



ภาควิชาวิศวกรรมศาสตร์วิศวกรรม
 คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
 สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
 ใบรับรองปริญญาโท

ชื่อหัวข้อ บทเรียนช่วยสอนการทดลองปฏิบัติการไมโครคอนโทรลเลอร์
 Computer Assisted Instruction for Microcontroller Laboratory

ชื่อนักศึกษา 1. นายชาติเชื้อ ฤชาฤทธิ์ รหัสประจำตัว 48035265
 2. นางสาวอรรณชลิญา ธรรมวัฒน์ รหัสประจำตัว 48035307

หลักสูตร ครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต
 สาขาวิชา วิศวกรรมโทรคมนาคม
 อาจารย์ที่ปรึกษา อ.ปิยะ จิตธรรมมาภิรมย์
 อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม ผศ.ศิริรัตน์ เพ็ชรแสงศรี

คณะกรรมการสอบปริญญาโท	ลายมือชื่อ
1. อ.สมชาย หมีนสายญาติ	
2. อ.ปิยะ ศุภวารสุวัฒน์	
3. รศ.วิสุทธิ์ สุนทรกนกพงศ์	
4. ผศ.วรวิทย์ สมหา	
5. อ.ปิยะ จิตธรรมมาภิรมย์	

วัน/เดือน/ปีที่สอบ วันพฤหัสบดีที่ 8 เดือนมีนาคม พ.ศ. 2550 เวลา 13.00 น.

สถานที่สอบ ห้อง ค.301 คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สจล.

ภาควิชารับรองแล้ว

ลงนาม.....

(ผศ.สุรสิทธิ์ รัตรี)

หัวหน้าภาควิชาวิศวกรรมศาสตร์วิศวกรรม
 วันที่ 30 เดือน 3 พ.ศ. 50



<BT491132>

บทเรียนช่วยสอนการทดลองปฏิบัติการไมโครคอนโทรลเลอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ปริญญาานิพนธ์

บทเรียนช่วยสอนการทดลองปฏิบัติการไมโครคอนโทรลเลอร์
COMPUTER ASSISTED INSTRUCTION
FOR MICROCONTROLLER LABORATORY



รฟ.
๕๕๑๘๒
๒๕๔๙

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน..... 75185
วัน,เดือน,ปี..... 24 ต.ค. 2550

b. 118 144 33
i.

ปริญญาานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม
ภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีการศึกษา 2549

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปริญญานิพนธ์

เรื่อง บทเรียนช่วยสอนการทดลองปฏิบัติการไมโครคอนโทรลเลอร์
Computer Assisted Instruction for Microcontroller Laboratory

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับไมโครคอนโทรลเลอร์ MCS-51 และการเชื่อมต่อ การสร้างบทเรียนช่วยสอน และการออกแบบใบงาน
2. เพื่อออกแบบใบงานและบทเรียนช่วยสอนการทดลองปฏิบัติการไมโครคอนโทรลเลอร์ MCS-51
3. เพื่อสร้างใบงานและบทเรียนช่วยสอนการทดลองปฏิบัติการไมโครคอนโทรลเลอร์ MCS-51
4. เพื่อทำการทดสอบใบงานและบทเรียนช่วยสอนการทดลองปฏิบัติการไมโครคอนโทรลเลอร์ MCS-51
5. เพื่อนำใบงานและบทเรียนช่วยสอนการทดลองปฏิบัติการไมโครคอนโทรลเลอร์ MCS-51 เป็นสื่อประกอบการเรียนได้

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้รับความรู้เกี่ยวกับ MCS-51 และการเชื่อมต่อ การสร้างบทเรียนช่วยสอนและการออกแบบใบงาน
2. ได้โครงร่างใบงานและบทเรียนช่วยสอนการทดลองปฏิบัติการไมโครคอนโทรลเลอร์ MCS-51
3. ได้ใบงานและบทเรียนช่วยสอนการทดลองปฏิบัติการไมโครคอนโทรลเลอร์ MCS-51
4. ได้ผลการทดสอบใบงานและบทเรียนช่วยสอนการทดลองปฏิบัติการไมโครคอนโทรลเลอร์ MCS-51
5. ได้นำใบงานและบทเรียนช่วยสอนการทดลองปฏิบัติการไมโครคอนโทรลเลอร์ MCS-51 ไปประกอบการเรียนได้

ชื่อหัวข้อ	บทเรียนช่วยสอนการทดลองปฏิบัติการไมโครคอนโทรลเลอร์	
นักศึกษา	นายชาติเชื้อ	ฤชาฤทธิ์
	นางสาวอรรชชลิญา	ธรรยาวัฒนา
อาจารย์ที่ปรึกษา	อาจารย์ปิยะ	จิตธรรมมาภิรมย์
อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม	ผศ.ดร.ศิริรัตน์	เพชรแสงศรี
หลักสูตร	ครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต	
สาขาวิชา	วิศวกรรมโทรคมนาคม	
ปีการศึกษา	2549	

บทคัดย่อ

ปฏิญานิพนธ์ฉบับนี้มีวัตถุประสงค์ในการสร้างบทเรียนช่วยสอนการทดลองไมโครคอนโทรลเลอร์ เพื่อช่วยในการเรียนรู้ในเรื่องการทดลองและการเขียนโปรแกรมไมโครคอนโทรลเลอร์ MCS-51 ซึ่งจะเน้นในเรื่องของใบงานการทดลองและชุดทดลองที่มีความหลากหลาย โดยจะมีชุดทดลองตั้งแต่ ชุดทดลองขั้นพื้นฐานเช่น แอลอีดี แอลอีดี 7 ส่วน จอแสดงผลแบบผลึกเหลว อุปกรณ์เซ็นเซอร์แสง สี อุณหภูมิ ดีซีมอเตอร์ สเต็ปมิ่งมอเตอร์ เป็นต้น จนถึงระดับขั้นการนำเอาชุดทดลองแต่ละชุดมาประกอบรวมกันเป็นชิ้นงานในชั้นประยุกต์ได้อีกในระดับหนึ่ง

II

Thesis Title	Computer-Assisted Instruction for Microcontroller Laboratory
Students	Mr. Chartchua Lucharit Miss. Athchaleeya Thanyawatthana
Advisor	Mr. Piya Jitthammapirom
Co-Advisor	Assist. Prof. Dr. Sirirat Petsangsri
Education Level	Bachelor of Science in Industrial Education
Program in	Telecommunication Engineering
Academic Year	2006

ABSTRACT

The purpose of this thesis was to construct Computer-assisted Instruction for Microcontroller Laboratory which assisted students to learn about MCS-51 microcontroller Lab and programming. This program construction was emphasis on several worksheets and experiment processes. Basic experiment board was consisted of LED, 7-Segment, LCD, Sensor device, Light, Color, Temperature, DC motor, Stepping motor and etc. Each basic experiment board was included to become a larger applied device.

กิตติกรรมประกาศ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สามารถสำเร็จลุล่วงได้ดั่งนั้น เนื่องมาจากความร่วมมือร่วมใจของสมาชิกภายในกลุ่ม คณะผู้จัดทำขอขอบพระคุณท่านอาจารย์ปิยะ จิตธรรมภักดิ์ ผศ.ดร.ศิริรัตน์ เพ็ชรแสงศรี อาจารย์ประจำภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรมทุกท่าน พี่หมาดกอเดิม พี่แอ๊ป และพี่ตัน ที่ได้กรุณาให้คำปรึกษา และให้คำแนะนำในการแก้ไขปัญหาต่างๆ ตลอดจนถึงข้อมูลและอุปกรณ์ที่เป็นประโยชน์ต่อการทดลองโครงการ และในการจัดทำปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ ขอขอบคุณเจ้าหน้าที่ห้องสมุดคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม ห้องสมุดคณะวิศวกรรมศาสตร์ และสำนักหอสมุดกลางที่ช่วยอำนวยความสะดวกและเอื้อเฟื้อสถานที่ในการค้นคว้าข้อมูล ขอกราบขอบพระคุณบิดา มารดา และผู้มีพระคุณสำหรับพวกเราที่ได้ให้การสนับสนุน ทุกสิ่งทุกอย่างอย่างทางการศึกษาตลอดมาจนถึงปัจจุบัน และสุดท้ายต้องขอขอบคุณเพื่อนๆ ที่เป็นกำลังใจให้เสมอมา



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	II
กิตติกรรมประกาศ	III
สารบัญ	IV
สารบัญตาราง	VIII
สารบัญรูป	IX
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 จุดมุ่งหมายของโครงการ	2
1.3 สมมุติฐานของการจัดทำโครงการ	2
1.4 ขีดความสามารถของโครงการ	2
1.5 ขั้นตอนของการทำโครงการ	3
1.6 เนื้อหาโดยสังเขป	3
บทที่ 2 ทฤษฎีและหลักการ	5
2.1 ประวัติความเป็นมาของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	5
2.2 ความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	6
2.3 ประเภทของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	7
2.4 ลักษณะของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	9
2.5 การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	10
2.6 ประเภทของบทเรียนโปรแกรม	11
2.7 ประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	13
2.8 การนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปใช้งาน	14
2.9 โปรแกรมที่ใช้สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	14
2.10 การทำงานด้วยการใช้สัญลักษณ์	15
2.11 วิธีการพัฒนาโปรแกรม	15
2.12 ลักษณะที่เอื้ออำนวยในการทำงานของโปรแกรม	15

สารบัญ (ต่อ)

เรื่อง	หน้า
2.13 library สนับสนุนการทำงาน	16
2.14 ตัวแปรและฟังก์ชัน	16
2.15 การทำเอกสารกับโปรแกรมโดยอัตโนมัติ	17
2.16 Multimedia Tools	17
2.17 ข้อความ	17
2.18 กราฟฟิก	17
2.19 เสียง	18
2.20 Animation	18
2.21 Video	18
2.22 Effects	19
2.23 ทฤษฎีเกี่ยวกับโปรแกรม Authorware Professional	19
2.24 การใช้งานโปรแกรม Authorware	20
2.24.1 การเข้าใช้งานโปรแกรม Authorware	20
2.24.2 การออกจากการทำงานโปรแกรม Authorware	20
2.24.3 สัญลักษณ์ที่ใช้ในโปรแกรม Authorware	21
2.24.4 เริ่มต้นการใช้งานโปรแกรม Authorware	23
2.24.5 การสร้าง Application	23
2.24.6 Display Icon	24
2.24.7 การเปิด Display Icon	24
2.24.8 การใช้กราฟฟิกทูลบล็อก	25
2.24.9 การเรียกใช้กราฟฟิกทูลบล็อก	25
2.24.10 การแก้ไข Display Icon	26
2.24.11 การใช้ Text Tool	26
2.24.12 การกำหนดย่อหน้า	26
2.24.13 การกำหนด Margins	27
2.24.14 การกำหนดรูปแบบของข้อความ	27
2.24.15 การแก้ไขข้อความ	28

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

เรื่อง	หน้า
2.24.16 การจัดรูปแบบตัวเลข	28
2.24.17 การย้ายกลุ่มข้อความ	29
2.24.18 การใช้ Line Tools	29
2.24.19 การเลือกชนิดและความหนาของเส้น	29
2.24.20 การย้ายตำแหน่งของเส้น	30
2.24.21 การเขียนวงรี	30
2.24.22 การย้ายตำแหน่งวงรีหรือวงกลม	30
2.24.23 การกำหนดขนาดใหม่	30
2.24.24 การกำหนดเส้นสำหรับวงกลมและวงรี	30
2.24.25 การเขียนรูปสี่เหลี่ยม	31
2.24.26 การเขียนรูปหลายเหลี่ยม	31
2.24.27 การใช้งาน Knowledge Object	31
2.24.28 การสร้าง Knowledge Object Quiz	32
บทที่ 3 การออกแบบและการสร้าง	34
3.1 เครื่องมือที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบและการสร้าง	34
3.1.1 ทางด้านฮาร์ดแวร์	34
3.1.2 ทางด้านซอฟต์แวร์	34
3.2 การออกแบบ	34
3.2.1 การวิเคราะห์เนื้อหา	35
3.2.2 การเลือกโปรแกรม	35
3.3 การสร้าง Storybord ของบทเรียน	35
3.3.1 การทำ Storybord บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	36
3.3.2 การออกแบบหน้าจอ	36
3.3.3 การสร้างบทเรียน	36
3.3.4 การวางแผนการสร้างบทเรียน	36
3.4 ขั้นตอนการออกแบบโปรแกรม	37
3.4.1 โครงสร้างของโปรแกรม	37
3.4.2 ขั้นตอนการเขียนโปรแกรม	39

สารบัญ (ต่อ)

เรื่อง	หน้า
3.4.3 โครงสร้างของบทเรียนช่วยสอน	40
3.4.4 แผนผังงานของบทเรียน	41
3.4.5 แผนผังงานใบงานที่ 1	42
3.4.6 แผนผังงานใบงานที่ 2	43
3.4.7 แผนผังงานใบงานที่ 3	44
3.4.8 แผนผังงานใบงานที่ 4	45
3.4.9 แผนผังงานใบงานที่ 5	46
3.4.10 แผนผังงานใบงานที่ 6	47
3.4.11 แผนผังงานใบงานที่ 7	48
3.4.12 แผนผังงานใบงานที่ 8	49
3.4.13 แผนผังงานใบงานที่ 9	50
3.4.14 แผนผังงานใบงานที่ 10	51
บทที่ 4 การทดลองและผลการทดลอง	52
4.1 เริ่มต้นการใช้งานโปรแกรม	52
4.2 การเลือกรายละเอียดการทำงานของโปรแกรม	53
บทที่ 5 บทสรุป	63
5.1 สรุป	63
5.2 ปัญหาและแนวทางแก้ปัญหา	63
5.3 แนวทางในการพัฒนา	63
บรรณานุกรม	65
ภาคผนวก ก โปรแกรมเบื้องต้น	66
ภาคผนวก ข แผนผังการทำงาน	91
ภาคผนวก ค รหัสต้นแบบของโปรแกรม	104
ประวัติผู้แต่ง	136

VIII

สารบัญตาราง

ตารางที่

2.1 เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างบทเรียนโปรแกรมเชิงเส้นกับแบบสาขา

หน้า

13



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
รูปที่ 2.1 วิธีสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	10
รูปที่ 2.2 การแบ่งเนื้อหาออกเป็นส่วนๆ หลังการกำหนดขอบเขตเนื้อหา	11
รูปที่ 2.3 โครงสร้างของบทเรียนโปรแกรมชนิดเชิงเส้น	12
รูปที่ 2.4 โครงสร้างของบทเรียนโปรแกรมแบบสาขา	12
รูปที่ 2.5 หน้าจอการทำงานของ Macromedia Authorware	20
รูปที่ 2.6 ส่วนประกอบของ Design Window	23
รูปที่ 2.7 การเปิด Display Icon	25
รูปที่ 2.8 Graphics Toolbox	25
รูปที่ 2.9 เส้นบอกความกว้างของข้อความ	26
รูปที่ 2.10 การกำหนด Mar	27
รูปที่ 2.11 Text menu	27
รูปที่ 2.12 ชนิดของ Lines	29
รูปที่ 2.13 Knowledge Objects	31
รูปที่ 2.14 Knowledge Objects Quiz	32
รูปที่ 3.1 โครงสร้างของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องการทดลองปฏิบัติการไมโครคอนโทรลเลอร์	38
รูปที่ 3.2 ผังงานของการออกแบบโปรแกรมบทเรียนช่วยสอน	39
รูปที่ 3.3 โครงสร้างของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	40
รูปที่ 3.4 แผนผังของบทเรียน	41
รูปที่ 3.5 แผนผังงานของใบงานที่ 1	42
รูปที่ 3.6 แผนผังงานของใบงานที่ 2	43
รูปที่ 3.7 แผนผังงานของใบงานที่ 3	44
รูปที่ 3.8 แผนผังงานของใบงานที่ 4	45
รูปที่ 3.9 แผนผังงานของใบงานที่ 5	46
รูปที่ 3.10 แผนผังงานของใบงานที่ 6	47
รูปที่ 3.11 แผนผังงานของใบงานที่ 7	48
รูปที่ 3.12 แผนผังงานของใบงานที่ 8	49
รูปที่ 3.13 แผนผังงานของใบงานที่ 9	50

สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
รูปที่ 3.14 แผนผังงานของโรงงานที่ 10	51
รูปที่ 4.1 รูปหน้าจอเมนูหลัก	52
รูปที่ 4.2 รูปหน้าจอเมื่อเลือกเมนูโรงงานที่ 1	52
รูปที่ 4.3 รูปหน้าจอเมื่อเลือกเมนูโรงงานที่ 2	54
รูปที่ 4.4 รูปหน้าจอเมื่อเลือกเมนูโรงงานที่ 3	55
รูปที่ 4.5 รูปหน้าจอเมื่อเลือกเมนูโรงงานที่ 4	56
รูปที่ 4.6 รูปหน้าจอเมื่อเลือกเมนูโรงงานที่ 5	57
รูปที่ 4.7 รูปหน้าจอเมื่อเลือกเมนูโรงงานที่ 6	58
รูปที่ 4.8 รูปหน้าจอเมื่อเลือกเมนูโรงงานที่ 7	59
รูปที่ 4.9 รูปหน้าจอเมื่อเลือกเมนูโรงงานที่ 8	60
รูปที่ 4.10 รูปหน้าจอเมื่อเลือกเมนูโรงงานที่ 9	61
รูปที่ 4.11 รูปหน้าจอเมื่อเลือกเมนูโรงงานที่ 10	62
รูปที่ ก.1 หน้าต่างของโรงงานที่ 1	67
รูปที่ ก.2 ทฤษฎีเบื้องต้นของโรงงานที่ 1	67
รูปที่ ก.3 รูปโครงสร้างและสัญลักษณ์ของแอลอีดี	68
รูปที่ ก.4 รูปวงจรแอลอีดีชนิดแอนโดรรวม	68
รูปที่ ก.5 รูปวงจรแอลอีดีชนิดแคโทดรวม	68
รูปที่ ก.6 การควบคุมแอลอีดีแบบคอตเมตริกซ์ให้ทำงาน	67
รูปที่ ก.7 ตัวอย่างการออกแบบตัวอักษร A	69
รูปที่ ก.8 รูปวงจรสวิตช์	69
รูปที่ ก.9 หน้าต่างของโรงงานที่ 2	70
รูปที่ ก.10 ทฤษฎีเบื้องต้นของโรงงานที่ 2	70
รูปที่ ก.11 รูปร่างและการกำหนดชื่อเซกเมนต์ต่างๆ ของแอลอีดี 7 ส่วน	70
รูปที่ ก.12 ตำแหน่งขาที่จะต่อกับพอร์ต	71
รูปที่ ก.13 วงจรแอลอีดี 16 ส่วนแบบหลักเดียว	71
รูปที่ ก.14 การขับแอลอีดี 7 ส่วนแบบมัลติเพล็กซ์ของไมโครคอนโทรลเลอร์ MCS - 51	71
รูปที่ ก.15 หน้าต่างของโรงงานที่ 3	72

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ในปัจจุบันวิวัฒนาการทางด้านเทคโนโลยีและทางการศึกษาได้มีการพัฒนาไปอย่างรวดเร็ว เช่น มีการกระจายเสียงทางวิทยุ มีโทรทัศน์เพื่อการศึกษา มีการจัดทำเทปวีดิทัศน์และในปัจจุบันได้มีการนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในวงการศึกษามากขึ้น โดยนำเอาระบบคอมพิวเตอร์มาใช้ในการเรียนการสอนทั้งนี้ เพราะคอมพิวเตอร์เป็นสิ่งที่มีความมีประสิทธิภาพในการรับส่งข้อมูล การแสดงข้อมูล คิดคำนวณข้อมูลได้ดีกว่าสื่ออื่นๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการสร้างสถานการณ์จำลอง จึงทำให้ระบบคอมพิวเตอร์กลายเป็นระบบสื่อสารการศึกษาที่เข้ามามีบทบาทอย่างรวดเร็วและช่วยในการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้น ทั้งนี้เพราะข้อได้เปรียบในเรื่องของ ภาพ สี เสียง และการให้ข้อมูลป้อนกลับที่ชัดเจน การเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนการสอนและยังลดปัญหาความแตกต่างระหว่างบุคคล เพราะการสอนด้วยคอมพิวเตอร์นั้นเป็นสื่อในการสอนบทเรียนในลักษณะโต้ตอบ ก่อให้เกิดการเรียนรู้แบบเอกัตบุคคลตามความสามารถและความถนัดของตนเอง ซึ่งเมื่อเทียบกับการสอนแบบบรรยายหน้าชั้นเรียน ข้อจำกัดอันเป็นข้อเสียของการสอนบรรยายมีดังนี้

1. ไม่ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีกิจกรรมร่วมในชั้นเรียน จึงไม่เป็นการส่งเสริมการเรียนรู้ด้วยความเข้าใจอันเป็นสาเหตุที่ทำให้ผู้เรียนมีโอกาสรับเนื้อหาไว้ได้น้อย
2. เนื่องจากเป็นสื่อการสอนทางเดียวโดยผู้เรียนเป็นฝ่ายรับ ขาดการแสดงออก การฝึกการเรียนรู้ในการใช้ความคิดสร้างสรรค์ และการค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง จึงทำให้ผู้เรียนเบื่อเร็ว
3. เนื่องจากการบรรยายใช้กับผู้เรียนในกลุ่มใหญ่ ดังนั้นการใช้สื่อประเภทของจริงมาประกอบจึงทำได้ยาก เพราะผู้เรียนอาจเห็นไม่ทั่วถึง
4. การสอนแบบบรรยายต้องใช้ความสามารถพิเศษของครู นอกจากจะต้องมีทักษะการบรรยายที่ดี บางครั้งยังขึ้นอยู่กับบุคลิกส่วนตัวซึ่งฝึกได้ยาก เช่น ท่าทาง น้ำเสียง แนวทางการแก้ไข

จากปัญหาดังกล่าวนี้จึงได้นำเอาระบบคอมพิวเตอร์มาใช้เป็นสื่อเพื่อการสอน การสอนในรูปแบบของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer Assisted Instruction : CAI) ซึ่งมีข้อดีดังนี้คือ

1. ส่งเสริมการเรียนรู้ด้วยตนเอง
2. สนองความแตกต่างในด้านความสามารถของผู้เรียนรู้
3. สร้างความสนใจและแรงจูงใจให้กับผู้เรียน
4. สามารถทำความเข้าใจ แก้ไขข้อผิดพลาดได้ทันที
5. สร้างลักษณะความซื่อสัตย์
6. ช่วยครูลดการอธิบายเนื้อหา

7. ใช้เป็นบทเรียนทบทวนหรือสรุปการสอน
8. ช่วยแก้ไขปัญหาการขาดแคลนครู
9. ใช้เป็นสื่อการสอนมวลชนและทางไกล
10. ทำให้ผู้เรียนมีทัศนคติที่ดีต่อการเรียน

และปัจจุบันวิวัฒนาการทางด้านเทคโนโลยีทางการศึกษา ได้พัฒนาอย่างรวดเร็ว ในการศึกษาใช้งาน ไมโครคอนโทรลเลอร์และการประยุกต์ใช้งานในด้านต่างๆ นั้นยังไม่สามารถสื่อให้ผู้เรียนได้เห็นถึงการประยุกต์ใช้งานจริงได้

1.2 จุดมุ่งหมายของโครงการ

ดังนั้นคณะผู้จัดทำจึงได้สร้างบทเรียนช่วยสอนการทดลองปฏิบัติการไมโครคอนโทรลเลอร์ขึ้นมา เพื่อให้ผู้ที่สนใจศึกษาการประยุกต์ใช้งานไมโครคอนโทรลเลอร์ในด้านต่างๆ โดยบทเรียนช่วยสอนนี้จะแสดงถึงขั้นตอนต่างๆ ในการประยุกต์ใช้งานในด้านต่างๆ ดังนี้ แอลอีดี แอลอีดี 7 ส่วน จอนแสดงผลแบบผลึกเหลว เซ็นเซอร์แสง เซ็นเซอร์สี เซ็นเซอร์อุณหภูมิ ดิจิตอลมอเตอร์ สเต็ปมิ่งมอเตอร์ นาฬิกาควอตซ์และควบคุมเครื่องใช้ไฟฟ้า ระบบรักษาความปลอดภัยในบ้าน ซึ่งจะมีลักษณะเป็นใบงานการทดลองประยุกต์ใช้งานไมโครคอนโทรลเลอร์กับอุปกรณ์ต่างๆ

โดยคณะผู้จัดทำได้ออกแบบการเรียนรู้ในแต่ละใบงานและส่วนของบทเรียนช่วยสอนไว้อย่างเป็นระบบ ซึ่งสามารถทำความเข้าใจได้ง่ายและเห็นถึงการนำไปใช้งานจริงโดยจะเรียงลำดับจากง่ายไปยาก

1.3 สมมุติฐานของการจัดทำโครงการ

เมื่อผ่านการเรียนการสอนและทำการทดลองใบงานตามบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนี้แล้ว ผู้เรียนมีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับการนำไมโครคอนโทรลเลอร์ไปควบคุมอุปกรณ์ภายนอกแบบต่างๆ จนสามารถนำไปใช้งานจริงได้ และตรงตามวัตถุประสงค์ที่ระบุไว้ในแต่ละใบงาน

1.4 ชีตความสามารถของโครงการ

โครงการนี้มีชีตความสามารถดังนี้

1. มีบทเรียนช่วยสอนในการทดลองครบทุกใบงาน
2. สามารถแสดงเนื้อหาบทเรียน มีเสียงประกอบคำบรรยาย ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว
3. สามารถใช้เป็นบทเรียนด้วยตนเองได้
4. มีใบงานการทดลองอย่างน้อย 10 ใบงาน

- 4.1 ใบบางที่ 1 การใช้ MCS-51 ควบคุมการแสดงผลของแอลอีดี
 - 4.2 ใบบางที่ 2 การใช้ MCS-51 ควบคุมการแสดงผลของแอลอีดี 7 ส่วน
 - 4.3 ใบบางที่ 3 การใช้ MCS-51 ควบคุมการแสดงผลของจอแสดงผลแบบผลึกเหลว
 - 4.4 ใบบางที่ 4 การใช้ MCS-51 รับข้อมูลจากวงจรเซ็นเซอร์แสงแล้วแสดงผล
 - 4.5 ใบบางที่ 5 การใช้ MCS-51 รับข้อมูลจากวงจรเซ็นเซอร์สีแล้วแสดงผล
 - 4.6 ใบบางที่ 6 การใช้ MCS-51 รับข้อมูลจากวงจรเซ็นเซอร์อุณหภูมิแล้วแสดงผล
 - 4.7 ใบบางที่ 7 การใช้ MCS-51 ควบคุมการหมุนของสเต็ปมอเตอร์
 - 4.8 ใบบางที่ 8 การใช้ MCS-51 ควบคุมการหมุนของดีซีมอเตอร์
 - 4.9 ใบบางที่ 9 การใช้ MCS-51 ระบบรักษาความปลอดภัยในบ้าน
 - 4.10 ใบบางที่ 10 นาฬิกาควอตซ์และควบคุมเครื่องใช้ไฟฟ้า
5. มีคำถามสำหรับการประเมินเบื้องต้นทุกใบบาง

1.5 ขั้นตอนของการทำโครงการ

โครงการนี้ประกอบด้วยส่วนของใบบางการทดลอง และส่วนของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ซึ่งการทำงานในระยะแรกจะเริ่มต้นจากการทำการทดสอบใบบางการทดลองเดิมที่มีอยู่แล้ว ว่าเมื่อทำการทดลองแล้วได้ผลตรงตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้หรือไม่ ถ้าไม่ตรงตามวัตถุประสงค์ก็จะทำการออกแบบใบบางใหม่ จากนั้นทำการออกแบบในส่วนของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

1.6 เนื้อหาโดยสังเขป

เนื้อหาภายในปฏิญานิพนธ์ฉบับนี้แบ่งออกเป็นบทต่างๆ เพื่อสะดวกต่อการศึกษาและทำความเข้าใจ ในแต่ละบทจะประกอบด้วยเนื้อหาดังต่อไปนี้

บทที่ 1 กล่าวถึงความเป็นมาและความสำคัญของปฏิญานิพนธ์ ชีตความสามารถของโครงการ และเนื้อหาในบทต่างๆ โดยสังเขป

บทที่ 2 กล่าวถึงทฤษฎีและหลักการ ประวัติความเป็นมาของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ความหมาย ประเภท การสร้าง และประโยชน์ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน พร้อมทั้งเทคนิคการใช้งานโปรแกรม Authorware และโปรแกรมที่เกี่ยวข้อง

บทที่ 3 การออกแบบและการสร้าง อธิบายถึงขั้นตอนการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน การศึกษาหลักสูตร การแบ่งเนื้อหาเพื่อสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและวิธีการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

บทที่ 4 การทดลองและผลการทดลอง เป็นการกล่าวถึงวิธีการดำเนินการทดลอง การเก็บข้อมูล และการวิเคราะห์ผลการทดลองที่ได้

บทที่ 5 บทสรุป ปัญหา แนวทางแก้ไข และพัฒนา เป็นการกล่าวถึงข้อเสนอแนะปัญหาในการสร้างบทเรียน และการวิเคราะห์ผลการทดลองที่ได้

ภาคผนวก ก เป็นโปรแกรมต้นแบบที่พร้อมที่จะใช้งาน

ภาคผนวก ข เป็นการแสดงแผนผังการทำงานทั้งหมด

ภาคผนวก ค เป็นการแสดงรหัสต้นแบบของโปรแกรมทั้งหมด



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2

ทฤษฎีและหลักการ

2.1 ประวัติความเป็นมาของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเริ่มต้นในประเทศสหรัฐอเมริกา ตั้งแต่ปลายทศวรรษที่ 1950 และต้นทศวรรษที่ 1960 มหาวิทยาลัยที่เป็นผู้บุกเบิกในเรื่องนี้ คือ มหาวิทยาลัยฟลอริดาและสแตนฟอร์ด ตามความเป็นจริงความคิดในการนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการด้านการศึกษาได้เริ่มมาก่อนหน้านี้แล้ว โดยเฉพาะในการสอบ การรวมคะแนน แต่การนำคอมพิวเตอร์มาช่วยในการสอนอันรวมถึงการทบทวนบทเรียนแนะนำชุดเรียนในรูปแบบต่างๆ เพิ่งจะเริ่มภายหลัง อย่างไรก็ตามงานติดตามความก้าวหน้าหรือพัฒนาของผู้เรียนไปจนถึงการแนะนำ ถือเป็นส่วนหนึ่งของการสอนด้วย (ทักษิณา, 2529 : 57 - 61)

การทำในระยะแรกมีการนำคอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่คือ IBM 1500 มาใช้จัดให้อยู่ในรูปแบบที่ใช้เทอร์มินัลซึ่งจะสามารถโต้ตอบกับผู้เรียนได้และภาษาที่ใช้เป็นภาษาระดับสูงเรียกว่าภาษาซีเอไอ วิชาที่ทำในตอนต้นคือ วิชาฟิสิกส์และสถิติ ซึ่งกำหนดให้นักศึกษาลงทะเบียนเพื่อเอาหน่วยกิต โดยไม่มีอาจารย์สอนหน้าชั้น ต่อมาได้มีการใช้ภาษาเบสิกแทนทำให้นักศึกษาใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ได้ง่ายและมีการเขียนโปรแกรมซีเอไอในสาขาอื่นเพิ่มขึ้น ส่วนมหาวิทยาลัยสแตนฟอร์ดได้นำวิธีการเขียนซีเอไอมาใช้ โดยมุ่งเน้นพัฒนาทักษะของเด็กมากกว่าหนุ่มสาวในระดับมหาวิทยาลัย โดยการจัดทำรายวิชาภาษาอังกฤษและคณิตศาสตร์ขึ้นพื้นฐาน ซึ่งกำหนดให้นักเรียนได้ทำแบบฝึกหัดหลายๆ เป็นการเน้นว่าการเรียนรู้จะทำได้โดยการผ่านวิธีการทำแบบฝึกหัดเป็นสำคัญ

เมื่อคอมพิวเตอร์ได้รับความนิยมมากขึ้น นักการศึกษาและนักคอมพิวเตอร์ก็มองเห็นร่วมกันว่าการนำอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ มาใช้กับการสอนแบบโปรแกรม จะทำได้เป็นอย่างดี บริษัทคอมพิวเตอร์ก็รับให้การสนับสนุนเต็มที่ บริษัทไอบีเอ็มเริ่มพัฒนาซีเอไอเป็นงานแรกที่ใช้เริ่มต้นด้วยการสอนระบบเลขฐานสองโดยกำหนดให้ระบบสามารถรับผู้เรียนได้ครั้งละ 32 คนต่อมาได้มีการส่งเสริมให้มีการทำซีเอไอกันขึ้นอย่างแพร่หลาย หลังจากนั้นไม่นานนัก กล่าวกันว่ามีซีเอไอขายกันถึง 1,500 เครื่อง ในประมาณปี ค.ศ. 1976 ได้มีการจัดสัมมนาให้คนทั่วไปได้รับความรู้เกี่ยวกับการจัดทำซีเอไอด้านอื่นในวงกว้างออกไปอีก ต่อมาในโครงการของหน่วยงานอื่นๆ ที่เริ่มทำซีเอไอขึ้นมาบ้างนั้นได้เพิ่มเติมความคิดที่ให้มีการรวมคะแนนของผู้เรียนในการทำแบบฝึกหัดแต่ละตอนเพื่อใช้เป็นตัวตัดสินใจในการเลือกเนื้อหาที่จะเรียนต่อไป อย่างไรก็ตามในระยะแรกนี้ คอมพิวเตอร์ยังเป็นระดับเมนเฟรม ค่าใช้จ่ายจึงสูงมากทั้งยังมีขีดความสามารถจำกัด

ประมาณปี ค.ศ.1960 มหาวิทยาลัยฮิลลินอยส์ ได้ประสบความสำเร็จในด้านการทำเทอร์มินัลที่พูดจาโต้ตอบกับนักเรียนได้และพัฒนาซีเอไอขึ้นใหม่ให้ชื่อว่า พลาโต (PLATO) โดยได้รับการสนับสนุนจาก

รัฐบาล ใช้คอมพิวเตอร์จากบริษัทคอนโทรลดาต้า (ข้อมูล) ในปัจจุบันนั้นเรารู้กันว่า โปรแกรมนี้เป็นตัวอย่างของระบบการสอนซีเอไอที่ใช้คอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่ที่ประสบความสำเร็จเป็นอย่างดี

ประมาณปี ค.ศ. 1971 มหาวิทยาลัยบริกคัมยั้งและมหาวิทยาลัยเทกซัสได้คิดพัฒนานำโปรแกรมซีเอไอมาใช้กับมินิคอมพิวเตอร์โดยผสมคอมพิวเตอร์และโทรทัศน์เข้าด้วยกันผลิออกมาเป็นรายวิชาทางคณิตศาสตร์และภาษาอังกฤษ โปรแกรมนี้มีชื่อว่า ทิกซิต (TICIT) ซึ่งย่อมาจาก (Time Shared Interactive Computer Controlled Information Television) นับว่าเป็นโปรแกรมที่ประสบความสำเร็จพอควร

ประเทศอื่นๆ นอกจากสหรัฐอเมริกาที่สนใจการทำซีเอไอก็มี อังกฤษ แคนาดา และญี่ปุ่น ซีเอไอในประเทศยุโรปมักจะเป็นที่รู้จักในชื่อว่า ซีแอล (CAL ซึ่งย่อมาจาก Computer Assisted Learning) หรือ ซีบีไอ (CBI : Computer Based Instruction) โดยทั่วไปแล้วซีเอไอ ซีบีไอและซีแอลก็มีความหมายเหมือนกันนั่นเอง ในประเทศญี่ปุ่นมีการใช้ซีเอไอกันอย่างจริงจังถึงระดับโรงเรียนมัธยมศึกษา โดยนักวิชาการจากมหาวิทยาลัยต่างๆ เช่น มหาวิทยาลัยโอซากา มหาวิทยาลัยฮอกไกโด ได้มีการทำวิจัยกันอย่างต่อเนื่อง

งานซีเอไอยังไม่พัฒนาไปเท่าที่ควร จนกระทั่งไมโครคอมพิวเตอร์เข้ามามีบทบาทในโรงเรียนและมหาวิทยาลัย การใช้เป็นพิมพ์และจอภาพที่ต่อเข้ากับคอมพิวเตอร์เมนเฟรมไม่มีความคล่องตัวเท่ากับการใช้ไมโครคอมพิวเตอร์ ความคิดในเรื่องของการใช้ซีเอไอในระดับโรงเรียนมัธยมศึกษาจึงเป็นอนาคตใหม่สำหรับซีเอไอ

แนวความคิดในการหาเครื่องช่วยสอนเริ่มต้นจากนักจิตวิทยาชื่อ บี เอฟ สกินเนอร์ (B.F Skinner) พบว่าบุตรสาวของตนเรียนวิชาบางวิชาไม่รู้เรื่องจึงคิดหาวิธีการสอนใหม่โดยใช้อุปกรณ์ใหม่เข้ามาช่วยเรียกว่าเครื่องช่วยสอน (Teaching Machine) บทเรียนที่ทำขึ้นเองนี้เป็นจุดสนใจที่นักคอมพิวเตอร์นำไปคิดปรับปรุงใช้กับคอมพิวเตอร์ในระยะต่อมา

2.2 ความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

คอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง วิธีการเรียนซึ่งใช้คอมพิวเตอร์เป็นสื่อในการเสนอเนื้อหาด้วยบทเรียนโปรแกรมที่เตรียมไว้อย่างเหมาะสมเป็นการเรียนโดยตรงและเป็นการเรียนการสอน (สมชาย, 2521 : 41) โปรแกรมสำหรับการเรียนการสอน มักบรรจุเนื้อหาเกี่ยวกับที่ครูจะสอน แต่แทนที่ครูจะเป็นผู้เสนอเนื้อหาด้วยตนเอง ครูก็จะบรรจุเนื้อหาเหล่านั้นไว้ในโปรแกรมและนักเรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง คอมพิวเตอร์ช่วยสอนจึงเป็นวิธีหนึ่งที่ช่วยให้นักเรียนเรียนรู้ด้วยตนเอง โดยใช้เครื่องคอมพิวเตอร์เป็นผู้ถ่ายทอดวิชาแทนครู (ผดุง, 2527 : 41)

คอมพิวเตอร์ช่วยสอน คือ การนำเอาคอมพิวเตอร์มาช่วยครู ในการเรียนการสอน นักเรียนเรียนรู้ เนื้อหาบทเรียนและฝึกทักษะจากคอมพิวเตอร์ แทนที่จะเรียนจากครู ในบางวิชาบทเรียนการเรียนการสอนกับ คอมพิวเตอร์ จะดำเนินไปอย่างเป็นระบบ คอมพิวเตอร์จะสามารถชี้ที่ผิดของนักเรียนได้ เมื่อนักเรียน กระทำผิดขั้นตอนและคอมพิวเตอร์ช่วยสอนยังเป็นเครื่องมือที่จะช่วยสนองความแตกต่างของความสามารถ ระหว่างบุคคลของนักเรียนได้อีกด้วย (นุชนาฎ, 2529 : 12)

คอมพิวเตอร์ช่วยสอน คือ โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่บรรจุคำสั่งต่างๆ ไว้ล่วงหน้าที่เป็นประโยชน์ มีทั้งภาพและเสียง ซึ่งมีเนื้อหามากมาย สำหรับการสอนเรื่องหนึ่งๆ และยังสามารถตอบคำถามให้กับผู้เรียนได้ทันที สะดวกในการแก้ไขข้อผิดพลาดของการเรียนแต่ละครั้งแต่ละปัญหาส่วนผลการเรียนก็ยังสามารถเก็บ บันทึกไว้และสามารถเปรียบเทียบผลกับมาตรฐาน (ประหยัด, 2529 : 12)

คอมพิวเตอร์ช่วยสอน คือ โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ได้นำเอาเนื้อหาและลำดับวิธีการสอนมาบันทึกเก็บไว้ คอมพิวเตอร์จะช่วยนำบทเรียนที่เตรียมไว้อย่างเป็นระบบมาเสนอในรูปแบบที่เหมาะสม สำหรับ นักเรียนแต่ละคน (ยีน, 2531 : 1)

คอมพิวเตอร์ช่วยสอน คือ การนำเอาคอมพิวเตอร์มาใช้เป็นเครื่องมือในการเรียนการสอนโดยมี เนื้อหาแบบฝึกหัดและการทดสอบ จะถูกพัฒนาขึ้นในรูปแบบของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ซึ่งมักเรียกว่า คอร์ส แวร์ (Courseware) ผู้เรียนจะต้องเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น โดยคอมพิวเตอร์จะสามารถ แสดงเนื้อหาวิชา ซึ่งอาจจะเป็นทั้งรูป ตัวหนังสือ และภาพ สามารถถามคำถามรับคำตอบจากผู้เรียน ตรวจสอบ คำตอบแสดงผลการเรียน ในรูปของข้อมูลป้อนกลับ (Feedback) ให้แก่ผู้เรียน (ชินษฐา, 2532 : 8)

คอมพิวเตอร์ช่วยสอน คือ กระบวนการสอนที่เกี่ยวข้องกับการใช้คอมพิวเตอร์เป็นสื่อในการ นำเสนอบทเรียนแบบโต้ตอบ (Interaction mode) เพื่อก่อให้เกิดลักษณะการเรียนรู้แบบเอกัตบุคคล สำหรับผู้เรียนแต่ละคนได้แก่ การฝึกทักษะ การสอนแบบตัวต่อตัวและสถานการณ์จำลอง เกมและการ แก้ปัญหา (Splitterber, 1979 : 20)

จากความหมายของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่นักการศึกษาหลายๆ ท่านได้กล่าวไว้สรุปได้ว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนคือ โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ได้จัดเตรียมเนื้อหาวิชาและลำดับวิธีสอนไว้เพื่อให้ คอมพิวเตอร์นั้น ทำหน้าที่ นำเสนอบทเรียนแบบมีปฏิสัมพันธ์โดยนักเรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง

2.3 ประเภทของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ใช้กันอยู่ในปัจจุบันนี้ มีอยู่มากมายหลายรูปแบบ นักวิชาการทั้งใน ต่างประเทศและในประเทศไทยได้จัดแบ่งประเภทของคอมพิวเตอร์ออกเป็นประเภทต่างๆ คล้ายคลึงกัน พอจะสรุปได้ดังนี้ (Stolurrow, 1971 : 394 - 396, วารินทร์ 2525 : 73, ผดุง 2527 : 42, ยีน 2528 : 31-33, เรืองเดช 2529 : 7 - 8, ยีนและประภาส 2529 : 564 - 56, ทักษิณา 2530 : 216 - 200) คือ

2.3.1 ใช้เพื่อการศึกษา

เป็นโปรแกรมที่สร้างขึ้นมาจากลักษณะของบทเรียน โปรแกรมเป็นการเรียนการสอนของครู กล่าวคือ จะมีบทนำ (Introduction) และมีคำอธิบาย (Explanation) ซึ่งประกอบด้วยตัวทฤษฎี กฎเกณฑ์ คำอธิบายและแนวคิดที่จะสอนหลังจากนักเรียนได้ศึกษาแล้วก็มีคำถาม (Question) เพื่อใช้ในการตรวจสอบความเข้าใจของนักเรียนในแง่ต่างๆ และมีการแสดงผลย้อนกลับ (Feedback) ตลอดจนมีการเสริมแรง (Reinforcement) สามารถให้นักเรียนย้อนกลับไปเรียนบทเดิม หรือข้ามบทเรียน ที่นักเรียนรู้แล้วนอกจากนี้ยังสามารถบันทึก (Record) การกระทำของนักเรียนว่าทำได้อย่างไรและเพื่อให้ครูผู้สอนมีข้อมูลในการเสริมความรู้ให้กับนักเรียนบางคนได้

2.3.2 การฝึกและการปฏิบัติ

แบบการฝึกและปฏิบัตินี้ ส่วนใหญ่จะใช้เสริมเมื่อครูผู้สอนได้สอนบทเรียนบางอย่างไปแล้วให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดกับคอมพิวเตอร์เพื่อวัดระดับที่ยอมรับได้ บทเรียนประเภทนี้จึงประกอบด้วยคำถาม คำตอบที่นักเรียนทำการฝึกและปฏิบัติ การเตรียมคำถามจะต้องเตรียมไว้มากๆ ซึ่งผู้เรียนจะได้ลุ่มขึ้นมาเอง โดยไม่สามารถจำคำตอบหรือแอบไปรู้คำตอบมาก่อนหรือจำได้จากการทำในครั้งแรกอาจต้องใช้จิตวิทยา เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนอยากทำ และตื่นเต้นกับแบบฝึกหัดนั้น ซึ่งอาจแทรกรูปภาพเคลื่อนไหว หรือคำพูดโต้ตอบ รวมทั้งมีการแข่งขันเช่น จับเวลาหรือสร้างรูปแบบให้ตื่นเต้นจากเสียงเป็นต้น

2.3.3 การแก้ปัญหา

คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทนี้จะเน้นให้ฝึกการคิด การตัดสินใจโดยมีการกำหนดเกณฑ์ให้ผู้เรียนแล้วพิจารณาไปตามเกณฑ์ มีการให้คะแนนหรือมีน้ำหนักเกณฑ์แต่ละข้อ เช่น ในวิชาวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ ผู้เรียนจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องเข้าใจและมีความสามารถในการแก้ปัญหา กล่าวคือรู้จักเลือกสูตรมาใช้ให้ตรงกับปัญหาของผู้เรียนอาจต้องหัดเลขในกระดาษคำตอบ ก่อนที่จะเลือกข้อที่ถูกได้ ซึ่งการทำเช่นนี้ ผู้สอนอาจไม่ได้ต้องการเพียงคำตอบที่ถูกเพียงอย่างเดียว ยังต้องการขั้นตอนที่ผู้เรียนทำ เช่น ถ้าเลือก ข. แปลว่าใช้สูตรผิด ถ้าเลือก ค. แปลว่าคำนวณผิด ถ้าเลือก ง. แปลว่าไม่เข้าใจเลย เป็นต้น การแก้ปัญหาบางข้อ กว่าผู้เรียนจะตอบได้ จะต้องใช้คอมพิวเตอร์นั้นช่วยแก้ปัญหาด้วย เพราะเป็นการคำนวณที่สลับซับซ้อน ก็เท่ากับเป็นการวัดด้วยว่าผู้เรียนมีความรู้ทางคอมพิวเตอร์มากน้อยเพียงไร

2.3.4 การทดสอบ

การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน มักต้องรวมการทดสอบเป็นการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไปด้วย โดยผู้ทำจะต้องคำนึงถึงหลักต่างๆ คือ การสร้างข้อสอบ การจัดการข้อสอบ การตรวจให้คะแนน การวิเคราะห์ข้อสอบเป็นรายข้อ การสร้างคลังข้อสอบ และการจัดให้ผู้สอบลุ่มเลือกข้อสอบเองได้

2.3.5 การสาธิต

การสาธิตโดยใช้คอมพิวเตอร์มีลักษณะคล้ายกับการสาธิตของครูแต่การสาธิตโดยใช้คอมพิวเตอร์น่าสนใจกว่า เพราะคอมพิวเตอร์สามารถให้ทั้งเส้นกราฟที่สวยงาม ตลอดทั้งสีและเสียงด้วย ครูสามารถนำคอมพิวเตอร์มาใช้เพื่อสาธิตเกี่ยวกับการโคจรของดาวพระเคราะห์ในระบบสุริยะ การหมุนเวียนของโลก การสมดุลของสมการ เป็นต้น

2.3.6 แบบรวมวิธีการต่างๆ เข้าด้วยกัน

คอมพิวเตอร์สามารถสร้างวิธีการสอนหลายแบบรวมกันได้ตามธรรมชาติของการเรียนการสอน ซึ่งมีความต้องการวิธีการสอนหลายๆ แบบ ความต้องการนี้จะได้มาจาก การกำหนดวัตถุประสงค์ในการเรียนการสอน ผู้เรียนและองค์ประกอบหรือภารกิจต่างๆ โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนหนึ่ง อาจมีทั้งลักษณะที่ใช้เพื่อการสอน (Tutoring), เกม (Games) และการไต่ถาม (Inquiry) รวมทั้งประสบการณ์การแก้ปัญหา (Problem Solving) ก็เป็นได้

สรุปได้ว่า รูปแบบการสอนโดยคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีมากมายหลายรูปแบบที่ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้หลายๆ วิธีเป็นผลให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ตามความต้องการตรงกับจุดมุ่งหมายของหลักสูตร และเนื้อหาที่ผู้เรียนต้องการที่จะเรียนรู้ได้อย่างกว้างขวางมากขึ้นจึงเป็นการขยายการเรียนรู้ของผู้เรียน ได้เหมาะสมตามความสามารถและความแตกต่างของผู้เรียน ตลอดถึงการจัดรูปแบบการศึกษา ให้ทันต่อการเปลี่ยนแปลงทางสังคม ด้านเศรษฐกิจ และความก้าวหน้าทางด้านการศึกษาเป็นอย่างมาก

2.4 ลักษณะของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

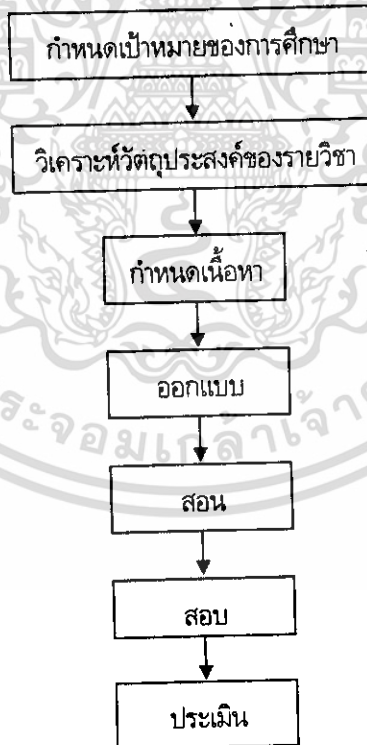
ลักษณะของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะเป็นไปตามรูปแบบหรือกระบวนการการเรียนการสอน โดยใช้คอมพิวเตอร์ ซึ่งในแต่ละวิธีการสอนจะมีขั้นตอนการสอนที่แตกต่างกัน บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ก็จะต้องเป็นโปรแกรมที่ดำเนินขั้นตอนตามรูปแบบวิธีการสอนนั้น อย่างไรก็ตามในการสอนเรามีกิจกรรมหรือขั้นตอนใหญ่ๆ ที่ทุกวิธีการสอนมักจะดำเนินตามดังนี้คือ (เซาวเล็ค, 2531 : 1)

1. การสอนเนื้อหา ในกรณีที่จะสอนเนื้อหาใหม่หรืออาจจะเป็นการสรุปเนื้อหาที่เคยเรียนมาก่อน เพื่อเป็นการทบทวนบทเรียน
 2. ปฏิสัมพันธ์ของนักเรียน ในขั้นตอนนี้ นักเรียนจะตอบคำถามที่คอมพิวเตอร์ถาม เกี่ยวกับเนื้อหาที่เสนอไป กิจกรรมขั้นตอนนี้จะเป็นการโต้ตอบกันระหว่างนักเรียนกับคอมพิวเตอร์
 3. ประเมินผลการตอบสนองของนักเรียนว่าบรรลุถึงเกณฑ์ที่ตั้งไว้หรือไม่
 4. จัดกิจกรรมให้นักเรียนทำต่อไป โดยอาศัยจากการประเมินว่าควรจะทำอะไรต่อไป
- โดยสรุปลักษณะของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน คือ การนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการเรียนการสอน การทบทวน การทำแบบฝึกหัดหรือการวัดผล นักเรียนแต่ละคนจะได้นั่งอยู่หน้าไมโครคอมพิวเตอร์แต่ละเครื่อง

เรียกโปรแกรมสำเร็จรูปที่จัดเตรียมไว้ สำหรับการสอนวิชานั้นๆ ขึ้นมาบนจอภาพ โดยจอภาพจะแสดงเรื่องราวเป็นคำอธิบายเป็นบทเรียนหรือเป็นการแสดงรูปภาพ ซึ่งผู้เรียนจะต้องอ่านดู แต่ละคนจะใช้เวลาทำความเข้าใจไม่เท่ากัน รอจนกว่าจะพร้อม แล้วก็สั่งคอมพิวเตอร์ว่า ต้องการทำต่อคอมพิวเตอร์อาจทำต่อหรืออาจทดสอบความรู้ด้วยการป้อนคำถามซึ่งอาจเป็นทั้งแบบฝึกหัดหรือเป็นทั้งแบบทดสอบเลย ส่วนมากแบบฝึกหัดหรือแบบทดสอบจะเป็นแบบปรนัยให้เลือก เมื่อทำแล้วคอมพิวเตอร์จะตรวจให้ทันที มีการชมเชยและการให้กำลังใจด้วยถ้าทำถูก ถ้าทำผิดจะสั่งให้กลับไปทำใหม่ เป็นต้น หลังจากนั้นจะแสดงให้เห็นทราบว่าจะทำถูกก็ข้อ จำเป็นหรือไม่ที่จะต้องกลับไปศึกษาบทเรียนนั้นใหม่ได้เลย

2.5 การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

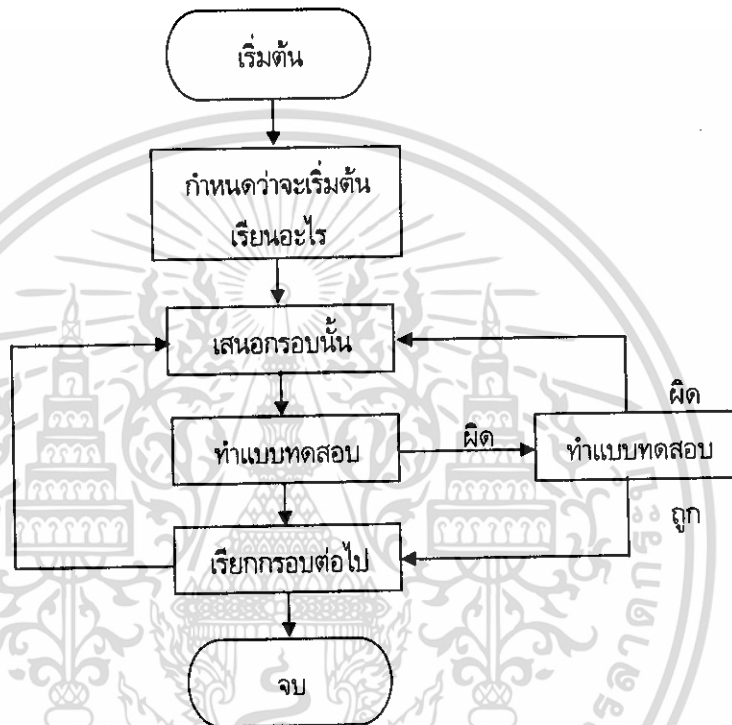
การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ต้องได้รับความร่วมมือจากนักคอมพิวเตอร์ นักการศึกษา และผู้เชี่ยวชาญของสาขาที่ทำ โดยกำหนดขอบเขตของเนื้อหาที่แสดงดังรูปที่ 2.1 (ทักษิณา, 2529 : 56 - 57)



รูปที่ 2.1 วิธีสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อผู้เชี่ยวชาญสาขา กำหนดขอบเขตเนื้อหาให้แล้ว นักการศึกษาจะต้องแบ่งเนื้อหานั้นออกเป็น ส่วนๆ โดยจัดทำในรูปแบบของโปรแกรมบทเรียน ตามด้วยแบบฝึกหัดและแบบทดสอบมีการอธิบายคำผิด และ วิเคราะห์คำตอบที่ผิดนั้นเพื่อดูว่าทำไมถึงผิด ถ้าจะเขียนเป็นผังง่ายๆ ก็แสดงได้ดังรูปที่ 2.2



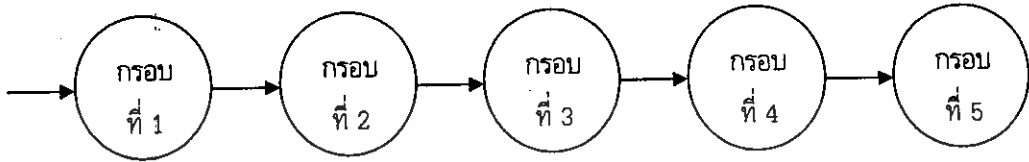
รูปที่ 2.2 การแบ่งเนื้อหาออกเป็น ส่วนๆ หลังการกำหนดขอบเขตเนื้อหา

2.6 ประเภทของบทเรียนโปรแกรม

1. บทเรียนโปรแกรมแบบเชิงเส้น (Linear Program)

ลักษณะของบทเรียนโปรแกรมชนิดนี้เป็นการจัดลำดับของการเรียนรู้ แบ่งเป็นหน่วยเล็กๆ จากง่ายไปหายาก ซึ่งผู้เรียนทุกคนจะต้องเรียนรู้จากเนื้อหาไปตามลำดับเหมือนกันและตอบคำถามเดียวกัน ผู้เรียนจะต้องเรียนจากกรอบแรกก้าวหน้าไปตามลำดับจนถึงกรอบสุดท้ายจะข้ามกรอบใดกรอบหนึ่งไม่ได้ สิ่งที่ได้รับจากการเรียนกรอบแรกๆ จะเป็นพื้นฐานของการเรียนกรอบต่อไป บทเรียนชนิดนี้มักจะทำให้ผู้เรียนตอบคำถามว่าถูกหรือผิดหรืออาจเป็นการเติมตัวเลขหรือข้อความลงในช่องว่างโดยทั่วไปการจัด

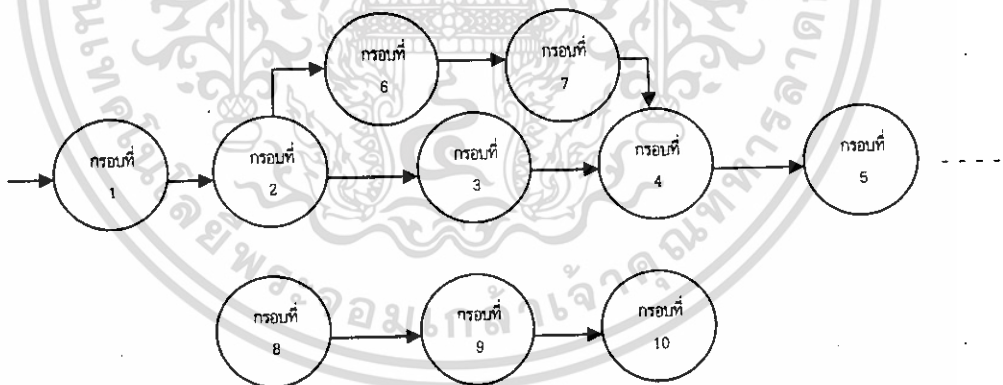
บทเรียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะแบ่งเป็นกรอบเหมือนสไลด์ ซึ่งอาจผสมกับข้อความก็ได้ จึงมองเห็นเป็นกรอบๆ ลักษณะของบทเรียนเชิงเส้นอาจแยกเป็นหลายบท ดังรูปที่ 2.3



รูปที่ 2.3 โครงสร้างของบทเรียนโปรแกรมชนิดเชิงเส้น

2. บทเรียนโปรแกรมแบบสาขา (Branch Program)

บทเรียนโปรแกรมแบบสาขาจะมีลักษณะเป็นตรงกันข้ามกับบทเรียนโปรแกรมแบบเชิงเส้น ดังตามตารางที่ 2.1 บทเรียนชนิดนี้คำนึงถึงความแตกต่างและความคิดของแต่ละคนเป็นสำคัญโดยมีการทดสอบผู้เรียนเสมอเพื่อจะได้นำคำตอบที่ไม่ได้มาวิเคราะห์ แล้วเลือกบทเรียนที่เหมาะสมกับผู้เรียนแต่ละคน การจัดกรอบของบทเรียนจะต้องมีการกำหนดการเชื่อมโยงระหว่างกรอบอย่างเหมาะสมจะเป็นข่ายงานตามความสามารถของเรียนรู้ ดังรูปที่ 2.4



รูปที่ 2.4 โครงสร้างของบทเรียนโปรแกรมแบบสาขา

ตารางที่ 2.1 เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างบทเรียนโปรแกรมเชิงเส้นกับแบบสาขา

แบบเชิงเส้น	แบบสาขา
1. เหมาะสำหรับเนื้อหาที่เป็นความรู้ความจำมากกว่าการใช้ความคิดเห็น	1. เหมาะสำหรับเนื้อหาที่แสดงความคิดเห็นจึงเหมาะกับผู้เรียนระดับสูง
2. ไม่มีการอธิบายให้ทราบสาเหตุว่าถูกหรือผิดอย่างไร	2. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนที่เรียนเร็วได้ก้าวไปข้างหน้าอย่างรวดเร็ว ส่วนผู้ที่เรียนช้าก็มีการอธิบายเพิ่มเติมเพื่อให้เกิดความเข้าใจ
3. อาจทำให้ผู้เรียนเกิดความเบื่อหน่าย	3. ทำการเรียนให้น่าสนใจไม่น่าเบื่อ
4. ใช้คู่กับเครื่องสอนแบบง่าย ๆ	4. ใช้ร่วมกับไมโครคอมพิวเตอร์เป็นบทเรียน CAI

2.7 ประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

นับตั้งแต่ที่ได้มีการนำเอาคอมพิวเตอร์มาใช้ในการจัดการศึกษาหรือเพื่อการเรียนการสอนในลักษณะของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น ปรากฏว่าเป็นที่ยอมรับกันทั่วไปในหมู่นักการศึกษาและนักวิชาการโดยได้มีการวิจัยค้นคว้าแล้วพบว่าคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นมีประโยชน์ต่อผู้เรียนมากมายหลายประการ กล่าวโดยสรุปได้ดังนี้

1. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนส่งเสริม ให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง คือ สามารถควบคุมความก้าวหน้าในการเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง (Morris, 1983 : 12 ; ทักษิณา, 2530 : 215)
2. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีการป้อน (Feedback) ทันที มีสี สัน ภาพและเสียงทำให้ผู้เรียนเกิดความตื่นเต้น ไม่รู้สึกเบื่อหน่าย (เรืองเดช, 2529 : 103)
3. คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนขั้นตอนที่ละน้อย จากง่ายไปหายากทำให้เกิดความแม่นยำในวิชาที่เรียนอ่อน
4. คอมพิวเตอร์ช่วยสอน สามารถสร้างแรงจูงใจในการเรียนให้แก่นักเรียน เพราะคอมพิวเตอร์เป็นสิ่งแปลกใหม่
5. คอมพิวเตอร์ช่วยสอน สามารถยืดหยุ่นตารางได้ตามสถานที่ ที่สะดวกไม่ว่าจะเป็นโรงเรียน ที่บ้าน หรือที่ทำงานก็ได้ และมีเกณฑ์การปฏิบัติโดยเฉพาะ
6. บทเรียนมีลักษณะคงเส้นคงวา การเรียนที่ใช้โปรแกรม CAI ผู้เรียนจะได้บทเรียนที่เหมือนกันทุกประการ และสามารถทบทวนเนื้อหาบทเรียนที่เรียนในห้องเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยญาติให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7. ช่วยลดเวลาการเดินทาง สามารถเรียนได้ด้วยตนเองที่บ้าน
8. ช่วยลดชั่วโมงการสอน ทำให้ครูมีเวลาปรับปรุงการสอน และพัฒนาความสามารถมากยิ่งขึ้น
9. สามารถแก้ไขบทเรียน ให้เหมาะสมกับสภาพการศึกษานั้น
10. ทำให้ผู้เรียนมีทัศนคติที่ดีต่อวิชาเรียน
11. คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ช่วยให้โอกาสในการสร้างสรรค์และพัฒนาวัตกรรมใหม่
12. ในกรณีการฝึกอบรมใครพร้อมก็เรียนได้ บางครั้งผู้เรียนหลายคนไม่พร้อม
13. คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ทำให้ไม่สามารถแอบพลิกดูคำตอบได้ก่อนคำตอบได้ก่อน จึงเป็นการบังคับผู้เรียนให้เรียนรู้ก่อนที่จะผ่านบทเรียนนั้นไปได้ (นิตยา, 2536 : 80)

2.8 การนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปใช้งาน

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นการประยุกต์ใช้คอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษาในรูปของบทเรียนสำเร็จรูป เพื่อสนับสนุนการเรียนการสอนรายบุคคลทั้งในห้องเรียนของสถาบันการศึกษาและการฝึกอบรมในสถานประกอบการ การนำคอมพิวเตอร์ช่วยสอนช่วยสอนไปใช้งานจึงเหมาะสมกับสถานการณ์ดังต่อไปนี้

1. ใช้เพื่อสอนแทนผู้สอนทั้งในและนอกห้องเรียน เช่น การสอนแทนผู้สอนโดยตรง การสอนทบทวน การสอนเสริม
2. ใช้กับเนื้อหาการสอนที่ซับซ้อนซึ่งทำให้ไม่สามารถศึกษาได้จากของจริงโดยตรง เช่น การเปลี่ยนแปลงโมเลกุล
3. ใช้กับลักษณะงานที่อันตราย มีความเสี่ยงต่อความเสียหายสูง
4. ใช้ในการฝึกอบรมพนักงานใหม่โดยไม่ต้องเสียเวลาเริ่มงานใหม่เหมือนกับการฝึกอบรมแบบปกติ
5. ใช้กับเนื้อหาสาระที่ต้องการแสดงให้เห็นเป็นลำดับขั้นตอนการเปลี่ยนแปลงที่ละชั้น โดยการจำลองจากเหตุการณ์จริงที่เกิดขึ้นเร็วเกินไปหรือช้าเกินไป
6. เพื่อคงความเป็นมาตรฐาน ทั้งหลักสูตรการสอน และการฝึกอบรมให้เหมือนกับทุกแห่ง

2.9 โปรแกรมที่ใช้สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

โปรแกรมที่ใช้สร้างคอมพิวเตอร์บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีดังนี้

Authorware Professional ถูกสร้างขึ้นมาเพื่อเป็นงานนำเสนอ (Presentation) แบบอินเตอร์แอคทีฟในลักษณะของการกำกับลำดับ และการจัดการ ใช้สำหรับการสร้างงานระบบมัลติมีเดียด้วยการออกแบบในลักษณะแผนภูมิ ทำให้ผู้ที่ไม่ได้เป็นโปรแกรมเมอร์ก็สามารถที่จะสร้างชิ้นงานขึ้นมาได้ โดยไม่ต้องกังวลเกี่ยวกับการเขียนโปรแกรม Authorware Professional มีคุณลักษณะสามประการที่สนับสนุนงานสร้าง ออกแบบแอปพลิเคชันรวมทั้งการกระจายไปยังผู้ใช้ ได้แก่

1. Object Authoring ด้วยการออกแบบโปรแกรมทางเทคนิค โดยใช้ Object Authoring ทำให้ผู้ใช้ที่ไม่คุ้นเคยกับการออกแบบโปรแกรม หรือผู้ที่มีประสบการณ์มาแล้วก็สามารถทุ่มเทความสนใจไปยังรายละเอียดของเนื้อหาและวิธีการโต้ตอบของผู้ใช้โดยไม่ต้องกังวลเกี่ยวกับการเขียนโปรแกรม การใช้สัญลักษณ์ (ไอคอน) แทนคำสั่ง ทำให้ผู้ใช้สามารถสร้างโปรแกรมที่มีคุณภาพสูงมาใช้ได้อย่างง่ายดาย โดยภายในแต่ละแอปพลิเคชันที่สร้างโดย Authorware สามารถใช้ไอคอนได้ถึง 16,000 ไอคอน

2. Multimedia Tool ในโปรแกรม Authorware Professional ประกอบด้วยเครื่องมือระบบมัลติมีเดียอย่างพร้อมมูล ทำให้ผู้ใช้สามารถสร้างแอปพลิเคชัน ที่ประกอบด้วยข้อความ เสียง ภาพเคลื่อนไหว และวิดีโอเข้าด้วยกัน ทำให้แอปพลิเคชันที่มีคุณภาพที่จะใช้ในการเรียนการสอน การอ้างอิง จำลองการทำงาน ในการนำเสนอสินค้าและโฆษณา การออกแบบโปรแกรมให้สามารถใช้ได้หลายระบบ ซึ่งทำให้ผู้ใช้ไม่ว่าจะเป็นบนเครื่อง Macintosh หรือภายใต้ระบบ Microsoft windows ที่อยู่บนเครื่อง PC มีการทำงานที่เหมือนกัน และสามารถที่จะติดต่อไปยังทรัพยากรนอกระบบได้ ไม่ว่าจะใช้ระบบฐานข้อมูล หรือระบบคอมพิวเตอร์เครือข่ายคำสั่งที่ใช้ในการทำงานต่างๆ นี้ไม่ว่าจะเป็นเครื่อง Macintosh หรือเวอร์ชันที่ทำงานภายใต้ windows ไม่ได้มีความแตกต่างกันมากนัก ซึ่งจะยกเว้นในส่วนของมัลติมีเดียและการทำงานของโปรแกรมในสภาพแวดล้อมที่ต่างกัน

2.10 การทำงานด้วยการใช้สัญลักษณ์

คำสั่ง Authorware ถูกออกแบบไว้ในลักษณะที่เป็นสัญลักษณ์จำนวนสิบเอ็ดตัว สัญลักษณ์แต่ละตัวจะใช้แทนคำสั่งในการพัฒนาแอปพลิเคชันได้อย่างสมบูรณ์ อีกทั้งมีความง่ายในการใช้เมื่อเลือกสัญลักษณ์หรือคำสั่งใดคำสั่งหนึ่งขึ้นมา โดยโปรแกรมจะแสดงรายละเอียดหรือคำสั่งเพิ่มเติมเท่าที่จำเป็นในการทำงานของสัญลักษณ์นั้นๆ ให้เลือก ไม่ว่าจะเป็นคำสั่งที่เกี่ยวข้องกับบล็อกจิกของโปรแกรม หรือคำสั่งในที่ทำงานเป็นมัลติมีเดีย

2.11 วิธีการพัฒนาโปรแกรม

ลักษณะการทำงานประกอบด้วยไอคอนที่จะเรียงบนเส้นไพล์งานเป็นการกำหนดบล็อกจิกในการทำงานของโปรแกรม นอกจากนี้ยังมีคำสั่งที่เป็นเมนูเพื่อกำหนดรายละเอียดของการทำงานสามารถกำหนดรายละเอียดของโปรแกรม เช่น ขนาดหรือรูปแบบของ Presentation Windows เลือกลักษณะการทำงาน ของโปรแกรมว่าให้ทำต่อจากที่ค้างไว้หรือเริ่มต้นใหม่ทุกครั้งที่เราเรียกโปรแกรมขึ้นมา รวมทั้งสามารถกำหนดชื่อบนโปรแกรมได้

คำสั่ง "Try it" ทำให้ผู้พัฒนาโปรแกรมสามารถทดสอบโปรแกรมได้ง่ายโดยใช้คำสั่ง Start Flag, Stop Flag ช่วยให้การทดสอบและแก้ไขโปรแกรมในส่วนต่างๆ ได้ รวมทั้งการเลือกทดสอบโปรแกรมแต่ละส่วน

คำสั่ง "Package" ช่วยในการจัดเตรียมแอปพลิเคชัน สำหรับผู้ใช้โดยไม่ต้องติดตั้ง System นี้ไปด้วยทำให้การกระจายแอปพลิเคชันเป็นไปอย่างสะดวกหรือในกรณีที่ต้องการลดขนาดของแอปพลิเคชันลงก็สามารถทำได้แต่ในการเรียกใช้งานต้องเรียกผ่าน System ของ Authorware เอง

2.12 ลักษณะที่เอื้ออำนวยในการทำงานของโปรแกรม

ลักษณะที่เอื้ออำนวยในการทำงานของโปรแกรมหมีดังต่อไปนี้

1. สามารถทดสอบและแก้ไขโปรแกรมได้ในเวลาเดียวกัน
2. ความสามารถในการแก้ไขเปลี่ยนแปลงลอจิกของโปรแกรมได้โดยตรง ทำให้ง่ายต่อการพัฒนาและบำรุงรักษาโปรแกรม อีกทั้งโครงสร้างของโปรแกรมสามารถเปลี่ยนแปลงและนำกลับมาใช้ได้
3. สามารถกำหนดวิธีการโต้ตอบกันกับผู้ใช้ได้ถึงสิบวิธี ด้วยการป้อนข้อความผ่านคีย์บอร์ด สร้างปุ่มกดบนจอภาพ กำหนดพื้นที่บนจอภาพที่ตอบสนองเมื่อกดปุ่มเมาส์ การเลื่อนภาพไปยังตำแหน่งที่กำหนดของเมนูตรวจเช็คคีย์บอร์ดด้วยการกำหนดเงื่อนไขการทำงาน กำหนดจำนวนครั้งที่ผิด กำหนดวัตถุบนจอภาพที่ตอบสนองเมื่อกดปุ่มเมาส์ และกำหนดเวลาในการทำงาน
4. คุณสมบัติที่เอื้ออำนวยอื่นๆ ได้แก่ การผสมผสานสื่อต่างๆ เข้าด้วยกันรวมทั้งคำแนะนำการใช้ที่ติดต่อกันในแต่ละคำสั่ง

2.13 Library สนับสนุนการทำงาน

Library สนับสนุนการทำงานมีดังต่อไปนี้

1. มี Library อันได้แก่ ภาพเคลื่อนไหว ภาพกราฟฟิก ภาพจากวิดีโอ เสียงและอื่นๆ
2. มีไฟล์โครงสร้างที่ผู้ใช้สามารถนำไปใช้งานได้ ประกอบด้วยตัวอย่างโปรแกรมอย่างเช่น Pull Down Menu, สมุดโน้ต โปรแกรมบันทึกการทำงาน ขั้นตอนในการทำข้อเสนอ ทางเทคนิคและยูติลิตี้
3. ผู้ใช้สามารถสร้างโมเดลการทำงานที่สามารถนำกลับไปใช้ได้

2.14 ตัวแปรและฟังก์ชัน

Authorware Professional มีตัวแปรระบบ และฟังก์ชันสนับสนุนการทำงานมากกว่า 200 ตัว เป็นการเพิ่มความสามารถในการ เก็บค่า แก้ไข และแสดงข้อมูลต่างๆ รวมทั้งการควบคุมการทำงานของโปรแกรม ซึ่งมีข้อดีในการทำงาน ได้แก่

1. ความสามารถในการใช้ตัวแปร ทำให้สามารถติดตามผลการใช้โปรแกรม และเรียกใช้ฟังก์ชันการทำงานที่เหมาะสม เพื่อตอบสนองการใช้งานของผู้ใช้ รวมทั้งเก็บข้อมูลการทำงาน
2. มีคำสั่งสำหรับดูรายละเอียดของฟังก์ชันและตัวแปร รวมทั้งสามารถคัดลอกตัวแปรและฟังก์ชันไปยัง Calculation Icon, Option Slot และ Presentation Windows
3. สามารถควบคุมฟอร์แมตการแสดงผลของตัวแปรได้ ซึ่งช่วยให้สามารถทดสอบระดับความรู้พื้นฐานของผู้ใช้ได้

2.15 การทำเอกสารกับโปรแกรมโดยอัตโนมัติ

การทำเอกสารกับโปรแกรมโดยอัตโนมัติมีขั้นตอนดังนี้

1. ทำดัชนีของโปรแกรมได้โดยมีไอคอนหรือไอคอนหรือไม่ก็ได้
2. พิมพ์ Presentation Windows ที่มีอยู่ทั้งหมดออกมาได้
3. ทำตารางอ้างอิงการใช้ตัวแปร

2.16 Multimedia Tools

Authorware Professional มีอุปกรณ์เครื่องมือในการสร้างที่จะสร้างแอปพลิเคชันที่เป็นมัลติมีเดียได้อย่างสมบูรณ์ รวมทั้งความสามารถในการเรียกใช้โปรแกรม และแก้ไขโปรแกรมสื่อที่สร้างมาจากโปรแกรมอื่น

2.17 ข้อความ

สามารถทำได้ดังต่อไปนี้

1. สามารถใช้ตัวอักษรหลายแบบผสมกันได้ รวมทั้งสีและขนาด
2. สามารถกำหนดตัวอักษรเป็น Outline, เงา ตัวเอียง และขีดเส้นใต้
3. รูปแบบข้อความให้มีการสร้างคำ ตั้งแท็บ ตั้งข้อความ และตัวเลข รวมทั้งกำหนดกรอบ
4. จัดคำให้ชิดซ้าย ขวา หรืออยู่กลางได้
5. สามารถใช้ตัวอักษรมาตรฐานของวินโดวส์

2.18 กราฟฟิก

กราฟฟิกสามารถทำได้ดังต่อไปนี้

1. มีคำสั่งในการวาดรูปวงกลม วงรี สี่เหลี่ยม ลูกศรและลากเส้น รวมทั้งแสดงเส้นตาราง
2. คำสั่งลากเส้นสามารถลากเส้นตั้ง เส้นนอน เส้นเอียง 45 องศา รวมทั้งการใส่ลูกศรและกำหนดความหนาของเส้นได้ 5 ระดับ

3. สามารถกำหนด Fill Pattern ทั้งหมด 36 แบบ
4. สามารถเรียงรูปภาพที่จะนำมาใช้ได้
5. กำหนดการแสดงผลของจอภาพได้เป็นชั้น สามารถที่จะรวมภาพเข้าด้วยกันและแก้ไขภาพเป็นกลุ่มได้
6. ไฟล์กราฟฟิกที่จะนำมาใช้เป็นทั้ง TIF, PIC, PNT, WMF, EPS, BMP, RLE, PCX, PICT และ Piant ของเครื่อง Macintosh

2.19 เสียง

เสียงสามารถทำได้ดังต่อไปนี้

1. ควบคุมการเล่นซ้ำ เลิกและหยุดได้
2. สามารถเล่นไฟล์ Pcm ของ Macintosh, ไฟล์ Wav ซอลวินโดส์ และเล่นผ่าน Mide โดยผ่าน Microsoft's Multimedia Extention
3. การใส่เสียงให้กับโปรแกรมต้องมี Sound Card ที่เล่นภายใต้ระบบปฏิบัติการ
4. สามารถเรียกใช้ไฟล์เสียงของ Macintosh โดยผ่านโปรแกรม Wav หรือ Micromedia's Sound Card ที่เล่นภายใต้ระบบปฏิบัติการ

2.20 Animation

Animation สามารถทำได้ดังต่อไปนี้

1. กำหนดทิศทาง เวลา และความเร็วได้
2. ควบคุมจำนวนเฟรม เวลา และความเร็วได้
3. กำหนดทิศทางการเคลื่อนที่ของวัตถุได้หลายแบบ เป็น Scaled Path, Fixed Destination, Fixed Path, Linear Scale และ Scale X/Y
4. กำหนดชั้นในการเคลื่อนที่ของวัตถุได้ในกรณีที่มีมากกว่าหนึ่ง

2.21 Video

Video สามารถทำได้ดังต่อไปนี้

1. สามารถเล่นได้ทั้ง still และ Motion Video
2. สามารถเปลี่ยนขนาด ย้าย วินโดว์ ได้
3. ควบคุมการเล่น และการหยุดภาพได้
4. แสดงผลวีดีโอเต็มจอได้

5. เลือกเฟรมได้
6. ปรับความเร็วในการเล่นได้
7. ความคมสัญญาณเสียงได้สองช่องสัญญาณ แยกจากกัน
8. ผู้ใช้สามารถควบคุมวีดีโอจากจอภาพได้ ต้องมี Video Card ที่ทำงานภายใต้ระบบปฏิบัติการ

Windows

2.22 Effects

Effects สามารถทำได้ดังนี้

1. มี Special Effects สำหรับแสดงผล หรือสกรภาพฟิก ได้หลายแบบ
2. แสดงผลข้อความและกราฟฟิกได้เป็น Opaque, Transparent, Inverse, Matted และ Erase
3. ความคมการเล่นวีดีโอ เสียง และภาพเคลื่อนไหวได้เป็น Concurrent, Perpetual และ Wait Untildone
4. สามารถใช้สีแบบ 4 บิต และ 8 บิตได้

2.23 ทฤษฎีเกี่ยวกับโปรแกรม Authorware Professional

ทฤษฎีเกี่ยวกับโปรแกรม Authorware Professional มีดังต่อไปนี้

1. Authorware Professional เป็นวิวัฒนาการอีกขั้นหนึ่งของโปรแกรมประเภท Authoring System ที่สำหรับสร้างแอปพลิเคชันในระบบมัลติมีเดีย ด้วยการออกแบบการทำงานในลักษณะแผนภูมิ ที่ทำให้แม้แต่ผู้ที่ไม่ได้เป็นโปรแกรมเมอร์ก็สามารถสร้างขึ้นมาได้โดยไม่ต้องกังวลเกี่ยวกับภาษาโปรแกรม Authorware Professional มีคุณสมบัติสนับสนุนงานสร้าง ออกแบบแอปพลิเคชัน รวมทั้งการกระจายไปยังผู้ใช้ได้แก่

2. Object Authoring ด้วยการออกแบบโปรแกรมด้วยเทคนิค Object Authoring ทำให้ผู้ใช้ที่ไม่คุ้นเคยกับการออกแบบโปรแกรม หรือผู้ที่มีประสบการณ์มาแล้วก็ตาม สามารถทุ่มเทความสนใจไปยังรายละเอียดของเนื้อหา และวิธีการโต้ตอบของผู้ใช้โดยไม่ต้องกังวลเกี่ยวกับการเขียนโปรแกรมที่มีคุณภาพสูงได้อย่างง่ายดาย

3. Multimedia Tool ในโปรแกรม Authorware Professional ประกอบด้วยเครื่องมือมัลติมีเดียอย่างพร้อมมูล ทำให้ผู้ใช้สามารถสร้างแอปพลิเคชัน ที่ประกอบด้วย ข้อความ รูปภาพ เสียง ภาพเคลื่อนไหว และวีดีโอเข้าด้วยกัน ทำให้แอปพลิเคชันที่มีประสิทธิภาพที่จะใช้ในการเรียนการสอน การอ้างอิง จำลองการทำงานในการเสนอสินค้าและการโฆษณา

2.24 การใช้งานโปรแกรม Authorware

การติดตั้งโปรแกรม Authorware Professional ทำได้ดังต่อไปนี้

1. นำแผ่น Authorware Professional ใส่ในไดร์ E: (CD-ROM)
2. เครื่องจะทำการ Run Menu program Authorware Professional ขึ้นมา
3. คลิกเมาส์เลือกเมนู Install Programs
4. เครื่องจะทำการติดตั้งโปรแกรม Authorware โดยอัตโนมัติ
5. รอจนกระทั่งเสร็จเรียบร้อย

2.24.1 การเข้าใช้งานโปรแกรม Authorware

การเข้าใช้งานโปรแกรม Authorware ทำได้ดังต่อไปนี้

1. เข้าโปรแกรมวินโดว์จะปรากฏโปรแกรมเมนเจอร์
2. ดับเบิลคลิกที่กลุ่มไอคอนของ Authorware
3. ดับเบิลคลิกที่กลุ่มไอคอนของ Authorware จะปรากฏรูปดังที่รูปที่ 2.5



รูปที่ 2.5 หน้าจอการทำงานของ Macromedia Authorware

2.24.2 การออกจากการทำงานโปรแกรม Authorware

การออกจาก Authorware ทำได้หลายวิธีดังนี้

1. คลิก Control Menu Box แล้วเลือกคำสั่ง Close
2. ดับเบิลคลิกที่ Control Menu Box ของ Authorware
3. คลิกที่เมนู File แล้วเลือกคำสั่ง Quit
4. กดคีย์ CTRL - Q

2.24.3 สัญลักษณ์ที่ใช้โปรแกรม Authorware



Display Icon

เป็นคำสั่งสำหรับทำงานกราฟฟิกในคำสั่งที่เกี่ยวข้องกับการวาดรูปการอ่านเพิ่มข้อมูลกราฟฟิก จากภายนอกเข้ามา รวมทั้งการแสดงผล ภาพ ข้อความ โดยมี Special effect ต่างๆ



Motion Icon

เป็นคำสั่งทำภาพเคลื่อนไหว ด้วยการกำหนดภาพที่จะเคลื่อนที่ปลายทาง ความเร็วจำนวนรอบที่จะแสดงภาพ



Erase Icon

ใช้สำหรับลบภาพ หรือข้อความออกจากจอ โดยสามารถกำหนด Special effect ได้



Wait Icon

ใช้หยุดการทำงานของโปรแกรม อาจเป็นการหยุดโดยกำหนดระยะเวลา หรือหยุดจนกว่าผู้ใช้จะทำงานต่อ



Navigate Icon

ใช้ในการเชื่อมต่อไอคอนต่างๆ เป็นตัวค้นหาข้อความที่ต้องการ หรือ กระโดดไปตามผู้ใช้กำหนดต้น และไปเฟรมที่กำหนด



Framework Icon

เป็นไอคอนที่สร้างทางเดิน ประกอบด้วยปุ่มเดินหน้า ย้อนกลับ ค้นหา การกระโดดไปเริ่ม



Decision Icon

ประกอบด้วยคำสั่งควบคุมการทำงาน ไม่ว่าจะเป็นการทำงานตามลำดับขั้น การทำงานแบบสุ่ม หรือการทำงานโดยการกำหนดขั้นตอนด้วยค่าของตัวแปร



Interaction Icon

เป็นคำสั่งที่ใช้ในการกำหนดวิธีการติดต่อกับผู้ใช้ ซึ่งอาจกำหนดเป็น ปุ่มกด เป็น Pulldown Menu และอีกหลายแบบรวมทั้งกำหนดทิศทางการทำงานของไฟล์งาน



Calculation Icon

เป็นไอคอนที่กำหนดเขียนค่าตัวแปร ฟังก์ชัน และการคำนวณ



Map Icon

เป็นไอคอนสำหรับสร้างเนื้อหาให้เป็นกิ่ง สาขาแยกออกไป หรือรวมไอคอนให้เป็นกลุ่ม



Digital Movie Icon

ใช้แสดงภาพเคลื่อนไหวจากไฟล์ Digital Movie



Sound Icon

ใช้แสดงเสียงจากไฟล์ Sound



Video Icon

ใช้แสดงภาพวิดีโอ



Start Icon

ใช้กำหนดจุดเริ่มต้นทดสอบโปรแกรม



Stop Icon

ใช้กำหนดจุดสิ้นสุดการทดสอบโปรแกรม

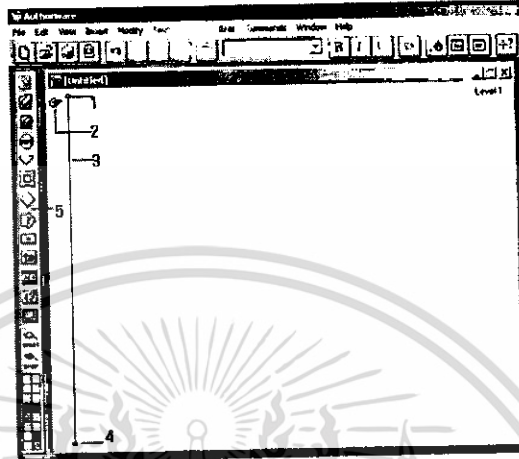


Color

ใช้กำหนดสีของไอคอนเพื่อให้เห็นความแตกต่างและความสัมพันธ์ของข้อมูลในแต่ละส่วนได้มาก

ยิ่งขึ้น

2.24.4 เริ่มต้นการใช้งานโปรแกรม Authorware



รูปที่ 2.6 ส่วนประกอบของ Design Window

การเริ่มต้นการใช้งานโปรแกรม Authorware มีดังต่อไปนี้คือ

1. Beginning of File ตำแหน่งเริ่มต้นวางไอคอน
2. Paste Head ตัวชี้ตำแหน่ง
3. Flow Line เส้นลำดับการทำงาน
4. End of File ตำแหน่งจบไฟล์
5. Icon Palette ไอคอนคำสั่งต่างๆ

2.24.5 การสร้าง Application

การสร้าง Application ทำได้ดังต่อไปนี้คือ

1. การนำไอคอนมาไว้ที่ Flow Line เลือกตัวชี้ไปยัง Icon Palette แล้วเลือกไอคอนที่ต้องการ โดยกดปุ่มเมาส์ค้างไว้ที่ไอคอนนั้น จากนั้นลากไอคอนไปยัง Flow Line แล้วปล่อยไอคอนก็จะปะลงบน Flow Line แล้วปล่อยไอคอนลงบน Flow Line ในตำแหน่งนั้นทันที
2. การยกเลิกไอคอนบน Flow Line ถ้าไอคอนยังถูกเลือกอยู่ให้กด Backspace หรือ Delete
3. การแทรกไอคอน เป็นการแทรกไอคอนระหว่างไอคอนเดิม ด้านบน ด้านล่าง ที่กำหนดไว้แล้ว ทำได้โดยลากไอคอนใหม่ปล่อยลงในตำแหน่งที่ต้องการ ไอคอนใหม่จะแทรกลงไป และไอคอนเดิมจะถอยร่นไปโดยอัตโนมัติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. การเลื่อนไอคอนบน Flow Line ลากไอคอนจากตำแหน่งเดิมแล้วนำไปปล่อยในตำแหน่งที่ต้องการซึ่งอาจจะเลือกเพียงไอคอนเดียวหรือหลายๆ ไอคอนก็ได้

5. การคัดลอกไอคอน หรือกลุ่มไอคอนไปยังตำแหน่งใหม่

5.1 เลือกไอคอน หรือกลุ่มไอคอน (การเลือกกลุ่มไอคอนทำได้โดยเลื่อนไปด้านบนของไอคอนที่ต้องการจากนั้นลากเมาส์เพื่อกรอบสี่เหลี่ยมคลุมไอคอนที่ต้องการเลือกเป็นกลุ่ม)

5.2 เลือกคำสั่ง Copy จากเมนู Edit

5.3 เลื่อนตัวชี้ไปคลิกยังตำแหน่งใหม่ที่ต้องการวาง

5.4 เลือกคำสั่ง Paste จาก Edit

2.24.6 Display Icon

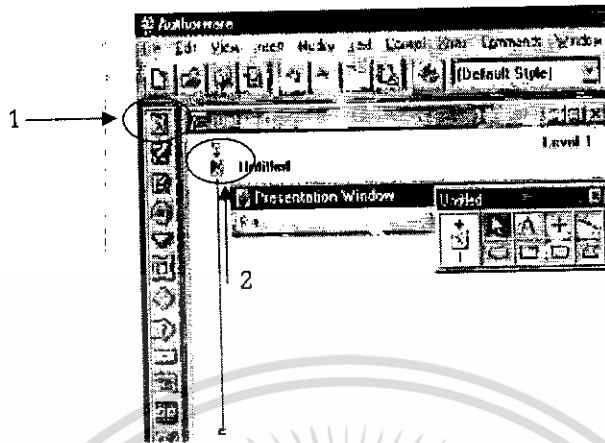
วัตถุประสงค์ของ Display Icon มีดังต่อไปนี้

1. สร้างกราฟฟิกแสดงรายละเอียด อธิบายขั้นตอนสำคัญต่างๆ
2. นำเข้าข้อความหรือรูปภาพจากโปรแกรม หรืออุปกรณ์อื่นๆ
3. กำหนดตำแหน่งในการแสดงข้อมูลบนจอภาพ
4. แสดงข้อความคงที่หรือเปลี่ยนแปลงบนจอภาพ กำหนดแบบอักษรชนิดของฟอนต์และขนาดต่างๆ
5. กำหนดมาตราส่วนของข้อความและกราฟฟิกอัตโนมัติ
6. เคลื่อนย้ายข้อความและกราฟฟิกไปยังตำแหน่งที่ต้องการบนจอภาพ

2.24.7 การเปิด Display Icon

การเปิด Display Icon ทำได้ดังต่อไปนี้

1. ลาก Display Icon จาก Icon Palatte มาไว้บน Flow Line ในตำแหน่งที่ต้องการ
2. ดับเบิลคลิกที่ Display Icon บน Flow Line ดังรูปที่ 2.7



รูปที่ 2.7 การเปิด Display Icon

2.24.8 การใช้กราฟฟิกทูลบล็อก (Using Graphics Toolbox)

การสร้างข้อความใหม่หรือกราฟฟิกต่างๆ บางครั้งจำเป็นต้องใช้กราฟฟิกทูลบล็อก เพื่อใช้กำหนดรายละเอียดตามแบบที่ต้องการ ในกราฟฟิกทูลบล็อกจะมีอุปกรณ์ต่างๆ



รูปที่ 2.8 Graphics Toolbox

2.24.9 การเรียกใช้กราฟฟิกทูลบล็อก

เมื่อต้องการเรียกใช้กราฟฟิกทูลบล็อกสามารถทำได้ 4 วิธีดังนี้

1. ในขณะที่ใช้คำสั่ง Run จากเมนู Try it กราฟฟิกทูลบล็อกจะปรากฏให้เห็นโดยอัตโนมัติ
2. ดับเบิลคลิกที่ข้อความ หรือกราฟฟิกต่างๆ ในขณะที่กำลังรันไฟล์หรือแก้ไขการแสดงผลรูปแบบ

ต่างๆ

3. ดับเบิลคลิกที่ Display Icon

4. เลือก Edit Display จากทางเลือกในไดอะล็อกบ็อกโต้ตอบในขณะที่ใช้คำสั่ง

4.1 toolbox หมายถึง กล่องเครื่องมือที่ใช้สร้างและแก้ไขข้อความหรือกราฟฟิก

4.2 Icon:Type คือ Icon ที่กำลังเปิดอยู่ขณะนั้น

4.3 Title คือ ชื่อข้อความหรือรูปภาพที่กำลังเปิดอยู่ในขณะนั้น

4.4 Editing Handles คือ ตัวแสดงขอบเขตของภาพหรือข้อความที่ถูกเลือก

2.24.10 การแก้ไข Display Icon

1. Presentation ไม่ได้กำลังทำงานให้คลิกที่ภาพหรือข้อความที่ต้องการ
2. จะปรากฏ Editing Handles
3. แก้ไขให้เหมาะสมตามต้องการ

2.24.11 การใช้ Text Tool

เป็นทูลสำหรับสร้างชิ้นงานส่วนหนึ่งของข้อความต่างๆ ซึ่งสามารถพิมพ์ในส่วนที่ต้องการได้
ขั้นตอนการใช้

1. คลิกที่ Text Tool จะสังเกตเห็นว่าตัวชี้เมาส์จะกลายเป็นเส้นตามแนวตั้งมีลักษณะเป็น I - beam
2. เลื่อน I - beam ไปยังจุดเริ่มต้นที่ต้องการพิมพ์ข้อความแล้วคลิก 1 ครั้ง
3. เส้นบอกความกว้างของข้อความพร้อม Cursor จะปรากฏให้เห็น ดังรูปที่ 2.9



รูปที่ 2.9 เส้นบอกความกว้างของข้อความ

2.24.12 การกำหนดย่อหน้า (Tab)

บางครั้งข้อความมีลักษณะเป็นตารางก็สามารถกำหนดระยะ Tab สำหรับแบ่งข้อความในการพิมพ์เป็นคอลัมน์ได้

ขั้นตอนการกำหนด Tab

1. คลิกที่เส้นบอกความกว้างข้อความข้อความจะปรากฏสามเหลี่ยมที่เล็กขึ้นมา ซึ่งสามารถใช้เป็น Tab สำหรับข้อความทั่วไป และ Tab สำหรับเลขทศนิยม
2. กดปุ่มเมาส์ลากสามเหลี่ยมไปทางซ้ายหรือขวาไปปล่อยในตำแหน่งที่ต้องการใช้เป็นจุดเริ่มต้นของคอลัมน์

ถ้าต้องการเปลี่ยนระหว่าง Tab สำหรับข้อความทั่วไปกับ Tab สำหรับเลขทศนิยมให้กด ALT ค้างไว้คลิกที่สามเหลี่ยมเล็กๆในตำแหน่งนั้นๆ

2.24.13 การกำหนด Margins

เป็นการกำหนดระยะขอบซ้าย (Left Margin) และระยะขอบขวา (Right Margin) ของเส้นบอกความกว้างข้อความ (Text Width Line)

Left Margin Adjustment Handle

Right Margin Adjustment Handle



รูปที่ 2.10 การกำหนด Mar

ขั้นตอนการกำหนด Margin

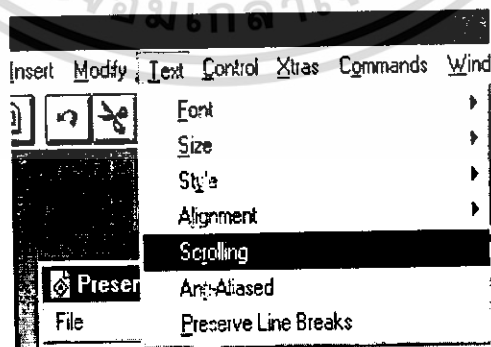
1. จากรูปเลื่อนตัวชี้เมาส์ไปไว้ที่สี่เหลี่ยมเล็กๆซึ่งเป็นตัวปรับระยะของขอบซ้ายหรือขวา
2. กดปุ่มเมาส์ค้างไว้ แล้วลากไปทางซ้ายหรือขวาตามต้องการ
3. ปล่อยปุ่มเมาส์ ถ้ามีข้อความอยู่ก็จะถูกปรับระยะใหม่ตามระยะขอบซ้ายหรือขวาที่เปลี่ยนไป

2.24.14 การกำหนดรูปแบบของข้อความ (Styling Text)

ข้อความสามารถกำหนดผสมผสานกันได้ตามรูปแบบของแบบอักษร รูปแบบ และ ขนาดขั้นตอน

การกำหนดรูปแบบ

1. ในขณะที่ใช้ Text Tool ให้เลื่อนตัวชี้ไปยังจุดเริ่มต้นของข้อความที่ต้องการกำหนดรูปแบบ
2. กดปุ่มเมาส์ลากเพื่อเลือกข้อความไปถึงจุดสุดท้ายของข้อความที่ต้องการ
3. เลือกปุ่มอักษร รูปแบบ และขนาดจาก Text Menu โดยมีรายละเอียดดังรูปที่ 2.11



รูปที่ 2.11 Text menu

2.24.15 การแก้ไขข้อความ (Editing Text)

ข้อความที่ผิดพลาดสามารถเปลี่ยนแปลงแก้ไขได้ ซึ่งการแก้ไขทำได้ตามมาตรฐานการแก้ไขข้อความ สำหรับโปรแกรมใช้งานบนวินโดวส์ทั่วไปดังนี้

1. ลบตัวอักษรทีละตัว
 - 1.1 กดคีย์ Backspace เพื่อลบตัวอักษรหน้า Cursor
 - 1.2 กดคีย์ Del เพื่อลบตัวอักษรในตำแหน่งที่ Cursor อยู่
2. การแทรกตัวอักษร
 - 2.1 เลื่อน I-beam ไปยังตำแหน่งที่ต้องการแทรก
 - 2.2 คลิก 1 ครั้ง
 - 2.3 พิมพ์ข้อความที่ต้องการแทรก
3. การเปลี่ยนคำหรือลบคำ
 - 3.1 ดับเบิลคลิกที่คำที่ต้องการเปลี่ยนจะปรากฏเป็นแถบแสงให้เห็น
 - 3.2 พิมพ์ข้อความที่ต้องการเปลี่ยน หรือ กด Backspace เพื่อลบออกไป
4. การเปลี่ยนข้อความหรือลบข้อความ
 - 4.1 เลื่อน I-beam ไปยังจุดเริ่มต้นข้อความที่ต้องการ
 - 4.2 กดปุ่มเมาส์ลากผ่านข้อความที่ต้องการซึ่งจะมีแถบแสงแสดงให้เห็น
 - 4.3 พิมพ์ข้อความที่ต้องการเปลี่ยน หรือกด Backspace เพื่อลบข้อความนั้น
5. การย้ายตำแหน่งข้อความ
 - 5.1 เลือกข้อความที่ต้องการ
 - 5.2 เลือกคำสั่ง Cut จากเมนู Edit
 - 5.3 เลื่อน I-beam ไปคลิกในตำแหน่งที่ต้องการ
 - 5.4 เลือกคำสั่ง Paste จาก Edit Menu
6. การคัดลอกข้อความ
 - 6.1 เลือกข้อความที่ต้องการ
 - 6.2 เลือกคำสั่ง Copy จาก Edit Menu
 - 6.3 เลื่อน I-beam ไปยังคลิกในตำแหน่งที่ต้องการ
 - 6.4 เลื่อนคำสั่ง Paste จากเมนู Edit

2.24.16 การจัดรูปแบบตัวเลข (Formatting Variable Data)

ตัวเลขซึ่งประกอบอยู่ในส่วนของข้อความสามารถกำหนดรูปแบบใหม่ได้ตามต้องการขั้นตอนการกำหนดรูปแบบตัวเลข

1. เลือกตัวเลขที่ต้องการจัดรูปแบบขณะนั้น
2. เลือกคำสั่ง Number Format จากเมนู Data

2.24.17 การย้ายกลุ่มข้อความ (Moving Text)

เป็นการย้ายบล็อกของข้อความจากตำแหน่งหนึ่งไปยังอีกตำแหน่งหนึ่งความต้องการ
ขั้นตอนการย้าย

1. เลือก Pointer Tool
2. คลิกที่ข้อความจะปรากฏกรอบรอบข้อความ
3. กดปุ่มเมาส์ลากบล็อกของข้อความไปปล่อยในตำแหน่งที่ต้องการ

2.24.18 การใช้ Line Tools

อุปกรณ์ที่ใช้สำหรับลากเส้นมี 2 ชนิด คือ

1. ใช้ลากเส้น 45 องศาตามแนวตั้ง หรือแนวนอนระหว่างจุด 2 จุด
2. ใช้ลากเส้นตรงระหว่างจุด 2 จุด

ขั้นตอนการลากเส้น

1. เลือก Tool สำหรับลากเส้นแบบใดแบบหนึ่ง
2. เลื่อนตัวชี้เมาส์ไปยังจุดเริ่มต้นที่ต้องการ
3. กดปุ่มเมาส์ค้างไว้แล้วลากไปยังจุดจบของเส้นแล้วปล่อยเมาส์

หมายเหตุ ถ้าต้องการเส้นตรงตามแนวตั้งหรือแนวนอนให้กด Shift ค้างไว้ในขณะที่กดปุ่มเมาส์ลาก

ไป

2.24.19 การเลือกชนิด และความหนาของเส้น

เพื่อความเหมาะสมกับงานที่ต้องการใช้เราสามารถเลือกชนิดของเส้นและความหนาของเส้นได้
ขั้นตอนการเลือก

1. ดับเบิลคลิกที่ Line Tool แบบใดแบบหนึ่ง หรือ ใช้คำสั่ง Lines จาก

Attributes Menu จะปรากฏรายละเอียดดังนี้



รูปที่ 2.12 ชนิดของ Lines

2. เลือกความหนา (Thickness) และชนิดของเส้น (Line Type) ที่ต้องการ
3. ตอบ O.K

2.24.20 การย้ายตำแหน่งของเส้น

เส้นที่ลากไว้สามารถย้ายไปไว้ในตำแหน่งที่ต้องการได้
ขั้นตอนการย้ายเส้น

1. เลือก Pointer Tool
2. เลือกเส้นที่ต้องการย้ายโดยคลิกปุ่มเมาส์ที่เส้นนั้น
3. กดปุ่มเมาส์ค้างไว้แล้วลากไปปล่อยในตำแหน่งที่ต้องการ

2.24.21 การเขียนวงรี (Drawing Oval)

ใช้สำหรับเขียนวงรี และวงกลมตามความเหมาะสมของงาน
ขั้นตอนการใช้

1. เลือก Oval Tool
2. เลื่อนตัวชี้ไปยังจุดเริ่มต้นในการเขียน
3. กดปุ่มเมาส์ลากเขียนวงกลม หรือวงรีตามขนาด และตำแหน่งที่ต้องการ ถ้าต้องการวงกลมที่

สมบูรณ์แบบในขณะเขียนให้กด Shift ค้างไว้

2.24.22 การย้ายตำแหน่งวงรีหรือวงกลม

การย้ายตำแหน่งวงรีหรือวงกลมทำได้ดังนี้

1. เลือกวงรีหรือวงกลมที่ต้องการ
2. กดปุ่มเมาส์ค้างไว้แล้วลากไปยังตำแหน่งที่ต้องการแล้วปล่อยปุ่มเมาส์

2.24.23 การกำหนดขนาดใหม่

การกำหนดขนาดใหม่ทำได้ดังนี้

1. คลิกปุ่มเมาส์เลือกวงกลม หรือวงรีที่ต้องการกำหนดขนาดใหม่ ซึ่งจะมีเหลี่ยมเล็กล้อมรอบกรอบ
รูปนั้น

2. เลื่อนตัวชี้เมาส์ไปยังตำแหน่งสี่เหลี่ยมเล็กๆ ที่ต้องการด้านใดด้านหนึ่ง
3. กดปุ่มเมาส์ลาก เพื่อขยายหรือลดขนาดใหญ่ตามต้องการ

2.24.24 การกำหนดเส้นสำหรับวงกลมและวงรี

ขั้นตอนการใช้

1. เลือกวงกลมหรือวงรีที่ต้องการกำหนดรูปแบบของเส้น
2. ดับเบิลคลิกที่ Tools หรือคำสั่ง Lines จาก Attributes Menu
3. เลือกชนิดของเส้น (Line Type) และความหนา (Thickness) ที่ต้องการ

4. ตอบ OK

2.24.25 การเขียนรูปสี่เหลี่ยม (Drawing Rectangles)

การเขียนรูปสี่เหลี่ยมที่มีมุมฉากเป็นมุมฉากและสี่เหลี่ยมที่มีมุมโค้งมน
ขั้นตอนการใช้

1. เลือก Tools ตามรูปที่ต้องการ
2. เลื่อน Cursor ไปยังมุมแรกที่ต้องการ
- 3. กดปุ่มเมาส์ค้างไว้แล้วลากสร้างรูปสี่เหลี่ยมตามต้องการ แล้วปล่อยเมาส์

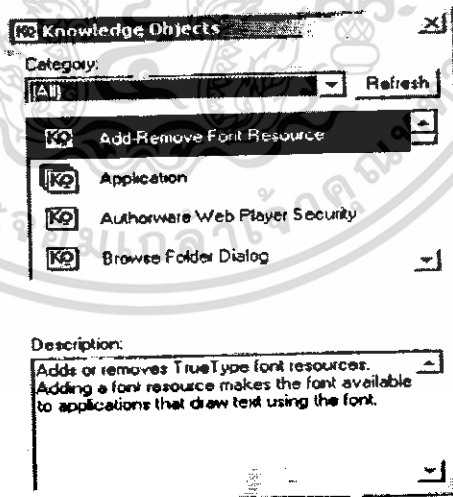
2.24.26 การเขียนรูปหลายเหลี่ยม (Drawing Polygons)

ขั้นตอนการเขียนรูปหลายเหลี่ยม

1. เลือก Polygons Tool
2. เลื่อนตัวชี้ไปยังตำแหน่งเริ่มต้น แล้วลากเส้นตามต้องการ
3. เลื่อนตัวชี้ไปยังตำแหน่งอื่นๆ แล้วคลิกจนได้รูปตามต้องการ การย้ายตำแหน่ง การแรเงา และ
การแก้ไขทำได้เช่นเดียวกับรูปอื่น

2.24.27 การใช้งาน Knowledge Object

เมื่อเรียกใช้งาน โปรแกรม Authorware จะปรากฏ Box Knowledge Object ถ้า Box นี้ถูกปิด
สามารถเรียกใช้โดยคลิกเลือกที่เมนู Window ----> Knowledge Objec หรือกดปุ่ม Ctrl+Shift+K



รูปที่ 2.13 Knowledge Objects

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้拿去ใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดยที่ตัวเลือกของ Knowledge Object แบ่งออกเป็น 5 กลุ่ม ดังนี้คือ

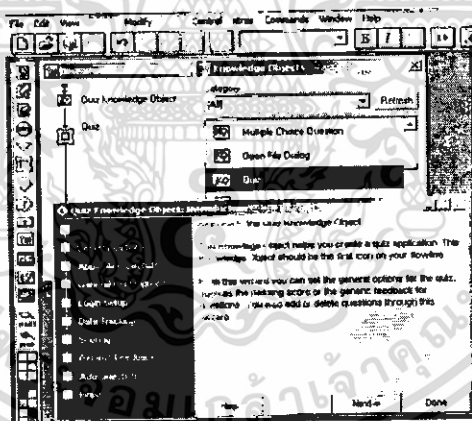
1. File
2. Interfact Components
3. Internet
4. New File
5. Tutorial

ถ้าเลือก All หมายถึง แสดง Knowledge Object ทุกประเภท

2.24.28 การสร้าง Knowledge Object Quiz

Knowledge Object Quiz เป็นโมดูลสำเร็จรูป ออกแบบมาเพื่อสร้างเป็นแบบทดสอบสำเร็จรูป (Template) ดังนั้นผู้ใช้โปรแกรมจึงสามารถสร้างแบบทดสอบได้อย่างสะดวกรวดเร็ว ไม่ต้องมีวางโครงสร้างบน Flow Line และไม่ต้องเสียเวลาออกแบบให้สวยงาม เพราะมีการจัดการ Design ไว้ให้แล้ว ขั้นตอนในการสร้างมีดังต่อไปนี้

1. คลิกเมาส์ลาก Knowledge Object Quiz วางบนเส้น Flow Line



รูปที่ 2.14 Knowledge Objects Quiz

2. จากนั้นโปรแกรมจะให้ Save ไฟล์ ให้คลิก OK แล้วเลือก Folder ที่ต้องการจัดเก็บ พร้อมพิมพ์ชื่อไฟล์ตามลำดับโปรแกรมตาม

3. ให้สังเกตดูขั้นตอนต่างๆ โดยลำดับแรกคือในเรื่องของ Introduction มีรายละเอียดอธิบายไว้แล้ว ให้คลิก Next หรือเลือกหัวข้อถัดลงมาจะเป็นเรื่องของการกำหนดหน้าจอที่ใช้สร้าง Quiz

4. คลิก Next เพื่อเข้าสู่การกำหนดในเรื่องของรูปแบบ (Application Layouts) จะมีให้เลือกอยู่ 3 แบบ คลิกเลือกตามต้องการ

5. คลิก Next เข้าสู่การกำหนดในเรื่องของตัวเลือก (General Suij Option) หลังจากนั้นให้กำหนดในหัวข้อต่อไปนี้

5.1 Quiz Title เป็นการกำหนดชื่อหัวเรื่องแบบทดสอบ

5.2 Default number of tride เป็นตัวกำหนดให้เลือกตอบได้กี่ครั้ง

5.3 Number of question to ask เป็นจำนวนคำถามที่ให้ทำทุกข้อ

5.4 Random question order เป็นการสุ่มคำถามไปเรื่อยๆ

5.5 Display score at end เป็นตัวกำหนดว่าเมื่อหมดคำถามแล้วให้แสดงผลคะแนนหรือไม่

5.6 Distracter tag เป็นการกำหนดลักษณะตัวเลือก

6. คลิก Next เข้าสู่การกำหนดในเรื่องของการเรียกใช้โปรแกรมแล้วให้มีการถาม รายละเอียด

7. คลิก Next เข้าสู่การกำหนดในเรื่องของการจัดเก็บข้อมูลว่าให้เก็บในลักษณะใด

8. คลิก Next เข้าสู่การกำหนดในเรื่องของเกณฑ์การตัดสิน การทดสอบ และการตอบสนอง

9. คลิก Next เข้าสู่การกำหนดในเรื่องของข้อความที่ต้องการให้ตอบสนอง

10. คลิก Next เข้าสู่การกำหนดในเรื่องรายละเอียดของคำถาม

บทที่ 3

การออกแบบ การสร้าง และการทำงาน

การออกแบบและการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องการทดลองปฏิบัติการ ไมโครคอนโทรลเลอร์ เป็นโปรแกรมสื่อการเรียนการสอน เน้นทางด้านกราฟิกส์ สี สีสัน ความสวยงาม และเทคนิคในการสื่อความหมายให้เข้าใจได้ง่าย สะดวกรวดเร็ว จึงต้องมีองค์ประกอบด้านเครื่องมือที่ใช้ในการออกแบบและสร้างที่มีคุณภาพ ขั้นตอนการออกแบบที่มีแนวคิดแปลกใหม่ทันสมัยและถูกต้องรวมทั้งเทคนิคในการสร้าง โดยการใช้โปรแกรม Authorware Professional Version 7

3.1 เครื่องมือที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบและการสร้าง

3.1.1 ทางด้านฮาร์ดแวร์ (Hard Ware)

ทางด้านฮาร์ดแวร์ (Hard Ware) มีดังต่อไปนี้คือ

1. เครื่องคอมพิวเตอร์ Pentium 100 ขึ้นไป
2. หน่วยความจำ (Ram) 16 Mbyte ขึ้นไป
3. ฮาร์ดดิสก์ (Hard disk) 1.2 Gbyte ขึ้นไป
4. เมาส์ (Mouse)
5. สแกนเนอร์ (Scanner)
6. ไมโครโฟน
7. การ์ดเสียง (Sound Card)

3.1.2 ทางด้านซอฟต์แวร์ (Soft Ware)

ทางด้านซอฟต์แวร์ (Soft Ware) มีดังต่อไปนี้

1. Macromedia Authorware Professional 7
2. Windows XP
3. Microsoft Word
4. Photoshop CS2

3.2 การออกแบบ

ขั้นตอนการออกแบบประกอบด้วย การวิเคราะห์เนื้อหา การสร้าง Storyboard ของบทเรียน และการสร้างบทเรียน ซึ่งจะได้กล่าวถึงดังต่อไปนี้

3.2.1 การวิเคราะห์เนื้อหา (Course Analysis)

เนื้อหาบทเรียนที่ได้ก็นำมาจากหนังสือ หรือตำราเรียนที่เกี่ยวข้องกับ การทดลองปฏิบัติการ ไมโครคอนโทรลเลอร์ จากนั้นจึงศึกษาเนื้อหาของวิชาซึ่งได้แบ่งเนื้อหาวิชาออกเป็นทั้งหมด 10 ใบบางดังนี้

1. ใบบางที่ 1 การใช้ MCS-51 ความคุมการแสดงผลของแอลอีดี
2. ใบบางที่ 2 การใช้ MCS-51 ความคุมการแสดงผลของแอลอีดี 7 ส่วน
3. ใบบางที่ 3 การใช้ MCS-51 ความคุมการแสดงผลของจอแสดงผลแบบผลึกเหลว
4. ใบบางที่ 4 การใช้ MCS-51 รับข้อมูลจากวงจรถิ่นเซอร์แสงแล้วแสดงผล
5. ใบบางที่ 5 การใช้ MCS-51 รับข้อมูลจากวงจรถิ่นเซอร์สีแล้วแสดงผล
6. ใบบางที่ 6 การใช้ MCS-51 รับข้อมูลจากวงจรถิ่นเซอร์อุณหภูมิแล้วแสดงผล
7. ใบบางที่ 7 การใช้ MCS-51 ความคุมการหมุนของสติปิ้งมอเตอร์
8. ใบบางที่ 8 การใช้ MCS-51 ความคุมการหมุนของดีซีมอเตอร์
9. ใบบางที่ 9 ระบบรักษาความปลอดภัยในบ้าน
10. ใบบางที่ 10 นาฬิกาวัดอุณหภูมิและความคุมเครื่องใช้ไฟฟ้า

3.2.2 การเลือกโปรแกรม

โปรแกรมสำเร็จรูปที่ใช้ประยุกต์ทำบทเรียน CAI นั้น ในต่างประเทศมีหลายบริษัทจัดทำขึ้นและมีการพัฒนาอยู่เสมอ จึงมีคุณสมบัติคล้ายคลึงกัน จะแตกต่างกันเฉพาะรูปแบบของหน้าต่าง (Windows), ไอคอน (Icon), เมนู (Menu), เช่น PC Story board , Plus Show Partner F/X, Harvard Graphic เป็นต้น

การพิจารณาเลือกโปรแกรม คำนี้ถึง

1. ใช้กับ PC ทั่วไปได้
2. สร้างภาพได้ง่าย
3. สร้างตัวอักษรไทย - อังกฤษได้
4. นำเสนอบทเรียนต่อเนื่องด้วยเทคนิคต่างๆ ได้
5. จับภาพจากโปรแกรมอื่นได้
6. นำโปรแกรมอื่นมาต่อร่วมได้
7. ทดสอบและวัดผลได้

3.3 การสร้าง Storyboard ของบทเรียน

Storyboard หมายถึง เรื่องราวของบทเรียนที่ประกอบด้วยเนื้อหา ที่แบ่งเป็นเฟรมตามรูปแบบการนำเสนอ โดยร่างเป็นแต่ละเฟรมย่อยๆ เรียงลำดับตั้งแต่เฟรมที่ 1 จนถึงเฟรมสุดท้ายของแต่ละหัวข้อย่อย และเป็นตัวกำหนดรายละเอียดของภาพและเสียงประกอบที่ใช้ในแต่ละเฟรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การทำ Storyboard บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นส่วนสำคัญในการนำมาเป็นข้อมูลสำหรับสร้างบทเรียนให้เป็นไปตามที่วางไว้ และใช้ในการปรับปรุงแก้ไขบทเรียนที่ไม่เบี่ยงเบนไปจาก Storyboard ที่สร้างไว้ สะดวกต่อการตรวจสอบ และการปรับปรุงแก้ไขบทเรียนขึ้นในภายหลัง

3.3.1 การทำ Storyboard บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การทำ Storyboard บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนหรือการสร้างสคริปต์เนื้อหาบทเรียนเพื่อใช้กับโปรแกรม Authorware Professional อาจทำได้หลายวิธี ขึ้นอยู่กับ ความถนัดของแต่ละบุคคล และยังขึ้นอยู่กับจำนวนผู้ร่วมงาน การสร้าง Storyboard อาจทำได้ดังนี้

การสร้างกรอบหรือบอร์ดเรื่องราว (Storyboard)

1. เขียนลงบนแผ่นกระดาษ
2. ทำเป็นแผนการ์ด
3. สร้างผังการดำเนินเรื่อง (Flow chart)
4. เขียนลำดับของเนื้อหา (Sequence)

3.3.2 การออกแบบหน้าจอ

การออกแบบหน้าจอ เป็นส่วนสำคัญส่วนหนึ่งของผู้สร้าง Storyboard ควรได้มีความรู้ ความเข้าใจ ประกอบการทำ Storyboard

ลักษณะของหน้าจอ ควรมีองค์ประกอบดังนี้

1. ส่วนโจทย์ หรือเนื้อหา
2. ส่วนตอบสนอง
3. ส่วนข้อมูลป้อนกลับ
4. ส่วนช่วยเหลือผู้เรียน

การกำหนดให้หน้าจอมีส่วนประกอบใด อยู่ที่ดุลพินิจของผู้สร้างจะเห็นว่าเหมาะสม แต่ควรคำนึงด้วยว่าควรจะมีองค์ประกอบข้างต้นในกรอบหน้าจอใด

3.3.3 การสร้างบทเรียน (Courseware Construction)

ขั้นตอนการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนี้จะดำเนินตาม Storyboard ที่ได้วางไว้ทั้งหมด นับตั้งแต่การออกแบบเฟรมเปล่าหน้าจอ การกำหนดสีที่จะใช้งานจริง รูปแบบของตัวอักษรที่จะใช้ ขนาดของตัวอักษร สีพื้นและสีของตัวอักษร และข้อมูลต่างๆ ที่เกี่ยวข้องดังนี้ คือ การสร้างภาพ การสร้างเสียง การสร้างเงื่อนไขของบทเรียน การสร้างความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหาแต่ละเฟรม แต่ละหัวข้อ

3.3.4 การวางแผนการสร้างบทเรียน

องค์ประกอบของการวางแผนการสร้างบทเรียนควรประกอบด้วยองค์ประกอบต่างๆ ดังนี้

1. แนวคิดหรือหลักการและเหตุผลของการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับบทเรียนนี้

2. รูปแบบของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่พัฒนานั้นอาจมีวัตถุประสงค์ของการนำไปใช้กับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในรูปแบบต่างกัน เช่น บทเรียนแบบโปรแกรม แบบฝึกหัด แบบเกม แบบทบทวน และแบบสถานการณ์จำลอง เป็นต้น บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นจึงมีรูปแบบการนำเสนอแตกต่างกันไป ตามประเภทของการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนดังกล่าว

3. รูปแบบของการนำเสนอบทเรียน รูปแบบนำเสนอบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอาจแบ่งเป็นรูปแบบใหญ่ๆ 2 ลักษณะ คือ

3.1 แบบเส้นทางเดียว (Linear Program)

3.2 แบบแตกกิ่ง (Branching Program)

4. การกำหนดเส้นทางของไฟล์บทเรียน และชื่อไฟล์บทเรียน

5. วัสดุอุปกรณ์ที่ต้องใช้ ได้แก่ คุณลักษณะของเครื่องคอมพิวเตอร์

6. เนื้อหา

6.1 จุดประสงค์ของการเรียนรู้

6.2 สารสำคัญ

6.3 ความคิดรวบยอด

6.4 เมนูหลัก

6.5 เมนูย่อย

7. กิจกรรมการเรียนการสอน

7.1 ชั้นนำ

7.2 ชั้นให้เนื้อหา

7.3 ชั้นสรุป

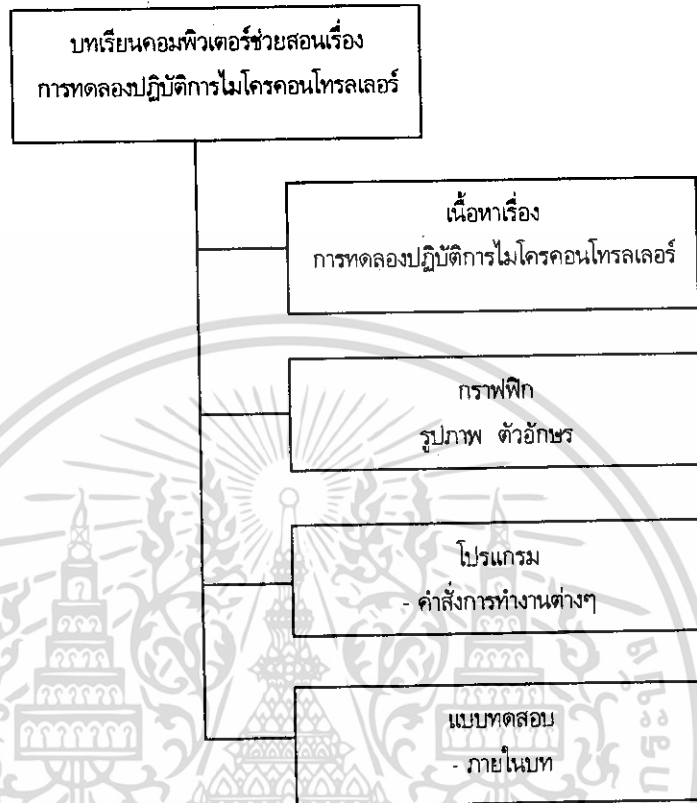
8. การวัดและการประเมินผล

3.4 ขั้นตอนการออกแบบโปรแกรม

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องการทดลองปฏิบัติการไมโครคอนโทรลเลอร์ ประกอบด้วย

3.4.1 โครงสร้างของโปรแกรม

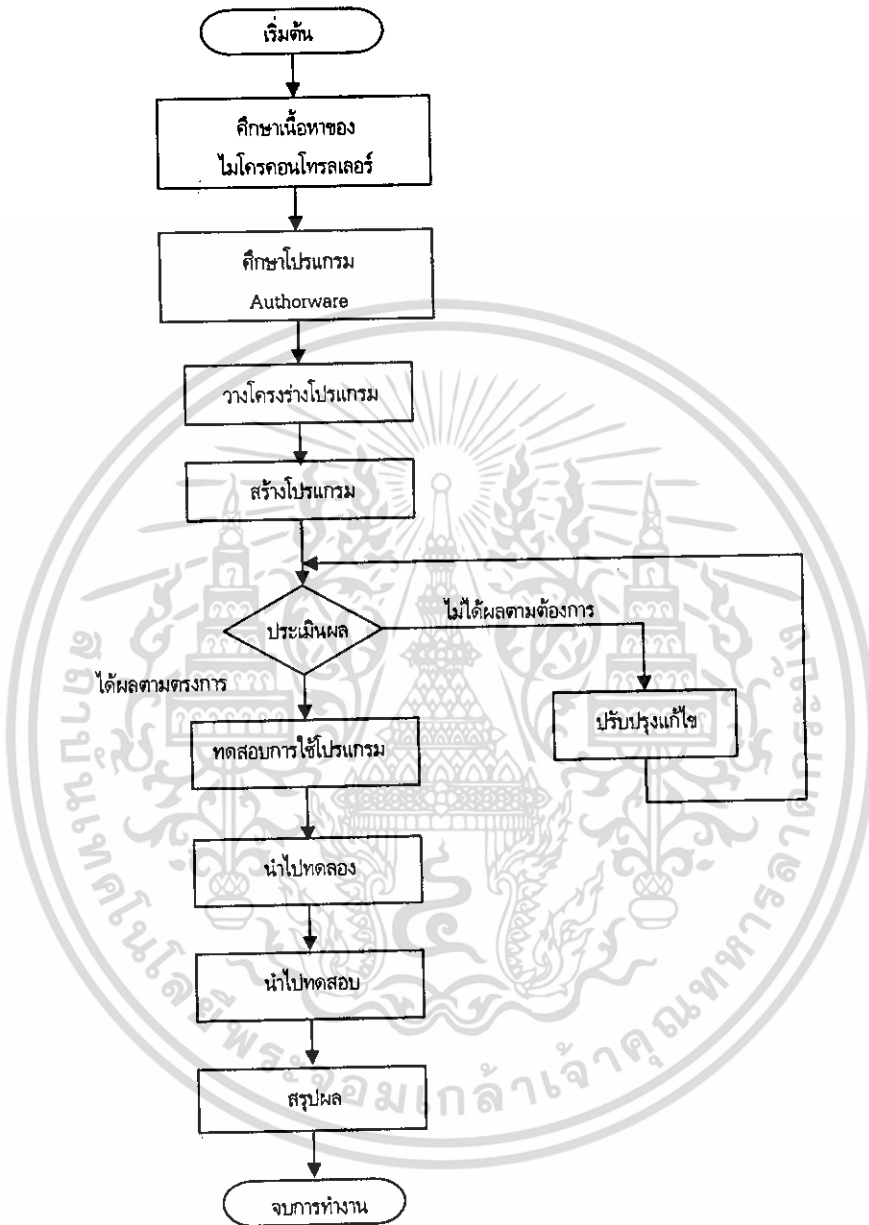
โครงสร้างของโปรแกรมช่วยสอนนี้ได้แบ่งออกเป็นส่วนๆ ได้ 4 ส่วน เพื่อให้การทำงานเกิดความเป็นระเบียบ สามารถแบ่งได้ดังนี้ คือ เนื้อหา กราฟฟิก โปรแกรม และแบบฝึกหัด



รูปที่ 3.1 โครงสร้างของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง การทดลองปฏิบัติการไมโครคอนโทรลเลอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

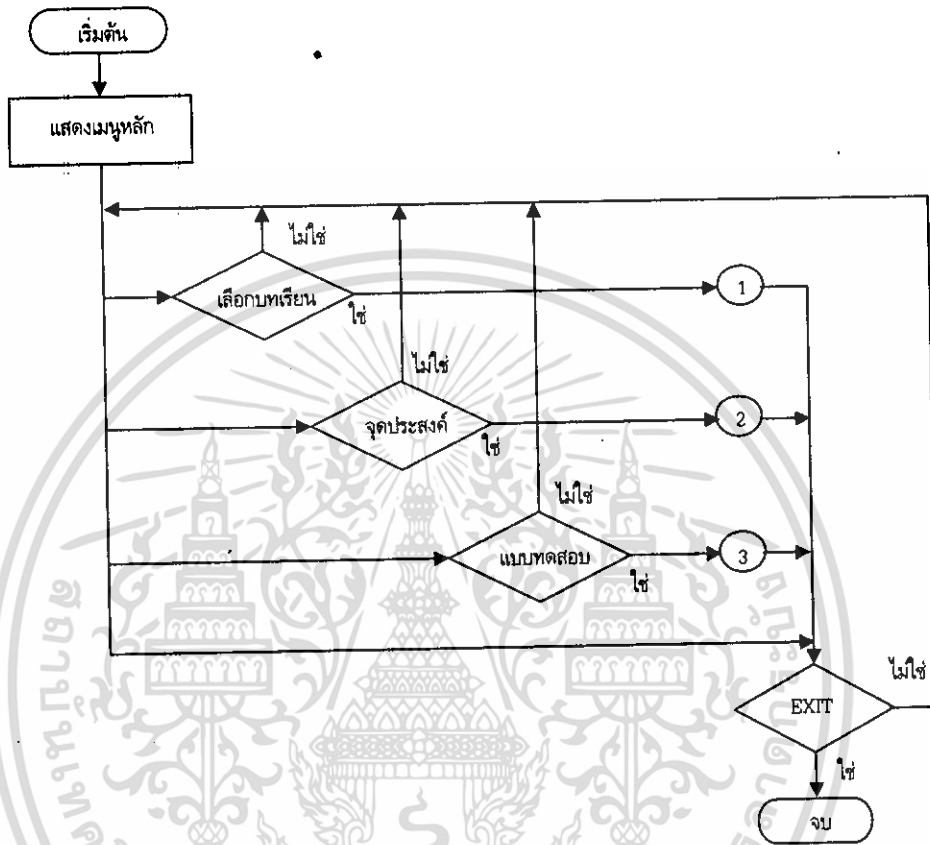
3.4.2 ขั้นตอนการเขียนโปรแกรม



รูปที่ 3.2 ผังงานของการออกแบบโปรแกรมบทเรียนช่วยสอน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

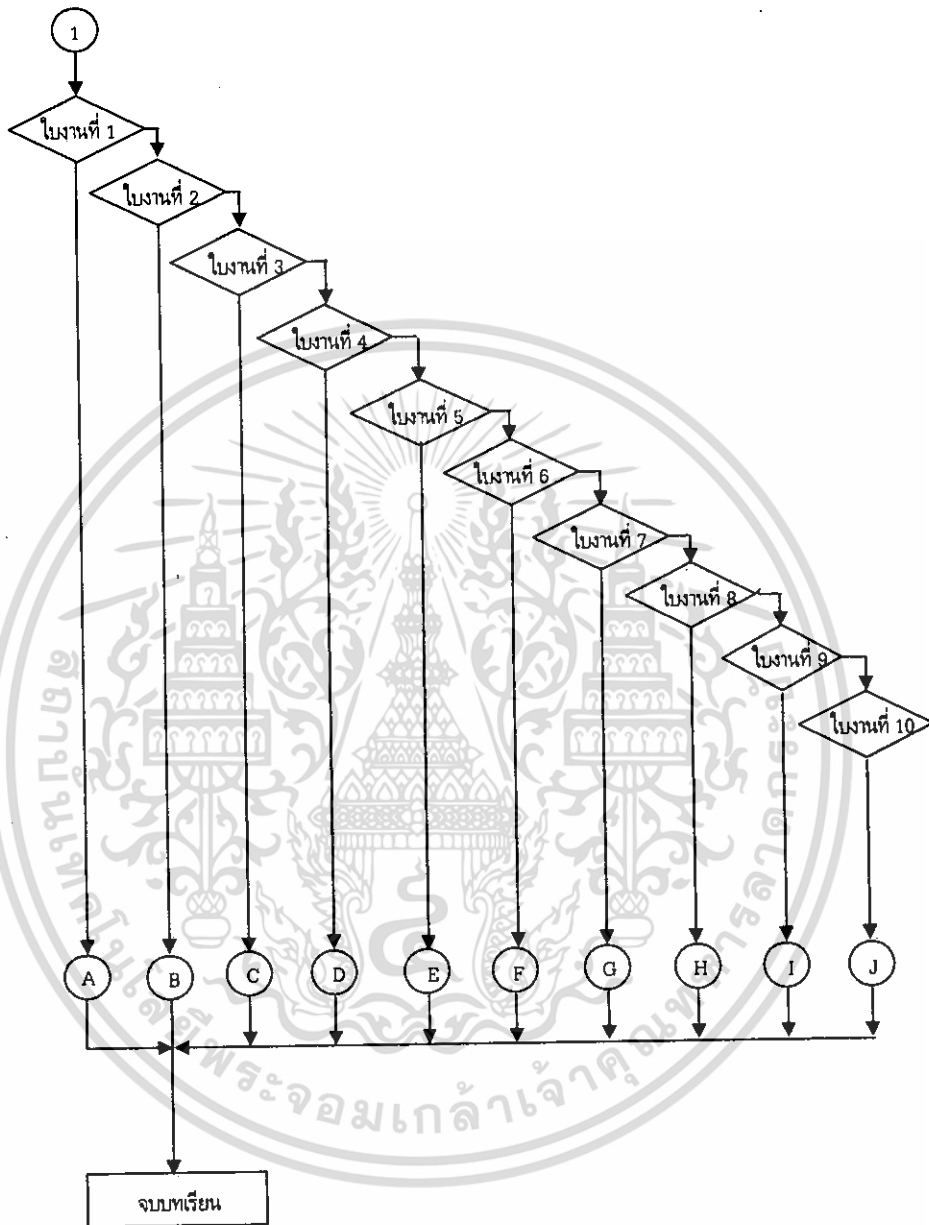
3.4.3 โครงสร้างของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน



รูปที่ 3.3 โครงสร้างของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

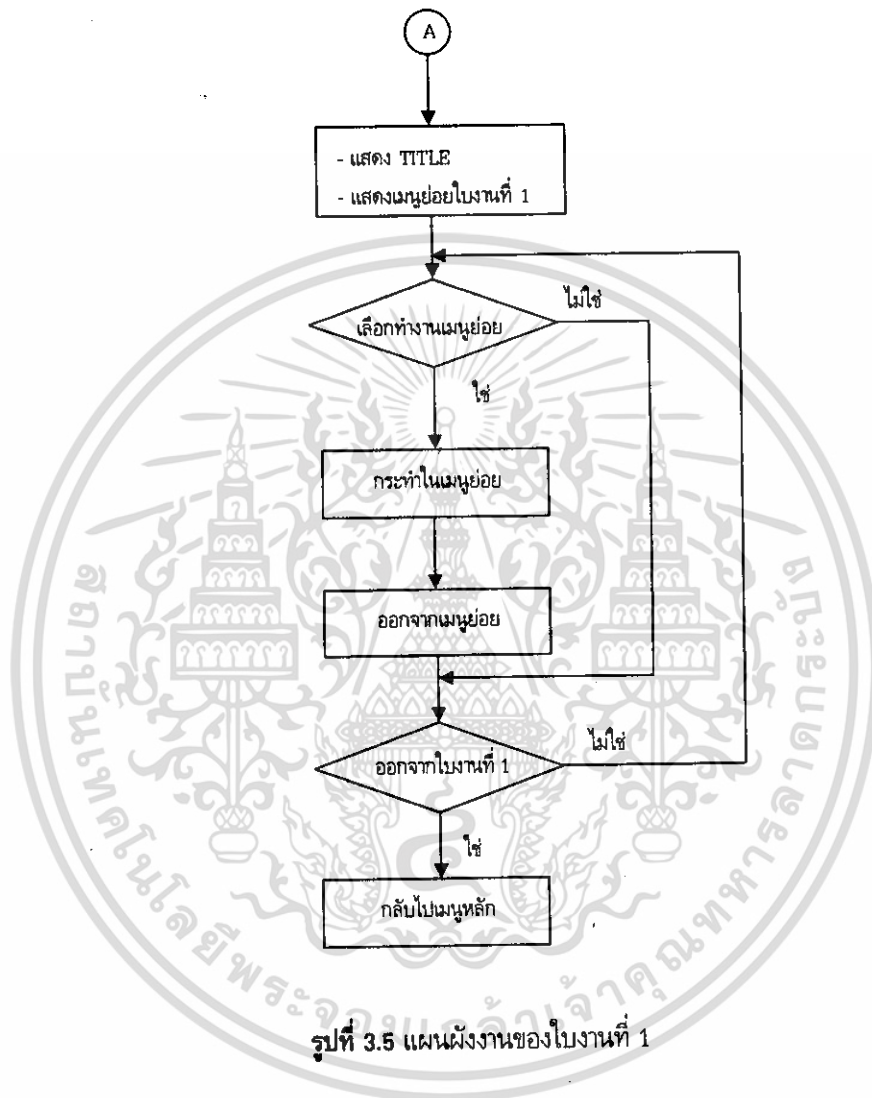
3.4.4 แผนผังของบทเรียน



รูปที่ 3.4 แผนผังของบทเรียน

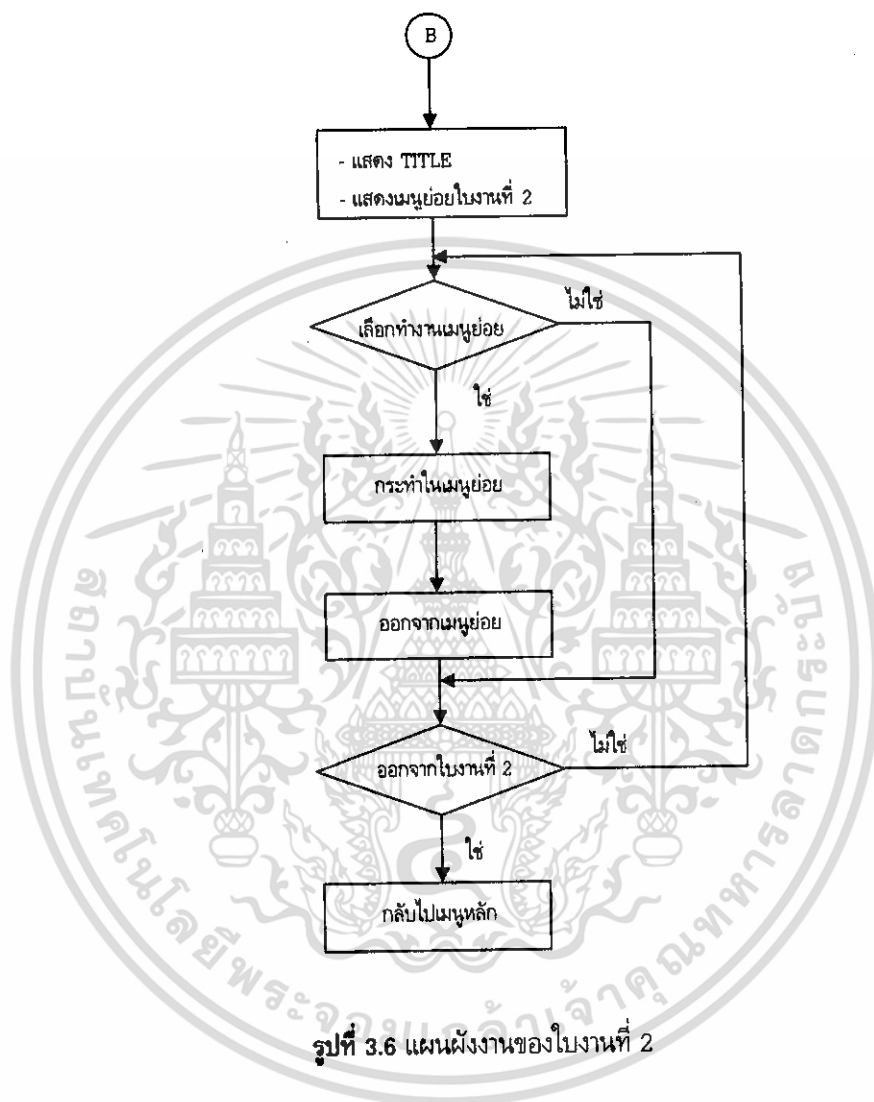
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4.5 แผนผังงานใบงานที่ 1



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

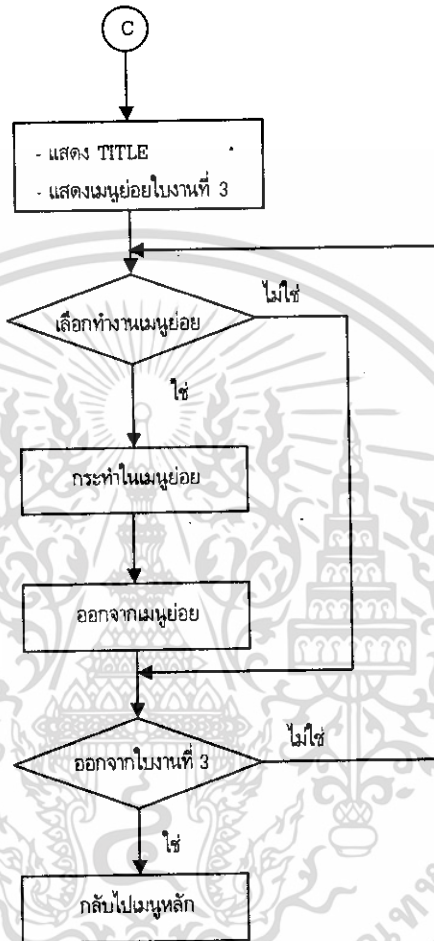
3.4.6 แผนผังงานไบบงานที่ 2



รูปที่ 3.6 แผนผังงานของไบบงานที่ 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

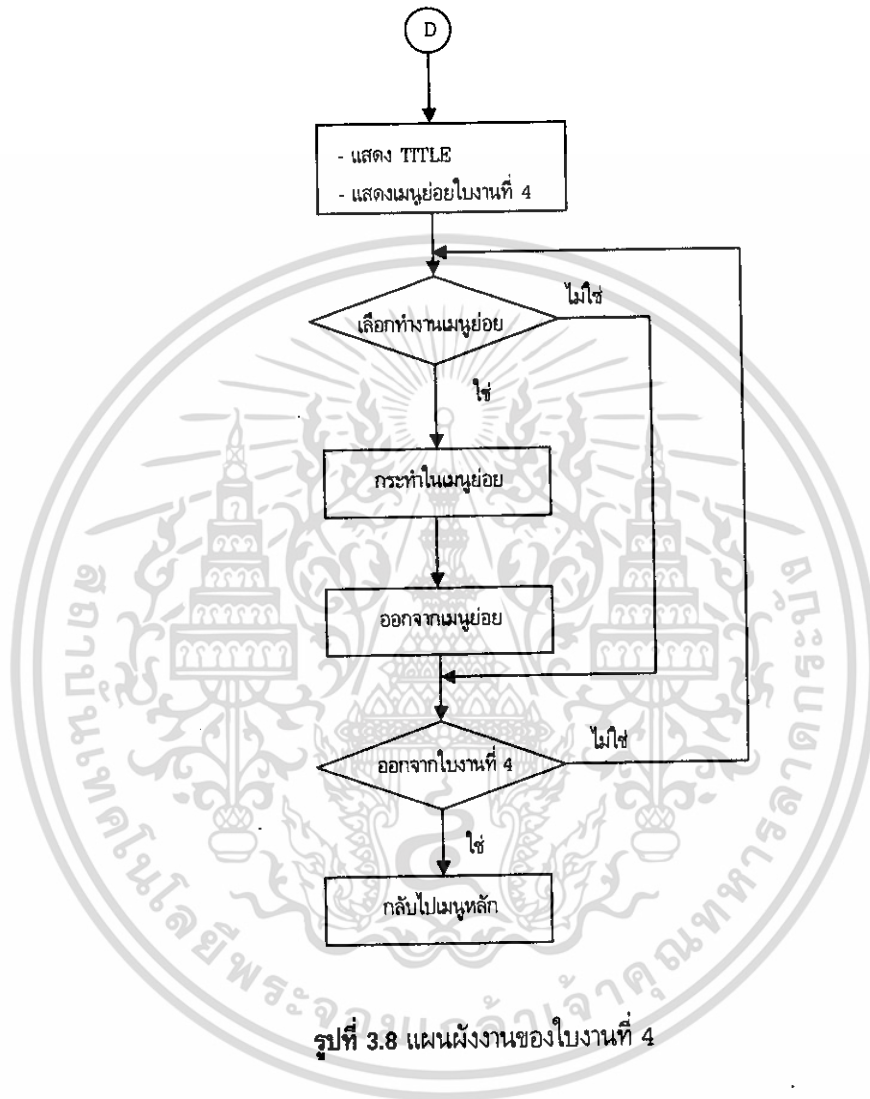
3.4.7 แผนผังงานใบงานที่ 3



รูปที่ 3.7 แผนผังงานของใบงานที่ 3

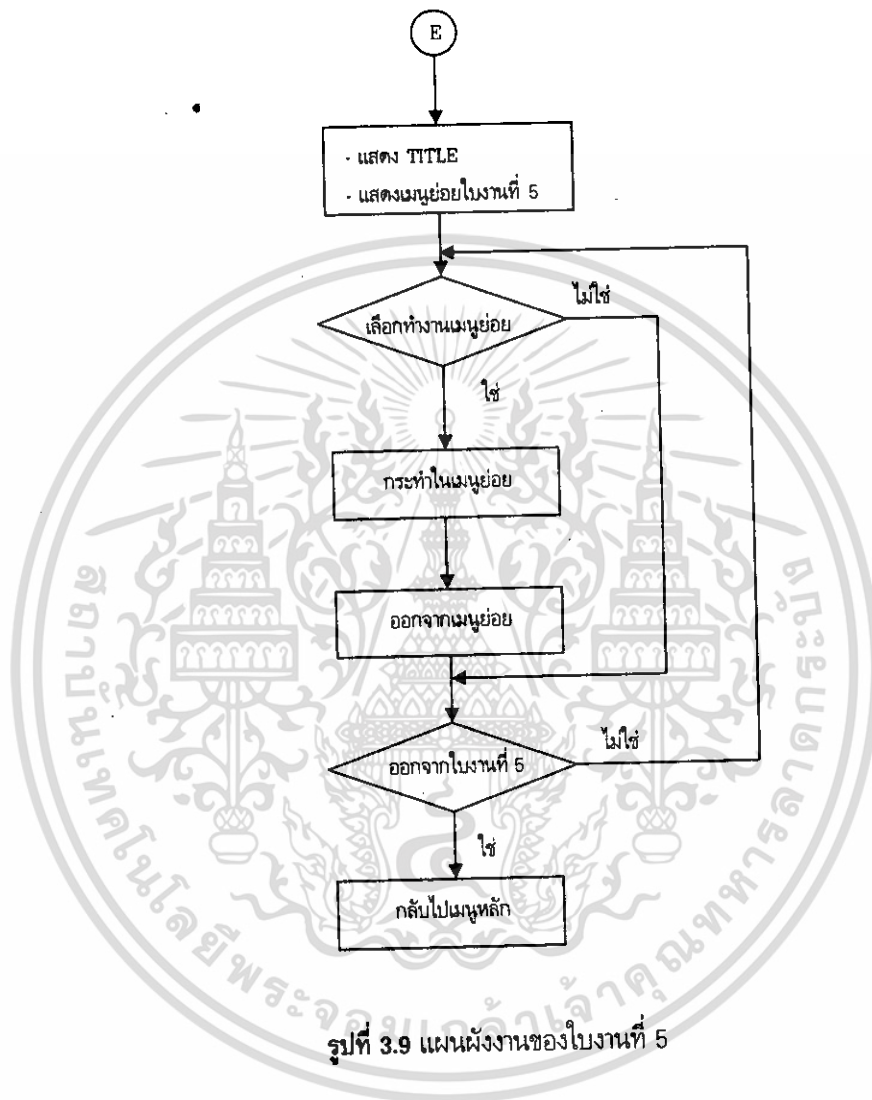
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4.8 แผนผังงานใบงานที่ 4



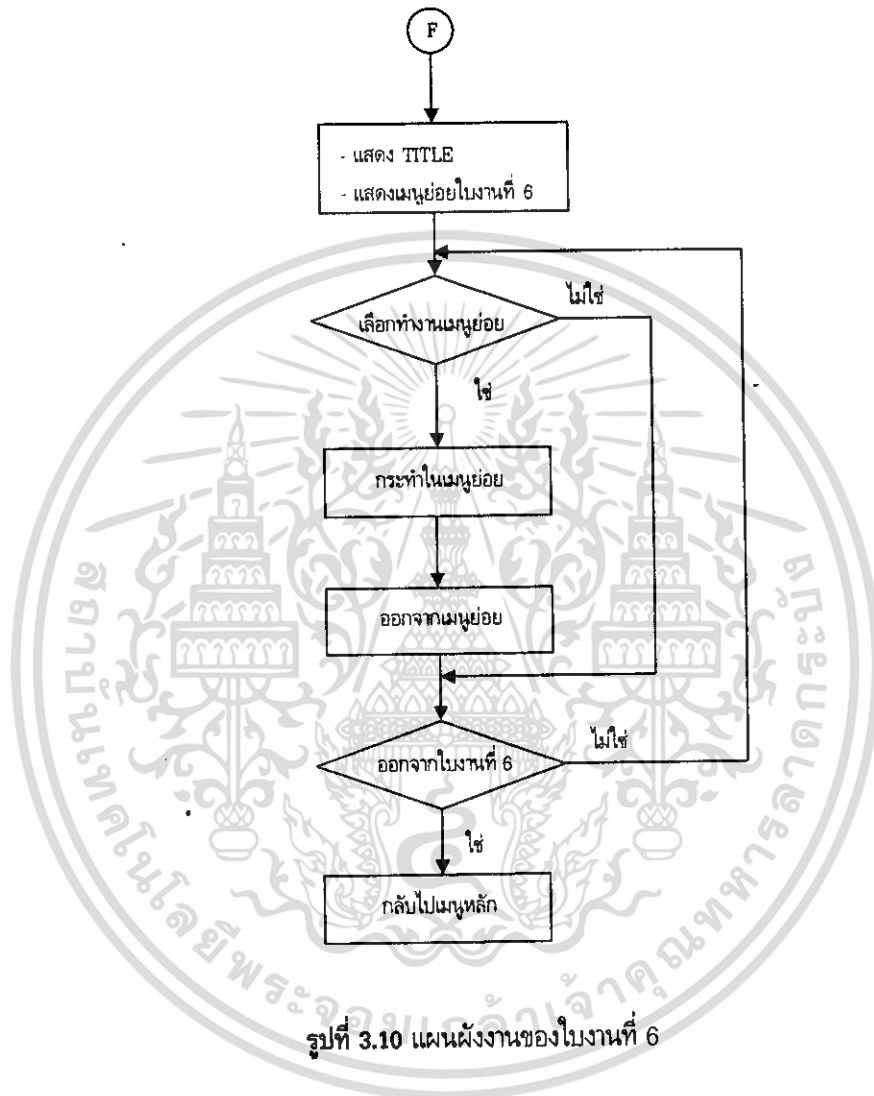
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4.9 แผนผังงานใบงานที่ 5



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

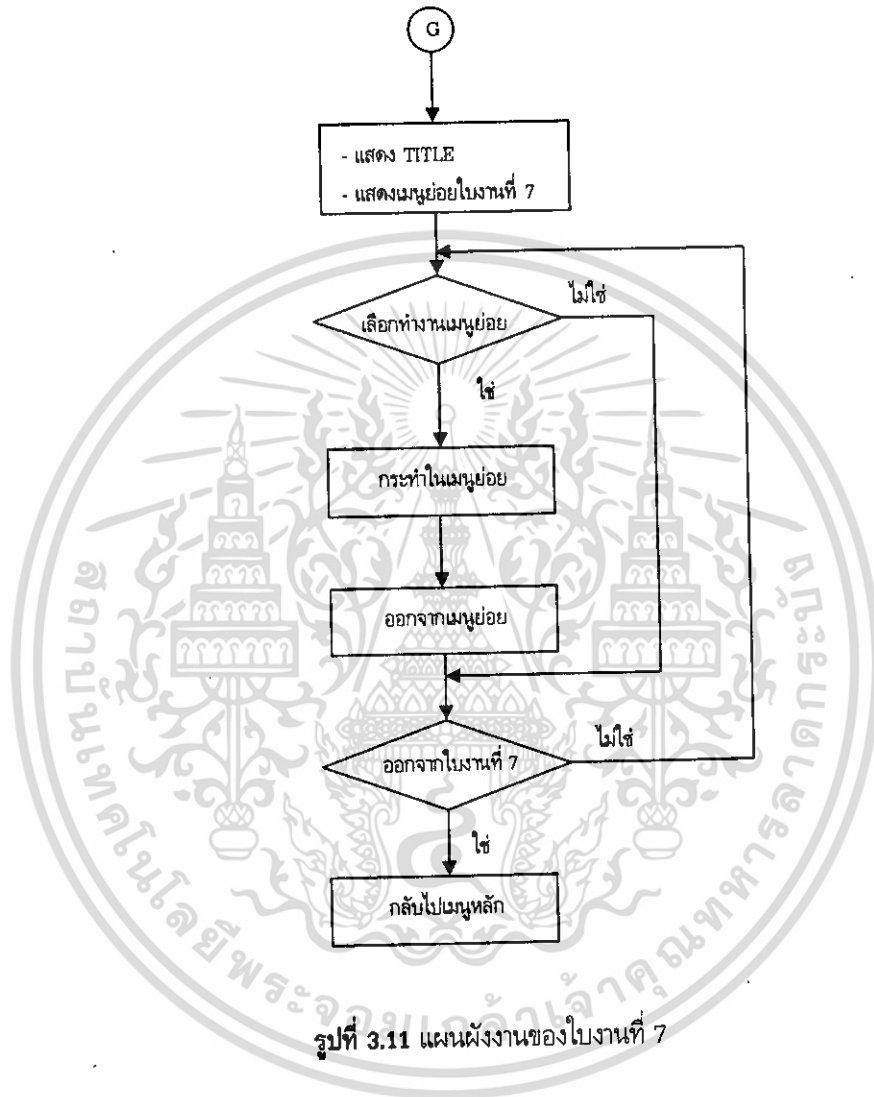
3.4.10 แผนผังงานใบงานที่ 6



รูปที่ 3.10 แผนผังงานของใบงานที่ 6

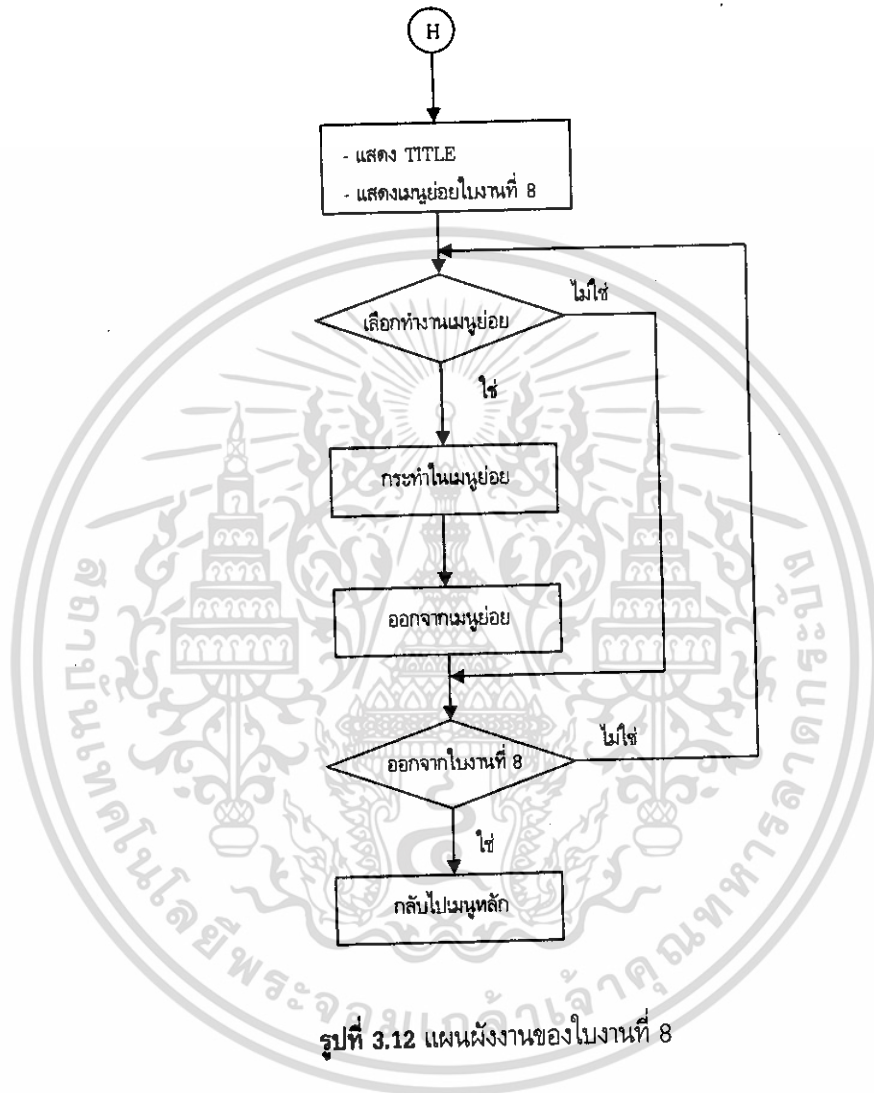
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4.11 แผนผังงานใบงานที่ 7



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

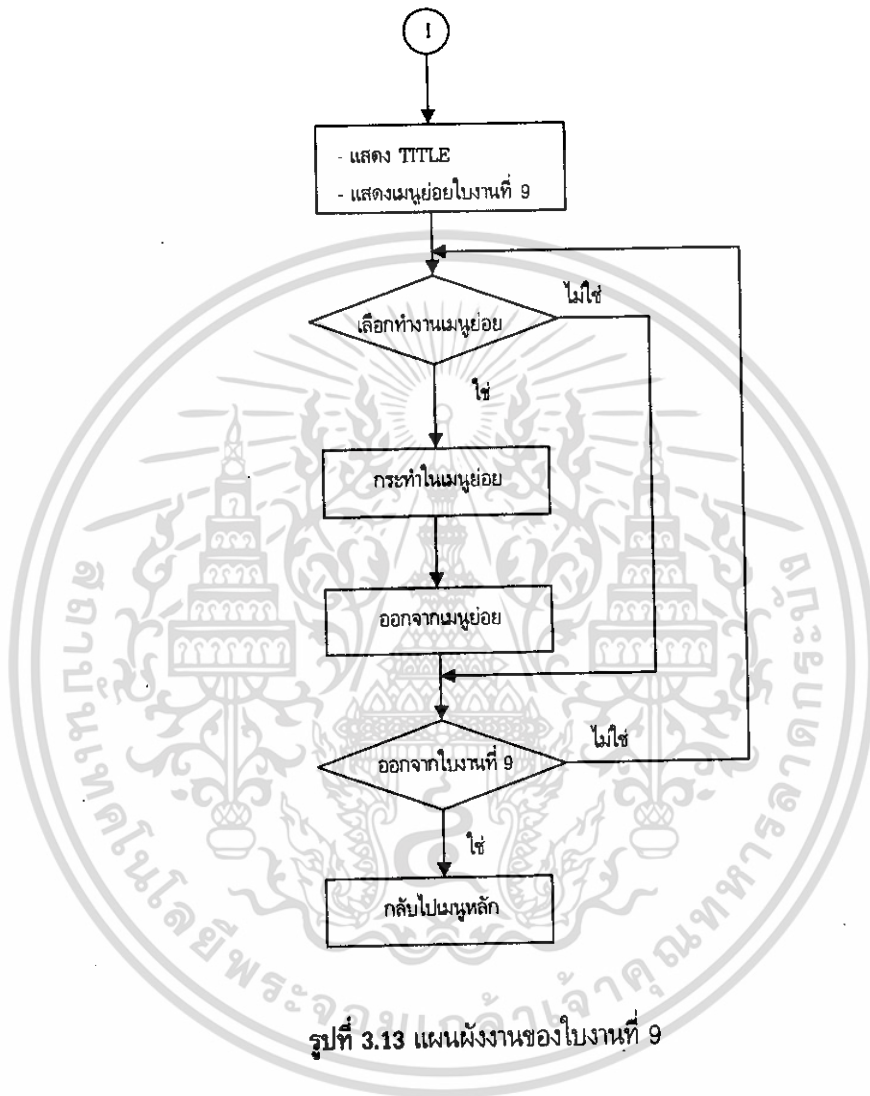
3.4.12 แผนผังงานโปรแกรมที่ 8



รูปที่ 3.12 แผนผังงานของโปรแกรมที่ 8

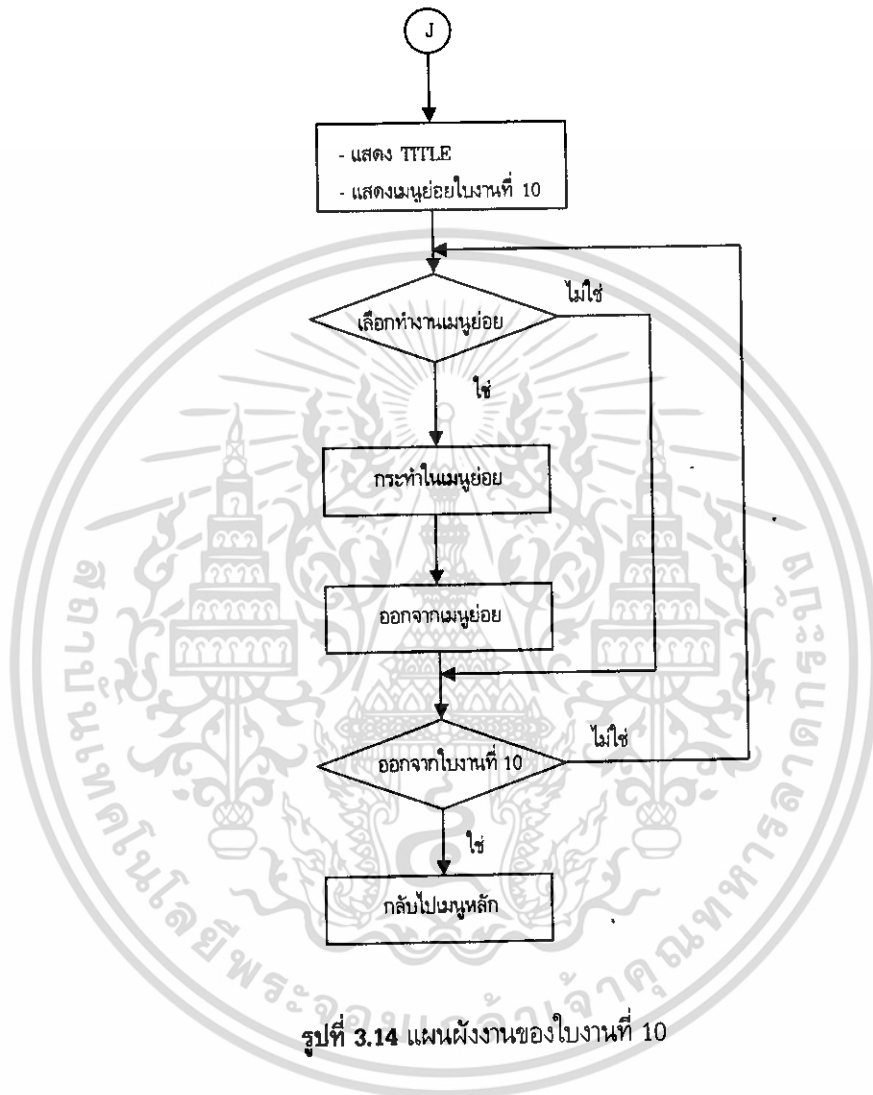
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4.13 แผนผังงานใบงานที่ 9



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4.14 แผนผังงานใบงานที่ 10



รูปที่ 3.14 แผนผังงานของใบงานที่ 10

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

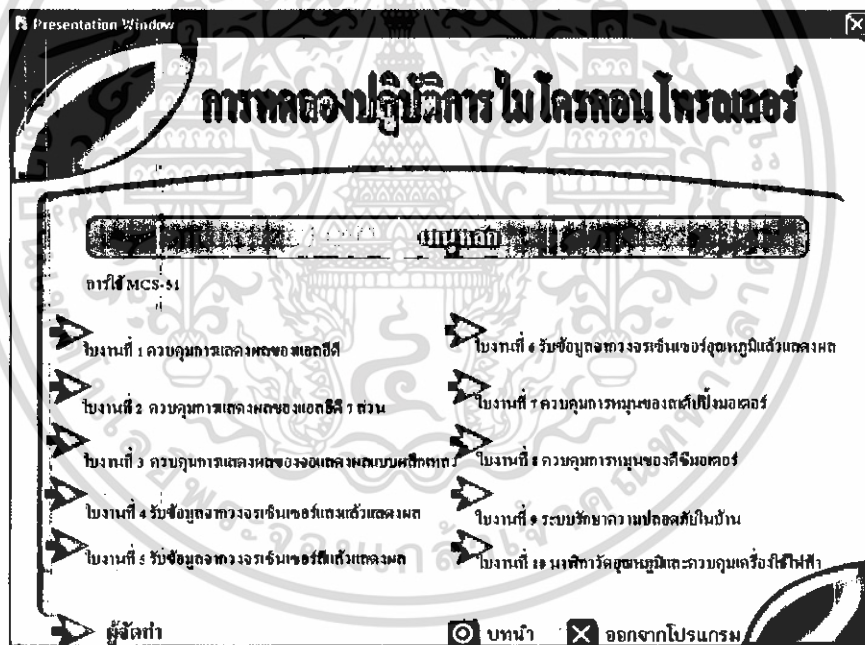
บทที่ 4

การทดลองและผลการทดลอง

การทดสอบโปรแกรม แบ่งออกเป็นขั้นตอนต่างๆ ตามลำดับขั้นตอนการออกแบบและสร้างโปรแกรม ดังที่กล่าวมาแล้วในบทที่ 3 และในบทที่ 4 นี้เป็นผลการทดสอบโปรแกรมในแต่ละขั้นตอน ดังนี้

4.1 เริ่มต้นการใช้งานโปรแกรม

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นเมื่อเริ่มต้นเข้าโปรแกรมการใช้งานจะแสดงรูปภาพจอ เป็นเมนูหลัก ดังรูปที่ 4.1



รูปที่ 4.1 รูปภาพจอเมนูหลัก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2 การเลือกรายละเอียดการทำงานของโปรแกรม

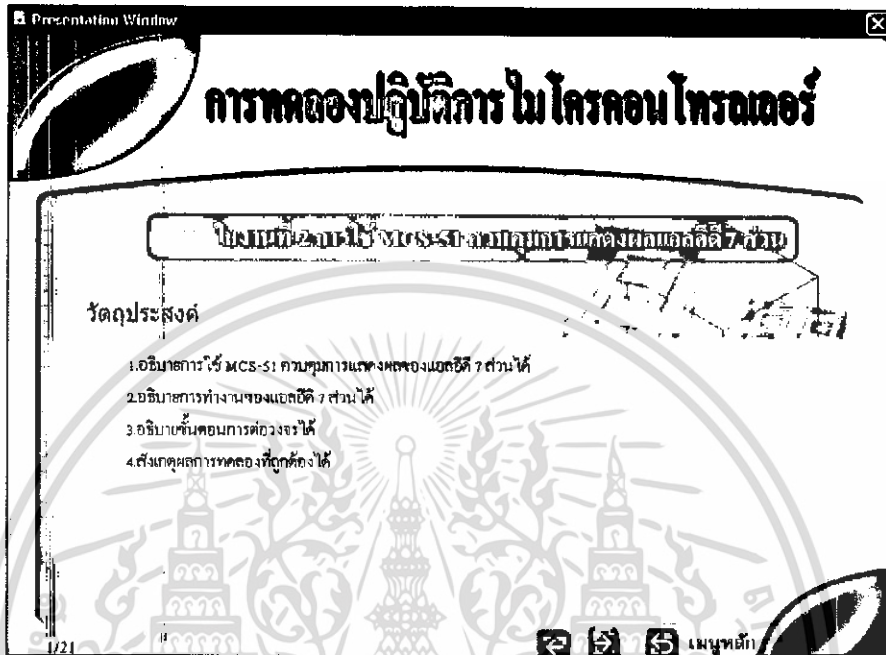
เมื่อทำการเลือกโดยการคลิกเมนูใดก็จะปรากฏหน้าจอในแต่ละเมนูดังต่อไปนี้คือ

1. เมื่อเลือกที่เมนูใบงานที่ 1 จะปรากฏหน้าจอดังรูป 4.2



รูปที่ 4.2 รูปหน้าจอเมื่อเลือกเมนูใบงานที่ 1

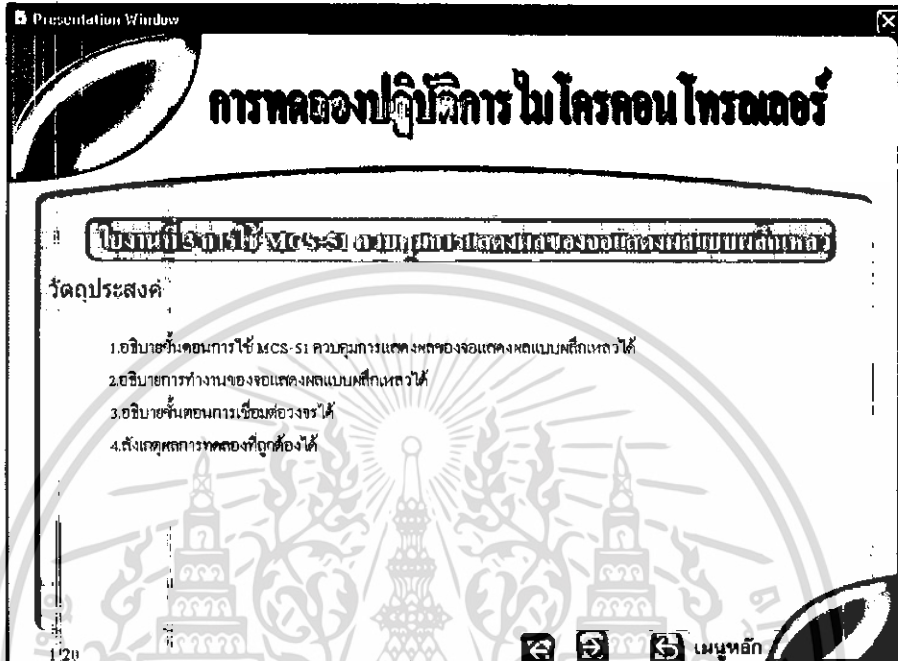
2. เมื่อเลือกที่เมนูใบงานที่ 2 จะปรากฏหน้าจอดังรูป 4.3



รูปที่ 4.3 หน้าจอเมื่อเลือกเมนูใบงานที่ 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

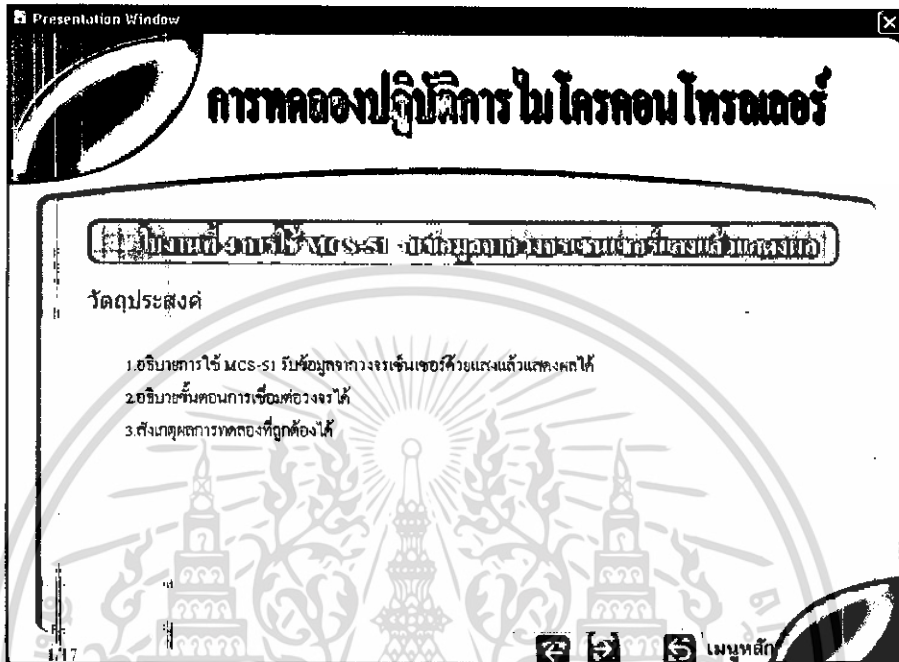
3. เมื่อเลือกที่เมนูใบงานที่ 3 จะปรากฏหน้าจอดังรูป 4.4



รูปที่ 4.4 หน้าจอเมื่อเลือกเมนูใบงานที่ 3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

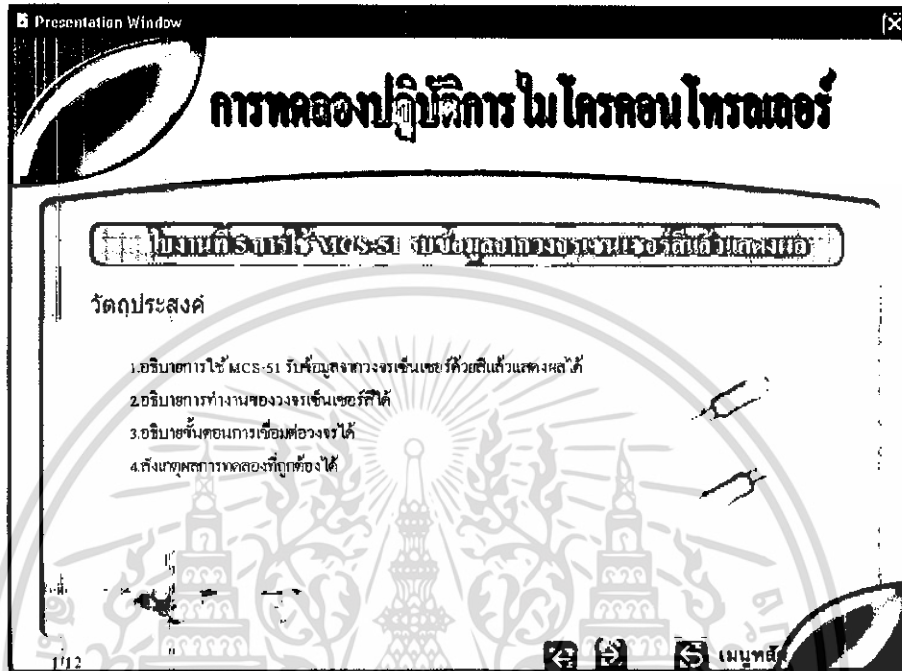
4. เมื่อเลือกที่เมนูใบงานที่ 4 จะปรากฏหน้าจอดังรูป 4.5



รูปที่ 4.5 รูปหน้าจอเมื่อเลือกเมนูใบงานที่ 4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. เมื่อเลือกที่เมนูใบงานที่ 5 จะปรากฏหน้าจอดังรูป 4.6



รูปที่ 4.6 หน้าจอเมื่อเลือกเมนูใบงานที่ 5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

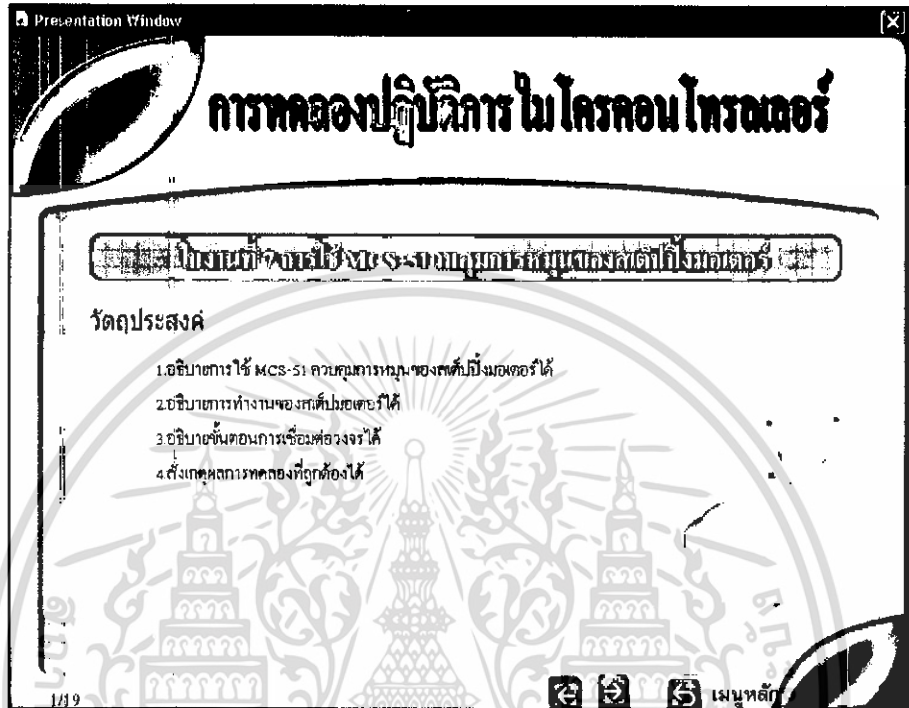
6. เมื่อเลือกที่เมนูใบงานที่ 6 จะปรากฏหน้าจอดังรูป 4.7



รูปที่ 4.7 หน้าจอเมื่อเลือกเมนูใบงานที่ 6

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

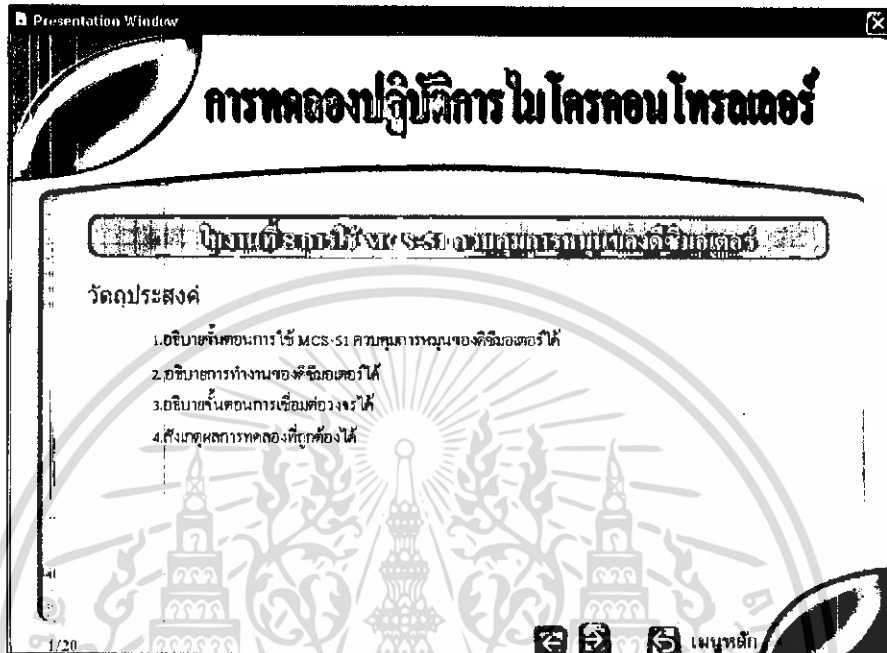
7. เมื่อเลือกที่เมนูใบงานที่ 7 จะปรากฏหน้าจอดังรูป 4.8



รูปที่ 4.8 รูปหน้าจอเมื่อเลือกเมนูใบงานที่ 7

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

8. เมื่อเลือกที่เมนูใบงานที่ 8 จะปรากฏหน้าจอดังรูป 4.9



รูปที่ 4.9 หน้าจอเมื่อเลือกเมนูใบงานที่ 8

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

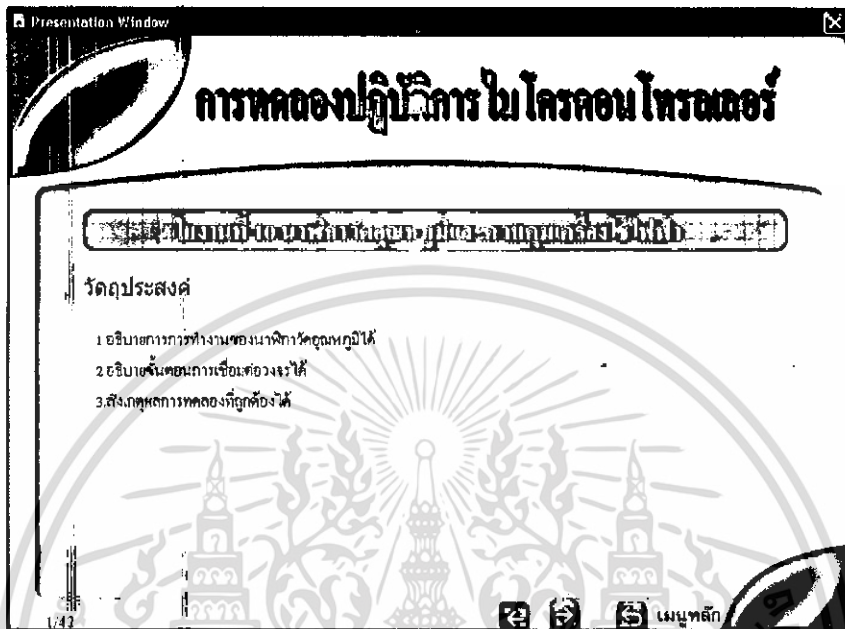
9. เมื่อเลือกที่เมนูใบงานที่ 9 จะปรากฏหน้าจอดังรูป 4.10



รูปที่ 4.10 รูปหน้าจอเมื่อเลือกเมนูใบงานที่ 9

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

10. เมื่อเลือกที่เมนูใบงานที่ 10 จะปรากฏหน้าจอดังรูป 4.11



รูปที่ 4.11 หน้าจอเมื่อเลือกเมนูใบงานที่ 10

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

บทสรุป

5.1 สรุป

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องการทดลองปฏิบัติการไมโครคอนโทรลเลอร์ โดยบทเรียนช่วยสอนนี้จะแสดงถึงขั้นตอนต่างๆ ในการประยุกต์ใช้งานในด้านต่างๆ ดังนี้ แอลอีดี แอลอีดี 7 ส่วน จอแสดงผลแบบผลึกเหลว เซ็นเซอร์แสง เซ็นเซอร์สี เซ็นเซอร์อุณหภูมิ ดิจิตอลมอเตอร์ สเต็ปมิ่งมอเตอร์ ฟังก์ชันเดินตามเส้น นาฬิกาวัดอุณหภูมิและความคุมเครื่องใช้ไฟฟ้า ซึ่งจะมีลักษณะเป็นใบงานการทดลองประยุกต์ใช้งานไมโครคอนโทรลเลอร์กับอุปกรณ์ต่างๆ ซึ่งบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนี้จะอธิบายเนื้อหาอย่างกะทัดรัดและเข้าใจได้ง่ายรวดเร็วด้วยภาพที่แสดงบนหน้าจอจะสอดคล้องกับเนื้อหาและคำอธิบายทีละขั้นตอนจึงทำให้เข้าใจได้ง่ายขึ้น จึงเหมาะสำหรับนักศึกษาและผู้สนใจทั่วไป

5.2 ปัญหาและแนวทางแก้ปัญหา

จากการดำเนินการสร้างและทดสอบโครงงานพบว่ามีปัญหาเกิดขึ้นดังนี้คือ

1. การสร้างภาพบางภาพด้วยโปรแกรม Authorware นั้นทำได้ยากมากและล่าช้า
วิธีการแก้ไข ไปสร้างด้วยโปรแกรมสร้างภาพชนิดอื่นแล้วจึงมาวางลงในโปรแกรม Authorware
2. เนื้อหาบางตอนมีความซับซ้อนต่อการทำความเข้าใจมากและไม่มีภาพประกอบ
วิธีการแก้ไข สรุปให้ได้ใจความและเป็นคำพูดที่ง่ายต่อการเข้าใจและสร้างภาพประกอบขึ้นเอง

5.3 แนวทางในการพัฒนา

1. พัฒนาโปรแกรมให้มีเนื้อหาเพิ่มขึ้น หรือลดลงได้ตามความต้องการเหมาะสมกับสถานที่และสถานการณ์
2. สามารถนำโปรแกรมอื่นที่สามารถเชื่อมต่อระหว่างตัวโปรแกรม Authorware กับโปรแกรมอื่นๆ เพื่อทำให้เกิดรูปลักษณ์ในรูปแบบใหม่ๆ ได้
3. สามารถเพิ่ม เปลี่ยนสีการเคลื่อนไหวของภาพในลักษณะอื่นๆ ที่สามารถทำให้เกิดการเข้าใจแก่ผู้เรียนและดึงดูดความสนใจของผู้เรียนให้มากขึ้นได้
4. สามารถนำเอาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนี้ไปใช้ในการสอนภาคสนามได้

5. สามารถนำไปประยุกต์กับการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนซึ่งอาศัยโปรแกรมอื่น เช่น ใช้กับโปรแกรม Multimedia Toolbox, 3D Studio 4 สามารถนำไปเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและนำไปประยุกต์ใช้กับระบบการสอนทางไกลผ่านอินเทอร์เน็ตได้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

ภัททรา เหลืองวิลาศ. **Authorware 7**. กรุงเทพฯ : ซัคเซสมิเดีย. 2548

ธีรวัฒน์ ประกอบผล. **การประยุกต์ใช้งานไมโครคอนโทรลเลอร์**. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพฯ : พิมพ์ดี.

2544

ธีรวัฒน์ ประกอบผล. **ประมวลผลภาษาแอสเซมบลีสำหรับ MCS-51**. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ :

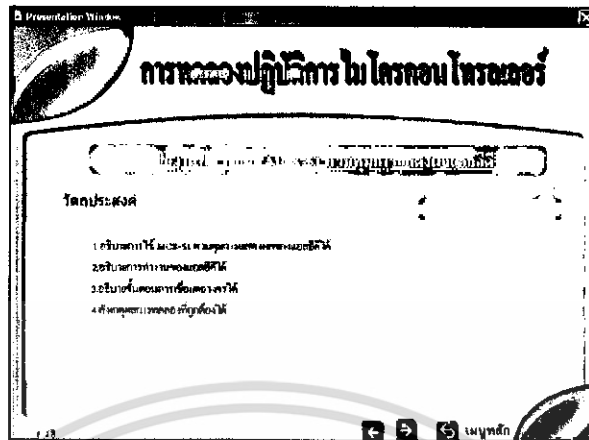
ทีเอสบีโปรดักส์. 2547



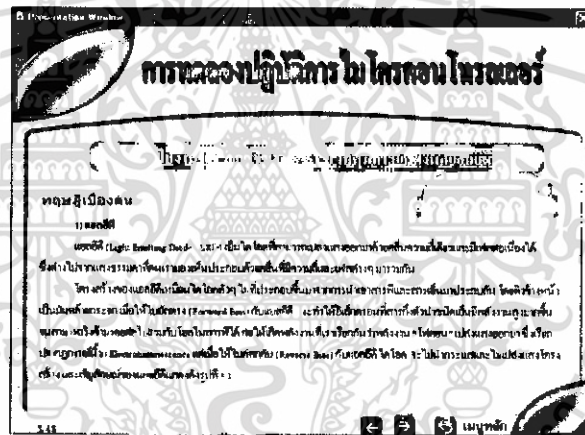
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



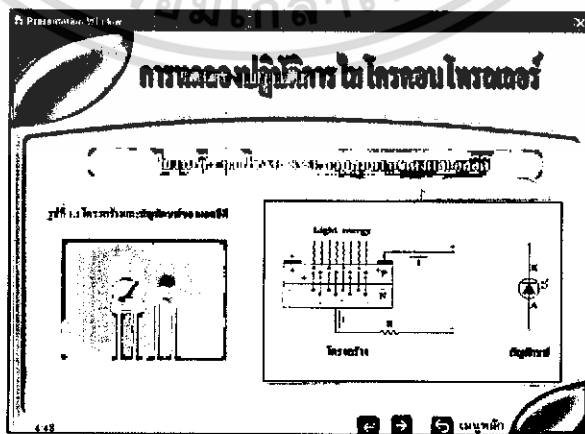
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ ก.1 หน้าต่างของใบงานที่ 1

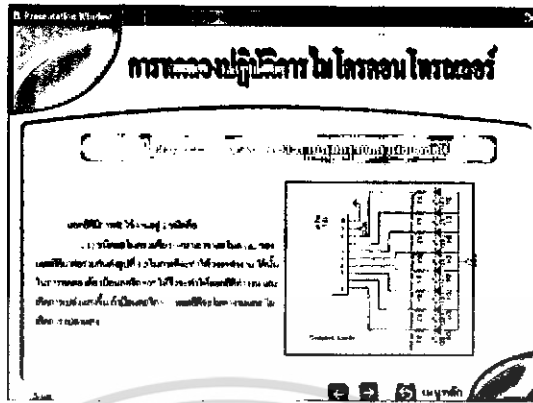


รูปที่ ก.2 ทฤษฎีเบื้องต้นของใบงานที่ 1



รูปที่ ก.3 รูปโครงสร้างและสัญลักษณ์ของแอลอีดี

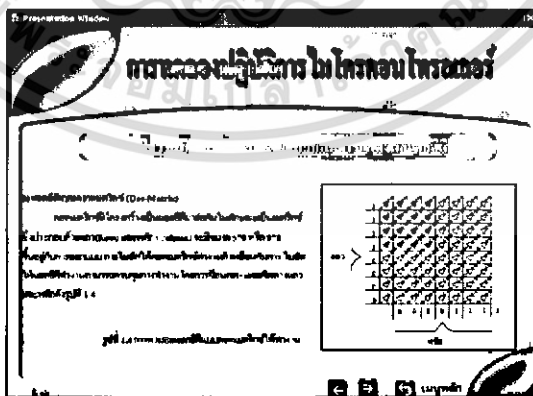
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ ก.4 รูปวงจรแอลอีดีชนิดแอนโอดร่วม



รูปที่ ก.5 รูปวงจรแอลอีดีชนิดแคโทดร่วม



รูปที่ ก.6 การควบคุมแอลอีดีแบบดอทเมตริกซ์ให้ทำงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

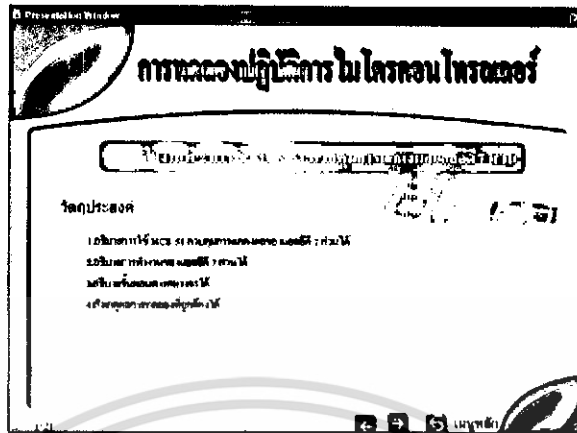


รูปที่ ก.7 ตัวอย่างการออกแบบตัวอักษร A



รูปที่ ก.8 รูปวงจรลิตซ์

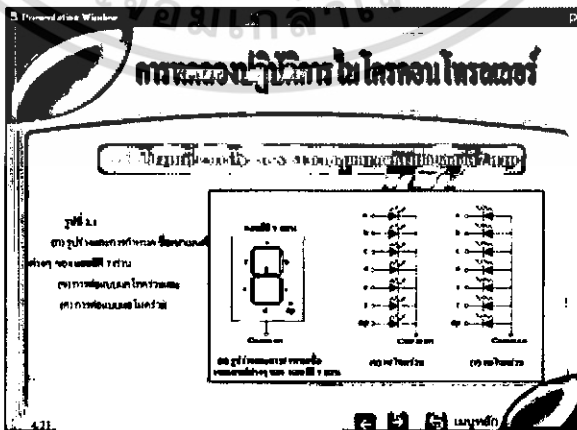
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้拿去ใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ ก.9 หน้าต่างของใบงานที่ 2

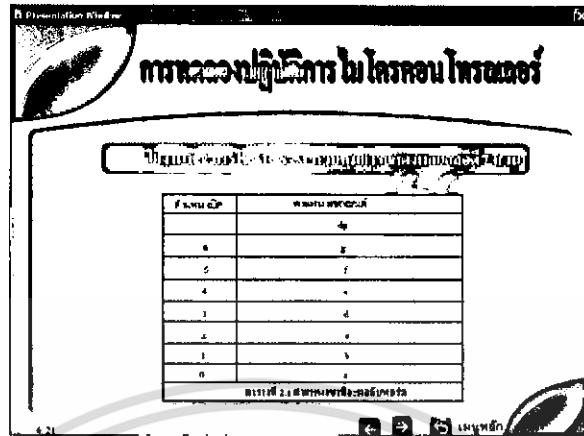


รูปที่ ก.10 ทฤษฎีเบื้องต้นของใบงานที่ 2



รูปที่ ก.11 รูปร่างและการกำหนดชื่อเชกเมนต์ต่างๆ ของแอลอีดี 7 ส่วน

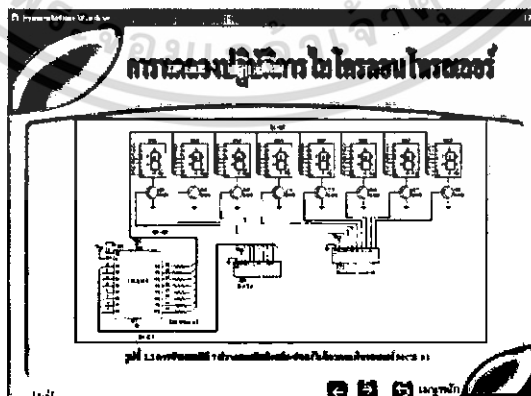
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ ก.12 ตำแหน่งขาที่จะต่อกับพอร์ต

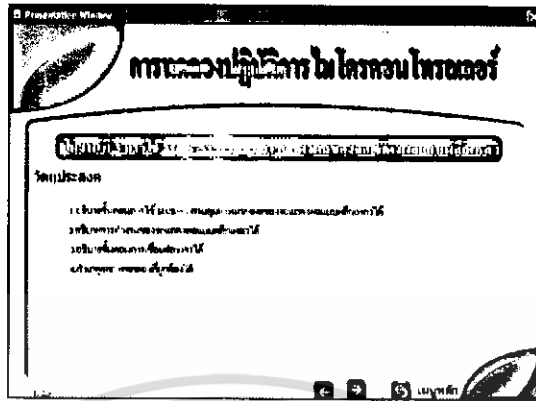


รูปที่ ก.13 วงจรแอลอีดี 16 ส่วนแบบหลักเดียว

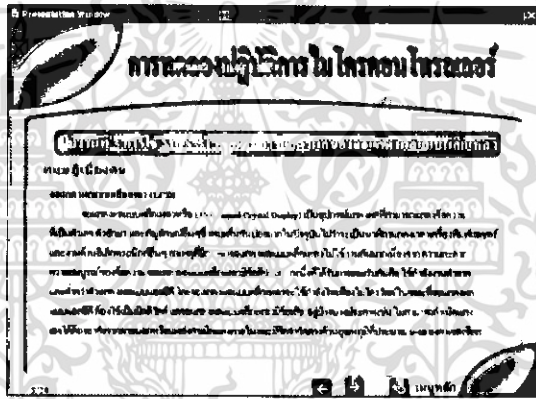


รูปที่ ก.14 การขับแอลอีดี 7 ส่วนแบบมัลติเพล็กซ์ของไมโครคอนโทรลเลอร์ MCS - 51

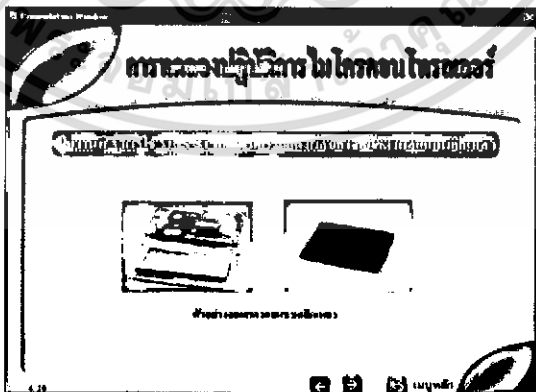
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ ก.15 หน้าต่างของใบงานที่ 3



รูปที่ ก.16 ทฤษฎีเบื้องต้นของใบงานที่ 3



รูปที่ ก.17 รูปลักษณะแอลซีดีแบบผลึกเหลว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การตรวจสอบปฏิบัติการ ไมโครคอนโทรลเลอร์

ปัญหาคำถามที่ 18 - ตรวจสอบการเชื่อมต่อไมโครคอนโทรลเลอร์

ข้อ	สัญลักษณ์	หน้าที่
1	Vcc	กราวด์
2	Vdd	Vcc
3	V _o	เป็นขา สัญญาณอินพุต 0-5 โวลต์
4	P2	เป็นขา Power 0-5 โวลต์
5	RD	เป็นขาตีเลือกในโหมดสถานะการอ่านและ สำหรับสถานะการเขียน (0-5 โวลต์)
6	WE	เป็นขาตีเลือกเขียน (0-5 โวลต์)
7	CS	เป็นขาตีเลือกเลือก Chip

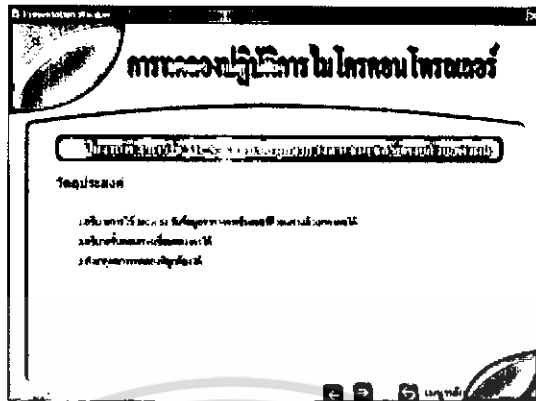
รูปที่ 18 ขาสัญญาณต่างๆ ที่ใช้ในการเชื่อมต่อไมโครคอนโทรลเลอร์

รูปที่ ก.18 ขาสัญญาณต่างๆ ที่ใช้ในการติดต่อไมโครคอนโทรลเลอร์

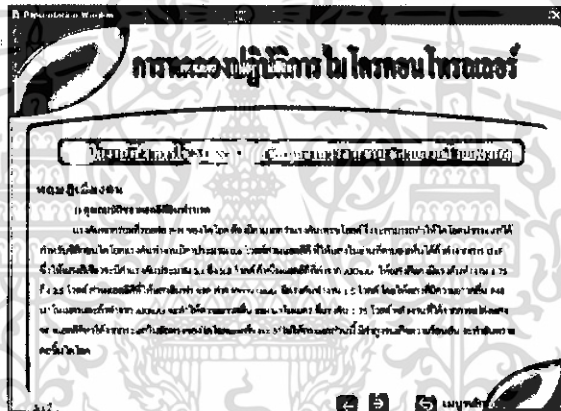


รูปที่ ก.19 วงจรจอแสดงผลแบบผลึกเหลว

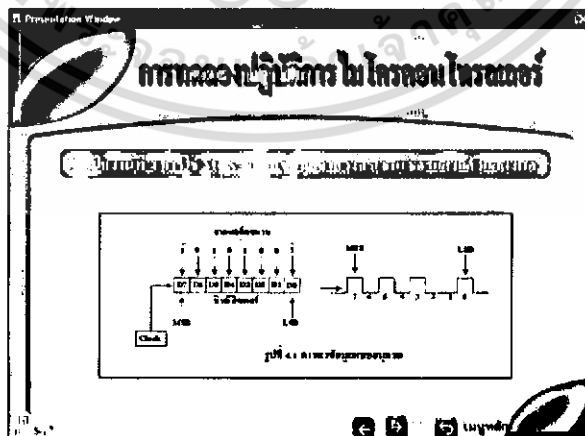
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ ก.20 หน้าต่างของใบงานที่ 4

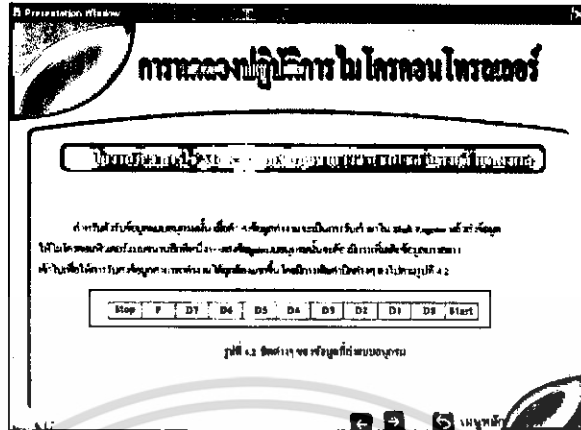


รูปที่ ก.21 ทฤษฎีเบื้องต้นของใบงานที่ 4

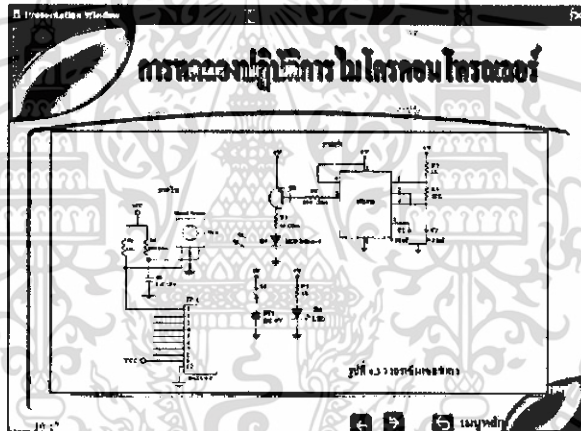


รูปที่ ก.22 การส่งข้อมูลแบบอนุกรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

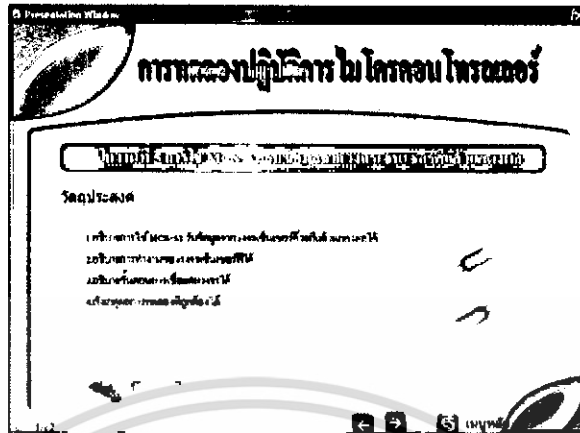


รูปที่ ก.23 บิตต่างๆ ของข้อมูลที่ส่งแบบอนุกรม

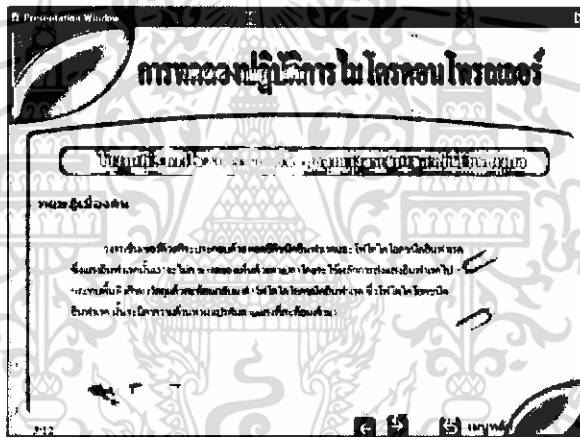


รูปที่ ก.24 รูปวงจรรเซ็นเซอร์แสง

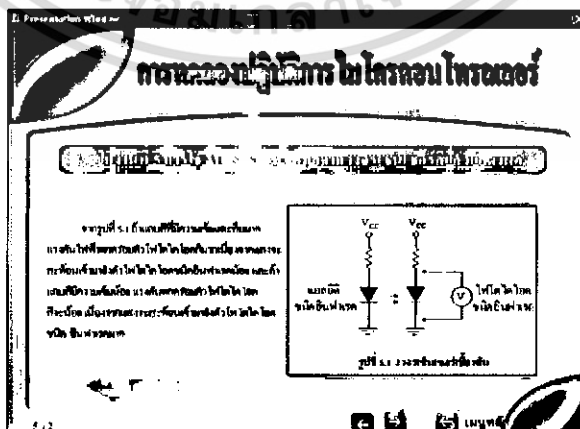
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ ก.25 หน้าต่างของใบงานที่ 5

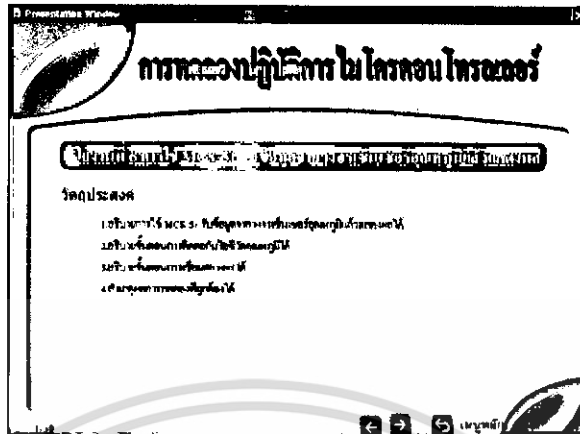


รูปที่ ก.26 ทฤษฎีเบื้องต้นของใบงานที่ 5

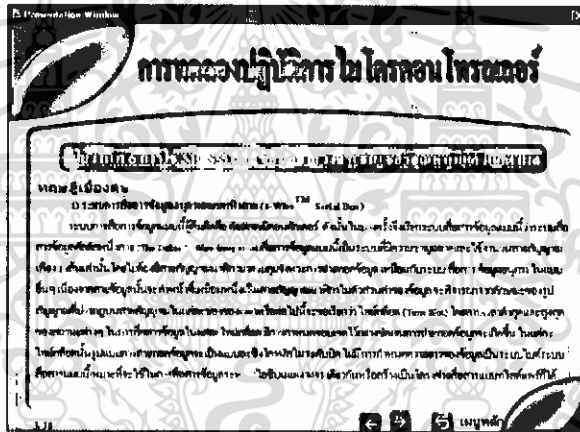


รูปที่ ก.27 รูปวงจรถิ่นเซอร์เบื้องต้น

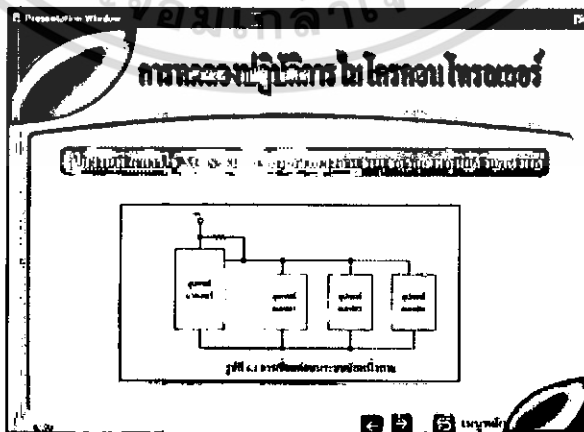
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ ก.30 หน้าต่างของใบงานที่ 6

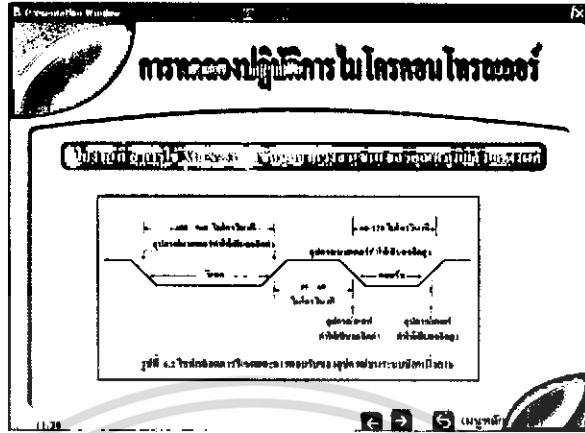


รูปที่ ก.31 ทฤษฎีเบื้องต้นของใบงานที่ 6



รูปที่ ก.32 การเชื่อมต่อระบบบัสหนึ่งสาย

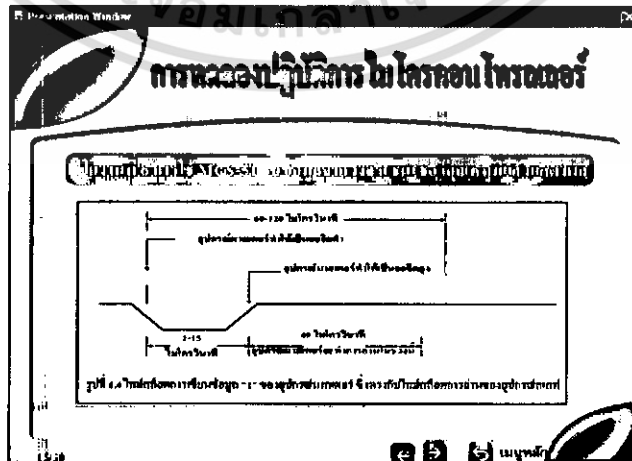
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้拿去ใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ ก.33 โทล์มสล็อตการรีเซตและการตอบรับของอุปกรณ์ในระบบบัสหนึ่งสาย

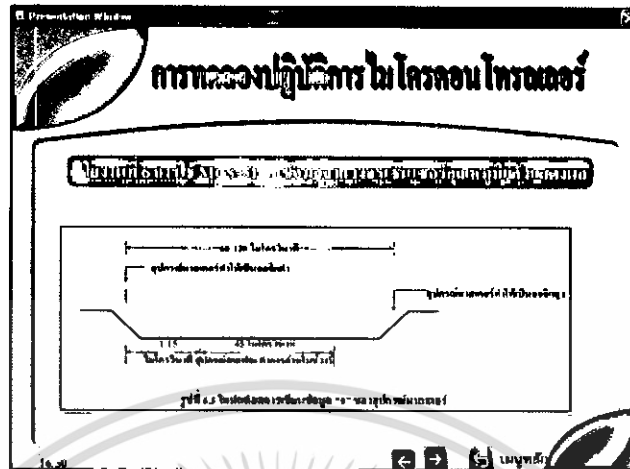


รูปที่ ก.34 โทล์มสล็อตการอ่านข้อมูลของอุปกรณ์มาสเตอร์



รูปที่ ก.35 โทล์มสล็อตการเขียน1 ข้อมูลของอุปกรณ์มาสเตอร์

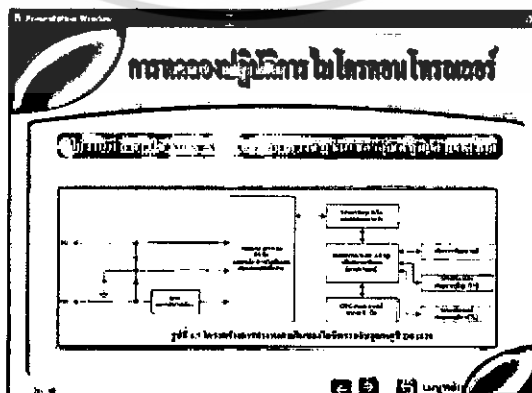
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ ก.36 โทม์สล็อตการเขียนข้อมูล 0 ของอุปกรณ์มาสเตอร์



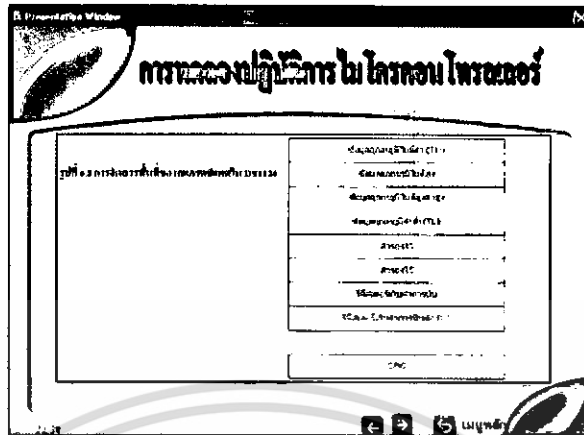
รูปที่ ก.37 การจัดขาของ DS 1820



รูปที่ ก.38 โครงสร้างการทำงานภายในของไอซีตรวจจับอุณหภูมิ DS 1820

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนเวลาสำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นับอยู่ใต้เงื่อนไขใบอนุญาตการค้า

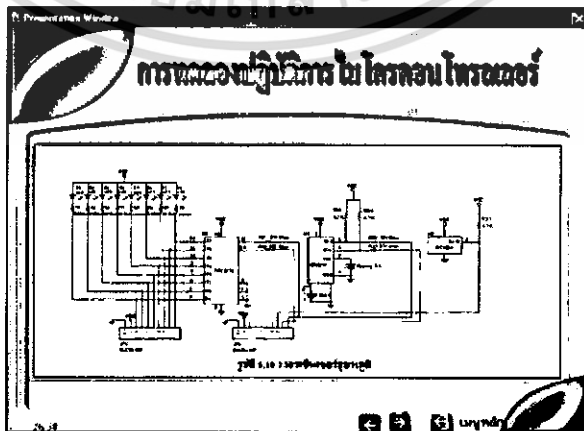
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ ก.39 การจัดสรรพื้นที่ของสแควร์แพดใน DS 1820

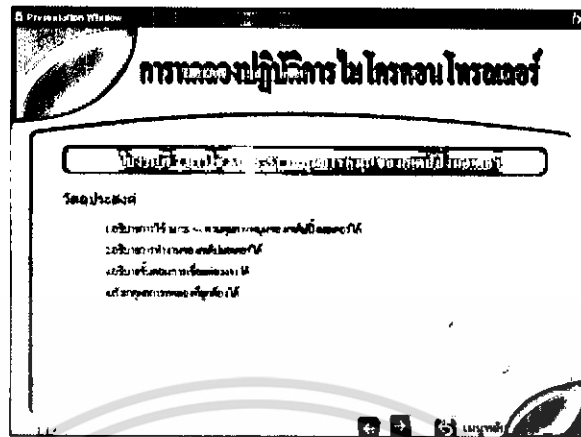


รูปที่ ก.40 การเชื่อมต่อ DS 1820 กับไมโครคอนโทรลเลอร์ MCS- 51

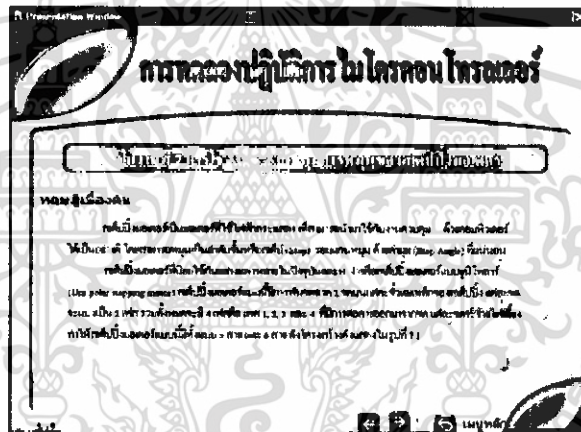


รูปที่ ก.41 วงจรเซ็นเซอร์อุณหภูมิ

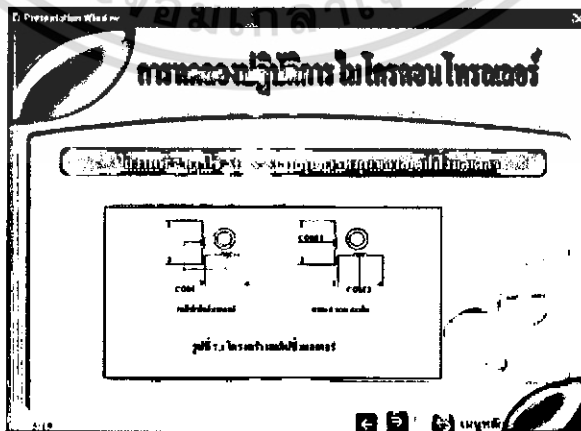
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ ก.42 หน้าต่างของใบงานที่ 7



รูปที่ ก.43 ทฤษฎีเบื้องต้นของใบงานที่ 7



รูปที่ ก.44 โครงสร้างสแต็คปีงมอเตอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การตรวจปฏิบัติการ ไมโครคอนโทรลเลอร์

ขั้นตอนการดำเนินงานแบบหนึ่งเฟส

STEP	Phase	Phase2	Phase3	Phase4
1	1	2	3	4
2	2	3	4	5
3	3	4	5	6
4	4	5	6	7

ตารางที่ 1.2 ขั้นตอนการดำเนินงานแบบหนึ่งเฟส

รูปที่ ก.45 การกระตุ้นแบบหนึ่งเฟส

การตรวจปฏิบัติการ ไมโครคอนโทรลเลอร์

ขั้นตอนการดำเนินงานแบบสองเฟส

STEP	Phase	Phase2	Phase3	Phase4
1	1	1	0	0
2	2	1	1	0
3	3	2	1	0
4	4	3	0	0

ตารางที่ 1.3 ขั้นตอนการดำเนินงานแบบสองเฟส

รูปที่ ก.46 การกระตุ้นแบบสองเฟส

การตรวจปฏิบัติการ ไมโครคอนโทรลเลอร์

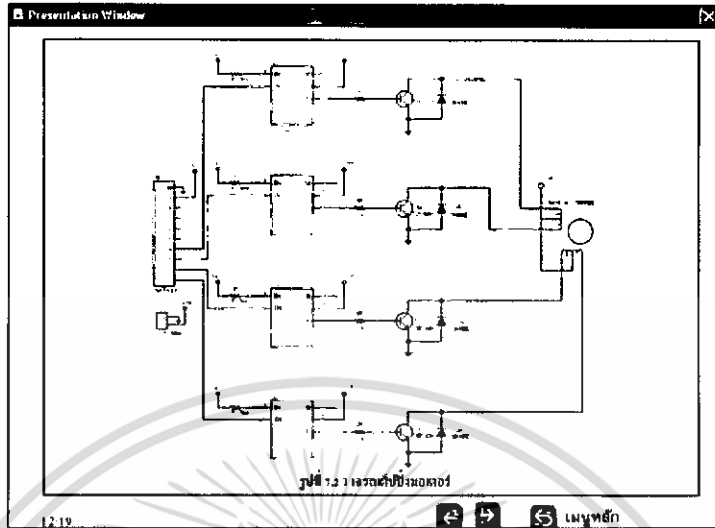
ขั้นตอนการดำเนินงานแบบครึ่งสเต็ป

STEP	Phase	Phase2	Phase3	Phase4
1	1	0	0	0
2	2	1	0	0
3	3	1	0	0
4	4	1	1	0
5	5	0	1	0
6	6	0	1	0
7	7	0	0	1
8	8	0	0	1

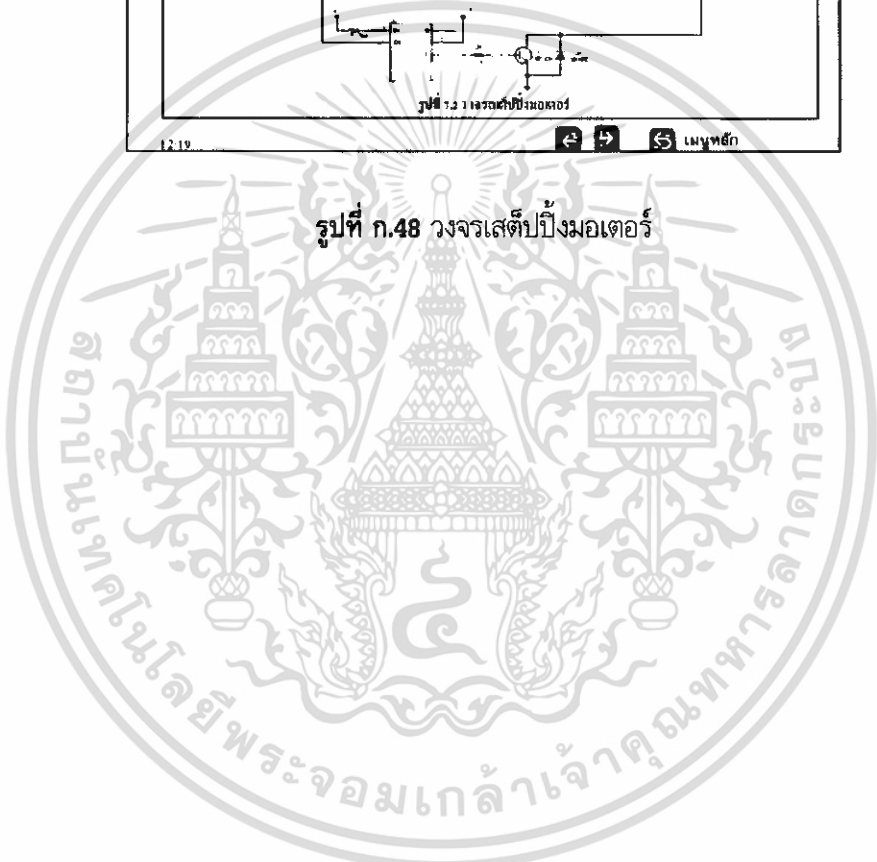
ตารางที่ 1.4 ขั้นตอนการดำเนินงานแบบครึ่งสเต็ป

รูปที่ ก.47 การกระตุ้นแบบครึ่งสเต็ป

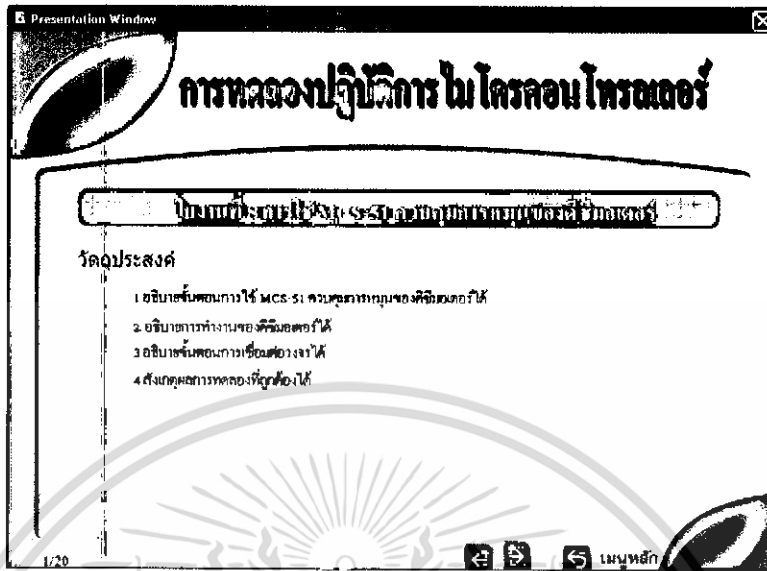
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



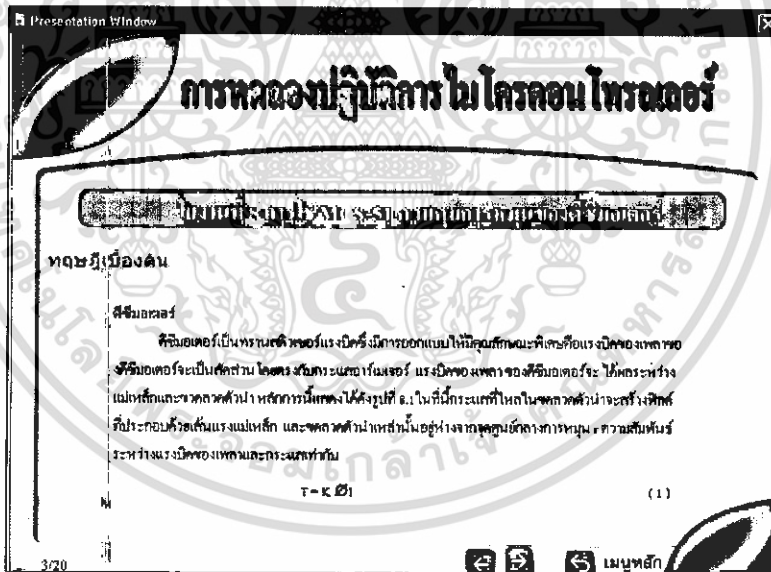
รูปที่ ก.48 วงจรเสตีปึงมอเตอรื



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

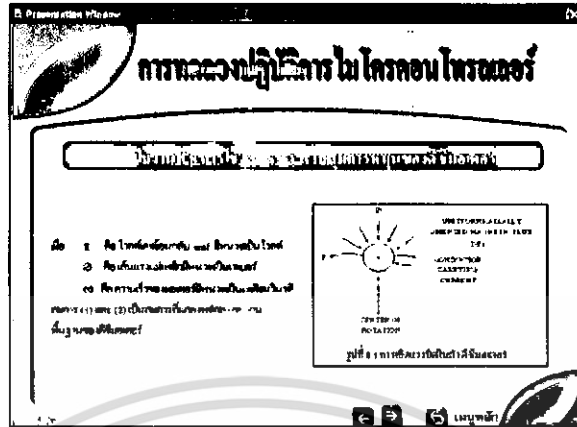


รูปที่ ก.49 หน้าต่างของใบงานที่ 8

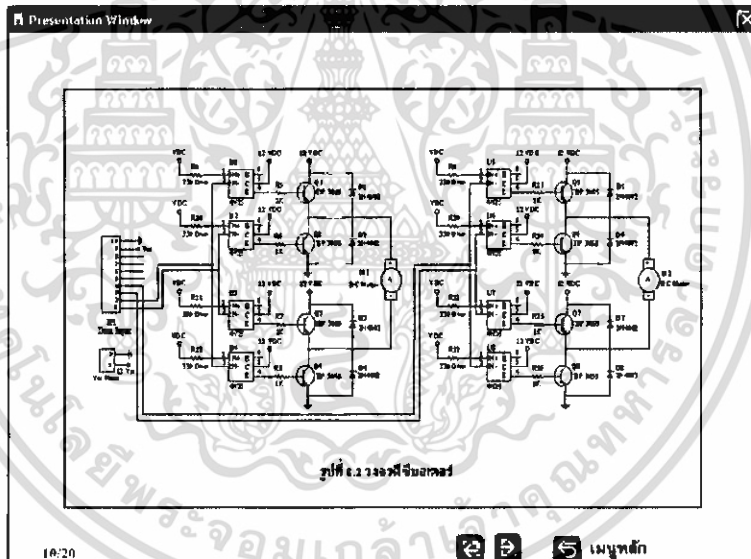


รูปที่ ก.50 ทฤษฎีเบื้องต้นของใบงานที่ 8

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

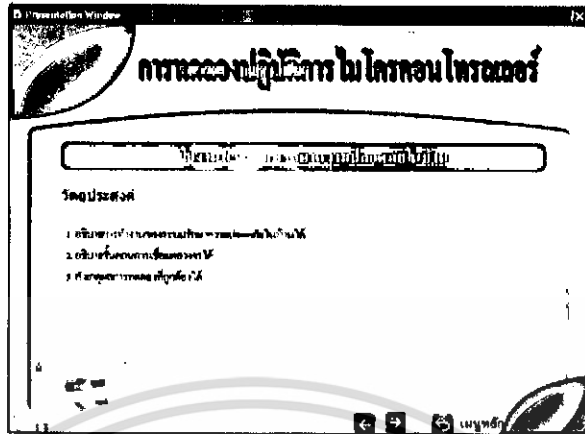


รูปที่ 8.51 การเกิดแรงบิดในทวีตซีมอเตอร์

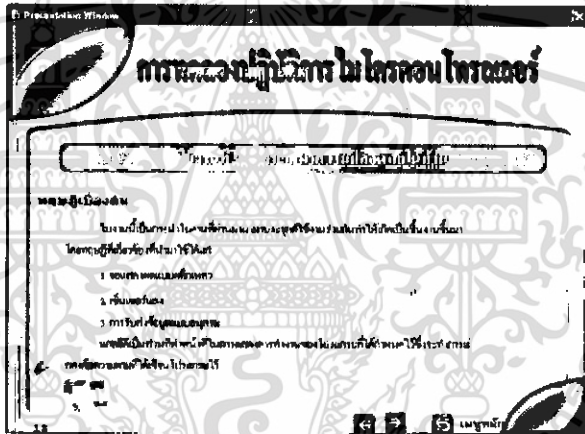


รูปที่ 8.52 วงจรตีซีมอเตอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้拿去ใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

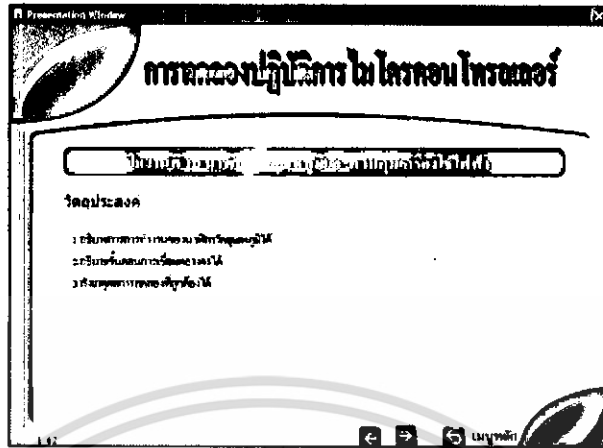


รูปที่ ก.53 หน้าต่างของใบงานที่ 9

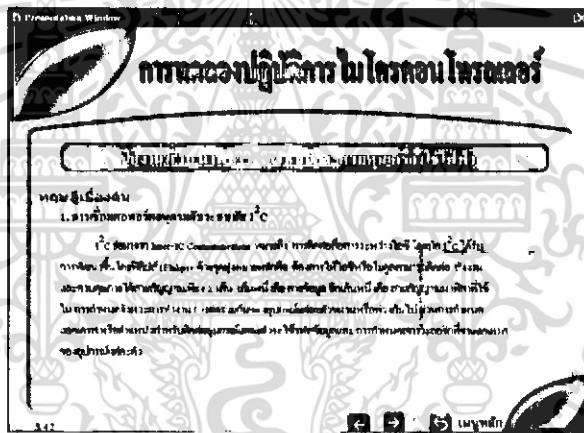


รูปที่ ก.54 ทัศนคติเบื้องต้นของใบงานที่ 9

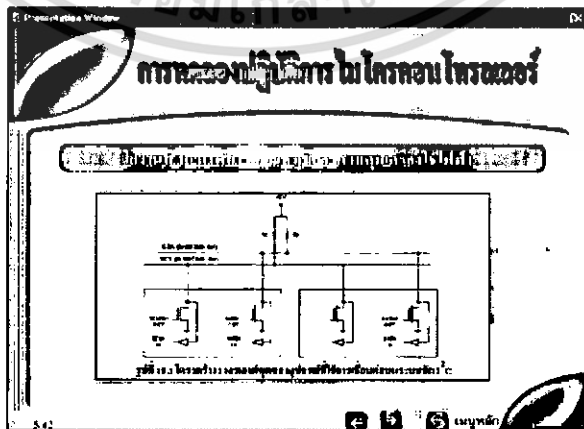
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ ก.55 หน้าต่างของใบงานที่ 10

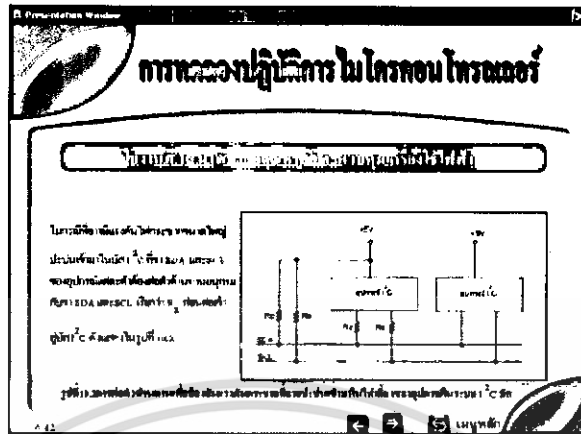


รูปที่ ก.56 ทฤษฎีเบื้องต้นของใบงานที่ 10



รูปที่ ก.57 โครงสร้างวงจรเอาต์พุตของอุปกรณ์ที่ใช้การเชื่อมต่อระบบบัส I²C

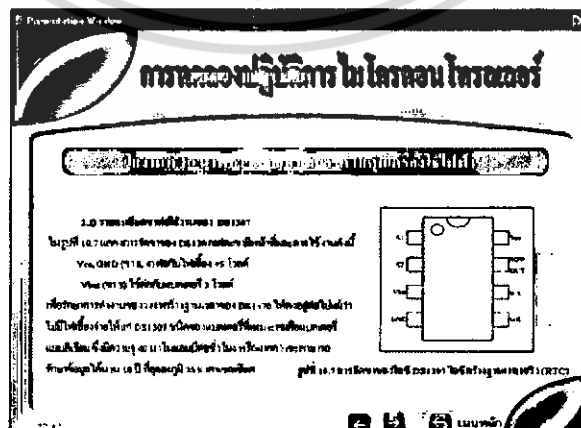
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



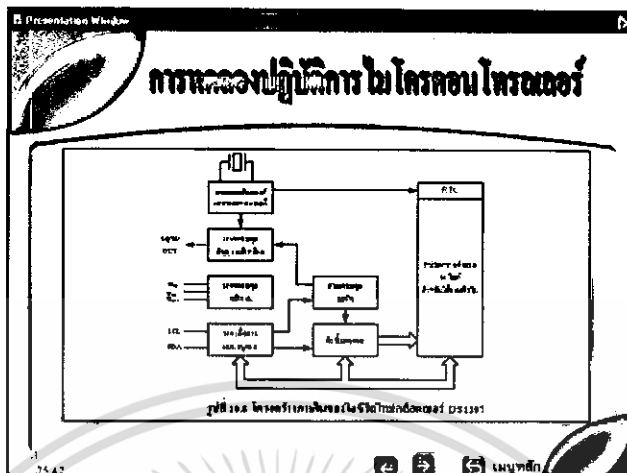
รูปที่ ก.58 การต่อตัวต้านทานเพื่อป้องกันแรงดันกระชากที่อาจปะปนเข้ามาในไฟเลี้ยงของอุปกรณ์ในระบบ I²C บัส



รูปที่ ก.59 รูปแบบของข้อมูลที่ใช้ในการอ้างถึงอุปกรณ์บนระบบบัส I²C



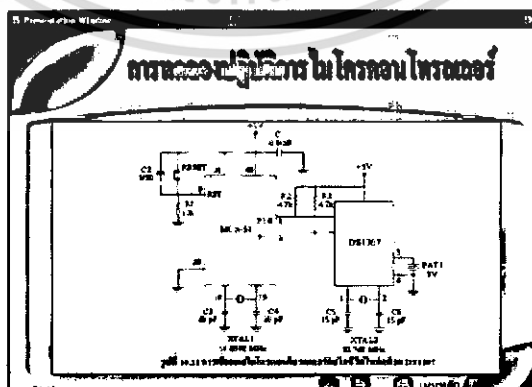
รูปที่ ก.60 การจัดการของไอซี DS1307 ไอซีสร้างฐานเวลาจริง (RTC)
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 6.1 โครงสร้างภายในของไอซีรีลไทม์คล็อกเบอร์ DS1307



รูปที่ 6.2 รูปแบบของข้อมูลสำหรับติดต่อกับ DS1307

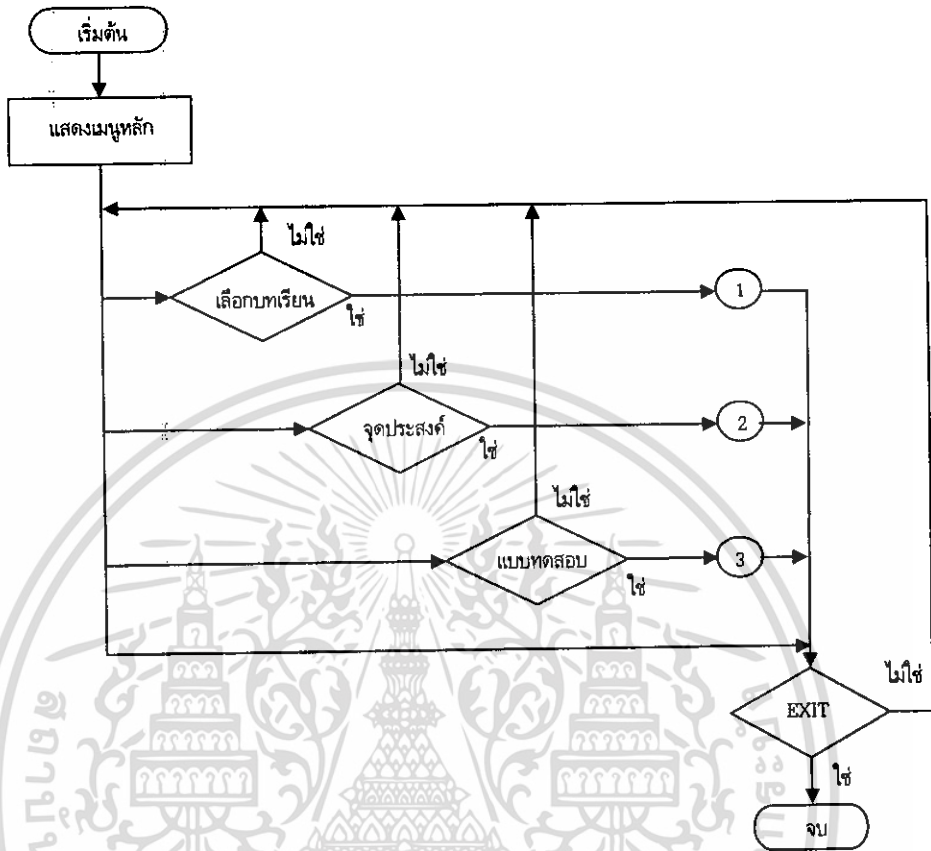


รูปที่ 6.3 การเชื่อมต่อไมโครคอนโทรลเลอร์กับไอซีรีลไทม์คล็อก DS1307

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

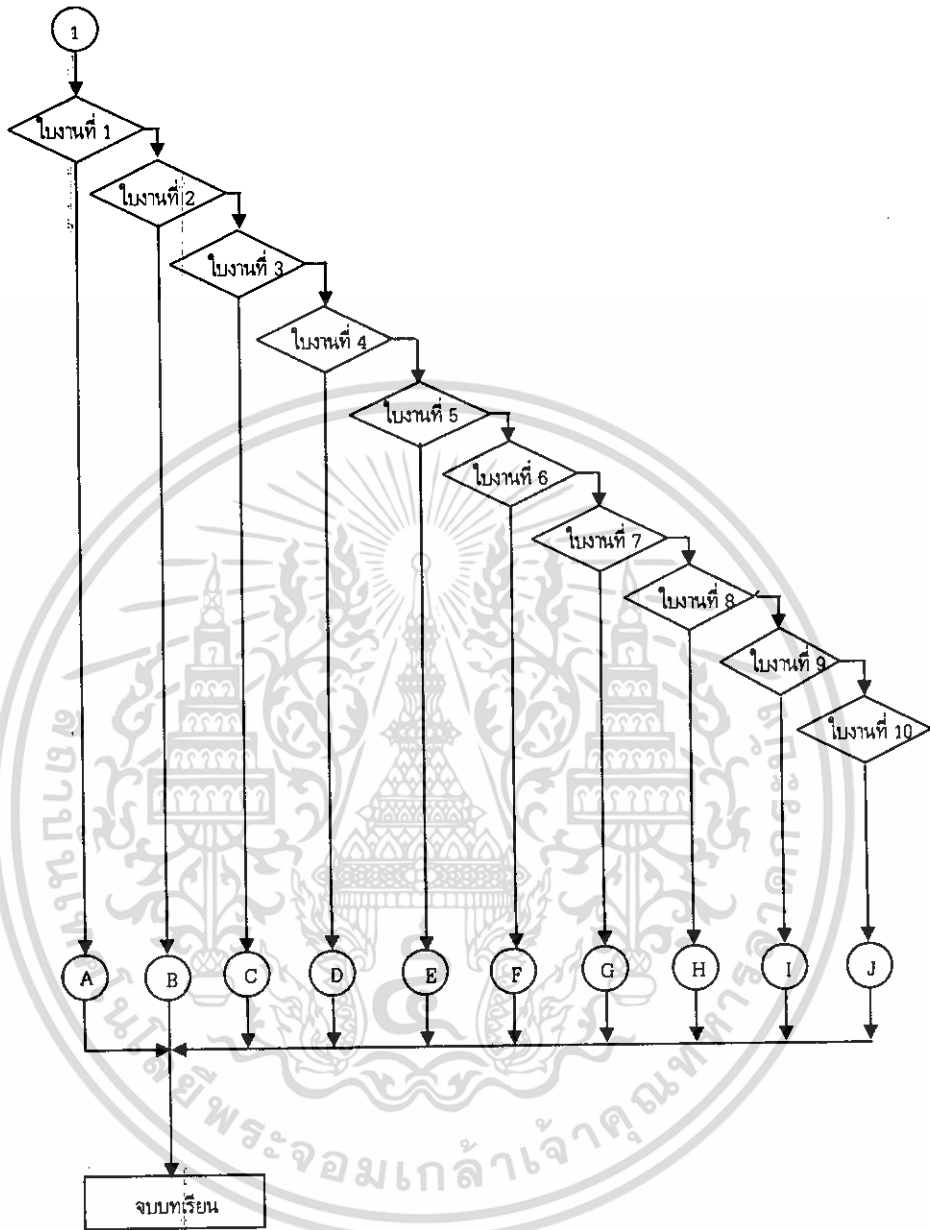


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



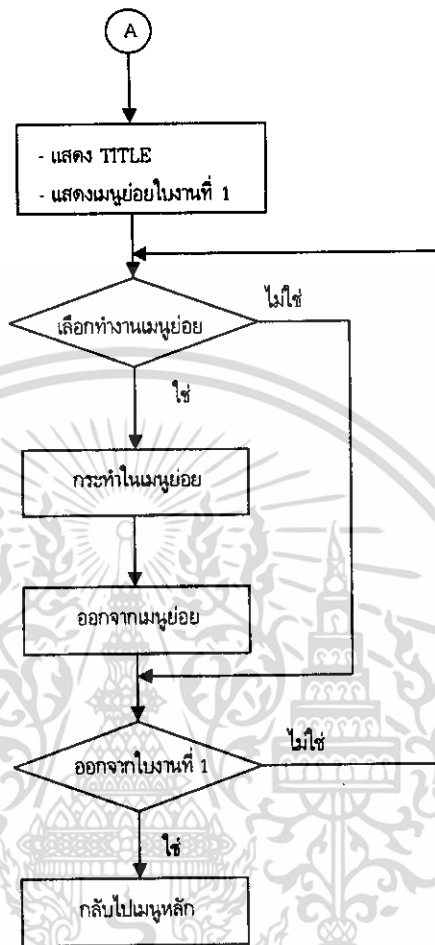
รูปที่ ข.1 โครงสร้างของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



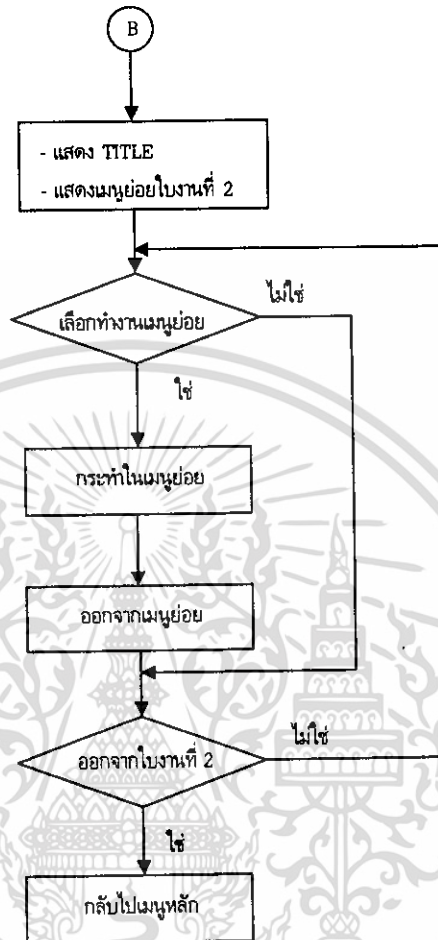
รูปที่ ๒.๒ แผนผังงานของบทเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



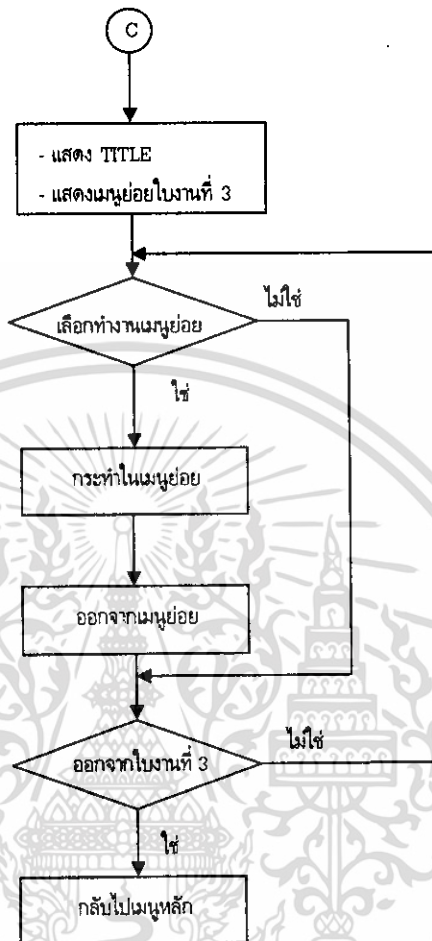
รูปที่ ข.3 แผนผังงานของในงานที่ 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



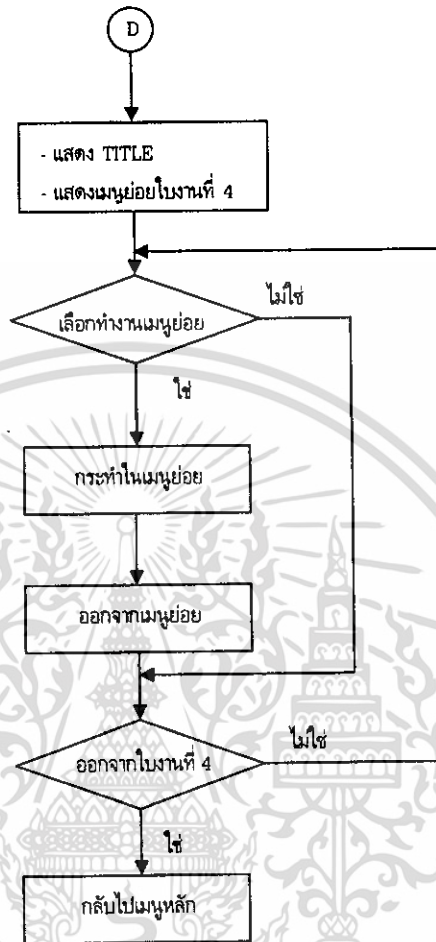
รูปที่ ๓.4 แผนผังงานของใบงานที่ 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



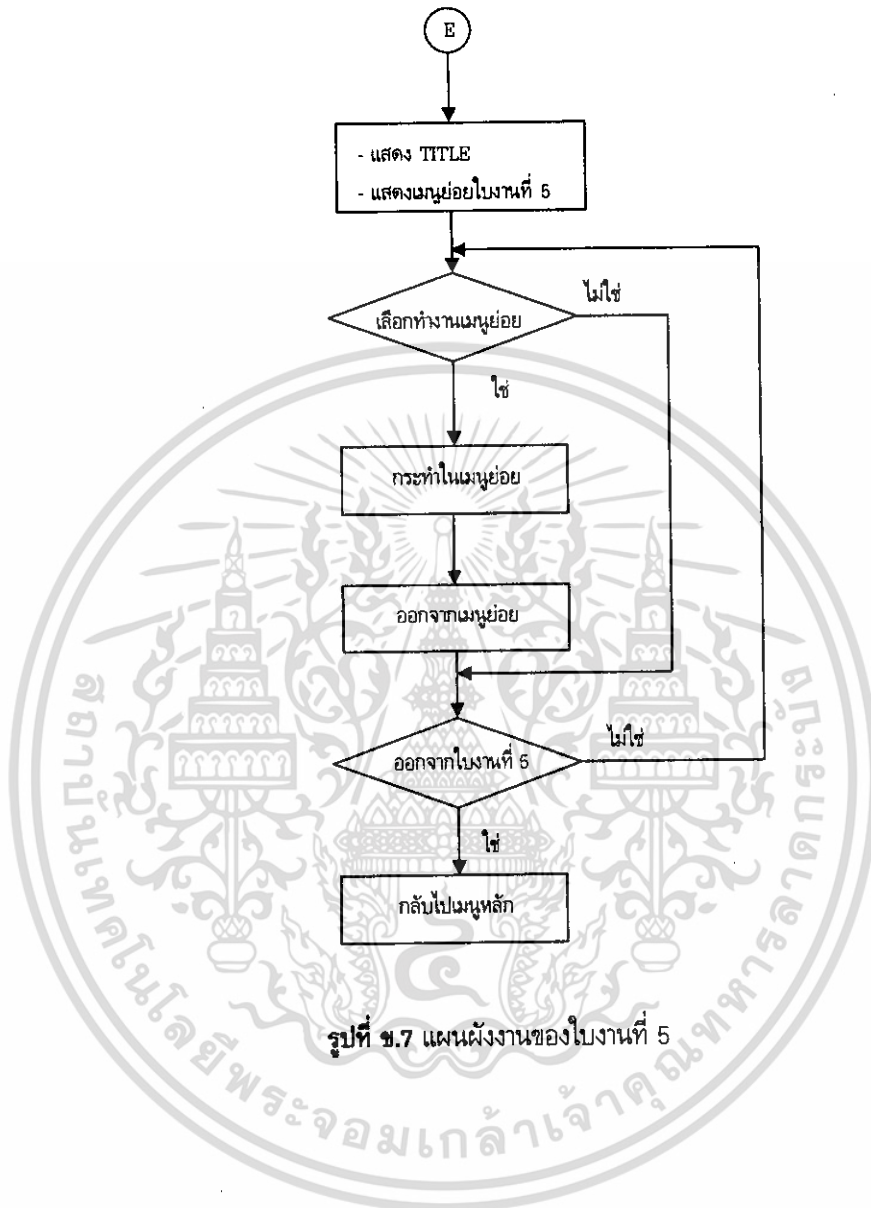
รูปที่ ๒.5 แผนผังงานของใบงานที่ 3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



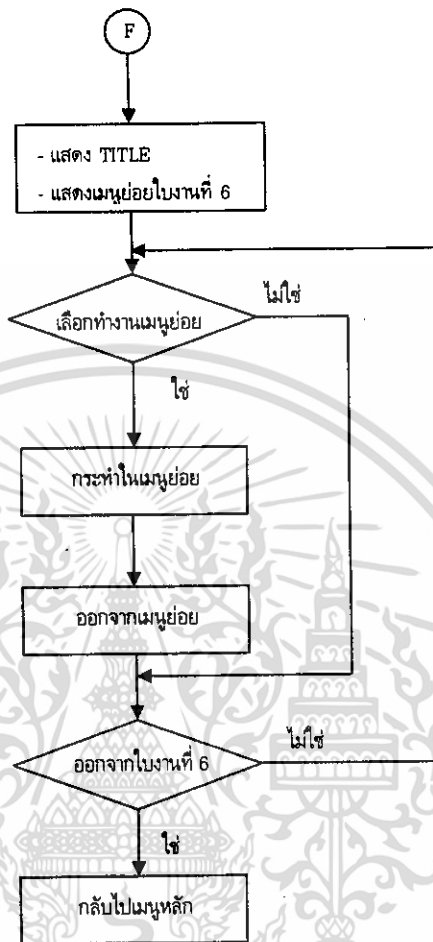
รูปที่ ๓.6 แผนผังงานของใบงานที่ 4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



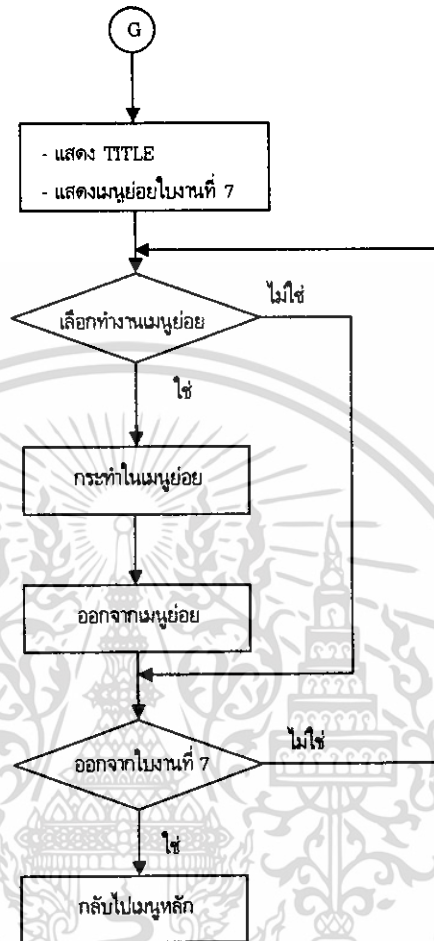
รูปที่ ข.7 แผนผังงานของใบงานที่ 5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



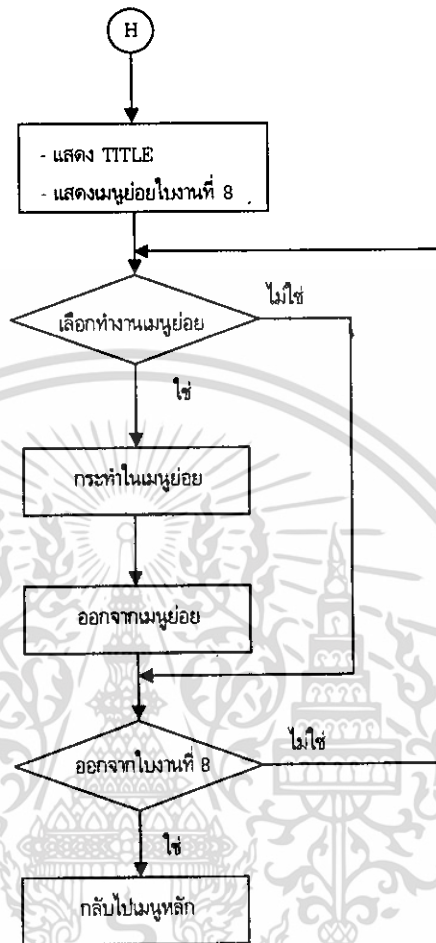
รูปที่ ข.8 แผนผังงานของใบงานที่ 6

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



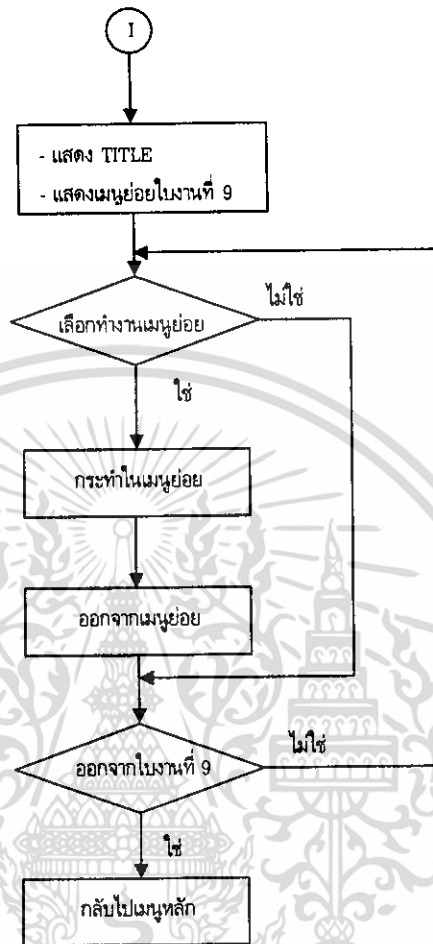
รูปที่ ข.9 แผนผังงานของใบงานที่ 7

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



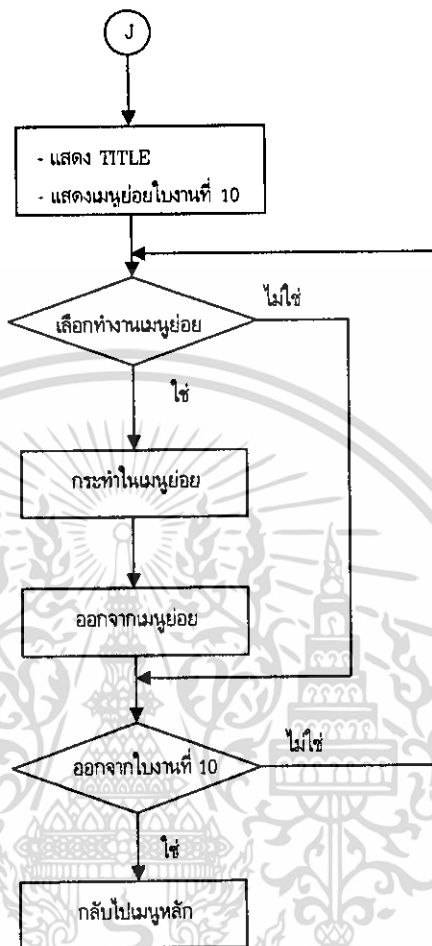
รูปที่ ๒.10 แผนผังงานของโปรแกรมที่ 8

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ ข.11 แผนผังงานของใบงานที่ 9

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

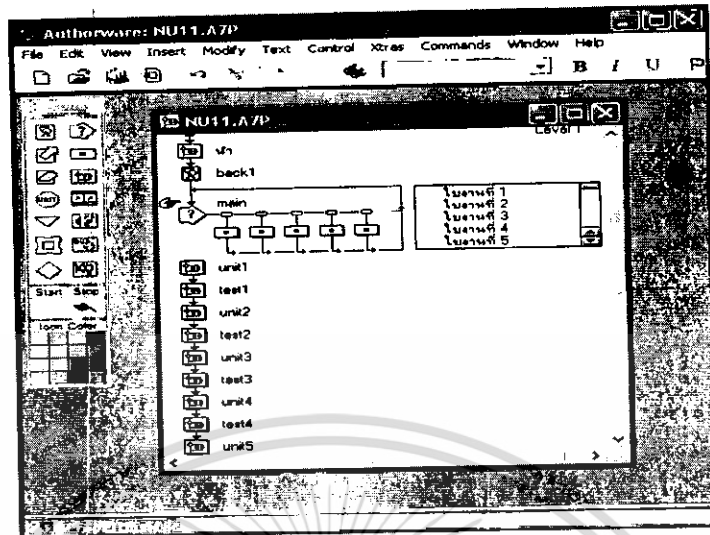


รูปที่ ข.12 แผนผังงานของใบงานที่ 10

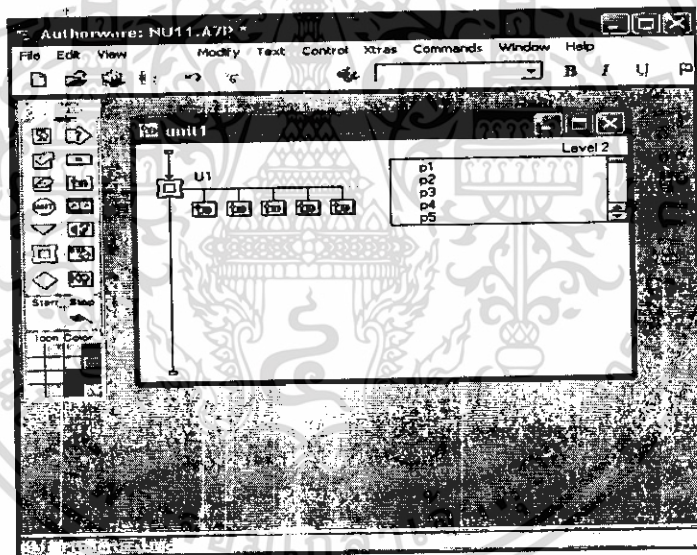
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

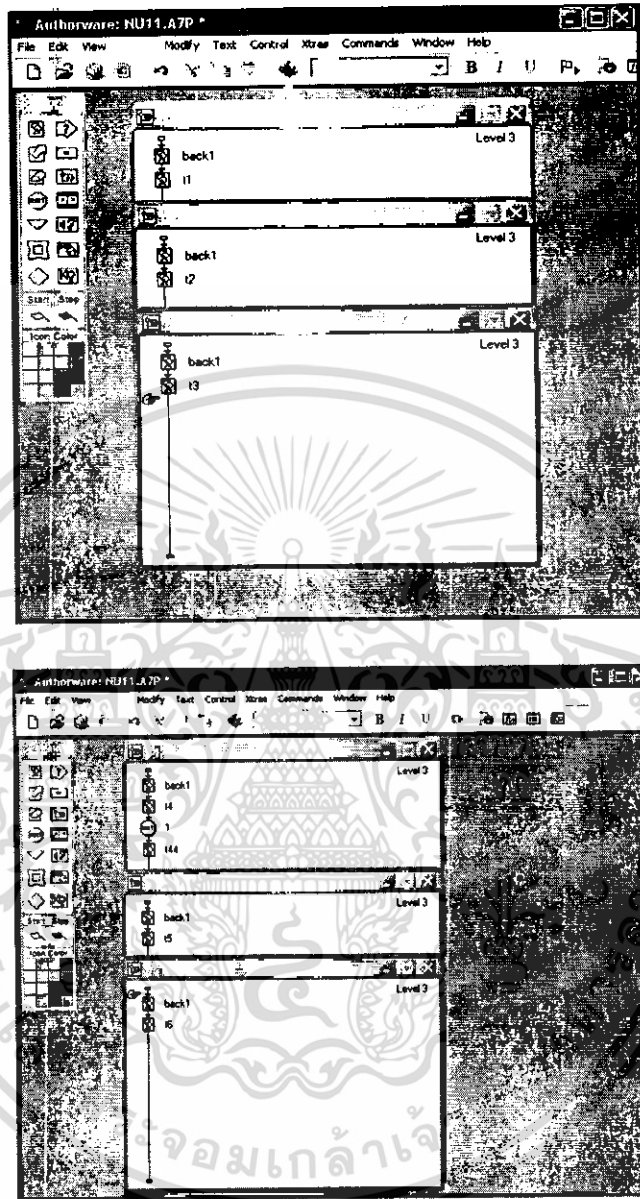


รูปที่ ค.1 ภาพการสร้างแผน



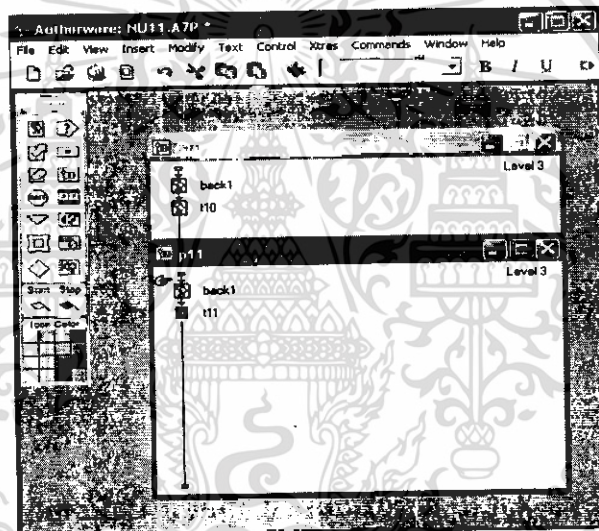
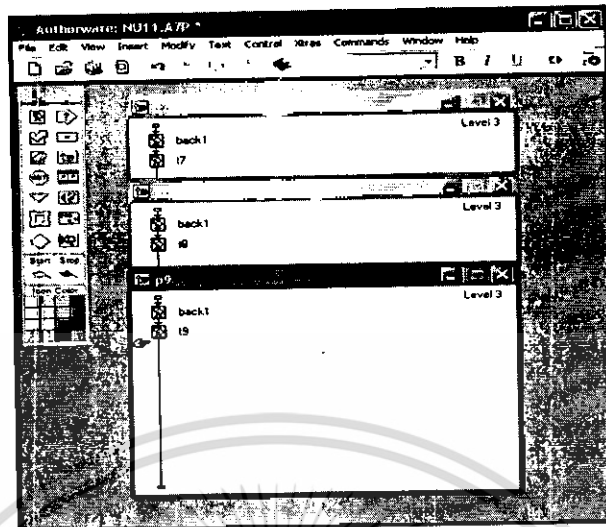
รูปที่ ค.2 ภาพการสร้างเนื้อหาโมดูลที่ 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



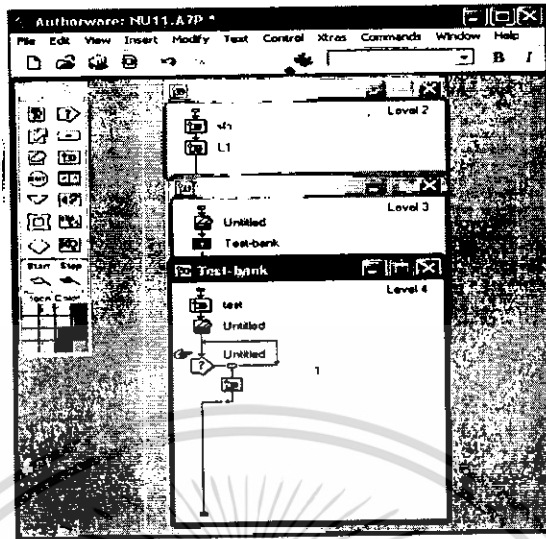
รูปที่ ค.2 (ต่อ) ภาพการสร้างเนื้อหาใบงานที่ 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

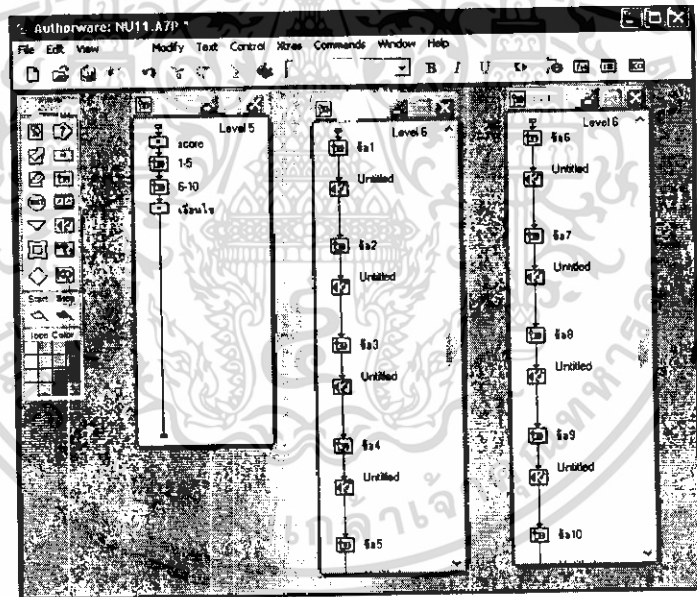


รูปที่ ค.2 (ต่อ) ภาพการสร้างเนื้อหาใบงานที่ 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

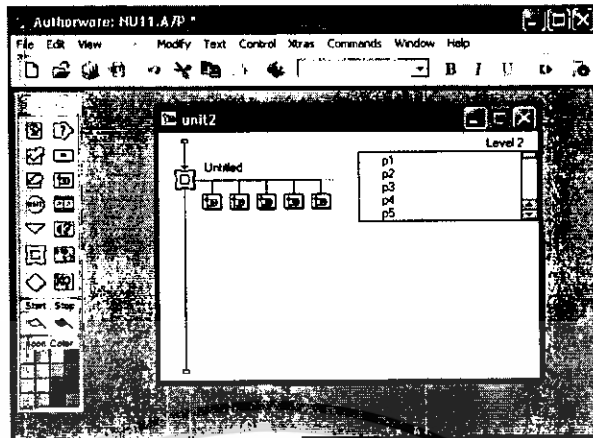


รูปที่ ค.3 ภาพการสร้างแบบทดสอบใบงานที่ 1



รูปที่ ค.3 (ต่อ) ภาพการสร้างแบบทดสอบใบงานที่ 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

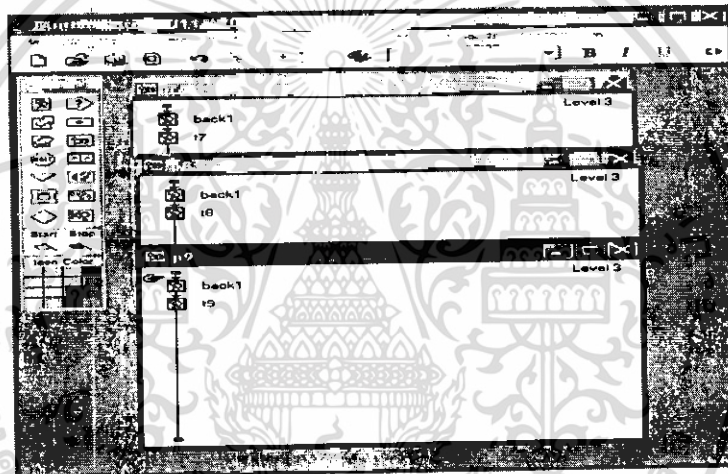
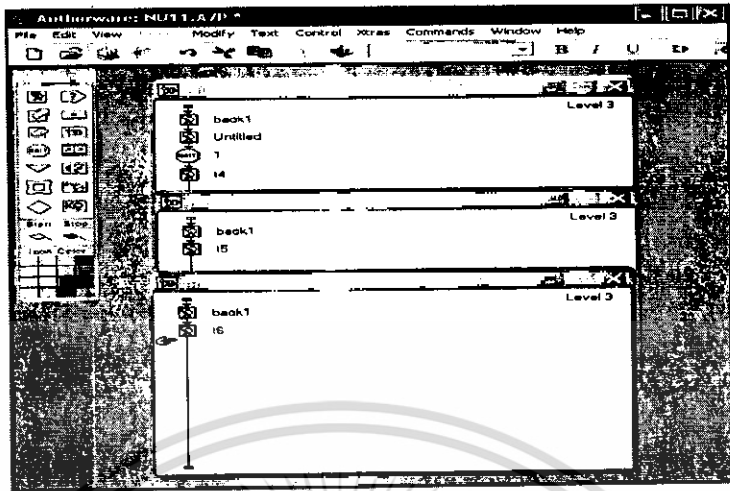


รูปที่ ค.4 ภาพการสร้างเนื้อหาใบงานที่ 2



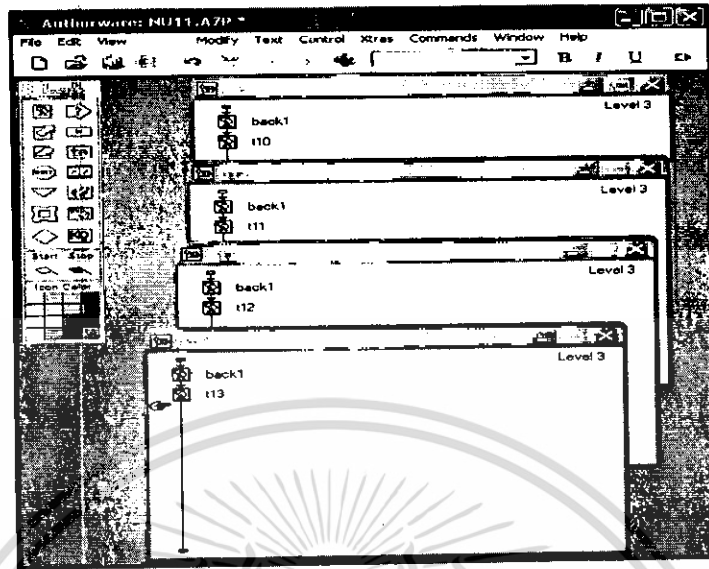
รูปที่ ค.4 (ต่อ) ภาพการสร้างเนื้อหาใบงานที่ 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

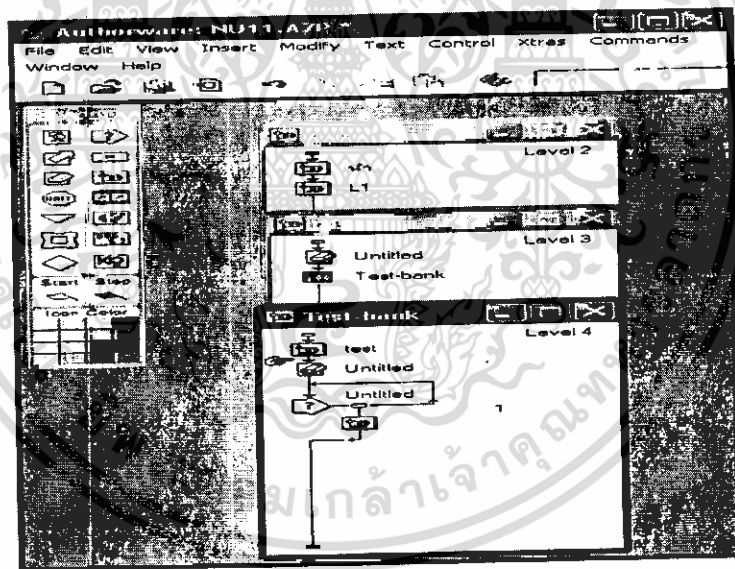


รูปที่ ค.4 (ต่อ) ภาพการสร้างเนื้อหาใบงานที่ 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

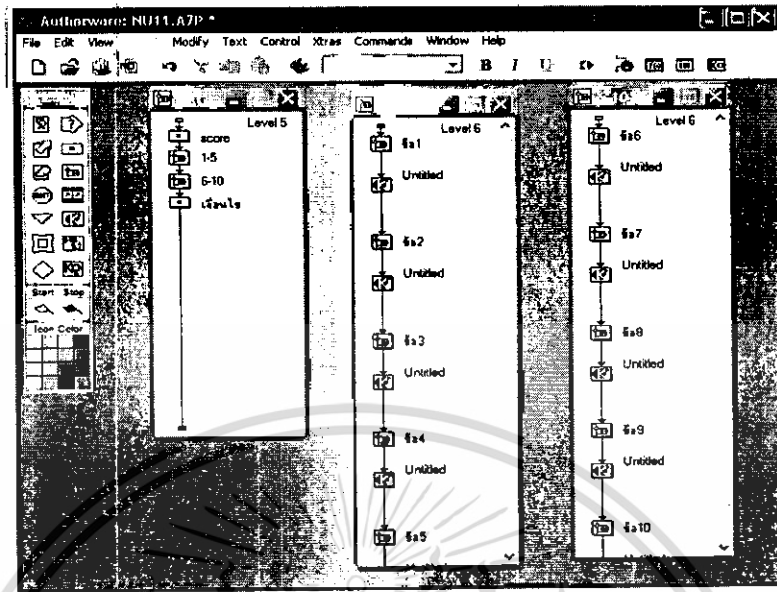


รูปที่ ค.4 (ต่อ) ภาพการสร้างเนื้อหาใบงานที่ 2

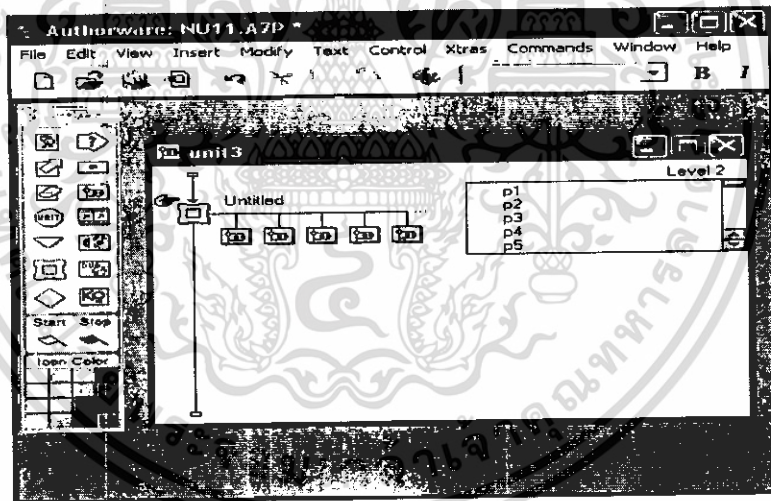


รูปที่ ค.5 ภาพการสร้างแบบทดสอบใบงานที่ 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

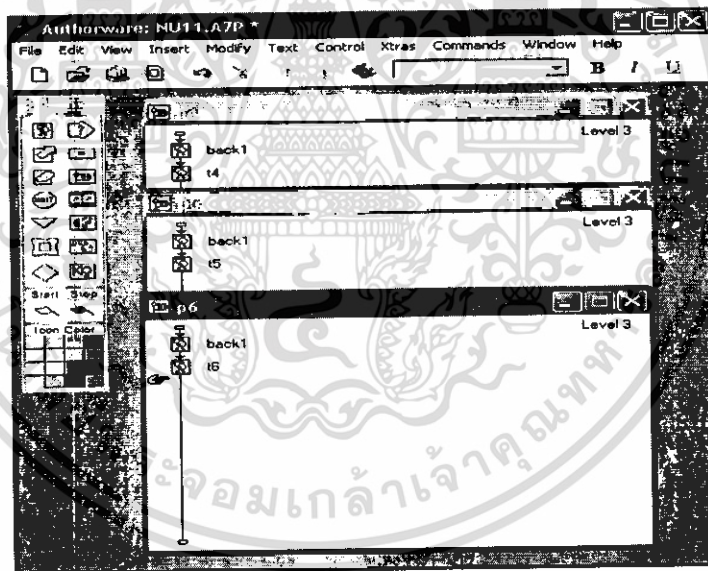
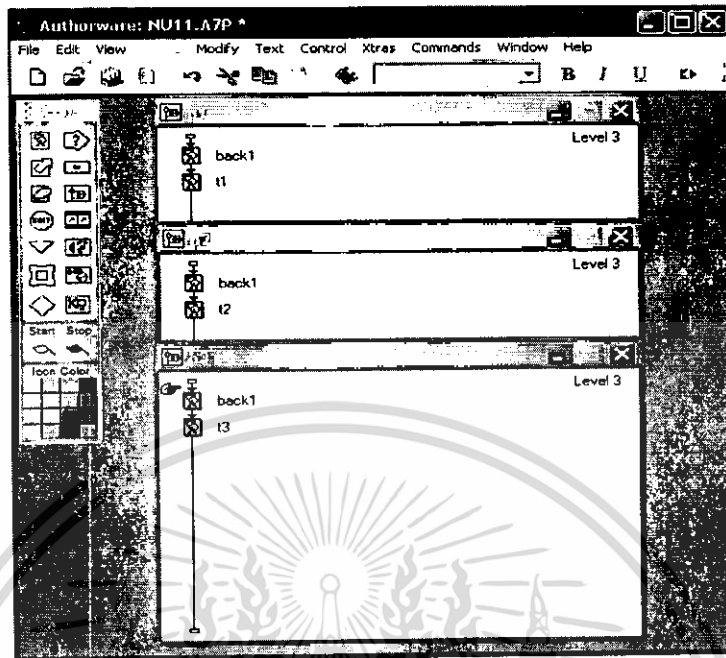


รูปที่ ค.5 (ต่อ) ภาพการสร้างแบบทดสอบใบงานที่ 2



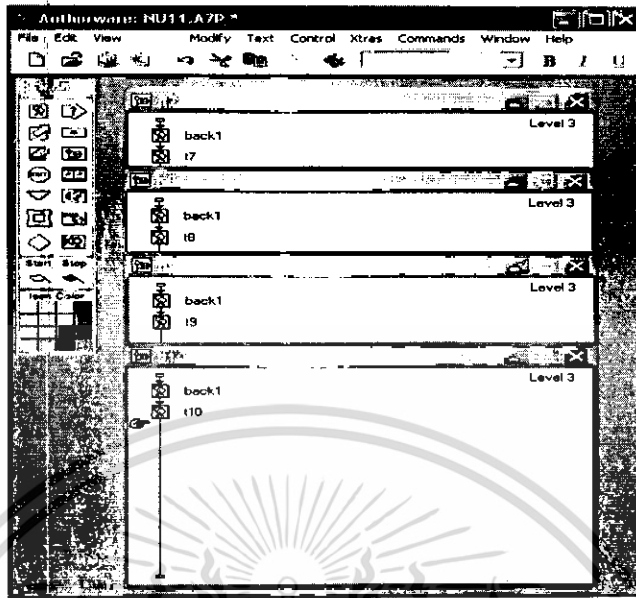
รูปที่ ค.6 ภาพการสร้างเนื้อหาใบงานที่ 3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

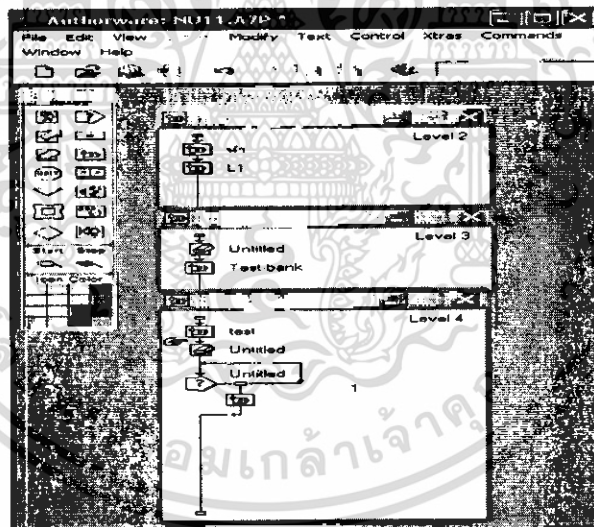


รูปที่ ค.6 (ต่อ) ภาพการสร้างเนื้อหาไมงานที่ 3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

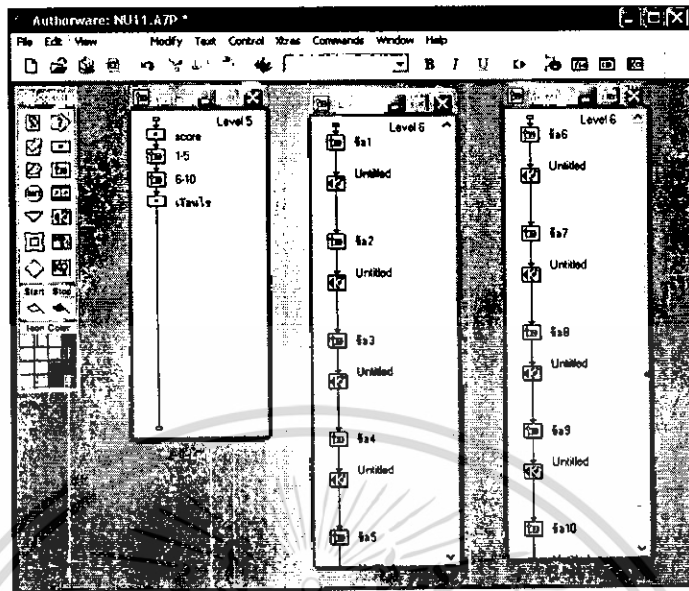


รูปที่ ค.6 (ต่อ) ภาพการสร้างเนื้อหาในงานที่ 3

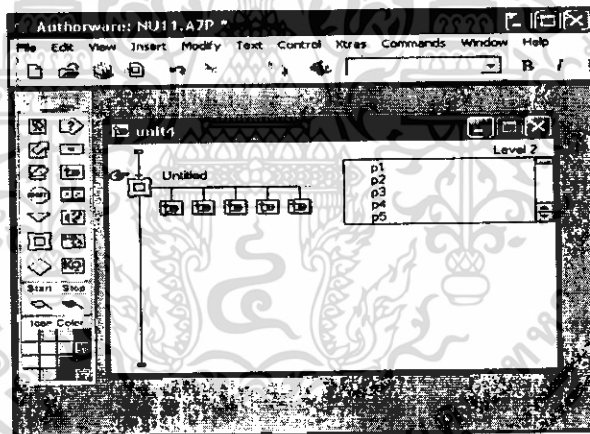


รูปที่ ค.7 ภาพการสร้างแบบทดสอบในงานที่ 3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

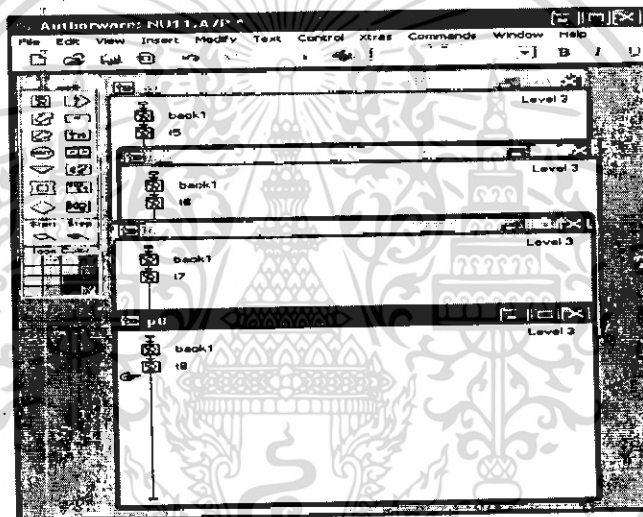
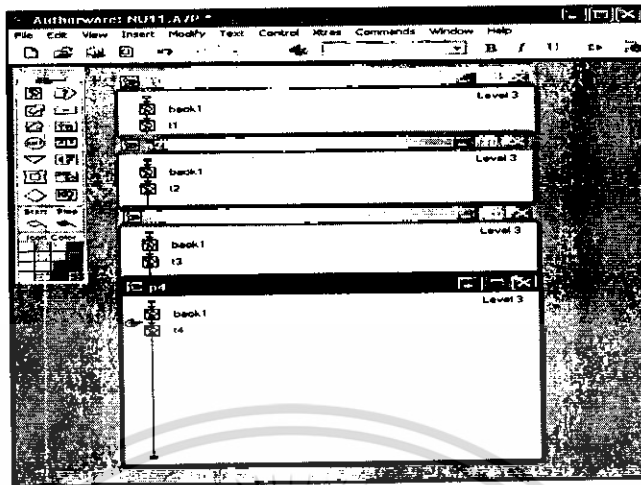


รูปที่ ค.7 (ต่อ) ภาพการสร้างแบบทดสอบใบงานที่ 3



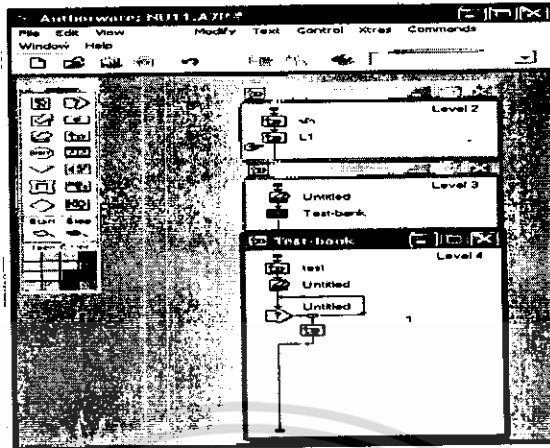
รูปที่ ค.8 ภาพการสร้างเนื้อหาใบงานที่ 4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

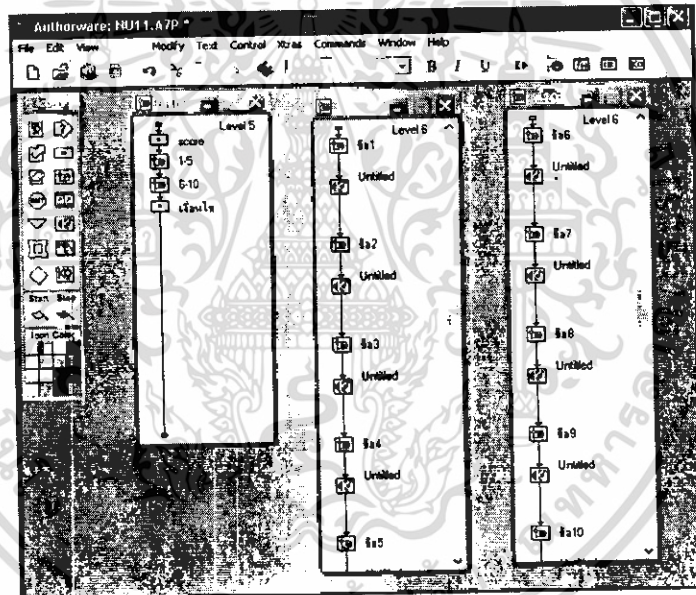


รูปที่ ค.8 (ต่อ) ภาพการสร้างเนื้อหาใบงานที่ 4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

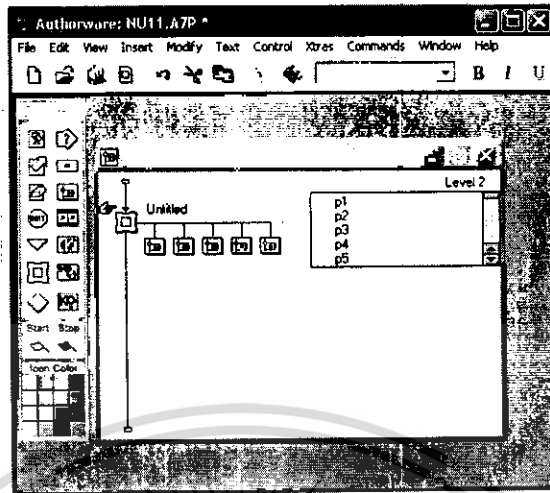


รูปที่ ค.9 ภาพการสร้างแบบทดสอบใบงานที่ 4

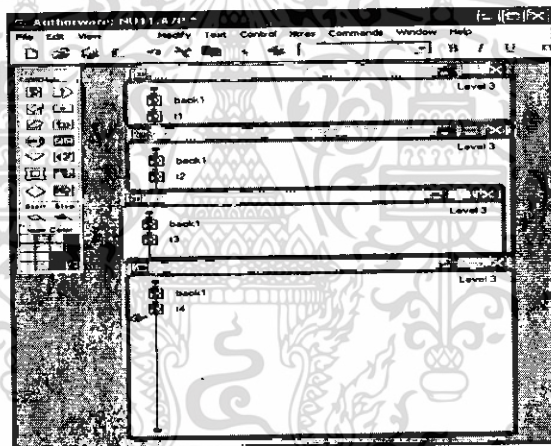


รูปที่ ค.9 (ต่อ) ภาพการสร้างแบบทดสอบใบงานที่ 4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

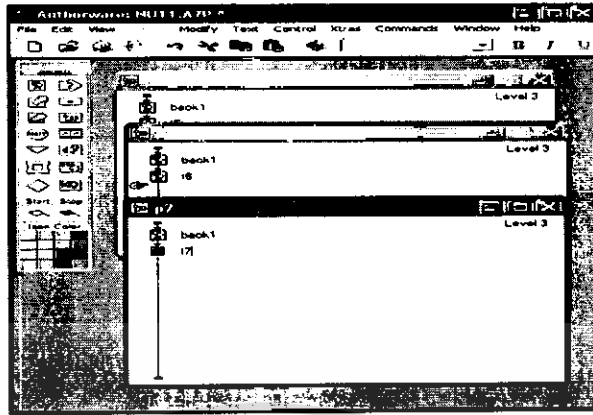


รูปที่ ค.10 ภาพการสร้างเนื้อหาใบงานที่ 5

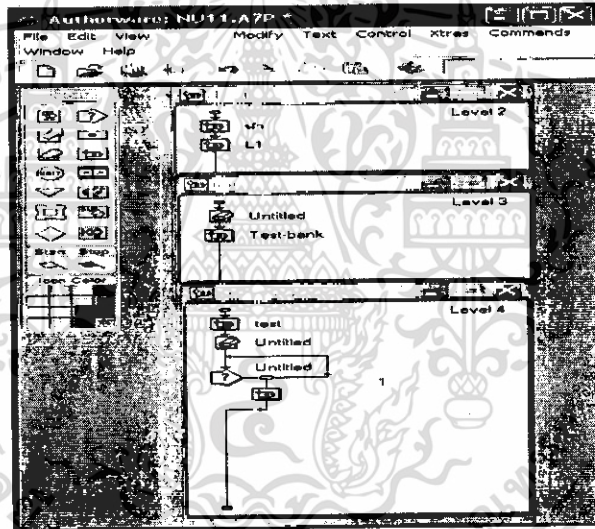


รูปที่ ค.1 (ต่อ) ภาพการสร้างเนื้อหาใบงานที่ 5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

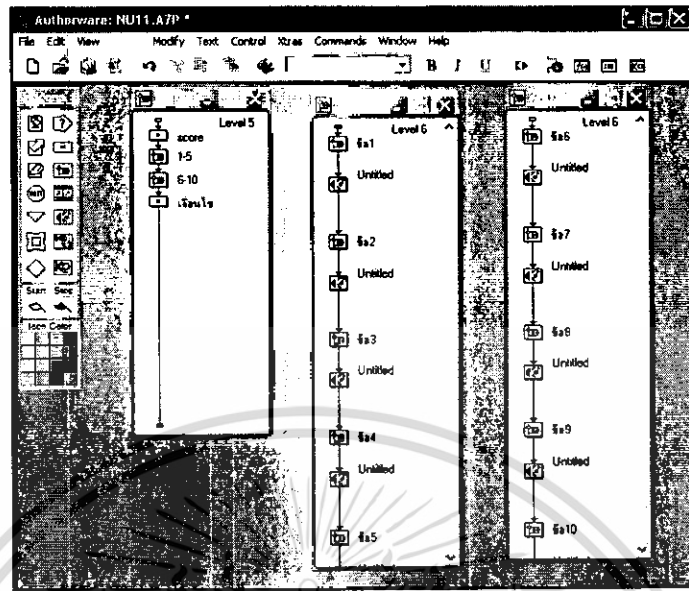


รูปที่ ค.10 (ต่อ) ภาพการสร้างเนื้อหาใบงานที่ 5

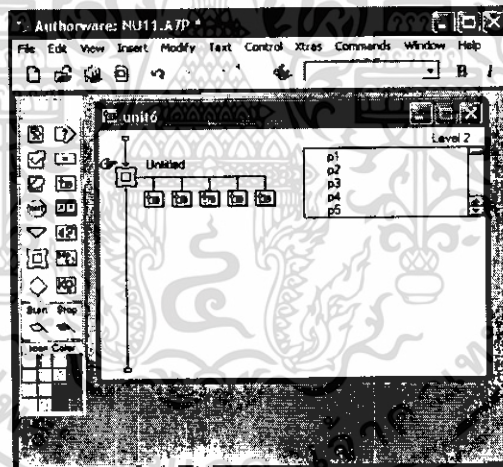


รูปที่ ค.11 ภาพการสร้างแบบทดสอบใบงานที่ 5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

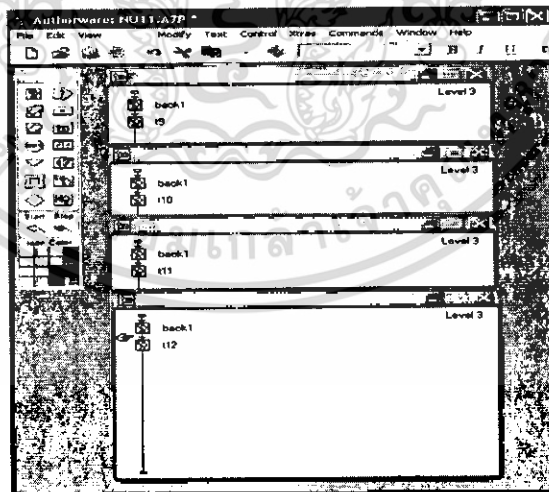
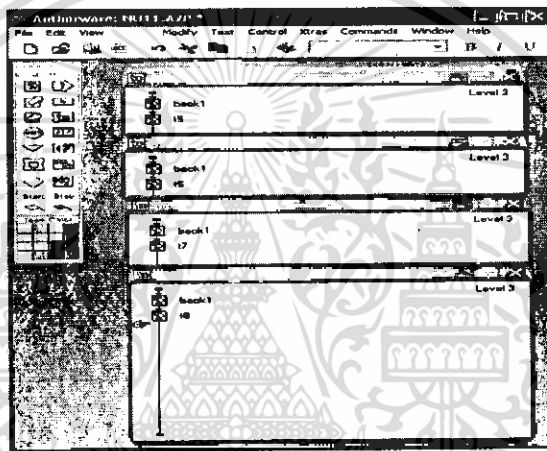
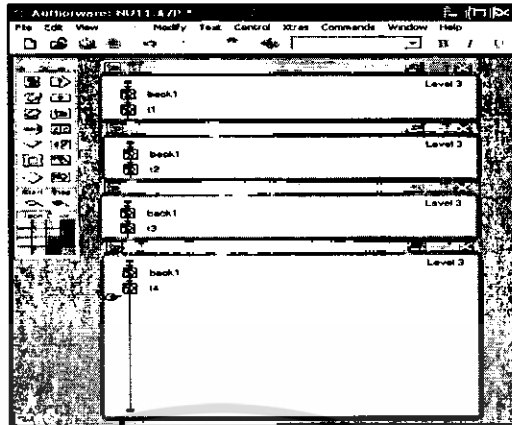


รูปที่ ค.11 (ต่อ) ภาพการสร้างแบบทดสอบใบงานที่ 5



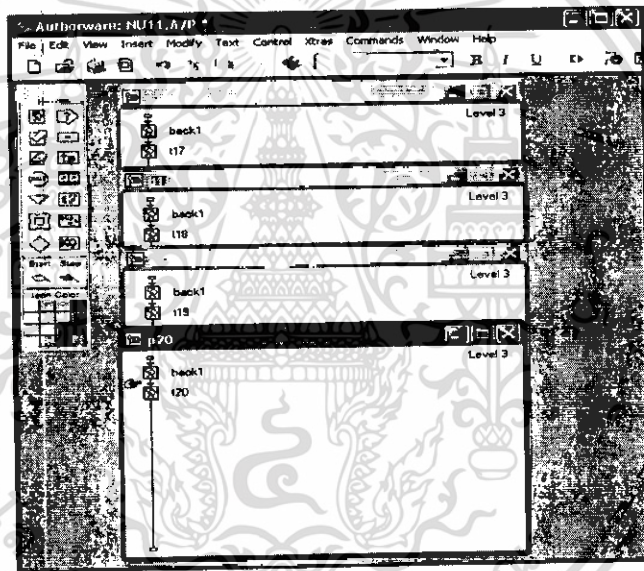
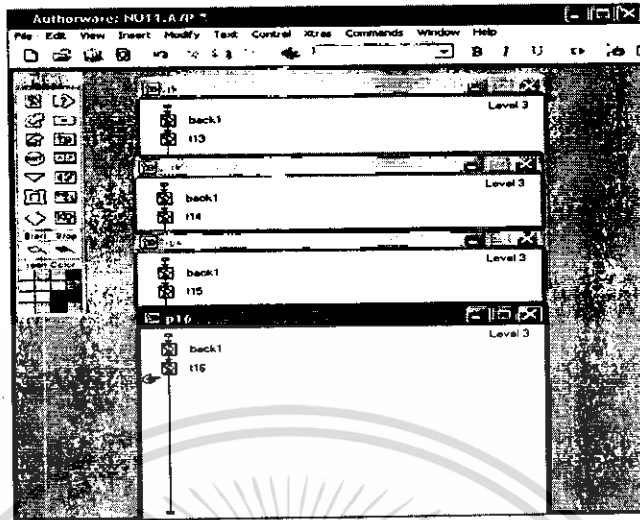
รูปที่ ค.12 ภาพการสร้างเนื้อหาใบงานที่ 6

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



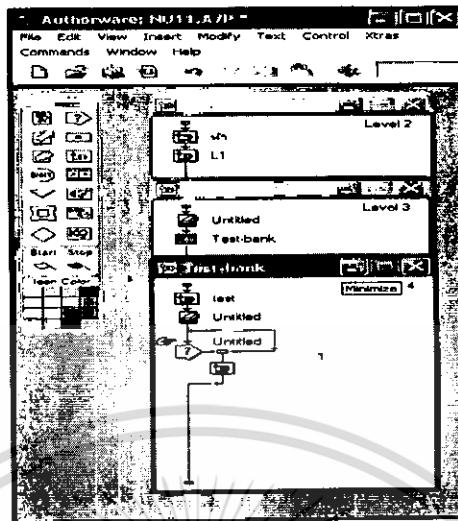
รูปที่ ค.12 (ต่อ) ภาพการสร้างเนื้อหาใบงานที่ 6

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

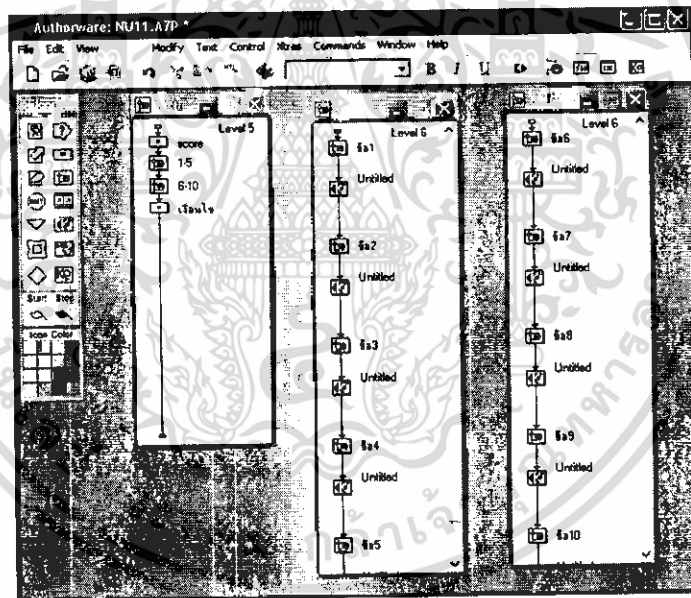


รูปที่ ค.12 (ต่อ) ภาพการสร้างเนื้อหาโมงานที่ 6

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

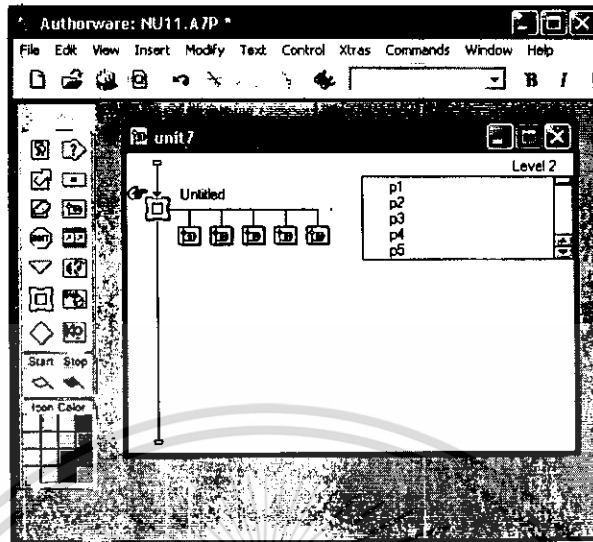


รูปที่ ค.13 ภาพการสร้างแบบทดสอบใบงานที่ 6

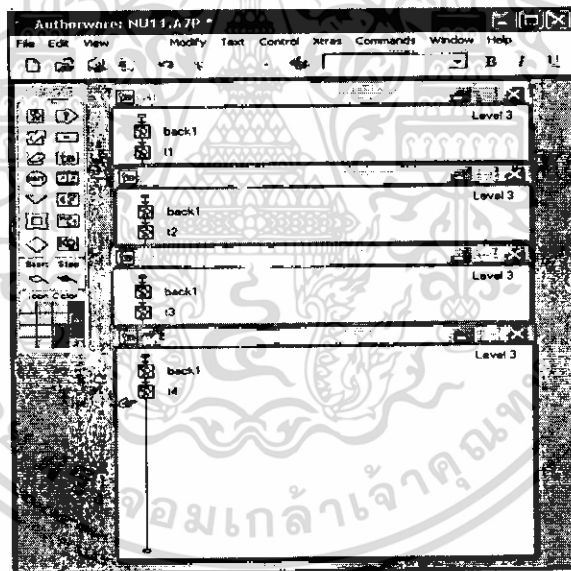


รูปที่ ค.13 (ต่อ) ภาพการสร้างแบบทดสอบใบงานที่ 6

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

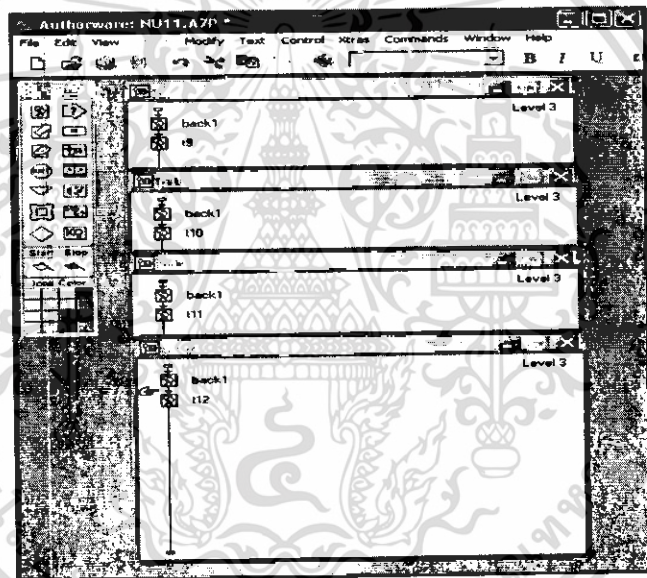
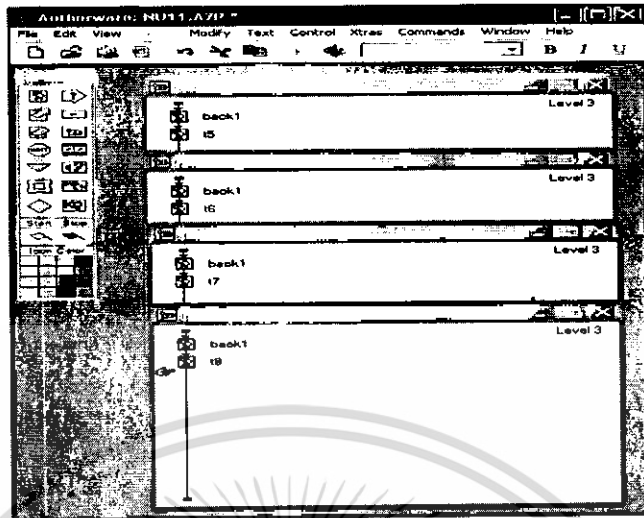


รูปที่ ค.14 ภาพการสร้างเนื้อหาใบงานที่ 7



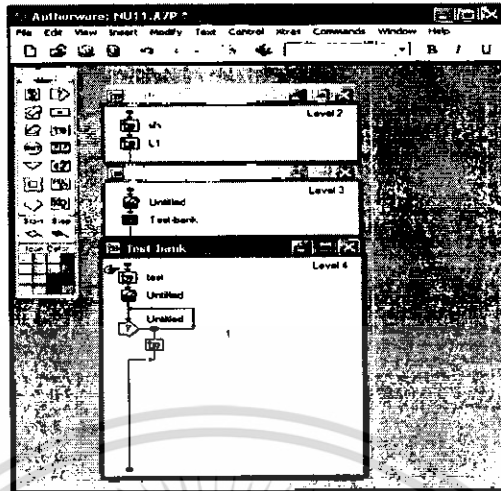
รูปที่ ค.14 (ต่อ) ภาพการสร้างเนื้อหาใบงานที่ 7

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

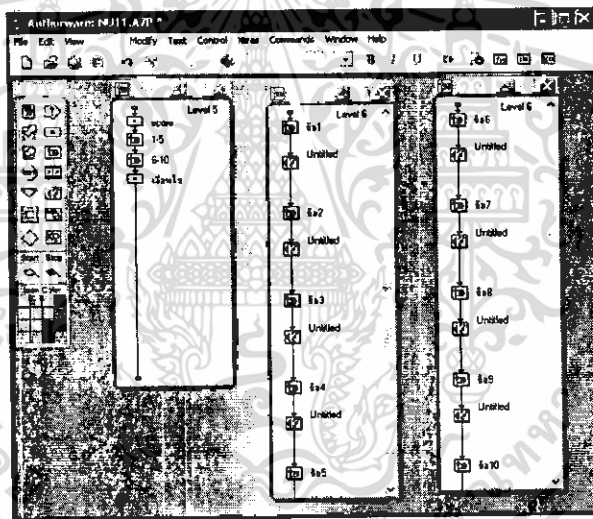


รูปที่ ค.14 (ต่อ) ภาพการสร้างเนื้อหาใบงานที่ 7

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

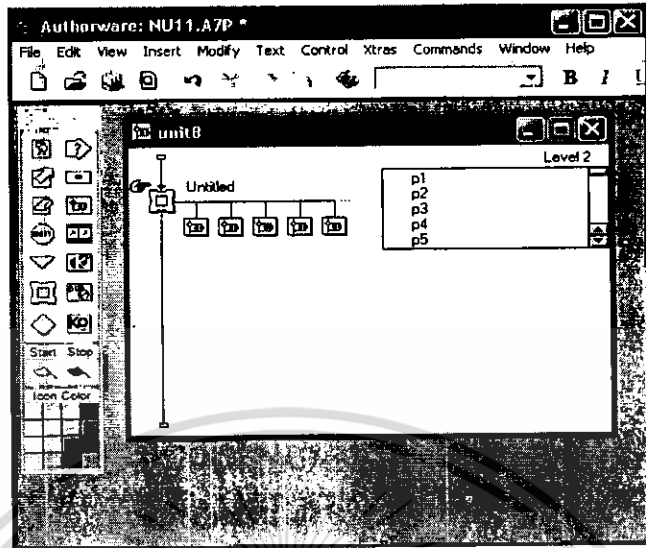


รูปที่ ค.15 ภาพการสร้างแบบทดสอบใบงานที่ 7

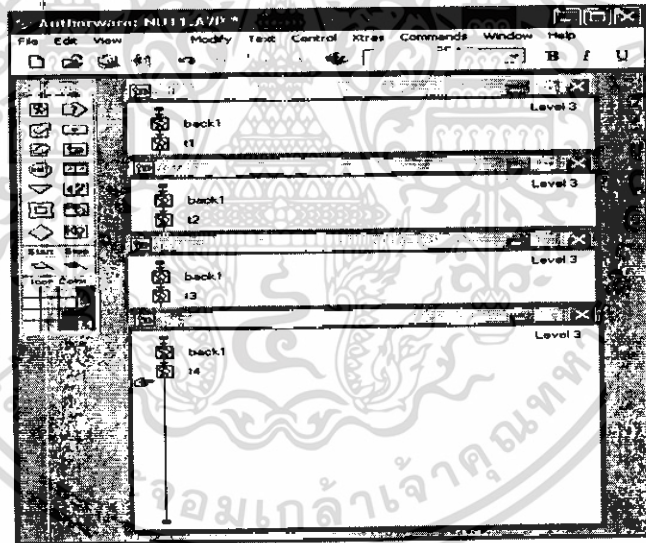


รูปที่ ค.15 (ต่อ) ภาพการสร้างแบบทดสอบใบงานที่ 7

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

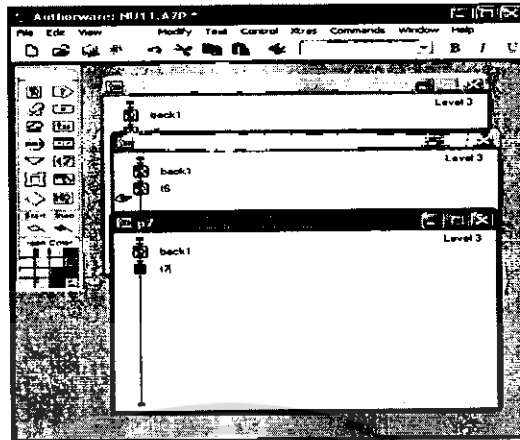


รูปที่ ค.16 ภาพการสร้างเนื้อหาใบงานที่ 8

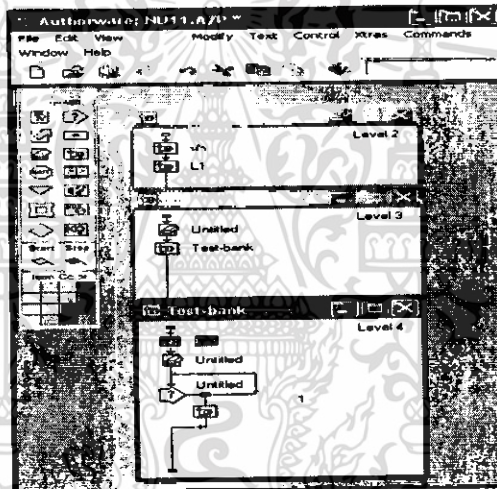


รูปที่ ค.16 (ต่อ) ภาพการสร้างเนื้อหาใบงานที่ 8

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

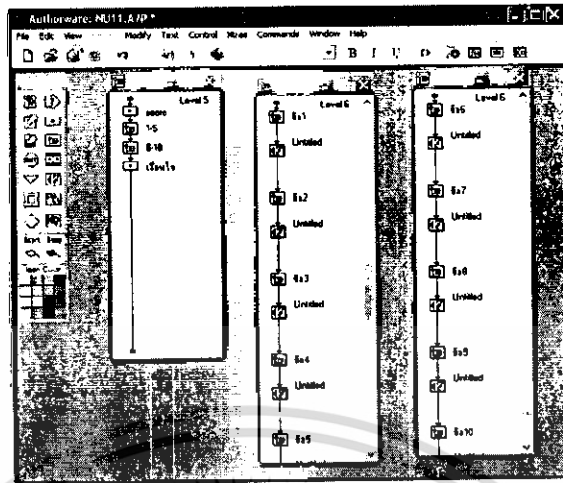


รูปที่ ค.16 (ต่อ) ภาพการสร้างเนื้อหาใบงานที่ 8

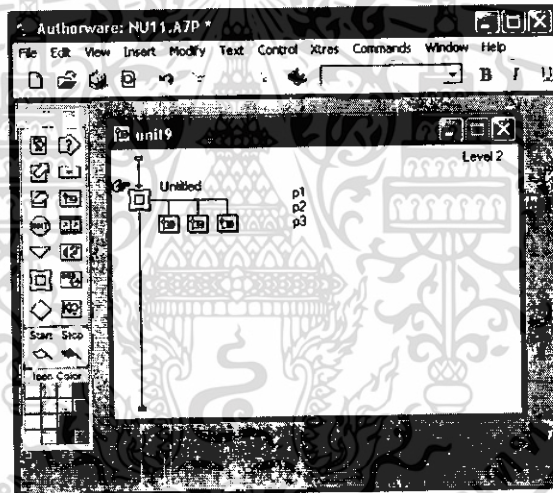


รูปที่ ค.17 ภาพการสร้างแบบทดสอบใบงานที่ 8

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

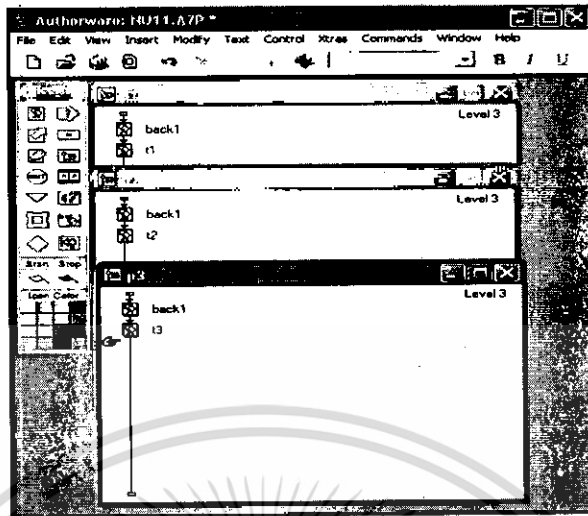


รูปที่ ค.17 (ต่อ) ภาพการสร้างแบบทดสอบไมงานที่ 8

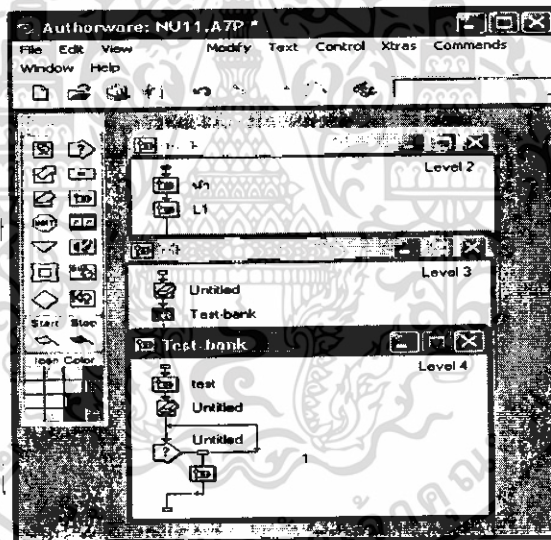


รูปที่ ค.18 ภาพการสร้างเนื้อหาไมงานที่ 9

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

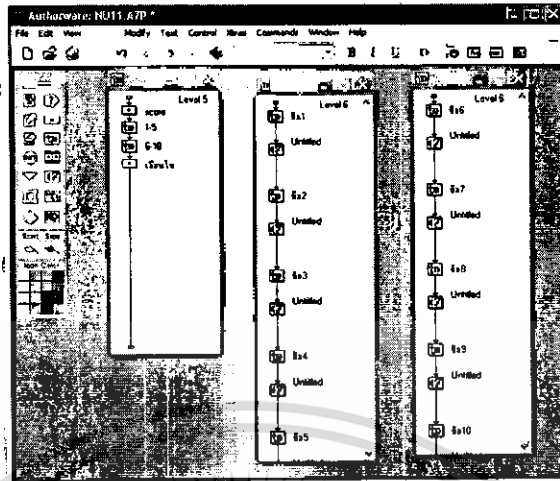


รูปที่ ค.18 (ต่อ) ภาพการสร้างเนื้อหาใบงานที่ 9

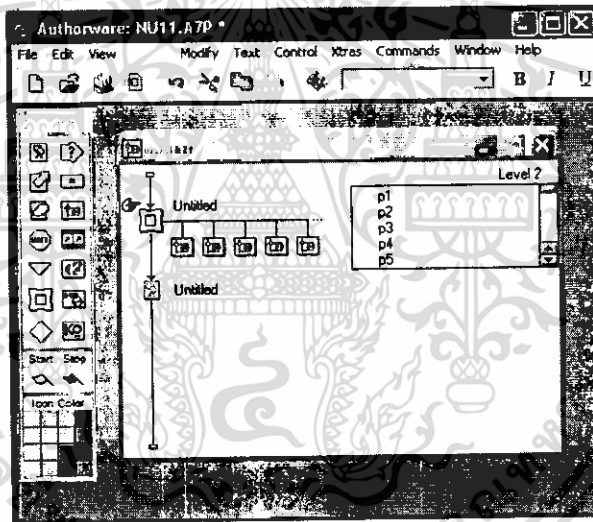


รูปที่ ค.19 ภาพการสร้างแบบทดสอบใบงานที่ 9

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

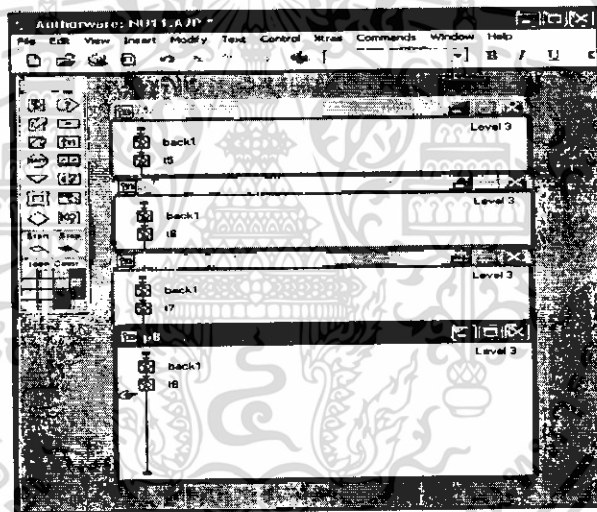
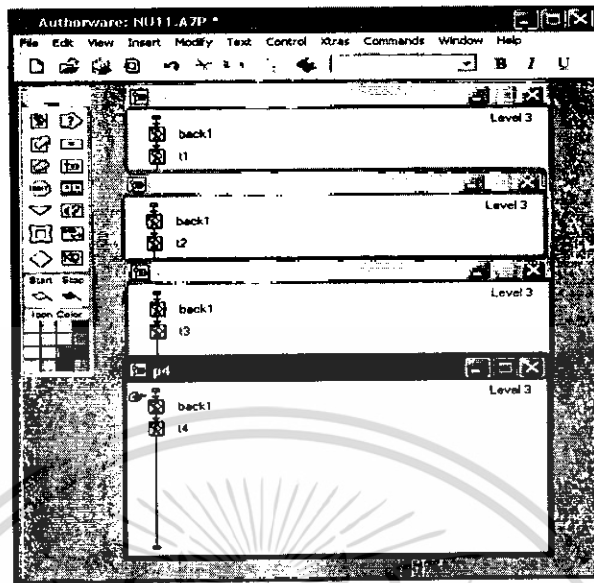


รูปที่ ค.19 (ต่อ) ภาพการสร้างแบบทดสอบใบงานที่ 9



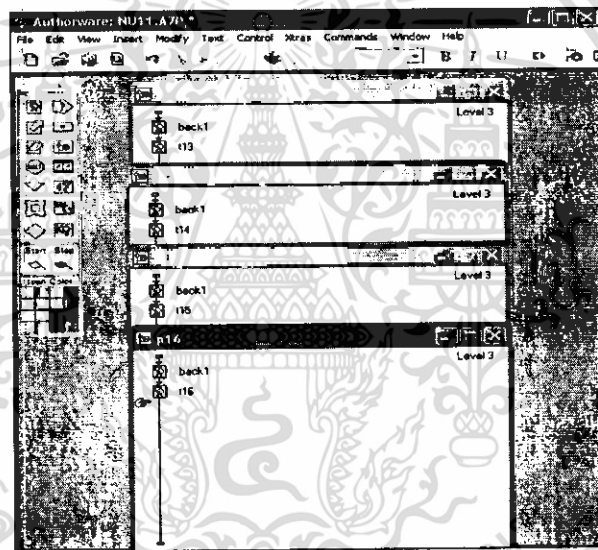
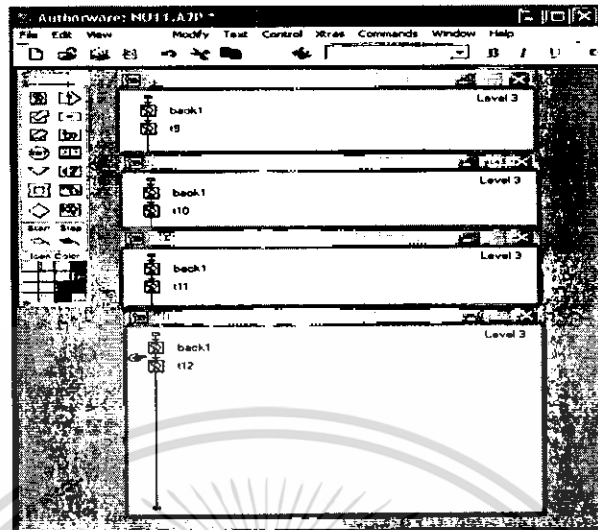
รูปที่ ค.20 ภาพการสร้างเนื้อหาใบงานที่ 10

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



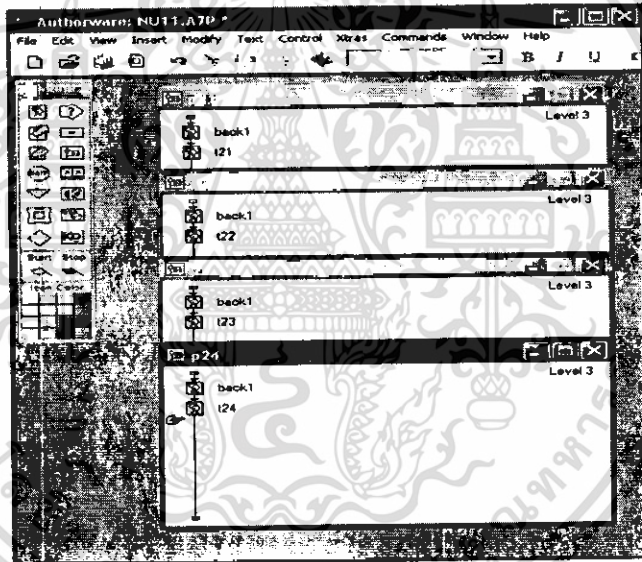
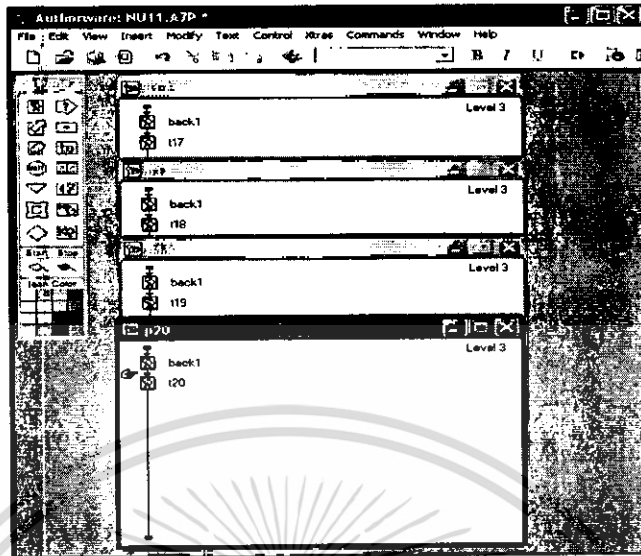
รูปที่ ค.20 (ต่อ) ภาพการสร้างเนื้อหาใบงานที่ 10

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



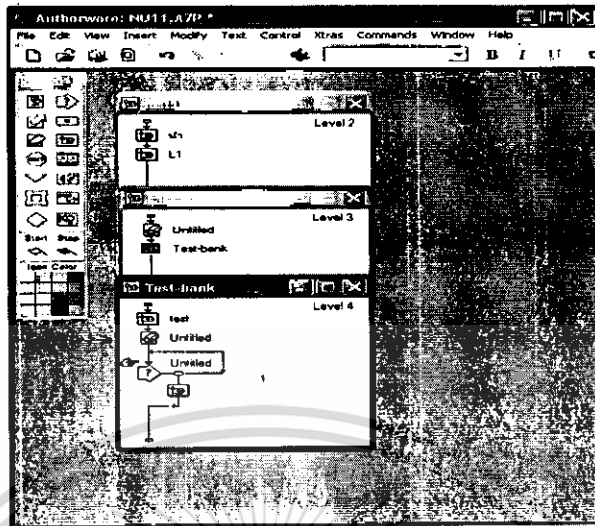
รูปที่ ค.20 (ต่อ) ภาพการสร้างเนื้อหาใบงานที่ 10

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

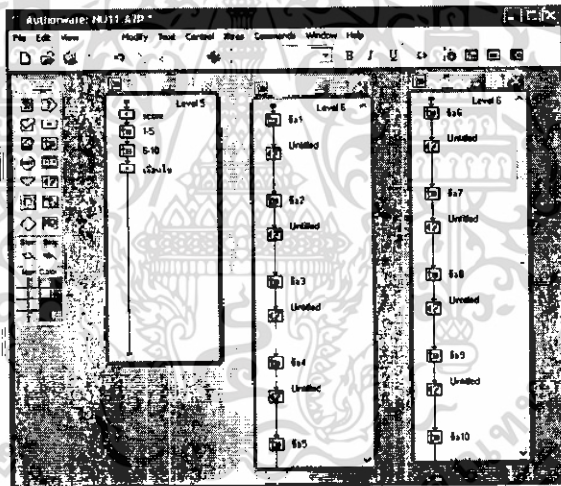


รูปที่ ค.20 (ต่อ) ภาพการสร้างเนื้อหาใบงานที่ 10

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ ค.21 ภาพการสร้างแบบทดสอบใบงานที่ 10



รูปที่ ค.21 (ต่อ) ภาพการสร้างแบบทดสอบใบงานที่ 10

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้แต่ง



ชื่อ-สกุล	นายชาติเชื้อ ฤชาฤทธิ์
วัน เดือน ปีเกิด	3 ตุลาคม 2527
ภูมิลำเนา	2/1 หมู่ 8 ตำบลขุนกระหัง อำเภอเมือง จังหวัดชุมพร 86190
ประวัติการศึกษา	
ประถมศึกษา	โรงเรียนบ้านแก่งกระหัง จังหวัด ชุมพร
มัธยมศึกษาตอนต้น	โรงเรียนศรีรักษ์ จังหวัด ชุมพร
ประกาศนียบัตรวิชาชีพ	วิทยาลัยเทคนิคชุมพร จังหวัด ชุมพร
ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง	วิทยาลัยเทคนิคชุมพร ชุมพร
ปริญญาตรี	สาขาวิชา วิศวกรรมโทรคมนาคม ภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สจล.
คติพจน์	พรุ่งนี้จะได้ไม่ได้ ถ้ายังทำวันนี้ไม่ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้แต่ง



ชื่อ-สกุล	นางสาวอรุณชลิญา ธรรมวัฒน์
วัน เดือน ปีเกิด	20 มีนาคม 2528
ภูมิลำเนา	7 หมู่ที่ 6 ตำบลนาเร็ก อำเภอพนสนิคม จังหวัดชลบุรี 20140
ประวัติการศึกษา	
ประถมศึกษา	โรงเรียนวัดโป่งปากดง จังหวัดชลบุรี
มัธยมศึกษาตอนต้น	โรงเรียนวัดโป่งปากดง จังหวัดชลบุรี
ประกาศนียบัตรวิชาชีพ	วิทยาลัยการอาชีพพนสนิคม จังหวัดชลบุรี
ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง	วิทยาลัยเทคนิคชลบุรี จังหวัดชลบุรี
ปริญญาตรี	สาขาวิชา วิศวกรรมโทรคมนาคม ภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สจล.
คติพจน์	ไม่มีคำว่าทำไม่ได้ ถ้ายังไม่ได้ลงมือทำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้