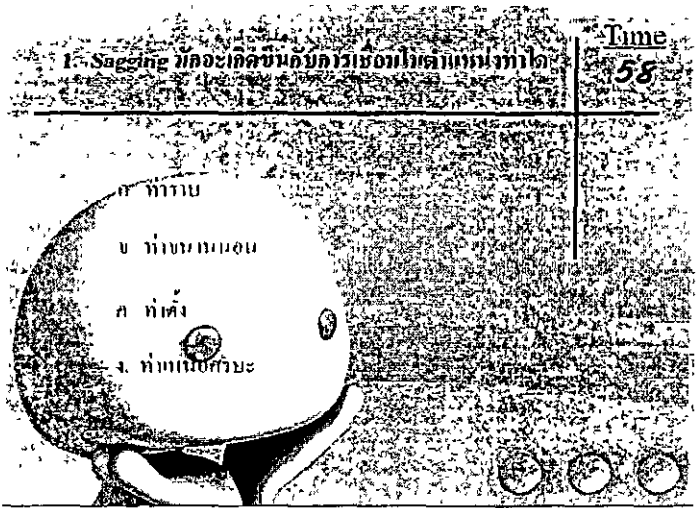
No	Display	Resource and Effect
39	2.2.2 ข้อได้เปรียบ ลักษณะการต่อเป็นการทำงาน 2 ชั้นมาซ้อนกัน ซึ่งมีข้อดีคือ ไม่ต้องเสียเวลาในการเรียนมากนัก การต่อสายที่ค่อนข้างง่ายให้ใช้งานทั้งของชิ้นวางซ้อนกันแบบนั้นก็ลดความยาว ภาพจริง ปฏิบัติ	JPG Graphic Text รอยต่อเกย ลักษณะการต่อเป็นการนำ Animation vdo Background สีม่วง Sound เพลงบรรเลง ☐ กลับไปที่เมนูหลัก ☐ ออกจากเมนู ☐ เปิด/ปิดเสียงเพลง ☐ เปิด/ปิดเสียงบรรยาย
40.	ข้อควรระวัง การต่อแบบนี้มีลักษณะการต่อคล้าย ๆ กันการเชื่อมรอยต่อแบบไว้ที่แล่นด้วยกับที่การวางรอยต่อแบบนี้วางได้ยากกว่าการวางของชิ้นวางทับซ้อนการเชื่อมแบบนี้การต่อได้ก็ง่ายกว่าการวางแบบอื่น และ รอยต่อ มุมภายใน ภาพจริง ปฏิบัติ	JPG Graphic Text รอยต่อมุม การต่อแบบนี้มีลักษณะการต่อคล้าย ๆ . Animation vdo Background สีม่วง Sound เพลงบรรเลง ☐ กลับไปที่เมนูหลัก ☐ ออกจากเมนู ☐ เปิด/ปิดเสียงเพลง ☐ เปิด/ปิดเสียงบรรยาย

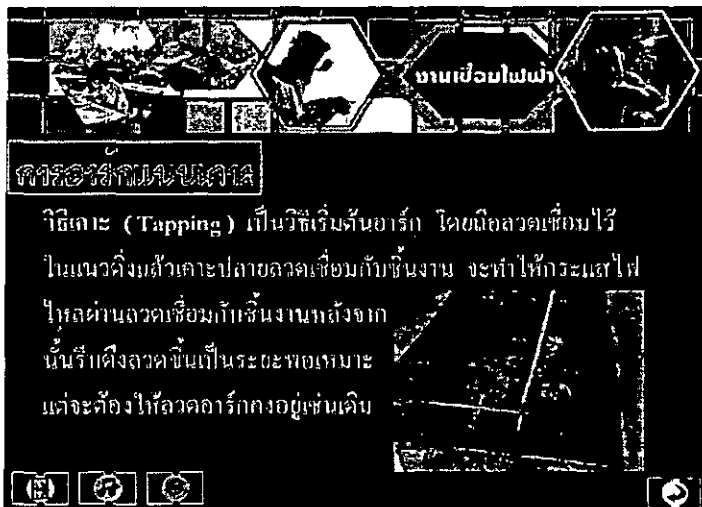
No	Display	Resource and Effect
44		JPG Graphic Text รอยต่อตัว T การต่อวางชิ้นงานตั้งฉาก. Animation vdo Background สีส้ม Sound เพลงบรรเลง ☐ กลับไปที่เมนูหลัก ☐ ออกจากเมนู ☐ เปิด/ปิดเสียงเพลง ☐ เปิด/ปิดเสียงบรรยาย
45.		JPG - Text 1 รอยต่อชนิดใด ก . ข ... ค . ง . Animation - Background Graphic Sound เพลงบรรเลง

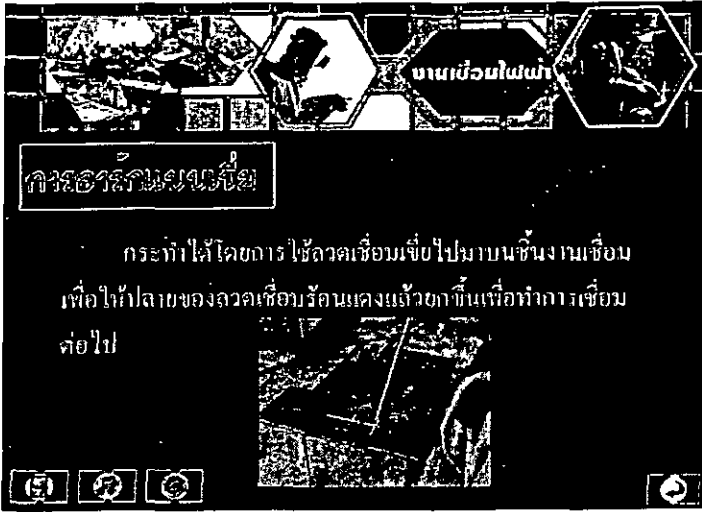
No	Display	Resource and Effect
46.		JPG - Text คุณได้คะแนนทั้งหมด Animation - Background Graphic Sound เพลงบรรเลง ☐ ออกจากเมนู ☐ ทดสอบอีกครั้ง ☐ กลับไปที่เมนูหลัก
47.		JPG . Graphic Text ทำเชื่อมต่อในงานเชื่อมต่อไฟฟ้า • การเชื่อมต่อแบบ • การเชื่อมต่อแบบ • การเชื่อมต่อแบบ • การเชื่อมต่อแบบ Animation - Background Graphic Sound เพลงบรรเลง ☐ กลับไปที่เมนูหลัก

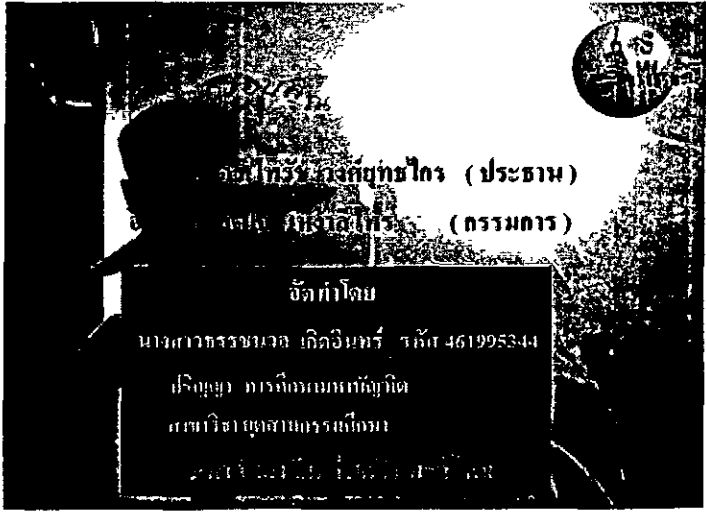
No	Display	Resource and Effect
48.		JPG Graphic Text การเชื่อมทำราบ เป็นท่าที่เชื่อมง่าย Animation vdo Background สีม่วง Sound เพลงบรรเลง ☐ กลับไปที่เมนูหลัก ☐ ออกจากเมนู ☐ เปิด/ปิดเสียงเพลง ☐ เปิด/ปิดเสียงบรรยาย
49.		JPG Graphic Text การเชื่อมต่อตั้ง การเชื่อมทำนี้ Animation vdo Background สีม่วง Sound เพลงบรรเลง ☐ กลับไปที่เมนูหลัก ☐ ออกจากเมนู ☐ เปิด/ปิดเสียงเพลง ☐ เปิด/ปิดเสียงบรรยาย

No	Display	Resource and Effect
50.		JPG Graphic Text การเชื่อมทำขนมขนม เป็นท่าที่เหมาะสมสำหรับ Animation vdo Background สีม่วง Sound เพลงบรรเลง ☐ กลับไปที่เมนูหลัก ☐ ออกจากเมนู ☐ เปิด/ปิดเสียงเพลง ☐ เปิด/ปิดเสียงบรรยาย
51.		JPG Graphic Text การเชื่อมทำขนมขนม เป็นการเชื่อมที่มีแนวเชื่อม . . Animation vdo Background : สีม่วง Sound เพลงบรรเลง ☐ กลับไปที่เมนูหลัก ☐ ออกจากเมนู ☐ เปิด/ปิดเสียงเพลง ☐ เปิด/ปิดเสียงบรรยาย

No	Display	Resource and Effect
52		JPG - Text I Sagging ก ข ค ง Animation - Background Graphic Sound เพลงบรรเลง
53.		JPG - Text คุณได้คะแนนทั้งหมด Animation . - Background Graphic Sound เพลงบรรเลง ☐ ออกจากเมนู ☐ ทดสอบอีกครั้ง ☐ กลับไปที่เมนูหลัก

No	Display	Resource and Effect
54		JPG Graphic Text วิธีการอาร์กเบื้องต้น • การอาร์กแบบเคาะ • การอาร์กแบบเขี่ย • แบบฝึกหัด Animation - Background - Sound เพลงบรรเลง ☐ กลับไปที่เมนูหลัก
55		JPG Graphic Text วิธีการอาร์กเบื้องต้น การอาร์กแบบเคาะ การใช้ลวดเชื่อมเคาะ.... Animation vdo Background สีม่วง Sound · เพลงบรรเลง ☐ กลับไปที่เมนูหลัก ☐ ออกจากเมนู ☐ เปิด/ปิดเสียงเพลง ☐ เปิด/ปิดเสียงบรรยาย

No.	Display	Resource and Effect
56.		JPG Graphic Text วิธีการอาร์กเบื้องต้น การอาร์กแบบเขี่ย กระทำได้โดยการใช้ลวดเชื่อม Animation vdo Background - Sound เพลงบรรเลง ☐ กลับไปที่เมนูหลัก ☐ ออกจากเมนู ☐ เปิด/ปิดเสียงเพลง ☐ เปิด/ปิดเสียงบรรยาย
57.		JPG - Text ข้อดีคือความหมาย ก ข ค ง Animation - Background Graphic Sound เพลงบรรเลง

No	Display	Resource and Effect
58		JPG - Text คุณได้คะแนนทั้งหมด Animation - Background Graphic Sound เพลงบรรเลง ☐ ออกจากเมนู ☐ ทดสอบอีกครั้ง ☐ กลับไปที่เมนูหลัก
59.		JPG - Text ขอบขอบคุณ อาจารย์ .. อาจารย์. . จัดทำโดย นางสาว..... ปริญญา สาขาวิชา .. มหาวิทยาลัย .. Animation โลโก้มหาวิทยาลัย Background รูปภาพ Graphic Sound เพลงบรรเลง

ภาคผนวก จ

รายนามผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือ

รายนามผู้เชี่ยวชาญ

- 1 ผู้เชี่ยวชาญทางด้านสื่อคอมพิวเตอร์
 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ธีรบุญฤทธิ์ ควรวหาเวชสิทธิ์
 ผู้อำนวยการสำนักสื่อและเทคโนโลยีทางการศึกษา
 มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
2. ผู้เชี่ยวชาญทางด้านวัดผลทางการศึกษา
 รองศาสตราจารย์นิภา ศรีไพโรจน์
 อาจารย์ภาควิชาการวัดผลและการวิจัยการศึกษา
 คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
- 3 ผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหา
 อาจารย์สมชาย รื่นภาคทรัพย์ (กศ ม)
 อาจารย์แผนกอุตสาหกรรมศึกษา โรงเรียนฤทธิยะวรรณาลัย



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ โทร. 5731

ที่ ศร 0519 12/

วันที่

พฤศจิกายน 2548

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญ

เรียน คณบดีคณะศึกษาศาสตร์

เนื่องด้วย นางสาวธรรชนวล เกิดอินทร์ นิสิตระดับปริญญาโท สาขาวิชาอุตสาหกรรมศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ได้รับอนุมัติให้ทำปริญญานิพนธ์เรื่อง “การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี วิชางานเชื่อมไฟฟ้า มัธยมศึกษาปีที่ 3 ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544” โดยมี อาจารย์ไพรัช วงศ์ยุทธไกร และ อาจารย์สุจิตใจ เหง้าสีไพร เป็นคณะกรรมการควบคุมการทำปริญญานิพนธ์ ในการนี้ บัณฑิตวิทยาลัย ขอเรียนเชิญ รองศาสตราจารย์นิภา ศรีไพโรจน์ เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย (ด้านวัดผล) และ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ธีรบุญฤทธิ์ ควรหาเวชสิทธิ์ ผู้อำนวยการสำนักสื่อและเทคโนโลยีทางการศึกษา เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย (ด้านสื่อ)

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์ ได้โปรดพิจารณาให้ข้าราชการในสังกัดเป็นผู้เชี่ยวชาญให้ นางสาวธรรชนวล เกิดอินทร์ และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง ณ โอกาสนี้

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์เพ็ญศิริ จีระเชชากุล)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

ที่.....	3984
วันที่.....	1 100 49
เวลา.....	13.00 น.



ที่ ศธ 0519 12/ -

บัณฑิตวิทยาลัย

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

สุขุมวิท 23 กรุงเทพฯ 10110

14 พฤศจิกายน 2548

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญ

เรียน ผู้อำนวยการสถานศึกษาโรงเรียนฤทธิยะวรรณาลัย

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบสอบถาม

เนื่องด้วย นางสาวธรรชนวล เกิดอินทร์ นิสิตระดับปริญญาโท สาขาวิชาอุตสาหกรรมศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ได้รับอนุมัติให้ทำปริญญานิพนธ์ เรื่อง “การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี วิชางานเชื่อมไฟฟ้า มัธยมศึกษาปีที่ 3 ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544” โดยมี อาจารย์ไพรัช วงศ์ยุทธไกร และ อาจารย์สุดใจ เห่งสีไพร เป็นคณะกรรมการควบคุมการทำปริญญานิพนธ์ ในการนี้ บัณฑิตวิทยาลัยขอเรียนเชิญ อาจารย์สมชาย รื่นภาคทรัพย์ เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย (ด้านเนื้อหา)

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์ ได้โปรดพิจารณาให้ข้าราชการในสังกัดเป็นผู้เชี่ยวชาญให้
นางสาวธรรชนวล เกิดอินทร์ และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง ณ โอกาสนี้

น ผู้อำนวยการสถานศึกษา ร.ร.ถ.ป.

โปรด ๑. ทราบ

ผ. เห็นชอบมอบหมายอาจารย์

กลุ่มฯ แผนกอาชีพ ดังต่อไปนี้

กนก วัชร

๒๕๓๕๕

สำนักงานคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

โทร 02-664-1000 ต่อ 5731, 5618

ขอแสดงความนับถือ

/๒๕๔๘

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์เพ็ญศิริ จิระเดชากุล)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

แอม ๑๕๓๖๓๕ ๑๔๓๖๓๕

☒ ทราบ☐ แจ้งรองฯ ทุกฝ่ายทราบ☐ ดำเนินการตามเสนอ☒ ลงนาม - ๒๕๔๘

๑.๒๓๖๓๕ ๒๕๔๘

๑๕๓๖๓๕ ๑๔๓๖๓๕

๑๕๓๖๓๕

หมายเหตุ : ต้องการสอบถามข้อมูลเพิ่มเติม กรุณาติดต่อ นิสิต โทรศัพท์มือถือ 01-8129855

รับทราบ

(รองฯ จิระเดชากุล)

ที่ ศธ 0519 12/



บัณฑิตวิทยาลัย

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

สุขุมวิท 23 กรุงเทพฯ 10110

พฤษภาคม 2548

เรื่อง ขออนุญาตออกระเบียบการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการสถานศึกษาโรงเรียนฤทธิยะวรรณาลัย

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบสอบถาม

เนื่องด้วย นางสาวธรรชนวล เกิดอินทร์ นิสิตระดับปริญญาโท สาขาวิชาอุตสาหกรรมศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ได้รับอนุมัติให้ทำปริญญานิพนธ์ เรื่อง “การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี วิชางานเชื่อมไฟฟ้า มัธยมศึกษาปีที่ 3 ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544” โดยมี อาจารย์ไพรัช วงศ์ยุทธไกร และ อาจารย์สุจิตใจ เหง้าสีไพร เป็นคณะกรรมการควบคุมการทำปริญญานิพนธ์ ในการนี้ นิสิตมีความจำเป็นต้องเก็บข้อมูลเพื่อการวิจัย โดยขอให้ให้นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 30 คน ทำแบบทดสอบการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี วิชางานเชื่อมไฟฟ้า มัธยมศึกษาปีที่ 3 ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 ในระหว่างเดือนธันวาคม 2548 - กุมภาพันธ์ 2549

จึงเรียนมาเพื่อขออนุญาตออกระเบียบ ได้โปรดพิจารณาให้ นางสาวธรรชนวล เกิดอินทร์ ได้เก็บข้อมูลเพื่อการวิจัย และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ เพ็ญศิริ จีระเดชากุล)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

สำนักงานคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

โทร 02-664-1000 ต่อ 5731, 5618

หมายเหตุ : ต้องการสอบถามข้อมูลเพิ่มเติม กรุณาติดต่อ นิสิต โทรศัพท์มือถือ 01-8129858

ประวัติย่อผู้วิจัย

ประวัติย่อผู้วิจัย

ชื่อ ชื่อสกุล	นางสาวธรรชนวล เกิดอินทร์
วันเดือนปีเกิด	20 ตุลาคม 2523
สถานที่เกิด	โรงพยาบาลชลประทาน จังหวัดนนทบุรี
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	57/2 หมู่ 1 ตำบลบางกะดี อำเภอเมือง จังหวัดปทุมธานี 12000
ประวัติการศึกษา	
พ.ศ. 2539	มัธยมศึกษาชั้นปีที่ 3 จาก โรงเรียนอัมพรไพศาล จังหวัดนนทบุรี
พ.ศ. 2542	ประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) จาก พงษ์สวัสดิ์พัฒนวิทยา จังหวัดนนทบุรี
พ.ศ. 2546	นศ.บ (นิเทศศาสตร์บัณฑิต) จาก มหาวิทยาลัยรังสิต อำเภอเมือง จังหวัดปทุมธานี
พ.ศ. 2549	กศ.ม (อุตสาหกรรมศึกษา) จาก มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ