

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ใบรับรองปริญญาานิพนธ์

ปริญญาานิพนธ์ การสร้างบทเรียน โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

วิชา โครงข่ายการสื่อสาร

COMPUTER ASSISTED INSTRUCTION FOR THE COURSE OF
COMMUNICATION NETWORK

นักศึกษา	1. นายโกวิท มุขพริ้ม	รหัสประจำตัว	39031303
	2. นายทวิศักดิ์ ไวยมิตรรา	รหัสประจำตัว	39031309
	3. นายบัณฑิต รอดรัมย์	รหัสประจำตัว	39031314
	4. นายอรุณ ปานงาม	รหัสประจำตัว	39031341

หลักสูตร ครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต สาขาวิชา อิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์

อาจารย์ผู้ควบคุมปริญญาานิพนธ์

1. ดร.สุรสิทธิ์ ราชตรี
2. อาจารย์พีระวุฒิ สุวรรณจันทร์
3. อาจารย์ประเสริฐ เคนพันก่อ



คณะกรรมการสอบปริญญาานิพนธ์	ลายมือชื่อ
1. ดร.สุรสิทธิ์ ราชตรี	
2. อาจารย์พีระวุฒิ สุวรรณจันทร์	
3. อาจารย์ประเสริฐ เคนพันก่อ	
4. อาจารย์กิติพงศ์ มะโน	
5. อาจารย์วราวิทย์ สมหา	

วันเดือนปีที่สอบ วันที่ 14 ธันวาคม 2540 เวลา 16.30 ถึง 17.20

สถานที่สอบ ห้อง ก.310 คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน..... 30154
วัน, เดือน, ปี..... ๑๕ ๘ ค.ย. 2541



ภาควิชารับรองแล้ว

ระพล เทพหัสดิน ณ อยุธยา
ภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม
เดือน..... พ.ศ.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานในสถานศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปริญญานิพนธ์

การสร้างบทเรียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

วิชา โครงข่ายการสื่อสาร

COMPUTER ASSISTED INSTRUCTION FOR THE COURSE OF
COMMUNICATION NETWORK



ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์

ภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม คณะครุศาสตรบัณฑิต

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2540

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปริญญานิพนธ์

เรื่อง การสร้างบทเรียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
วิชา โครงข่ายการสื่อสาร

COMPUTER ASSISTED INSTRUCTION FOR THE COURSE OF
COMMUNICATION NETWORK

ผู้จัดทำ

1. นายโกวิท มุขพริ้ม
2. นายทวีศักดิ์ ไวยมิตรรา
3. นายบัณฑิตย์ รอดรัมย์
4. นายอรุณ ปานงาม

อาจารย์ที่ปรึกษา

ลงนาม.....
(คร.สุรสิทธิ์ ราตรี)

ลงนาม.....
(อาจารย์พีระวุฒิ สุวรรณจันทร์)

ลงนาม.....
(อาจารย์ประเสริฐ เคนพันค้อ)

หัวหน้าภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม

ลงนาม.....
(ผศ.ดร.ธีระพล เทพหัสดิน ณ อยุธยา)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปริญญานิพนธ์

เรื่อง การสร้างบทเรียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

วิชา โครงข่ายการสื่อสาร

COMPUTER ASSISTED INSTRUCTION FOR THE COURSE OF
COMMUNICATION NETWORK

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษา เรียนรู้ และทำความเข้าใจการใช้งานโปรแกรม AUTHORWARE
2. เพื่อออกแบบบทเรียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
3. เพื่อสร้างบทเรียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาโครงข่ายการสื่อสาร
4. เพื่อให้เป็นส่วนหนึ่งในวิชาโครงงานการสร้างอุปกรณ์เพื่อการสอน (CONSTRUCTION PROJECT) ของหลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต (ต่อเนื่อง 2 ปี) สาขาวิชา อิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ทำให้สามารถเข้าใจระบบโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
2. สามารถออกแบบ และเขียนบทเรียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
3. สามารถใช้เป็นบทเรียนด้วยตนเอง และประเมินผู้เรียนได้
4. ได้บทเรียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาโครงข่ายการสื่อสาร
5. ช่วยในการเรียนการสอน วิชาโครงข่ายการสื่อสาร ให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น
6. นำไปใช้ในโครงการการเรียนการสอนทางไกลไปยังวิทยาเขตชุมพรได้
7. เป็นแนวทางให้ผู้ที่สนใจ ได้ทดลองสร้างชุดการเรียนการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ด้วยตนเอง ในวิชาอื่น เพื่อช่วยปรับปรุงวิธีการสอนให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น
8. เป็นแนวทางการพัฒนาการเรียนการสอนด้วยสื่อแบบประสม

การสร้างบทเรียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
วิชา โครงข่ายการสื่อสาร

นายโกวิท	मुखพริ้ม
นายทวีศักดิ์	ไวยมิตรา
นายบัณฑิตย์	รอตรงค์ชี
นายอรุณ	ปานงาม

อาจารย์ที่ปรึกษา	
ดร.สุรสิทธิ์	ราตรี
อาจารย์ไพระวุฒิ	สุวรรณจันทร์
อาจารย์ประเสริฐ	เคนพันธ์
ปีการศึกษา 2540	

บทคัดย่อ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ เสนอการสร้างบทเรียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชา โครงข่ายการสื่อสาร บทเรียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนี้ สามารถนำไปใช้เป็นบทเรียนจริง หรือนำไปใช้เป็นบทเรียนเสริมของวิชาโครงข่ายการสื่อสาร ซึ่งผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ตามความสามารถของตนเอง ทำให้การเรียนมีประสิทธิภาพมากขึ้นเนื่องจากข้อได้เปรียบในเรื่องของภาพ สี เสียง การให้ข้อมูลย้อนกลับ การเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในการเรียนการสอนและยังลดปัญหาความแตกต่างระหว่างบุคคล

การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนี้ สร้างขึ้นโดยโปรแกรม AUTHORWARE 2.0 สำหรับวินโดวส์ 95 และโปรแกรมช่วยสร้างภาพอื่นๆ ทำให้สามารถช่วยออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้อย่างดี

COMPUTER ASSISTED INSTRUCTION FOR THE COURSE OF COMMUNICATION NETWORK

MR.GOWIT	MUKPRIM
MR.THAWEESEK	WAIMITRA
MR.BUNDIT	RODRUNGSRI
MR.AROON	PANNAM

ADVISORS

DR.SURASIT	RATREE
MR.PEERAWUT	SUWANJAN
MR.PRASERT	KENPANKHO

1997

ABSTRACT

This thesis is to present the Computer Assisted Instruction program for the Course of Communication Network. The program can be used for either the Course of Communication Network or the subordinated one which learns will study from their own individual capability. It will also accelerate the learning efficiency of the students due to the advanced Graphics Animation and information feedback. The program is assumed to decrease the problem of varied ability of students as a result. The program was produced by AUTHORWARE 2.0 for windows 95 and other picture producer programs which made the creation of this program better designed.

กิตติกรรมประกาศ

ปริญญาานิพนธ์ฉบับนี้ สำเร็จลุล่วงได้ ผู้จัดทำขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ ซึ่งให้กำลังสนับสนุนทางด้านเงินทุนการศึกษาครั้งนี้ และความช่วยเหลือ การให้คำปรึกษา จากท่านอาจารย์ที่ปรึกษาปริญญาานิพนธ์ ตลอดจนแนวความคิดต่าง ๆ พร้อมทั้งข้อเสนอแนะ และแนวทางแก้ไขปัญหาในการดำเนินงาน จากคณะอาจารย์ผู้ควบคุมปริญญาานิพนธ์ และ อาจารย์ประจำภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรมทุกท่าน

ขอขอบคุณรุ่นพี่ทุกคน ที่กรุณาให้คำปรึกษาและช่วยแนะ แนวทางการแก้ไขปัญหา ในด้านการเขียนโปรแกรม พร้อมทั้งช่วยสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับการเขียนโปรแกรม ทำให้ คุณภาพของสื่อมีความสมบูรณ์และมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น



IV

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	II
กิตติกรรมประกาศ	III
สารบัญ	IV
สารบัญตาราง	VII
สารบัญภาพ	VIII
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์ของปริญญานิพนธ์	2
1.3 ขอบเขตของปริญญานิพนธ์	3
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	3
1.5 เนื้อหาโดยสังเขป	4
บทที่ 2 ทฤษฎีและหลักการ	5
2.1 เอกสารที่เกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	5
2.1.1 ประวัติความเป็นมาของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	5
2.1.2 ความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	7
2.1.3 ประเภทของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	8
2.1.4 ลักษณะของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	10
2.1.5 การสร้างบทเรียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	11
2.1.6 ประเภทของบทเรียนโปรแกรม	14
2.1.7 ประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	16
2.1.8 โปรแกรมที่ใช้สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	17
2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	34

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

เรื่อง	หน้า
บทที่ 3 การออกแบบและการสร้าง	38
3.1 การออกแบบ	38
3.1.1 การวิเคราะห์เนื้อหา	38
3.1.2 การสร้าง Storyboard ของบทเรียน	38
3.1.3 การสร้างบทเรียน (Courseware Construction)	38
3.2 วิธีการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	39
3.2.1 การเขียนโปรแกรม	40
3.2.2 การใช้ฟังก์ชัน	43
3.2.3 การสร้างแบบฝึกหัด	48
3.2.4 โปรแกรมที่เกี่ยวข้องในการสร้างบทเรียน โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	51
3.2.5 เครื่องมือที่ใช้ในการทดสอบ หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	52
บทที่ 4 ผลการทดลองและการทดสอบ	53
4.1 วิธีการดำเนินการทดลอง	53
4.2 ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	53
4.2.1 การหาประสิทธิภาพจากการทำแบบฝึกหัดแต่ละหน่วยการเรียนรู้	53
4.2.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	87
บทที่ 5 บทสรุป ปัญหา แนวทางแก้ไขและพัฒนา	88
5.1 สรุปผลการทดลอง	88
5.2 อภิปรายผลการทดลอง	88
5.3 ปัญหาในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและแนวทางการแก้ไขปัญหา	88
5.4 ข้อเสนอแนะ	89
5.5 แนวทางในการพัฒนา	89

สารบัญ (ต่อ)

เรื่อง	หน้า
ภาคผนวก ก คู่มือการใช้งานโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาโครงข่ายการสื่อสาร	91
ภาคผนวก ข โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาโครงข่ายการสื่อสาร	95
ภาคผนวก ค การหาประสิทธิภาพของตัวเองในการทดสอบจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	148
บรรณานุกรม	150
ประวัติผู้แต่ง	151



สารบัญตาราง

ตาราง	หน้า
ตารางที่ 2.1 เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างบทเรียน โปรแกรมเชิงเส้นกับแบบสาขา	15
ตารางที่ 4.1 คะแนนจากการทำแบบฝึกหัดท้ายหน่วยการเรียนรู้	86
ตารางที่ 4.2 การเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยรวมคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ของการทำแบบฝึกหัด ในแต่ละหน่วย	87



สารบัญภาพ

รูปภาพ	หน้า
รูปที่ 2.1 วิธีสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	12
รูปที่ 2.2 การแบ่งเนื้อหาออกเป็นส่วนๆ หลังการกำหนดขอบเขตเนื้อหา	13
รูปที่ 2.3 โครงสร้างของบทเรียน โปรแกรมชนิดเชิงเส้น	14
รูปที่ 2.4 โครงสร้างของบทเรียน โปรแกรมแบบสาขา	15
รูปที่ 2.5 Authorware Professional	24
รูปที่ 2.6 ลำดับชั้นของวัตถุใน ToolBook ระดับล่างสุดคือ Hotword	30
รูปที่ 2.7 ลำดับชั้นการควบคุมของวัตถุใน ToolBook เมื่อมีการส่งแมสเสจ (Message)	31
รูปที่ 3.1 ขั้นตอนการสร้าง CAI	39
รูปที่ 3.2 Tool Box การเขียนโปรแกรม	40
รูปที่ 3.3 การเขียนโปรแกรมโดยใช้ Tool Box	42
รูปที่ 3.4 โปรแกรมย่อยใน Path ของ Configuration	42
รูปที่ 3.5 โปรแกรมย่อยใน Path ของ Communication line	43
รูปที่ 3.6 โปรแกรมย่อยใน Path ของ Leased line	43
รูปที่ 3.7 การใช้งานฟังก์ชัน Quit	44
รูปที่ 3.8 การตรวจสอบปุ่มการกด โดยใช้ฟังก์ชัน Quit	45
รูปที่ 3.9 ขยายพื้นที่บริเวณของการกดปุ่ม ปิด โดยใช้ฟังก์ชัน Quit	45
รูปที่ 3.10 การกำหนด Click / Touch Option ของโปรแกรม	46
รูปที่ 3.11 การใช้ฟังก์ชันการกระโดดเพื่อสั่งให้โปรแกรมอื่นทำงาน	47
รูปที่ 3.12 โครงสร้างของโปรแกรม ex_1	47
รูปที่ 3.13 การใช้ฟังก์ชัน Go to	48
รูปที่ 3.14 โปรแกรมหลักของหน่วยที่ 1	49
รูปที่ 3.15 โปรแกรมย่อยภายใน Map Icon (Q1)	49
รูปที่ 3.16 โปรแกรมย่อยภายใน Map Icon (Q2)	50

สารบัญภาพ (ต่อ)

รูปภาพ	หน้า
รูปที่ 3.17 โปรแกรมย่อยภายใน Map Icon (Q3)	50
รูปที่ 3.18 โปรแกรมย่อยภายใน Map Icon (Q4)	50
รูปที่ 3.19 โปรแกรมย่อยภายใน Map Icon (Q5)	51
รูปที่ 3.20 องค์ประกอบหลักของโปรแกรม Photoshop	52
รูปที่ 4.1 ขั้นตอนการออกแบบเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียน	54
รูปที่ 4.2 แบบฝึกหัดหน่วยที่ 1 คำถามที่ 1	55
รูปที่ 4.3 แบบฝึกหัดหน่วยที่ 1 คำถามที่ 2	55
รูปที่ 4.4 แบบฝึกหัดหน่วยที่ 1 คำถามที่ 3	56
รูปที่ 4.5 แบบฝึกหัดหน่วยที่ 1 คำถามที่ 4	56
รูปที่ 4.6 แบบฝึกหัดหน่วยที่ 1 คำถามที่ 5	57
รูปที่ 4.7 แบบฝึกหัดหน่วยที่ 1 คำถามที่ 6	57
รูปที่ 4.8 แบบฝึกหัดหน่วยที่ 1 คำถามที่ 7	58
รูปที่ 4.9 แบบฝึกหัดหน่วยที่ 1 คำถามที่ 8	58
รูปที่ 4.10 แบบฝึกหัดหน่วยที่ 1 คำถามที่ 9	59
รูปที่ 4.11 แบบฝึกหัดหน่วยที่ 2 คำถามที่ 1	59
รูปที่ 4.12 แบบฝึกหัดหน่วยที่ 2 คำถามที่ 2	60
รูปที่ 4.13 แบบฝึกหัดหน่วยที่ 2 คำถามที่ 3	60
รูปที่ 4.14 แบบฝึกหัดหน่วยที่ 2 คำถามที่ 4	61
รูปที่ 4.15 แบบฝึกหัดหน่วยที่ 2 คำถามที่ 5	61
รูปที่ 4.16 แบบฝึกหัดหน่วยที่ 2 คำถามที่ 6	62
รูปที่ 4.17 แบบฝึกหัดหน่วยที่ 3 คำถามที่ 1	62
รูปที่ 4.18 แบบฝึกหัดหน่วยที่ 3 คำถามที่ 2	63
รูปที่ 4.19 แบบฝึกหัดหน่วยที่ 3 คำถามที่ 3	63

สารบัญญภาพ (ต่อ)

รูปภาพ	หน้า
รูปที่ 4.20 แบบฝึกหัดหน่วยที่ 3 คำถามที่ 4	64
รูปที่ 4.21 แบบฝึกหัดหน่วยที่ 3 คำถามที่ 5	64
รูปที่ 4.22 แบบฝึกหัดหน่วยที่ 3 คำถามที่ 6	65
รูปที่ 4.23 แบบฝึกหัดหน่วยที่ 4 คำถามที่ 1	65
รูปที่ 4.24 แบบฝึกหัดหน่วยที่ 4 คำถามที่ 2	66
รูปที่ 4.25 แบบฝึกหัดหน่วยที่ 4 คำถามที่ 3	66
รูปที่ 4.26 แบบฝึกหัดหน่วยที่ 4 คำถามที่ 4	67
รูปที่ 4.27 แบบฝึกหัดหน่วยที่ 4 คำถามที่ 5	67
รูปที่ 4.28 แบบฝึกหัดหน่วยที่ 5 คำถามที่ 1	68
รูปที่ 4.29 แบบฝึกหัดหน่วยที่ 5 คำถามที่ 2	68
รูปที่ 4.30 แบบฝึกหัดหน่วยที่ 5 คำถามที่ 3	69
รูปที่ 4.31 แบบฝึกหัดหน่วยที่ 5 คำถามที่ 4	69
รูปที่ 4.32 แบบฝึกหัดหน่วยที่ 5 คำถามที่ 5	70
รูปที่ 4.33 แบบฝึกหัดหน่วยที่ 6 คำถามที่ 1	70
รูปที่ 4.34 แบบฝึกหัดหน่วยที่ 6 คำถามที่ 2	71
รูปที่ 4.35 แบบฝึกหัดหน่วยที่ 6 คำถามที่ 3	71
รูปที่ 4.36 แบบฝึกหัดหน่วยที่ 6 คำถามที่ 4	72
รูปที่ 4.37 แบบฝึกหัดหน่วยที่ 6 คำถามที่ 5	72
รูปที่ 4.38 แบบฝึกหัดหน่วยที่ 7 คำถามที่ 1	73
รูปที่ 4.39 แบบฝึกหัดหน่วยที่ 7 คำถามที่ 2	73
รูปที่ 4.40 แบบฝึกหัดหน่วยที่ 7 คำถามที่ 3	74
รูปที่ 4.41 แบบฝึกหัดหน่วยที่ 7 คำถามที่ 4	74
รูปที่ 4.42 แบบฝึกหัดหน่วยที่ 7 คำถามที่ 5	75

สารบัญภาพ (ต่อ)

รูปภาพ	หน้า
รูปที่ 4.43 แบบฝึกหัดหน่วยที่ 8 คำถามที่ 1	75
รูปที่ 4.44 แบบฝึกหัดหน่วยที่ 8 คำถามที่ 2	76
รูปที่ 4.45 แบบฝึกหัดหน่วยที่ 8 คำถามที่ 3	76
รูปที่ 4.46 แบบฝึกหัดหน่วยที่ 8 คำถามที่ 4	77
รูปที่ 4.47 แบบฝึกหัดหน่วยที่ 8 คำถามที่ 5	77
รูปที่ 4.48 แบบฝึกหัดหน่วยที่ 8 คำถามที่ 6	78
รูปที่ 4.49 แบบฝึกหัดหน่วยที่ 9 คำถามที่ 1	78
รูปที่ 4.50 แบบฝึกหัดหน่วยที่ 9 คำถามที่ 2	79
รูปที่ 4.51 แบบฝึกหัดหน่วยที่ 9 คำถามที่ 3	79
รูปที่ 4.52 แบบฝึกหัดหน่วยที่ 9 คำถามที่ 4	80
รูปที่ 4.53 แบบฝึกหัดหน่วยที่ 9 คำถามที่ 5	80
รูปที่ 4.54 แบบฝึกหัดหน่วยที่ 9 คำถามที่ 6	81
รูปที่ 4.55 แบบฝึกหัดหน่วยที่ 10 คำถามที่ 1	81
รูปที่ 4.56 แบบฝึกหัดหน่วยที่ 10 คำถามที่ 2	82
รูปที่ 4.57 แบบฝึกหัดหน่วยที่ 10 คำถามที่ 3	82
รูปที่ 4.58 แบบฝึกหัดหน่วยที่ 10 คำถามที่ 4	83
รูปที่ 4.59 แบบฝึกหัดหน่วยที่ 10 คำถามที่ 5	83
รูปที่ 4.60 แบบฝึกหัดหน่วยที่ 10 คำถามที่ 6	84
รูปที่ 4.61 แบบฝึกหัดหน่วยที่ 10 คำถามที่ 7	84
รูปที่ 4.62 แบบฝึกหัดหน่วยที่ 10 คำถามที่ 8	85

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ในโลกปัจจุบันวิวัฒนาการทางด้านเทคโนโลยีและทางการศึกษาได้มีการพัฒนาไปอย่างรวดเร็ว เช่น มีการออกกระจายเสียงทางวิทยุ มีโทรทัศน์เพื่อการศึกษา มีการจัดทำเทปวีดิทัศน์ และในปัจจุบันได้มีการนำเอาคอมพิวเตอร์มาใช้ในการศึกษามากขึ้น โดยนำระบบคอมพิวเตอร์มาใช้ในการเรียนการสอน ทั้งนี้เพราะคอมพิวเตอร์เป็นสิ่งที่มีประสิทธิภาพในการรับส่งข้อมูล การแสดงข้อมูล คิดคำนวณข้อมูลได้ดีกว่าสื่ออื่นๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการสร้างสถานการณ์จำลอง จึงทำให้ระบบคอมพิวเตอร์ กลายเป็นระบบสื่อการศึกษาที่เข้ามามีบทบาทอย่างรวดเร็ว และช่วยในการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้น ทั้งนี้เพราะข้อได้เปรียบในเรื่องของ ภาพ สีและเสียง การให้ข้อมูลป้อนกลับ การเปิดโอกาสให้มีส่วนร่วมในการเรียนการสอน และยังช่วยลดปัญหาความแตกต่างระหว่างบุคคล เพราะการสอนด้วยคอมพิวเตอร์นั้นเป็นสื่อในการเสนอบทเรียนในลักษณะโต้ตอบ ซึ่งก่อให้เกิดการเรียนแบบเอกัตบุคคล ตามความสามารถและความถนัดของตนเอง ซึ่งเมื่อเทียบกับการสอนแบบบรรยายหน้าชั้นเรียน ข้อจำกัดอันเป็นข้อเสียของการสอนแบบบรรยายมีดังนี้

1. ไม่ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีกิจกรรมร่วมในชั้นเรียน จึงไม่เป็นการส่งเสริมการเรียนด้วยความเข้าใจ อันเป็นสาเหตุที่ทำให้ผู้เรียนมีโอกาสรับเนื้อหาไว้ได้น้อย
2. เนื่องจากเป็นสื่อการสอนทางเดียวโดยผู้เรียนเป็นฝ่ายรับ ขาดการแสดงออกการฝึกการเรียนรู้ในการใช้ความคิดสร้างสรรค์ และการค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเองจึงทำให้ผู้เรียนเบื่อหน่ายเร็ว
3. เนื่องจากการบรรยายใช้กับผู้เรียนในกลุ่มใหญ่ ดังนั้นการใช้สื่อประเภทของจริงมาประกอบจึงทำได้ยาก เพราะผู้เรียนอาจเห็นได้ไม่ทั่วถึง
4. การสอนแบบบรรยายต้องใช้ความสามารถพิเศษของครู นอกจากจะต้องมีทักษะการบรรยายที่ดี บางครั้งยังขึ้นอยู่กับบุคลิกส่วนตัวซึ่งฝึกได้ยาก เช่น ท่าทาง น้ำเสียง

แนวทางการแก้ไขปัญหาดังกล่าวนี้ ทำได้โดยการนำเอาระบบคอมพิวเตอร์มาใช้ในการเรียนการสอน ในรูปแบบของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI : Computer Assisted Instruction) ซึ่งมีข้อดีคือ

1. ส่งเสริมการเรียนรู้ด้วยตนเอง
2. สนองความแตกต่างในด้านความสามารถของผู้เรียน
3. สร้างความสนใจและแรงจูงใจแก่ผู้เรียน
4. สามารถทำความเข้าใจ แก้ไขข้อผิดพลาดได้ทันที
5. สร้างคุณลักษณะความซื่อสัตย์
6. ช่วยให้ครูลดภาระอธิบายเนื้อหา
7. ใช้เป็นบทเรียนทบทวนหรือสรุปการสอน
8. ช่วยแก้ปัญหาการขาดแคลนครู
9. ใช้เป็นสื่อการสอนมวลชนและสื่อการสอนทางไกล
10. ทำให้ผู้เรียนมีทัศนคติที่ดีต่อการเรียน

วิชาโครงข่ายการสื่อสารเป็นวิชาหนึ่งในโครงการวิจัยร่วมระหว่างไทยและญี่ปุ่นในการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ ด้วยระบบการสอนทางไกลระบบ 2 ทางพร้อมสื่อประสมผ่านดาวเทียมวิชาโครงข่ายการสื่อสาร ถือเป็นวิชาหนึ่งที่นักเรียนสาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์ (โทรคมนาคม) ควรจะต้องเรียนรู้ เพื่อนำความรู้ไปศึกษาวิชาอิเล็กทรอนิกส์ในชั้นสูงต่อไป จากเดิมเนื้อหาของวิชารวมทั้งสื่อต่างๆ ของวิชาเป็นภาษาอังกฤษทั้งสิ้น เมื่อผู้วิจัยได้เข้าไปศึกษาก็พบถึงปัญหาในการใช้งาน โปรแกรมบทเรียนนี้ นั่นคือมีปัญหาในเรื่องของภาษาที่ใช้ ซึ่งทำให้การเรียนรู้ของผู้เรียนเป็นไปได้ช้าและไม่ดีเท่าที่ควร ด้วยเหตุผลดังกล่าวผู้วิจัยจึงได้จัดสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชา โครงข่ายการสื่อสาร (ภาษาไทย) ขึ้นเพื่อนำมาช่วยแก้ไขปัญหาดังกล่าว

1.2 วัตถุประสงค์ในการทำปริญญานิพนธ์

- 1.2.1 เพื่อศึกษา เรียนรู้ และทำความเข้าใจการใช้งานโปรแกรม AUTHORWARE
- 1.2.2 เพื่อออกแบบบทเรียน โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
- 1.2.3 เพื่อสร้างบทเรียน โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชา โครงข่ายการสื่อสาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 1.2.4 เพื่อเป็นแนวทางสำหรับการสร้างสื่อการเรียนการสอนวิชาอื่น ๆ
- 1.2.5 เพื่อช่วยสนับสนุนการพัฒนาทางการศึกษา
- 1.2.6 เพื่อช่วยแก้ปัญหาการขาดแคลนครู อาจารย์
- 1.2.7 เพื่อสร้างความเสมอภาคทางการศึกษาในทุกระดับภูมิภาค

1.3 ขอบเขตของปริญญานิพนธ์

- 1.3.1 ใช้เป็นสื่อการเรียนการสอนวิชาโครงข่ายการสื่อสาร
- 1.3.2 เนื้อหาวิชาที่นำมาสร้างบทเรียน โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีดังนี้
 - หน่วยที่ 1 พื้นฐานการส่งผ่านข้อมูล 1
 - หน่วยที่ 2 พื้นฐานการส่งผ่านข้อมูล 2
 - หน่วยที่ 3 พื้นฐานการส่งผ่านข้อมูล 3
 - หน่วยที่ 4 โครงข่ายการสื่อสาร 1
 - หน่วยที่ 5 โครงข่ายการสื่อสาร 2
 - หน่วยที่ 6 โครงข่ายการสื่อสาร 3
 - หน่วยที่ 7 โครงข่ายการสื่อสาร 4
 - หน่วยที่ 8 แบบจำลองของ OSI 1
 - หน่วยที่ 9 แบบจำลองของ OSI 2
 - หน่วยที่ 10 แบบจำลองของ OSI 3
- 1.3.3 สามารถแสดงเนื้อหาบทเรียน มีเสียงประกอบคำบรรยาย
- 1.3.4 สามารถใช้เป็นชุดการเรียนด้วยตนเองได้

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- 1.4.1 ทำให้สามารถเข้าใจระบบโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
- 1.4.2 สามารถออกแบบ และเขียนบทเรียน โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
- 1.4.3 สามารถใช้เป็นบทเรียนด้วยตนเอง และประเมินผู้เรียนได้
- 1.4.4 ได้บทเรียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาโครงข่ายการสื่อสาร
- 1.4.5 ช่วยในการเรียนการสอน วิชาโครงข่ายการสื่อสาร ให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.4.6 นำไปใช้ในโครงการการเรียนการสอนทางไกลไปยังวิทยาเขตชุมพรได้

1.4.7 เป็นแนวทางให้ผู้ที่สนใจ ได้ทดลองสร้างชุดการเรียนการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ด้วยตนเองในวิชาอื่น เพื่อช่วยปรับปรุงวิธีการสอนให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

1.4.8 เป็นแนวทางการพัฒนาการเรียนการสอนด้วยสื่อแบบประสม

1.5 เนื้อหาโดยสังเขป

เนื้อหาทั้งหมดของปฏิญานิพนธ์ฉบับนี้ประกอบด้วย

บทที่ 2 กล่าวถึงทฤษฎีและหลักการ ตลอดจนถึงผลการวิจัยในเรื่องที่เกี่ยวข้องเป็นการอธิบายถึง ประวัติ ความหมาย ประเภท การสร้างและประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

บทที่ 3 การออกแบบและการสร้าง เป็นการอธิบายถึงขั้นตอนการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน การแบ่งเนื้อหาเพื่อสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และวิธีการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

บทที่ 4 การทดลองและผลการทดลอง เป็นการกล่าวถึงวิธีการดำเนินการทดลอง การเลือกกลุ่มตัวอย่างในการทดลอง การเก็บข้อมูล การหาประสิทธิภาพและการวิเคราะห์ผลการทดลองที่ได้

บทที่ 5 กล่าวถึงการวิจารณ์สรุปและการอภิปรายผลการทดลอง ข้อเสนอแนะแนวทางในการพัฒนาและปัญหาในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ภาคผนวก ก. การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชา โครงข่ายการสื่อสาร

ภาคผนวก ข. โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชา โครงข่ายการสื่อสาร

ภาคผนวก ค. การหาประสิทธิภาพของตัวเองในการทดสอบจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

บทที่ 2

ทฤษฎีและหลักการ

2.1 เอกสารที่เกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

เนื้อหาของปริญญาโทในบทนี้ เป็นทฤษฎีและหลักการที่นำมาใช้ประกอบการสร้างโครงการ โดยประกอบด้วย ประวัติความเป็นมา ความหมาย ประเภท การสร้างและประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน รวมทั้งงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ซึ่งจะได้กล่าวถึงดังต่อไปนี้

2.1.1 ประวัติความเป็นมาของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเริ่มต้นในประเทศสหรัฐอเมริกา ตั้งแต่ปลายทศวรรษที่ 1950 และต้นทศวรรษที่ 1960 มหาวิทยาลัยที่เป็นผู้บุกเบิกในเรื่องนี้คือ มหาวิทยาลัยฟลอริดา และสแตนฟอร์ด ตามความเป็นจริงความคิดในการนำคอมพิวเตอร์มาใช้ ในด้านการศึกษาได้เริ่มมาก่อนหน้านี้แล้ว โดยเฉพาะในการสอบ การรวมคะแนน แต่การนำคอมพิวเตอร์มาช่วยสอนอันรวมถึงการทบทวนบทเรียนแนะนำชุดบทเรียนในรูปแบบต่างๆ เพิ่งจะเริ่มในภายหลัง อย่างไรก็ตามงานติดตามความก้าวหน้าหรือพัฒนาของผู้เรียนไปจนถึงการแนะนำ ถือเป็นส่วนหนึ่งของการสอนด้วย (ทักษิณา, 2529:57-61)

การทำในระยะแรกมีการนำคอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่คือ IBM 1500 มาใช้จัดให้อยู่ในรูปแบบที่ใช้เทอร์มินัลซึ่งจะโต้ตอบกับผู้เรียนได้ และภาษาที่ใช้เป็นภาษาระดับสูงซึ่งเรียกว่าภาษาซีเอไอ วิชาที่ทำในตอนต้นคือวิชาฟิสิกส์และสถิติซึ่งกำหนดให้นักศึกษาลงทะเบียนเรียนเพื่อเอาหน่วยกิต โดยไม่มีอาจารย์สอนหน้าชั้น ต่อมามีการใช้ ภาษาเบสิกแทน ทำให้นักศึกษาใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ได้ง่าย และมีการเขียนโปรแกรมซีเอไอในสาขาวิชาอื่นเพิ่มขึ้น ส่วนมหาวิทยาลัยสแตนฟอร์ดนั้นได้นำวิธีการเขียนซีเอไอมาใช้ โดยมุ่งเน้นพัฒนาทักษะของเด็กมากกว่าหนุ่มสาวในระดับวิทยาลัย ได้มีการจัดทำวิชาภาษาอังกฤษและคณิตศาสตร์ขั้นพื้นฐาน ซึ่งกำหนดให้นักเรียนได้ทำแบบฝึกหัดหลายๆ เป็นการเน้นว่าการเรียนรู้จะทำได้โดยผ่านวิธีการทำแบบฝึกหัดเป็นสำคัญ

เมื่อคอมพิวเตอร์ได้รับความนิยมนมากขึ้น นักการศึกษาและนักคอมพิวเตอร์ก็มองเห็นร่วมกันว่า การนำอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ มาใช้กับการสอนโปรแกรม จะทำได้เป็นอย่างดี บริษัท

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คอมพิวเตอร์ก็รับให้การสนับสนุนเต็มที่ บริษัทไอบีเอ็มเริ่มพัฒนาซีเอไอ เป็นงานแรกที่ใช้เริ่มต้นด้วย การสอนระบบเลขฐานสอง โดยกำหนดให้ตัวระบบสามารถรับผู้เรียนได้ครั้งละ 32 คน ต่อมาได้มีการส่งเสริม ให้มีการทำซีเอไอกันขึ้นอย่างแพร่หลาย หลังจากนั้นไม่นานนักกล่าวกันว่า มีซีเอไอขายกันถึง 1500 เครื่อง ในประมาณปี ค.ศ.1967 ได้มีการจัดสัมมนาให้คนทั่วไปได้รับความรู้เกี่ยวกับเรื่องการจัดทำซีเอไอด้านอื่นในวงกว้างออกไปอีก ต่อมาในโครงการของหน่วยงานอื่นๆ ที่เริ่มทำซีเอไอขึ้นบ้างนั้น ได้เพิ่มเติมความคิดที่ให้มีการรวมคะแนนของผู้เรียน ในการทำแบบฝึกหัดแต่ละตอน เพื่อใช้เป็นตัวตัดสินใจในการเลือกเนื้อหาที่จะเรียนต่อไป อย่างไรก็ตามในระยะแรกนี้ คอมพิวเตอร์ยังเป็นระดับเมนเฟรม ค่าใช้จ่ายจึงสูงมากทั้งยังมีขีดความสามารถจำกัด

ประมาณปี ค.ศ.1960 มหาวิทยาลัยอิลลินอยส์ ได้ประสบความสำเร็จในด้านการทำเทอร์มินัลที่พูดจาโต้ตอบกับนักเรียนได้ และได้พัฒนาซีเอไอขึ้นใหม่ให้ชื่อว่า พลาโต (PLATO) โดยได้รับการสนับสนุนจากรัฐบาล ใช้คอมพิวเตอร์จากบริษัทคอนโทรลดาต้า (ข้อมูล) ในปัจจุบันนั้นเรารู้จักกันว่า โปรแกรมนี้เป็นตัวอย่างของระบบการสอนซีเอไอ ที่ใช้คอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่ที่ประสบความสำเร็จเป็นอย่างดี

ประมาณปี ค.ศ.1971 มหาวิทยาลัยบริกคัมยั้งและมหาวิทยาลัยเทกซัสได้คิดพัฒนานำโปรแกรมซีเอไอมาใช้กับมินิคอมพิวเตอร์ โดยผสมคอมพิวเตอร์และโทรศัพท์เข้าด้วยกัน ซึ่งได้ผลิตออกมาเป็นรายวิชา ทั้งคณิตศาสตร์และภาษาอังกฤษ โปรแกรมนี้มีชื่อเรียกว่า ทิกซิก (TICCIT ซึ่งย่อมาจาก Time Shared Interactive Computer Controlled Information Television) นับว่าเป็นโปรแกรมที่ประสบความสำเร็จพอสมควร

ประเทศอื่น ๆ นอกจากสหรัฐอเมริกา ที่สนใจการทำซีเอไอก็มี เช่น อังกฤษ แคนาดา และญี่ปุ่น ซีเอไอในประเทศยุโรปมักจะเป็นที่รู้จักในชื่อว่า ซีเอแอล (CAL ซึ่งย่อมาจาก Computer Assisted Learning) หรือ ซีบีไอ (CBI: Computer Based Instruction) โดยทั่วไปแล้ว ซีเอไอ ซีบีไอ และซีเอแอล ก็มีความหมายเหมือนกันนั่นเอง ในประเทศญี่ปุ่นมีการใช้ซีเอไอกันอย่างจริงจังถึงระดับ โรงเรียนมัธยมศึกษา โดยนักวิชาการจากมหาวิทยาลัยต่างๆ เช่น มหาวิทยาลัยโอซากา มหาวิทยาลัยฮอกไกโด ได้มีการทำวิจัยกันอย่างต่อเนื่อง

งานซีเอไอยังไม่พัฒนาเท่าที่ควร จนกระทั่งไมโครคอมพิวเตอร์เข้ามามีบทบาทในโรงเรียนและมหาวิทยาลัย ในการใช้เป็นพิมพ์และการใช้จอภาพที่ต่อเข้ากับคอมพิวเตอร์ เมนเฟรม ไม่มีความคล่องตัวเท่ากับ การใช้ไมโครคอมพิวเตอร์ ความคิดในเรื่องของการใช้ซีเอไอในระดับ โรงเรียนมัธยมศึกษาจึงเป็นอนาคตใหม่สำหรับซีเอไอ

แนวความคิดในการหาเครื่องคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ได้เริ่มต้นจากนักจิตวิทยาชื่อ บีเอฟ สกินเนอร์ (B.F. Skinner) พบว่าบุตรสาวของตนเรียนวิชาบางวิชาไม่รู้เรื่อง จึงคิดหาวิธีการสอนใหม่โดยใช้อุปกรณ์เข้าช่วย เรียกว่าเครื่องช่วยสอน (Teaching Machine) บทเรียนที่ทำขึ้นนี้เองเป็นจุดสนใจที่นักคอมพิวเตอร์นำไปคิดปรับปรุงใช้กับคอมพิวเตอร์ในระยะต่อมา

2.1.2 ความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

คอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึงวิธีการเรียนซึ่งใช้เครื่องคอมพิวเตอร์เป็นสื่อในการเสนอเนื้อหา ด้วยบทเรียนโปรแกรมที่เตรียมไว้อย่างเหมาะสม เป็นการเรียนรู้โดยตรงและเป็นการเรียนการสอน (สมชาย,2521:41) โปรแกรม สำหรับการเรียนการสอนมักบรรจุเนื้อหาเกี่ยวกับที่ครูจะสอน แต่แทนที่ครูจะเสนอเนื้อหาด้วยตนเอง ครูก็บรรจุเนื้อหาเหล่านั้นไว้ในโปรแกรม และนักเรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง คอมพิวเตอร์ช่วยสอนจึงเป็นวิธีหนึ่งที่จะช่วยให้ นักเรียนเรียนรู้ด้วยตนเอง โดยใช้คอมพิวเตอร์ เป็นผู้ถ่ายทอดวิชาแทนครู (ผดุง,2527:41)

คอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึงการนำเอาคอมพิวเตอร์มาช่วยครูในการเรียนการสอน นักเรียนรู้เนื้อหาบทเรียนและฝึกทักษะ จากคอมพิวเตอร์แทนที่จะเรียนจากครูในบางวิชา บทเรียนการเรียนการสอนกับคอมพิวเตอร์ จะดำเนินไปอย่างเป็นระบบ คอมพิวเตอร์จะสามารถชี้ที่ผิดของนักเรียนได้ เมื่อนักเรียนกระทำผิดขั้นตอนและคอมพิวเตอร์ช่วยสอนยังเป็นเครื่องมือที่จะช่วยสนองความแตกต่างของความสามารถระหว่างบุคคลของนักเรียนได้อีกด้วย (นุชนาฏ,2529:12)

คอมพิวเตอร์ช่วยสอนหมายถึงโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่บรรจุคำสั่งต่างๆไว้ล่วงหน้าที่เป็นประโยชน์ทั้งระบบเป็นภาพและเสียง ซึ่งมีเนื้อหามากมาย สำหรับการสอนในเรื่องหนึ่ง ๆ และยังสามารถตอบคำถามให้กับผู้เรียนได้ทันที สะดวกในการแก้ไขข้อผิดพลาดของการเรียนแต่ละครั้งแต่ละปัญหา ส่วนผลการเรียนก็ยังสามารถบันทึกไว้ และสามารถเปรียบเทียบผลกับเกณฑ์มาตรฐาน (ประหยัด,2529:12)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คอมพิวเตอร์ช่วยสอน คือโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ได้นำเนื้อหาและลำดับวิธีการสอนมาบันทึกเก็บไว้ คอมพิวเตอร์จะช่วยนำบทเรียนที่เตรียมไว้อย่างเป็นระบบมาเสนอในรูปแบบที่เหมาะสม สำหรับนักเรียนแต่ละคน(ฮีน,2531:1)

คอมพิวเตอร์ช่วยสอน คือการนำคอมพิวเตอร์มาใช้เป็นเครื่องมือในการเรียนการสอน โดยมี เนื้อหาแบบฝึกหัดและการทดสอบ จะถูกพัฒนาขึ้นในรูปแบบของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ซึ่งมักเรียกว่า Courseware ผู้เรียนจะต้องเรียนบทเรียนจากคอมพิวเตอร์นั้น โดยคอมพิวเตอร์จะสามารถแสดงเนื้อหาวิชา ซึ่งอาจจะเป็นทั้งรูป ตัวหนังสือและภาพ สามารถถามคำถามและรับคำตอบจากผู้เรียน ตรวจสอบคำตอบและแสดงผลการเรียนในรูปแบบของข้อมูลป้อนกลับ (Feedback) ให้แก่ผู้เรียน (ขนิษฐา,2532:8)

คอมพิวเตอร์ช่วยสอน คือกระบวนการที่เกี่ยวข้องกับการใช้คอมพิวเตอร์เป็นสื่อในการนำเสนอบทเรียนแบบโต้ตอบ เพื่อก่อให้เกิดลักษณะการเรียนรู้ แบบเอกัตบุคคล สำหรับผู้เรียนแต่ละคนได้แก่ การฝึกทักษะการสอนแบบตัวต่อตัวและสถานการณ์จำลอง เกมและการแก้ปัญหา (Splittgerber,1979:20)

จากความหมายของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่นักการศึกษาหลายๆท่านได้กล่าวไว้สรุปได้ว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน คือโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ที่ได้จัดเตรียมเนื้อหาวิชาและลำดับวิธีการสอนไว้ เพื่อให้คอมพิวเตอร์นั้นทำหน้าที่นำเสนอบทเรียนแบบมีปฏิสัมพันธ์โดยนักเรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง

2.1.3 ประเภทของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ใช้กันอยู่ในปัจจุบันนี้ มีอยู่มากมายหลายรูปแบบนักวิชาการทั้งในต่างประเทศและในประเทศไทยได้จัดแบ่งประเภทของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนออกเป็นประเภทต่างๆคล้ายคลึงกัน พอจะสรุปได้ดังนี้ (Stolurow,1971:394-396,วารินทร์ 2525:73, ผดุง 2527:42-47,ฮีน 2528:31-33,เรืองเดช 2529:7-8,ฮีน และประภาส 2529:564-565,ทักษิณา 2530:216-220) คือ

1. ใช้เพื่อการสอน (Tutoring) เป็นโปรแกรมที่สร้างขึ้นมาในลักษณะของบทเรียน โปรแกรมเป็นการเรียนแบบการสอนของครู กล่าวคือจะมีบทนำ(Introduction) และมีคำอธิบาย(Explanation)ซึ่งประกอบด้วย ตัวทฤษฎี กฎเกณฑ์ คำอธิบายและแนวคิดที่จะสอนหลังจากที่นักเรียนได้ศึกษาแล้วก็จะมีคำถาม (Question) เพื่อใช้ในการตรวจสอบความเข้าใจของนักเรียน เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในแง่ต่าง ๆ และมีการแสดงผลย้อนกลับ (Feedback) ตลอดจนมีการเสริมแรง (Reinforcement) สามารถให้นักเรียนย้อนกลับไปเรียนบทเดิมหรือข้ามบทเรียนที่นักเรียนรู้แล้ว นอกจากนี้ยังสามารถบันทึก(Records)การกระทำของนักเรียนว่าทำได้อย่างไร และเพื่อให้ครูผู้สอน มีข้อมูลในการเสริมความรู้ให้กับนักเรียนบางคนได้

2. การฝึกและปฏิบัติ (Drill and Practice) แบบการฝึกและปฏิบัตินี้ส่วนใหญ่จะใช้เสริมเมื่อครูผู้สอนได้สอนบทเรียนบางอย่างไปแล้วและให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดกับคอมพิวเตอร์เพื่อวัดระดับ หรือให้นักเรียนมาฝึกจนถึงระดับที่ยอมรับได้ บทเรียนประเภทนี้จึงประกอบด้วยคำถามคำตอบที่ให้นักเรียนทำการฝึกและปฏิบัติ การเตรียมคำถามจะต้องเตรียมไว้มาก ๆ ซึ่งผู้เรียนจะได้สู้ขึ้นมาเอง โดยไม่สามารถจำคำตอบหรือแอบไปรู้คำตอบมาก่อนหรือ จำได้จากการทำในครั้งแรกอาจต้องใช้จิตวิทยา เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนอยากทำและตื่นตัวจากการทำแบบฝึกหัดนั้น ซึ่งอาจแทรกรูปภาพเคลื่อนไหวหรือคำพูดโต้ตอบรวมทั้งอาจมีการแข่งขันเช่น จับเวลา หรือสร้างรูปแบบให้ตื่นตัวจากเสียง เป็นต้น

3. การแก้ปัญหา (Problem Solving) คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทนี้จะเน้นให้ฝึกการคิดการตัดสินใจ โดยมีการกำหนดเกณฑ์ให้ แล้วผู้เรียนพิจารณาไปตามเกณฑ์ มีการให้คะแนนหรือมีน้ำหนักกับเกณฑ์แต่ละข้อ เช่น ในวิชาวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ ผู้เรียนจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องเข้าใจและมีความสามารถในการแก้ปัญหา กล่าวคือ รู้จักเลือกสูตรมาใช้ให้ตรงกับปัญหาของผู้เรียนอาจต้องทดเลขในกระดาษคำตอบก่อนที่จะเลือกข้อที่ถูกได้ ซึ่งการทำเช่นนี้ ผู้สอนอาจไม่ได้ต้องการเพียงคำตอบที่ถูกเพียงอย่างเดียว ยังต้องการขั้นตอนที่ผู้เรียนทำ เช่น ถ้าเลือกข้อ ข. แปลว่าใช้สูตรผิด ถ้าเลือกข้อ ค. แปลว่าคำนวณผิด ถ้าเลือกข้อ ง. แปลว่าไม่เข้าใจเลย เป็นต้น การแก้ปัญหบางอันกว่าที่ผู้เรียนจะตอบได้ จะต้องใช้คอมพิวเตอร์นั้นช่วยแก้ปัญหาคด้วย เพราะเป็นการคำนวณที่สลับซับซ้อน ก็เท่ากับเป็นการวัดด้วยว่าผู้เรียนมีความรู้ทางคอมพิวเตอร์มากน้อยเพียงไร

4. การทดสอบ (Testing) การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนมักต้องรวมการทดสอบเป็นการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไปด้วย โดยผู้ทำจะต้องคำนึงถึงหลักการต่างๆ คือการสร้างข้อสอบ การจัดการสอบ การตรวจให้คะแนน การวิเคราะห์ ข้อสอบเป็นรายข้อ การสร้างคลังข้อสอบ และการจัดให้ผู้สอบสุ่มเลือกข้อสอบเองได้

5. การสาธิต(Demonstration)การสาธิตโดยใช้คอมพิวเตอร์ มีลักษณะคล้ายกับการสาธิตของครูแต่การสาธิตโดยใช้คอมพิวเตอร์น่าสนใจกว่า เพราะคอมพิวเตอร์สามารถให้ทั้งเส้นกราฟที่สวยงาม ตลอดจนทั้งสีและเสียงด้วย ครูสามารถนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการสาธิตเกี่ยวกับวิชาคณิตศาสตร์และวิชาวิทยาศาสตร์ได้หลายแขนง เช่น สาธิตเกี่ยวกับการโคจรของดาวพระเคราะห์ในระบบสุริยะ การหมุนเวียนของโลก การสมดุลของสมการ เป็นต้น

6. แบบรวมวิธี การต่างๆเข้าด้วยกัน ในปัจจุบันคอมพิวเตอร์สามารถสร้างวิธีการสอนหลายแบบรวมกันได้ตามธรรมชาติของการเรียนการสอน ซึ่งมีความต้องการวิธีการสอนหลายๆแบบ ความต้องการนี้จะได้มาจากการกำหนดวัตถุประสงค์ในการเรียนการสอน ผู้เรียนและองค์ประกอบหรือภาระกิจต่างๆโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนหนึ่งอาจมีทั้งลักษณะที่ใช้เพื่อการสอน และการโต้ถาม รวมทั้งประสบการณ์แก้ปัญหา ก็เป็นได้

สรุปได้ว่า รูปแบบการสอนโดยคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีมากมายหลายรูปแบบที่จะทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้หลายๆวิธี เป็นผลให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ตามต้องการตรงตามจุดมุ่งหมายของหลักสูตร และเนื้อหาที่ผู้เรียนต้องการที่จะเรียนรู้ได้อย่างกว้างขวางมากขึ้น จึงเป็นการขยายการเรียนรู้ของผู้เรียนได้เหมาะสม ตามความสามารถและความแตกต่างของผู้เรียน ตลอดจนการจัดรูปแบบการศึกษาให้ทันต่อการเปลี่ยนแปลงทางสังคม ด้านเศรษฐกิจและความก้าวหน้าทางด้านการศึกษา

2.1.4 ลักษณะของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ลักษณะของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จะเป็นไปตามรูปแบบหรือกระบวนการเรียนการสอนโดยใช้คอมพิวเตอร์ ซึ่งในแต่ละวิธีการสอนจะมีขั้นตอนการสอนที่แตกต่างกันบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ก็จะต้องเป็นโปรแกรม ที่ดำเนินขั้นตอนตามรูปแบบวิธีการสอนนั้น อย่างไรก็ตาม ในการสอนเรามีกิจกรรมหรือขั้นตอนใหญ่ๆที่ทุกวิธีการสอนมักจะดำเนินตามนี้คือ(เซาวเลิศ,2531:1)

1. การสอนเนื้อหา ในกรณีที่จะสอนเนื้อหาใหม่ หรืออาจจะเป็นการสรุปเนื้อหาที่เคยเรียนมาก่อน เพื่อเป็นการทบทวนบทเรียน
2. ปฏิสัมพันธ์ของนักเรียนในขั้นตอนนี้ นักเรียนจะตอบคำถามที่คอมพิวเตอร์ถามเกี่ยวกับเนื้อหาที่เสนอไป กิจกรรมขั้นตอนนี้จะเป็นการโต้ตอบกันระหว่างนักเรียนกับคอมพิวเตอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. การประเมินการตอบสนองของนักเรียนว่าบรรลุถึงเกณฑ์ที่ตั้งไว้ได้อย่างไร

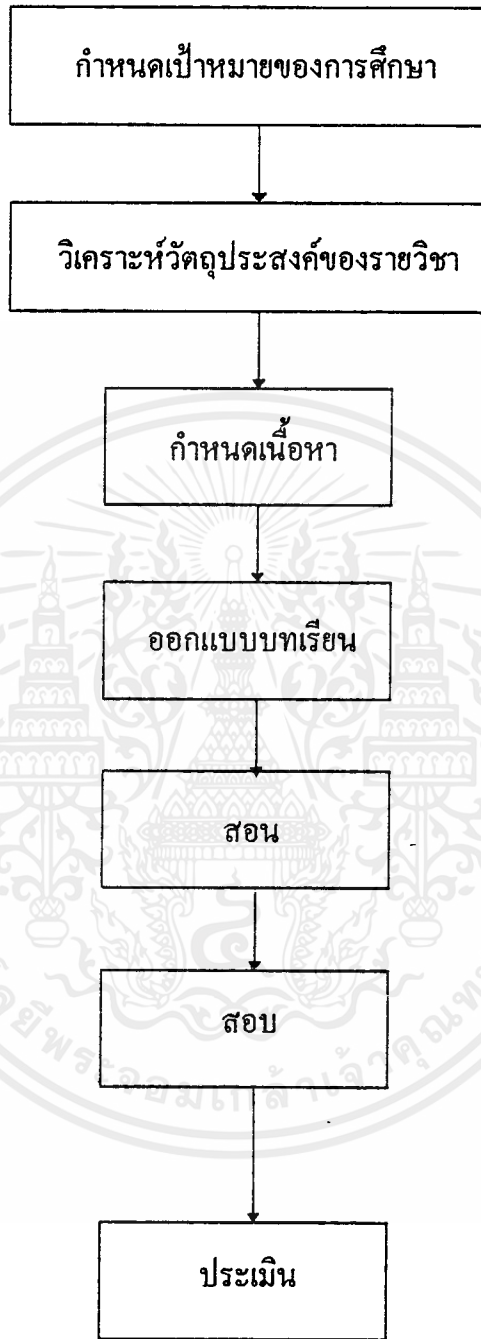
4. จัดกิจกรรมให้นักเรียนทำต่อไปโดยอาศัยจากการประเมินว่าควรจะทำอะไรต่อไป

โดยสรุปลักษณะของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน คือการนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการเรียน การสอน การทบทวน การทำแบบฝึกหัดหรือการวัดผล นักเรียนแต่ละคนจะได้นั่งอยู่หน้า ไมโครคอมพิวเตอร์แต่ละเครื่องเรียกโปรแกรมสำเร็จรูปที่จัดเตรียมไว้ สำหรับการสอนวิชานั้นๆ ขึ้นมาบนจอภาพ โดยจอภาพจะแสดงเรื่องราวเป็นคำอธิบายเป็นบทเรียน หรือเป็นการแสดงรูปภาพซึ่งผู้เรียนจะต้องอ่านดู แต่ละคนจะใช้เวลาทำความเข้าใจไม่เท่ากันรจนกว่าจะพร้อม แล้วก็สั่งคอมพิวเตอร์ว่าต้องการทำต่อ คอมพิวเตอร์อาจให้ทำต่อหรืออาจทดสอบหรืออาจจะทดสอบความรู้ด้วยการป้อนคำถาม ซึ่งอาจเป็นทั้งแบบฝึกหัดหรือเป็นทั้งแบบทดสอบเลย ส่วนมากแบบทดสอบหรือแบบฝึกหัดจะเป็นแบบให้เลือกหรือปรนัยเมื่อทำแล้วคอมพิวเตอร์จะตรวจให้ทันที มีการชมเชยและการให้กำลังใจด้วยถ้าทำถูก ถ้าทำผิดจะสั่งให้กลับไปทำใหม่ เป็นต้น หลังจากนั้นจะแสดงให้ทราบว่า ทำถูกกี่ข้อ ทำผิดกี่ข้อ จำเป็นหรือไม่ที่จะต้องกลับไปศึกษาบทเรียนนั้นใหม่

2.1.5 การสร้างบทเรียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

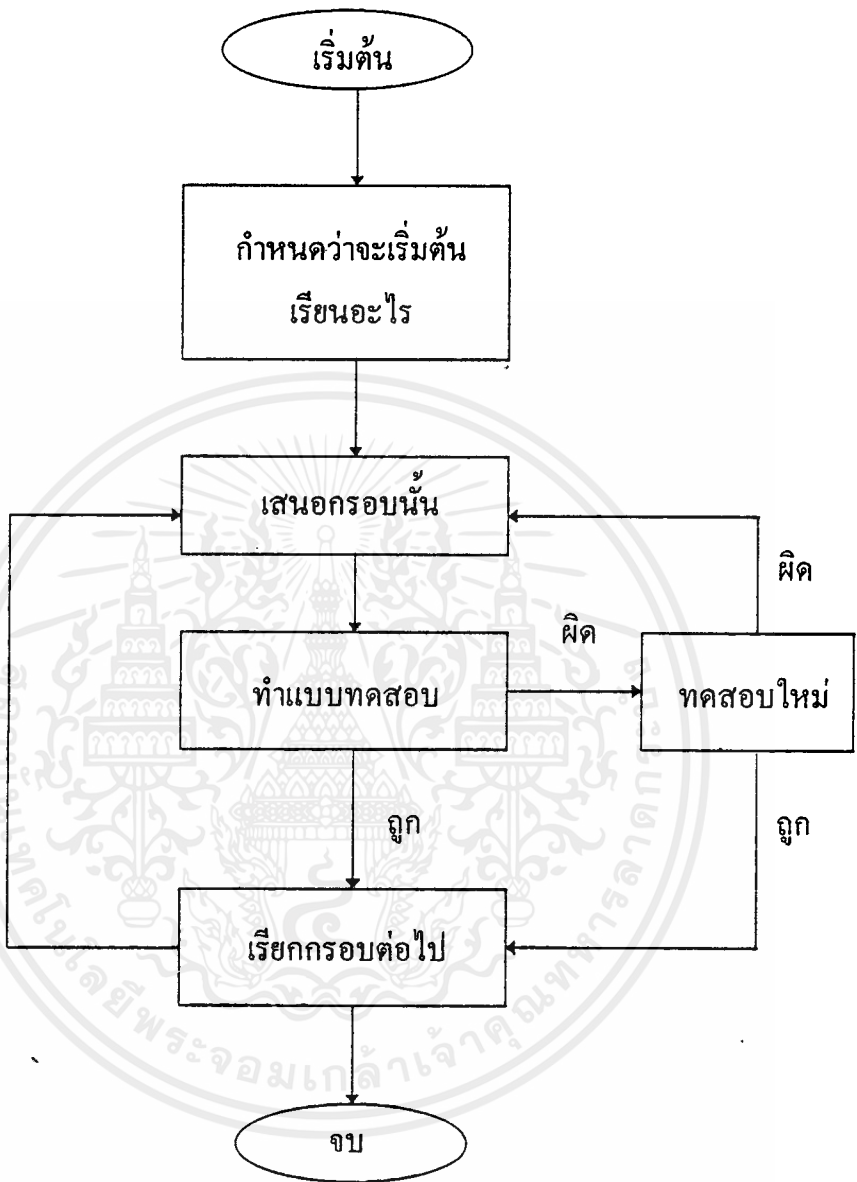
การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ต้องได้รับความร่วมมือจากนักคอมพิวเตอร์ นักการศึกษาและผู้เชี่ยวชาญของสาขาวิชาที่ทำ โดยกำหนดขอบเขตของเนื้อหาดังแสดงในรูปที่ 2.1 (ทักมึณา,2529:56-67)

เมื่อผู้เชี่ยวชาญสาขา กำหนดขอบเขตเนื้อหาให้แล้ว นักการศึกษาจะต้องแบ่งเนื้อหา นั้น ออกเป็น ส่วนๆ โดยจัดทำในรูปของโปรแกรมบทเรียน ตามด้วยแบบฝึกหัด และแบบทดสอบมีการอธิบายคำตอบที่ผิด และวิเคราะห์คำตอบที่ผิดนั้นเพื่อดูว่าทำไมถึงผิด ถ้าจะเขียนเป็นผังงานง่ายๆก็ได้ดังรูปที่ 2.2



รูปที่ 2.1 วิธีสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.2 การแบ่งเนื้อหาออกเป็นส่วน ๆ หลังการกำหนดขอบเขตเนื้อหา

2.1.6 ประเภทของบทเรียนโปรแกรม

1. บทเรียนโปรแกรมแบบเชิงเส้น (Linear Program)

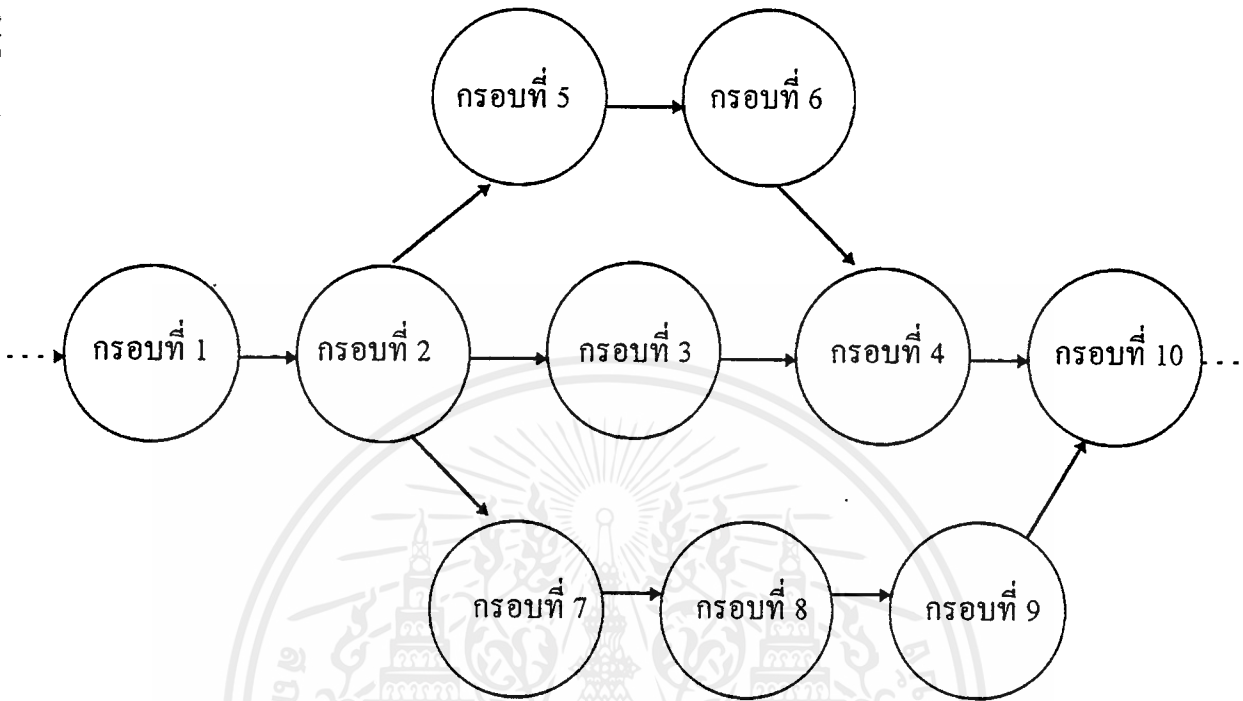
ลักษณะของบทเรียนโปรแกรมชนิดนี้เป็นการจัดลำดับของการเรียนรู้ แบ่งเป็นหน่วย เล็กๆ จากง่ายไปหายาก ซึ่งผู้เรียนทุกคนจะต้องเรียนรู้จากเนื้อหาไปตามลำดับเหมือนกัน และตอบคำถามเดียวกัน ผู้เรียนจะต้องเรียนจากกรอบแรกก้าวหน้าไปตามลำดับไปจนถึงกรอบสุดท้ายจะข้ามกรอบใดกรอบหนึ่งไม่ได้ สิ่ง que ผู้เรียนได้รับจากการเรียนกรอบแรกๆ จะเป็นพื้นฐานการเรียนกรอบต่อไป บทเรียนชนิดนี้มักจะทำให้ผู้เรียนตอบคำถามว่า ถูกหรือผิด หรือ อาจเป็นการเติมตัวเลขหรือข้อความลงในช่องว่าง โดยทั่วไปการจัดบทเรียนโปรแกรม คอมพิวเตอร์ช่วยสอน จะแบ่งเป็นกรอบเหมือนสไลด์ ซึ่งอาจผสมกับข้อความก็ได้ จึงมองเห็น เป็นกรอบๆ ลักษณะของบทเรียนเชิงเส้นอาจแยกเป็นหลายบท ดังรูปที่ 2.3



รูปที่ 2.3 โครงสร้างของบทเรียนโปรแกรมชนิดเชิงเส้น

2. บทเรียนโปรแกรมแบบสาขา (Branch Program)

บทเรียนโปรแกรมแบบสาขาจะมี ลักษณะเป็นตรงกันข้ามกับบทเรียนโปรแกรมแบบเชิงเส้นบทเรียนชนิดนี้คำนึงถึงความแตกต่าง และความคิดแต่ละคนเป็นสำคัญ โดยมีการทดสอบผู้เรียนเสมอ เพื่อจะได้นำคำตอบที่ไม่ได้มาวิเคราะห์ แล้วเลือกบทเรียนให้เหมาะสมกับผู้เรียนแต่ละคน การจัดกรอบของบทเรียนจะต้องมีการกำหนดการเชื่อมโยงระหว่างกรอบอย่างเหมาะสมเจาะเป็นข่ายงาน ตามความสามารถของการเรียนรู้ ดังรูปที่ 2.4



รูปที่ 2.4 โครงสร้างของบทเรียน โปรแกรมแบบสาขา

ตารางที่ 2.1 เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างบทเรียน โปรแกรมเชิงเส้นกับแบบสาขา

แบบเชิงเส้น	แบบสาขา
1. เหมาะสำหรับเนื้อหาที่เป็นความรู้ ความจำมากกว่าการใช้ความคิดเห็น 2. ไม่มีการอธิบายให้ทราบสาเหตุว่า ถูกหรือผิดอย่างไร 3. อาจทำให้ผู้เรียนเกิดความเบื่อหน่าย 4. ใช้คู่กับเครื่องช่วยสอนแบบง่าย ๆ	1. เหมาะสำหรับเนื้อหาที่แสดงความ คิดเห็นจึงเหมาะกับเรียนรู้ในระดับสูง 2. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนที่เรียนเร็วได้ก้าว ไปข้างหน้าอย่างรวดเร็ว ส่วนผู้ที่เรียน ช้าก็มีการอธิบายเพิ่มเติมให้เกิดความเข้าใจ 3. ทำการเรียนให้น่าสนใจ ไม่น่าเบื่อ 4. ใช้ร่วมกับไมโครคอมพิวเตอร์เป็น บทเรียน CAI

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.7 ประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

นับตั้งแต่ที่ได้มีการนำเอาคอมพิวเตอร์มาใช้ในการจัดการศึกษาหรือเพื่อการเรียนการสอนในลักษณะของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น ปรากฏว่าเป็นที่ยอมรับกันทั่วไปในหมู่นักการศึกษา และนักวิชาการ โดยได้มีการวิจัยค้นคว้าแล้ว พบว่าคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นมีประโยชน์ต่อผู้เรียนมากมายหลายประการ กล่าวโดยสรุปดังนี้

1. คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเองคือ สามารถควบคุมความก้าวหน้าในการเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง(Morris,1983:12;ทักษิณา2530:215)
2. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีการป้อนกลับ (Feedback) ทันที มีสีสันทันที มีภาพและเสียงทำให้ผู้เรียนเกิดความตื่นตัว ไม่รู้สึกเบื่อหน่าย (เรืองเดช,2529:103)
3. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนเป็นขั้นตอนทีละน้อย จากง่ายไปหายาก ทำให้เกิดความแม่นยำในวิชาที่เรียนอ่อน
4. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถ สร้างแรงจูงใจในการเรียนให้แก่นักเรียนเพราะคอมพิวเตอร์เป็นสิ่งแปลกใหม่
5. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถยืดหยุ่นตารางเรียนได้ตามสถานที่ ที่สะดวกไม่ว่าจะเป็นโรงเรียน ที่บ้าน หรือที่ทำงานก็ได้ และมีเกณฑ์การปฏิบัติโดยเฉพาะ
6. บทเรียนมีลักษณะคงเส้นคงวา การเรียนที่ใช้โปรแกรม CAI ผู้เรียนจะได้บทเรียนที่เหมือนกันทุกประการ และสามารถทบทวนเนื้อหาหรือ บทเรียนที่เรียนในห้องเรียน
7. ช่วยลดเวลาการเดินทาง สามารถเรียนได้ด้วยตนเองที่บ้าน
8. ช่วยลดชั่วโมงการสอน ทำให้ครูมีเวลาปรับปรุงการสอน และพัฒนาความสามารถมากยิ่งขึ้น
9. สามารถแก้ไขบทเรียนให้เหมาะสมกับสภาพการศึกษานั้น
10. ทำให้ผู้เรียนมีทัศนคติที่ดีต่อวิชา
11. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนช่วยให้โอกาสในการสร้างสรรค์ และพัฒนานวัตกรรมใหม่ๆ สำหรับหลักสูตรและวัสดุเพื่อการศึกษา
12. ในกรณีการฝึกอบรมใครพร้อมก็เรียนได้ บางครั้งผู้เรียนหลายคนไม่พร้อม
13. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนทำให้ไม่สามารถแอบพลิกดูคำตอบได้ก่อน จึงเป็นการบังคับผู้เรียนให้เรียนรู้ก่อนที่จะผ่านบทเรียนนั้นไปได้ (นิตยา,2536:80)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.8 โปรแกรมที่ใช้สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

1. AUTHORWARE PROFESSIONAL

Authorware Professional นับเป็นวิวัฒนาการอีกขั้นหนึ่งของโปรแกรมประเภท Authoring System ที่ใช้สำหรับการสร้างแอปพลิเคชันในระบบมัลติมีเดีย ด้วยการออกแบบการทำงานในลักษณะแผนภูมิ ที่ทำให้แม้แต่ผู้ที่ไม่ได้เป็นโปรแกรมเมอร์ก็สามารถที่จะสร้างงานขึ้นมาได้ โดยไม่ต้องกังวลเกี่ยวกับการเขียนโปรแกรม Authorware Professional มีคุณสมบัติสามประการที่สนับสนุนงานสร้าง ออกแบบแอปพลิเคชัน รวมทั้งการกระจายไปยังผู้ใช้ได้แก่

Object Authoring ด้วยการออกแบบโปรแกรมด้วยเทคนิค Object Authoring ทำให้ผู้ใช้ที่ไม่คุ้นเคยกับการออกแบบโปรแกรม หรือผู้ที่มีประสบการณ์มาแล้วก็ตามสามารถทุ่มเทความสนใจไปยังรายละเอียดของเนื้อหา และวิธีการโต้ตอบของผู้ใช้โดยไม่ต้องกังวลเกี่ยวกับการเขียนโปรแกรม การใช้สัญลักษณ์ (Icon) แทนคำสั่งทำให้ผู้ใช้สามารถสร้างโปรแกรมที่มีคุณภาพสูงได้อย่างง่ายดาย โดยภายในแต่ละ Application ที่สร้างโดย Authorware สามารถใช้ไอคอนได้ถึง 16,000 ไอคอน

Multimedia Tools ในโปรแกรม Authorware Professional ประกอบด้วยเครื่องมือเครื่องมือด้านมัลติมีเดียอย่างพร้อมมูล ทำให้ผู้ใช้สามารถสร้างแอปพลิเคชัน ที่ประกอบด้วยข้อความ รูปภาพ เสียง ภาพเคลื่อนไหว และวิดีโอเข้าด้วยกัน ทำให้เป็นแอปพลิเคชันที่มีประสิทธิภาพที่จะใช้ในการเรียนการสอน การอ้างอิง จำลองการทำงานในการนำเสนอสินค้า และการโฆษณา การออกแบบโปรแกรมให้สามารถใช้ได้หลายระบบ ทำให้ผู้ใช้ไม่จำเป็นต้องบนเครื่อง Macintosh หรือภายใต้ระบบ Microsoft Windows ที่อยู่บนเครื่อง PC มีการทำงานที่เหมือนกัน และสามารถที่จะติดต่อไปยังทรัพยากรภายนอก ระบบ ไม่ว่าจะใช้ระบบฐานข้อมูลหรือระบบคอมพิวเตอร์เครือข่าย คำสั่งในการทำงานต่างๆไม่จำเป็นในเครื่อง Macintosh หรือเวอร์ชันที่ทำงานภายใต้ Windows ไม่ได้มีความแตกต่างกันมากนัก ยกเว้นในส่วนของมัลติมีเดียและการทำงานของโปรแกรมในสภาพแวดล้อมที่ต่างกัน

Object Authoring™

กล่าวได้ว่าส่วนหนึ่งที่ทำให้โปรแกรม Authorware เป็นโปรแกรมที่ใช้งานง่าย ก็คือการทำ ออกแบบคำสั่งต่างๆ อยู่ในรูปของสัญลักษณ์ (Icon) การสร้างโปรแกรมทำได้ด้วยการวาง ไอคอน เรียงไว้บนเส้นโฟลว์งาน ด้วยวิธีนี้จึงไม่มีความจำเป็น ต้องเรียนรู้การใช้คำสั่งเป็น ลักษณะภาษาโปรแกรม

การทำงานโดยการใช้สัญลักษณ์

คำสั่งใน Authorware ถูกออกแบบไว้ในลักษณะที่เป็นสัญลักษณ์จำนวนสิบเอ็ดตัว ซึ่ง สัญลักษณ์แต่ละตัวจะใช้แทนคำสั่งในการพัฒนาแอปพลิเคชันได้อย่างสมบูรณ์ อีกทั้งมีความ ง่ายในการใช้งานเมื่อเลือกสัญลักษณ์ หรือคำสั่งใดคำสั่งหนึ่ง โปรแกรมจะแสดงรายละเอียด หรือคำสั่งเพิ่มเติมที่จำเป็นในการทำงานของสัญลักษณ์นั้นๆ ให้เลือกไม่ว่าเป็นคำสั่งที่ เกี่ยวข้องกับลอจิกของโปรแกรม หรือคำสั่งในที่ทำงานเป็นมัลติมีเดีย

วิธีการพัฒนาโปรแกรม

ลักษณะการทำงานประกอบด้วยไอคอนที่จะเรียงลงบนเส้นโฟลว์งานเป็นการ กำหนดลอจิกในการทำงานโปรแกรม นอกจากนี้ยังมีคำสั่งที่เป็นเมนูเพื่อกำหนดรายละเอียด ของการทำงาน สามารถกำหนดรายละเอียดของโปรแกรม เช่น ขนาดหรือรูปแบบของ Presentation Windows เลือกลักษณะการทำงานของโปรแกรมว่าให้ทำต่อจากที่ค้างไว้หรือ เริ่มต้นใหม่ทุกครั้งที่ยกเว้นทั้งสามารถกำหนดชื่อบนโปรแกรม

คำสั่ง “Try it” ทำให้ผู้ที่พัฒนาโปรแกรมสามารถทดสอบโปรแกรมได้โดยง่าย คำสั่ง Start Flag, Stop Flag ช่วยให้การทดสอบและแก้ไขโปรแกรมในส่วนต่างๆ ได้รวมทั้งการ เลือกทดสอบโปรแกรมแต่ละส่วน

คำสั่ง “Package” ช่วยในการจัดเตรียมแอปพลิเคชันสำหรับ ผู้ใช้โดยไม่ต้องติดตั้ง System ไปด้วยทำให้การกระจายแอปพลิเคชันเป็นไปอย่างสะดวกหรือในกรณีที่ต้องการลด ขนาดของแอปพลิเคชันลงก็สามารถทำได้แต่ในการเรียกใช้งานต้องเรียกผ่าน System ของ Authorware เอง

ลักษณะที่เอื้ออำนวยในการทำงานของโปรแกรม

1.สามารถทดสอบ และแก้ไขโปรแกรมได้ในเวลาเดียวกัน

2.ความสามารถในการแก้ไขเปลี่ยนแปลงลอจิกของโปรแกรมได้โดยตรง ทำให้ง่ายต่อการพัฒนาและบำรุงรักษาโปรแกรม อีกทั้งโครงสร้างของโปรแกรมสามารถเปลี่ยนแปลงและนำกลับมาใช้ได้

3.สามารถกำหนดวิธีการโต้ตอบกับผู้ใช้ได้ถึงสิบวิธีได้แก่ ด้วยการป้อนข้อความผ่านคีย์บอร์ด สร้างปุ่มกดบนจอภาพ กำหนดพื้นที่บนจอภาพที่ตอบสนองเมื่อกดปุ่มเมาส์ ด้วยการเลื่อนภาพไปยังตำแหน่งที่กำหนดเมนูตรวจเช็คคีย์บอร์ด ด้วยการกำหนดเงื่อนไขการทำงาน กำหนดจำนวนครั้งที่ผิด กำหนดวัตถุบนจอภาพที่ตอบสนองเมื่อกดปุ่มเมาส์ หรือกำหนดเวลาในการทำงาน

4.คุณสมบัติที่เอื้ออำนวยอื่น ๆ ได้การผสมผสานสื่อต่างๆเข้าด้วยกัน รวมทั้งคำแนะนำการใช้ที่ติดอยู่ในแต่ละคำสั่ง

Library สนับสนุนการทำงาน

1.มี Library อันได้แก่ ภาพเคลื่อนไหว ภาพกราฟฟิก ภาพจากวีดิโอ เสียงและอื่นๆ

2.มีไฟล์โครงสร้างที่ผู้ใช้สามารถนำไปใช้งานได้ ประกอบด้วยตัวอย่างโปรแกรมอย่างเช่น ระบบ Pull Down Menu สมุดโน้ต โปรแกรมบันทึกการทำงาน ขั้นตอนในการทำข้อเสนอแนะทางเทคนิค และยูติลิตี้

3.ผู้ใช้สามารถสร้างโมเดลการทำงานที่สามารถนำกลับไปใช้ได้

ตัวแปรและฟังก์ชัน

Authorware Professional มีตัวแปรระบบ และฟังก์ชันสนับสนุนการทำงานมากกว่า 200 ตัว เป็นการเพิ่มความสามารถในการ เก็บค่า แก้ไข และแสดงข้อมูลต่างๆ รวมทั้งการควบคุมการทำงานของโปรแกรม ซึ่งมีข้อดีในการทำงานได้แก่

1.ความสามารถในการใช้ตัวแปรทำให้สามารถติดตามการใช้โปรแกรมและเรียกใช้ฟังก์ชันการทำงานที่เหมาะสม เพื่อตอบสนองการใช้งานของผู้ใช้ รวมทั้งการเก็บข้อมูลการทำงาน

2. มีคำสั่งสำหรับดูรายละเอียดของฟังก์ชันและตัวแปร รวมทั้งสามารถคัดลอกตัวแปร และฟังก์ชันไปยัง Calculation Icon, Option Slot และ Presentation Windows

3. สามารถควบคุมฟอร์แมตการแสดงผลของตัวแปรได้ ช่วยให้สามารถทดสอบระดับความรู้พื้นฐานของผู้ใช้ได้

การทำเอกสารกำกับโปรแกรมโดยอัตโนมัติ

1. ทำดัชนีของโปรแกรมได้โดยมีไอคอนหรือไม่มีก็ได้

2. พิมพ์ Presentation Windows ที่มีอยู่ทั้งหมดออกมาได้

3. ทำตารางอ้างอิงการการใช้ตัวแปร

Multimedia Tools

Authorware Profession มีอุปกรณ์เครื่องมือในการที่จะสร้างแอปพลิเคชัน ที่เป็นมัลติมีเดียได้อย่างสมบูรณ์ รวมทั้งความสามารถในการเรียกใช้ และแก้ไข Media ที่สร้างมาจากโปรแกรมอื่น

1. ข้อความ

1.1 สามารถใช้ตัวอักษรหลายแบบผสมกันได้ รวมทั้งสีและขนาด

1.2 สามารถกำหนดตัวอักษรเป็น Outline, เงา, ตัวเอียง และขีดเส้นใต้

1.3 ฟอร์แมตข้อความให้มีการสร้างคำ ตั้งแท็บ ตั้งข้อความ และตัวเลขรวมทั้ง

กำหนดกรอบ

1.4 จัดคำให้ชิดซ้าย, ขวา, หรืออยู่กลางได้

1.5 สามารถใช้ตัวอักษรมาตรฐานของวินโดวส์

2. กราฟฟิกส์

2.1 มีคำสั่งในการวาดรูปวงกลม วงรี สี่เหลี่ยมและลากเส้น รวมทั้งแสดงเส้น

ตาราง

2.2 คำสั่งลากเส้นสามารถลากเส้นตั้ง, เส้นนอน, เส้นเอียง 45 องศา รวมทั้งใส่ ลูกศร และกำหนดความหนาของเส้นได้ 5 ระดับ

2.3 สามารถกำหนด Fill Pattern ได้ทั้งหมด 36 แบบ

2.4 กำหนดการแสดงผลของจอภาพได้เป็นชั้นสามารถที่จะรวมภาพเข้าด้วยกัน และแก้ไขภาพเป็นกลุ่มได้

2.5 สามารถขออนุภาพที่จะนำมาใช้ได้

2.6 ไฟล์กราฟฟิกส์ที่จะนำมาใช้ทั้งที่เป็น TIF, PIC, PNT, WMF, EPS BMP, DIB, RLE, PCX, PICT และ Piant ของเครื่อง Macintosh รวมทั้ง Windows Meta File

3.เสียง

3.1 ควบคุมการเล่นซ้ำ เลิก และหยุดได้

3.2 สามารถเล่นไฟล์ PCM ของ Macintosh, ไฟล์ WAV ของวินโดวส์ และเล่น MIDI โดยผ่าน Microsoft's Multimedia Extention

3.2.1 สามารถเรียกใช้ไฟล์เสียงของ Macintosh โดยผ่านโปรแกรม Sound Waveหรือ Micromedia's SoundEdit

3.2.2 การใส่เสียงให้กับโปรแกรมต้องมี SoundCard ที่เล่นภายใต้วินโดวส์

4.Animation

4.1 กำหนดทิศทางในการเคลื่อนของวัตถุได้หลายแบบเป็น Scaled Path, Fixed Destination, Fixed Path, Linear Scale และ Scale X/Y

4.2 กำหนดทิศทาง, เวลา และความเร็วได้

4.3 ควบคุมจำนวนเฟรม, เวลา และความเร็วได้

4.4 กำหนดชั้นในการเคลื่อนที่ของวัตถุได้ในกรณีที่มีวัตถุมากกว่าหนึ่ง เคลื่อนที่มาอยู่ในตำแหน่งที่ซ้อนกัน

5.Video

5.1 สามารถเล่นได้ทั้ง Still และ Motion Video

5.2 แสดงผลวิดีโอเต็มจอได้

5.3 สามารถเปลี่ยนขนาด ย้าย Windows ได้

5.4 ควบคุมการเล่น และหยุดภาพได้

5.5 เลือกเฟรมได้

5.6 ปรับความเร็วในการเล่นได้

5.7 ควบคุมสัญญาณออกวิดีโอได้สองแชนแนลแยกจากช่องสัญญาณวิดีโอ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.8 ผู้ใช้สามารถควบคุมวิดีโอจากจอภาพได้ ต้องมี Video Card ที่ทำงานภายใต้ Windows ได้

6.Effects

6.1 ควบคุมการเล่นวิดีโอ เสียง และ Animation ได้เป็น Concurrent, Perpetual และ Wait Until done

6.2 สามารถใช้ สีได้เป็น 4 หรือ 8 บิตได้

6.3 แสดงผลข้อความ และกราฟฟิกได้เป็น Opaque , Transparent , Inverse , Matted และ Erase

6.4 มี Special Effects สำหรับแสดงผลหรือลบกราฟฟิกได้หลายแบบ

ระบบฮาร์ดแวร์ที่ใช้กับ Application ที่สร้างจาก Authorware

คุณสมบัติของเครื่องที่นำแอปพลิเคชันไปใช้งาน อย่างน้อยต้องเป็นเครื่อง 286 มีความเร็ว 10 MHz หน่วยความจำ 2 MB การ์ดแสดงผล VGA/EGA 16 สี (หรือ 256 สี โดยติดตั้งจากการ์ด ในกรณีที่ใช้กับจอ EGA จะต้องพัฒนาโปรแกรมบนจอ EGA เช่นกัน) แต่แนะนำให้ใช้เครื่องที่มีความเร็วมากกว่า 16 MHz

ในแพ็คเกจประกอบด้วย

1. Authoring Software
2. Delivery Software
3. Utilities สำหรับควบคุม Media Device ทั้งภาพ และเสียง
4. คำสั่งสำหรับเรียกใช้ ภาพ เสียง และ Animation ที่มาจาก Macintosh
5. Product Library ประกอบด้วยตัวอย่าง และ โมเดลที่นำมาใช้งานได้
6. Clipmedia Collection ประกอบด้วย ภาพ เสียง และ Animation ทำงานร่วมกับ Microsoft Multimedia Extensions for Windows

ฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ที่ต้องการ

1. CPU 80386, 80486 หรือสูงกว่า
2. Monitor EGA, VGA
3. RAM อย่างน้อย 2 Mb
4. Mouse เป็นไมโครซอฟต์แวร์เมาส์หรืออื่นๆ
5. Hard Disk มีที่ว่างอย่างน้อย 80 Mb
6. Sound Card เมื่อต้องการเสียง
7. DOS เวอร์ชัน 3.3 เป็นต้นไป
8. MS-Windows โปรแกรม Authorware ทำงานภายใต้วินโดวส์ 3.0 ขึ้น

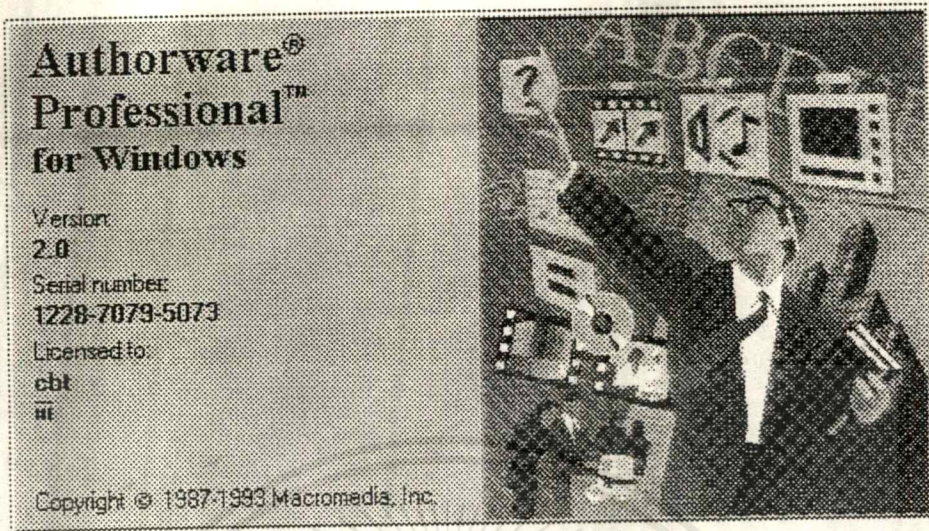
ไปซึ่ง Run ในโหมด Standard หรือ 386 - Enhanced เท่านั้น

การติดตั้ง Authorware Professional

1. เข้าโปรแกรมวินโดวส์มาอยู่ที่โปรแกรมเมนเจอร์
2. นำแผ่น Authorware Professional ใส่ในไดรฟ์ B:
3. คลิกเมาส์เลือกคำสั่ง File แล้วเลือกคำสั่ง Run
4. พิมพ์ B:\INSTALL แล้วตอบ O.K หรือกด Enter
5. รอจนกระทั่งเสร็จเรียบร้อย

การเริ่มเข้าโปรแกรม Authorware

1. เข้าโปรแกรมวินโดวส์จะปรากฏโปรแกรมเมนเจอร์
2. ดับเบิลคลิกที่กลุ่มไอคอนของ Authorware
3. ดับเบิลคลิกที่ไอคอนของ Authorware



รูปที่ 2.5 Authorware Professional

หมายเหตุ : ถ้าเป็นการรันโปรแกรมครั้งแรก Authorware จะถามชื่อผู้ใช้และบริษัทก่อนเสมอ

การออกจาก Authorware

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

2. Multimedia ToolBook

โปรแกรม Multimedia ToolBook เวอร์ชัน 4.0 เป็นโปรแกรมที่ผลิตโดยบริษัท Asymetrix ซึ่งปัจจุบันเป็นเวอร์ชันล่าสุด สามารถทำงานได้ทั้งในสภาพแวดล้อมของวินโดวส์ 3.11 และวินโดวส์ 95

เวอร์ชันก่อนหน้าก็คือเวอร์ชัน 1.5 หรือ 1.53 และเวอร์ชัน 3.0 ซึ่งแบ่งเป็น

2 ส่วนคือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. เวอร์ชัน ToolBook ธรรมดา หมายถึงเวอร์ชันที่ไม่มีคำสั่งติดต่อกับ Media Control Interface(MCI) ของวินโดวส์

2. เวอร์ชัน Multimedia ToolBook หมายถึงเวอร์ชันที่มีคำสั่งติดต่อกับ Media Control Interface (MCI) ตามข้อกำหนดของวินโดวส์

สำหรับเวอร์ชัน 1.5 เป็นโปรแกรมที่มีขนาดเล็ก ต้องการสมรรถนะของเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ไม่สูงนัก คือตั้งแต่ 386 ขึ้นไป หน่วยความจำ 4Mb ก็สามารถใช้ ToolBook พัฒนาบทเรียนได้เป็นอย่างดี ส่วนเวอร์ชัน 3.0 นั้นต้องการสมรรถนะของระบบมากขึ้นเครื่องที่จะทำงานได้ดีควรเป็น 486SX ขึ้นไป และหน่วยความจำควรจะเป็น 8 Mb จึงจะทำให้การทำงานของ ToolBook ไม่เชื่องช้ามากนัก ส่วนเวอร์ชัน 4:0 ซึ่งเป็นเวอร์ชันล่าสุดนั้นสามารถใช้งานได้ทั้งสภาพแวดล้อมของวินโดวส์เก่าคือ 3.11 และวินโดวส์ใหม่คือ วินโดวส์ 95 โดยเวอร์ชัน 4.0 นี้ได้รับการปรับปรุงแก้ไขการใช้งานให้มีความรวดเร็วมากยิ่งขึ้น

ToolBook คืออะไร

ToolBook เป็นโปรแกรมรายวัตถุ (Object-oriented) ที่ใช้แนวคิด (Concept) ของการทำหนังสือมาออกแบบควบคุมโปรแกรม โดยมีเครื่องมือเสร็จสำหรับสร้าง “วัตถุ” (ในที่นี้หมายถึง ทุกสิ่งทุกอย่างที่ผู้สร้างบทเรียนได้สร้างขึ้นบนจอภาพ เช่น ตัวอักษร ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว กรอบ เส้น เสียง ฯลฯ ดังนั้นคำว่า “วัตถุ” จึงเป็นคำที่ใช้ครอบคลุมสิ่งที่มองเห็นบนจอคอมพิวเตอร์และสิ่งที่ได้ยืมจากอุปกรณ์ที่นำมาต่อพ่วงกับคอมพิวเตอร์ เช่น Sound Card / Video Card ทุกอย่าง) ที่ผู้ใช้ต้องการพร้อมกับกำหนดภาษาที่ใช้ในการควบคุมพฤติกรรมการทำงานของวัตถุด้วยภาษาเฉพาะที่เรียกว่า Openscript (เป็นภาษาสคริปต์ตระกูลหนึ่งที่บริษัท Asymtrix ที่พัฒนาขึ้นในการใช้ควบคุมการทำงานของวัตถุต่างๆ ที่ผู้ใช้สร้างขึ้น เช่นเดียวกับภาษา Lingo ซึ่งเป็นภาษาสคริปต์ที่ในโปรแกรม Director และเป็นที่นิยมในปัจจุบัน) ซึ่งทำงานในสภาพแวดล้อมวินโดวส์ของบริษัทไมโครซอฟต์ (Microsoft Windows Environment หรือ Microsoft Windows based)

โปรแกรม ToolBook ใช้ความสามารถของวินโดวส์ในการติดต่อกับผู้ใช้เพื่อสร้างแวดล้อมในการทำงานในรูปแบบของ Graphical User Interface (GUI) ซึ่งผู้ใช้โปรแกรม

บนวินโดวส์ทั่วไปจะเกิดความคุ้นเคยแล้วเป็นอย่างดี เช่น หน้าต่าง เมนู กรอบโต้ตอบ หรือ ด้วควบคุมภาพกราฟฟิกส์ ฯลฯ

ปัจจุบันโปรแกรมส่วนใหญ่ที่ทำงานในสภาพแวดล้อมของโปรแกรมไมโครซอฟต์ วินโดวส์ได้ใช้เทคโนโลยีรายวัตถุ (Object Oriented) ในการพัฒนาแบบอัตโนมัติแทบทั้งสิ้น ทำให้ผู้ใช้เกิดความสะดวกสบายในการสร้าง โปรแกรมและประหยัดได้มากขึ้น

ผู้ที่ทำงานกับโปรแกรมบนวินโดวส์มาแล้วอย่างคิสามารถที่จะเรียนรู้การทำงานของ โปรแกรม Multimedia ToolBook ได้อย่างรวดเร็ว แม้กระทั่งภาษาสคิปต์ที่ใช้ควบคุมการทำงาน ของโปรแกรมก็เป็นภาษาที่มีโครงสร้างไวยกรณ์ใกล้เคียงกับภาษา (อังกฤษ) ทั่วไปที่ใช้ในชีวิตประจำวันมากที่สุด

Multimedia ToolBook คืออะไร

Multimedia ToolBook คือ ToolBook ที่มีการเสริมประสิทธิภาพการทำงานทางด้าน มัลติมีเดีย คือ การติดต่อกับระบบเสียงของวินโดวส์ผ่านทาง Media Control Interface นอกเหนือจากการใช้ฟังก์ชัน playsound () ทั่วไป นอกจากนี้ยังสามารถติดต่อกับฟังก์ชัน mmplay clip ซึ่งเป็นส่วนเสริมประสิทธิภาพการสร้างงานมัลติมีเดียด้วย ToolBook ให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

ความสามารถของโปรแกรม Multimedia ToolBook

โปรแกรม Multimedia ToolBook เป็นโปรแกรมประเภท Authoring System เช่นเดียวกับโปรแกรมอื่นๆ เช่น Authorware Icon Author และ Director ซึ่งเป็นโปรแกรมที่ได้รับความนิยมเป็นอย่างสูงในกลุ่มผู้ใช้โปรแกรมระบบนี้ในปัจจุบัน

เมื่อดูความสามารถโดยรวมของโปรแกรมประเภทนี้ จะเห็นว่าส่วนใหญ่จะมีความสามารถ คล้ายกัน ความยากง่ายจะขึ้นอยู่กับวิธีการติดต่อควบคุมโปรแกรม ยกตัวอย่างเช่น โปรแกรม Authorware มีจุดเด่นที่ใช้แนวความคิดของ Flow line ในการออกแบบและกำหนดควบคุม วัตถุต่างๆ ที่จะให้ปรากฏบนจอภาพเป็นแบบ Visual Graphics เกือบทั้งหมด ทำให้ผู้ใช้ไม่ต้องคอยจดจำคำสั่งมากนัก แต่ก็มีจุดอ่อนตรงที่ขาดความยืดหยุ่นในการควบคุมโปรแกรมให้ พัฒนาได้ คังใจของผู้ใช้ (ในที่นี้ก็คงจะหมายถึงผู้ใช้ที่มีความรู้ในการเขียนโปรแกรม) ส่วน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Director นั้นใช้แนวคิดของการสร้างภาพยนตร์มาเป็นแนวทางในการสร้างระบบการควบคุมโปรแกรม พร้อมกับเสริมความสามารถควบคุมด้วยภาษาสคริปต์ เฉพาะของตัวเองที่ชื่อว่า Lingo ทำให้เกิดความยืดหยุ่นมากกว่าโปรแกรม Authorware สำหรับโปรแกรม ToolBook หรือ Multimedia ToolBook นั้นจะเน้นที่การควบคุมด้วยภาษาสคริปต์เป็นหลักเหมือนกับโปรแกรม Director ทำให้ดูยากกว่า แต่หากใช้คำสั่งต่างๆ จนคุ้นเคยแล้วก็สามารถควบคุมการทำงานของโปรแกรมได้อย่างมีประสิทธิภาพ

สิ่งที่โปรแกรม Multimedia ToolBook ได้เปรียบกว่าโปรแกรมอื่นๆ อยู่บ้างก็คือ โปรแกรม Multimedia - ToolBook นั้นสามารถนำไปใช้ในการพัฒนาโปรแกรมประยุกต์ หรือโปรแกรมสำเร็จนั้นได้ในตัวเอง ทำให้ผู้ใช้สามารถสร้างโปรแกรมย่อยๆ สำหรับให้ผู้ใช้ทั่วไปสร้างเนื้อหาจากโปรแกรมได้ทันที

งานที่ใช้โปรแกรม Multimedia ToolBook สร้างขึ้นนั้นมีได้หลากหลาย ครอบคลุมงานทั้งหมดที่มีการพัฒนาใช้กันอยู่ในปัจจุบัน เช่น

สร้างบทเรียนที่มีทั้งภาพและเสียงที่มีการเชื่อมต่อคีย์เวิร์ด (Keywords) ซึ่งโปรแกรม Multimedia ToolBook ใช้ศัพท์เรียกขึ้นมาเองว่า Hotwords ที่ต้องการเข้าด้วยกันคล้ายๆ ข่ายใยแมงมุมที่เรียกเป็นศัพท์เฉพาะว่า ไฮเปอร์มีเดีย (Hypermedia)

สร้างแบบทดสอบที่มีการโต้ตอบ เช่น บทเรียนตัวอย่างของโปรแกรมต่างๆ หรือที่ใช้คำถามห้วงสรรพสินค้า หรือในการจองตั๋วรถไฟจากตู้สาธารณะ

ใช้สร้างฐานข้อมูลและติดต่อโปรแกรมฐานข้อมูลอื่นๆ เช่น Dbase และ Paradox ในที่นี้หมายถึง Multimedia ToolBook สามารถอ่านไฟล์ค่าค่าเบสและส่งข้อมูลที่เก็บในวัตถุประเภท Record Field ไปเป็นฐานข้อมูลได้ทันที

แนวทางการทำงานเบื้องต้นของ ToolBook

หลักการดำเนินงานเบื้องต้นของโปรแกรม ToolBook นั้นใช้หลักการจัดหน้าหนังสือมาเป็นแนวทางในการออกแบบของโปรแกรมโดย ToolBook จะกำหนดให้หน้าจอหนึ่งหน้าจอเป็นเสมือนหน้าหนังสือหนึ่งหน้า เมื่อมีการเรียกใช้ทุกครั้ง โปรแกรมจะสร้างหน้าหนังสือหน้า

แรกให้โดยอัตโนมัติโดยผู้ใช้งานสามารถบันทึกเป็นเพิ่มข้อมูล 1 เพิ่ม เมื่อสร้างหน้าหนังสือได้ อย่างน้อย 1 หน้าขึ้นไปแล้วเท่านั้น

เพิ่มข้อมูลที่ผ่านการบันทึกลงดิสก์ ToolBook จะมองเสมือนเป็นหนังสือ 1 เล่ม โดยจะทำการเก็บเพิ่มข้อมูลที่สร้างไว้ในนามสกุล *.TBK ดังนั้น การอ้างอิงถึงไฟล์ที่สร้าง ด้วย ToolBook จึงต้องใช้คำว่า Book แทนคำว่า File ซึ่งแตกต่างจากโปรแกรมอื่นๆ โดยทั่วไป (โปรแกรม Director จะใช้แนวความคิดของภาพยนตร์ ดังนั้นการอ้างอิงถึงไฟล์ที่สร้างด้วย Director จึงใช้คำว่า Menu แทน และการเชื่อมต่อวัตถุที่อยู่ต่างหน้ากัน จะใช้คำว่า Frame แทนคำว่า Page อย่างใน ToolBook ส่วนในโปรแกรม Authorware นั้นไม่ได้ใช้แนวความคิดเป็นอย่างอื่นๆ จึงยังใช้ File ในการอ้างอิงการเชื่อมโยงไฟล์ภายในและภายนอกโปรแกรมเหมือนโปรแกรมอื่นๆทั่วไป

ดังนั้นการอ้างอิงชื่อต่างๆ ด้วยภาษาสคริปต์ที่ใช้ในการควบคุมโปรแกรมจึงเป็นคำสั่งที่เกี่ยวข้องกับหนังสือเป็นหลัก เช่น Page Foreground Background Book Enterpage LeavePage EnterBook ฯลฯ

ลำดับการทำงานของโปรแกรม ToolBook

จากการใช้แนวคิดของการสร้างหนังสือมาเป็นหลักในการออกแบบโปรแกรม ToolBook จึงกำหนดให้มองจอภาพของเครื่องคอมพิวเตอร์เป็นเสมือนหนึ่งหน้าหนังสือ 1 หน้า โดยที่ผู้พัฒนาโปรแกรมประยุกต์สามารถที่จะสร้างวัตถุ (Object) ใดๆ ที่ต้องการให้ผู้ใช้งานมองเห็น หรือกระทำการใดๆ อย่างหนึ่งกับวัตถุแต่ละชิ้น พร้อมทั้งสามารถกำหนดคุณสมบัติ (properties) ให้กับวัตถุแต่ละชิ้นที่สร้างขึ้นเพื่อให้ผู้ใช้งานมองเห็น หรือได้ยึดตามต้องการ โดยที่วัตถุต่างๆ ที่อยู่ในเพิ่มหนังสือของ ToolBook จะมีลำดับขั้นสำคัญๆ ดังนี้

System เป็นขั้นสูงสุดที่ใช้ในการควบคุมการทำงานของบทเรียน หรือโปรแกรมประยุกต์ที่สร้างขึ้น

Dynamic Link Libraries หรือย่อเป็นนามสกุล .dll คือส่วนที่จะได้รับการติดต่อในลำดับถัดมา และผู้ใช้งานเป็นผู้สร้างขึ้นเองโดยใช้ภาษาโปรแกรมต่างๆ บนระบบปฏิบัติการ วินโดวส์ เช่น เดลไฟล์ (Visual Pascal for Windows) ภาษาซี ภาษาวิซวลเบสิก เป็นต้น

System Books คือส่วนที่สร้างขึ้นควบคุมระบบของ Book จากผู้ใช้โดยตรง คือสามารถใช้ Multimedia ToolBook เพื่อกำหนดสภาพแวดล้อมโดยรวมให้กับผลงานที่สร้างขึ้นและให้คำสั่งจากไฟล์ Book สามารถเลือกใช้ข้อมูล หรือข้อกำหนดร่วมกันได้ตลอดจนมีความสามารถในการควบคุมการทำงานของ Book ทั้งไฟล์ได้ตามเงื่อนไข โดยที่ไฟล์ที่เป็น System สำหรับประจำ Book ดังกล่าวจะเก็บเป็นไฟล์นามสกุล *.SBK ซึ่งอันที่จริงแล้วไฟล์นามสกุล *.SBK นี้ก็คือ ไฟล์ Book ไฟล์หนึ่ง เพียงแต่ได้รับการกำหนดให้อยู่ในลำดับขั้นที่สูงกว่า Book เพื่อคอยควบคุม Book อีกลำดับหนึ่งนั่นเอง ใช้ประโยชน์ได้มากในกรณีที่ต้องการให้ เพิ่ม Book หลายเพิ่มมีคำสั่ง หรือข้อกำหนดเบื้องต้นบางประการเหมือนกัน เพื่อช่วยให้การควบคุมเพิ่ม Book ต่างๆ เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ช่วยประหยัดเวลาและขั้นตอนในการสร้างชุดคำสั่งในภาษาสคริปต์ในการควบคุมได้เป็นอย่างมาก

Book คือเพิ่มข้อมูลที่สร้างขึ้นจะจัดเก็บเป็นไฟล์นามสกุล *.TBK ปกติจะคอยควบคุมการเปิด-ปิด หน้าสไลด์ในแต่ละเล่มหรือเพิ่มหน้าสไลด์ในแต่ละไฟล์ การเขียนชุดคำสั่งในการควบคุมวัตถุต่างๆ ด้วยภาษาสคริปต์ในหน้าแต่ละหน้า สามารถที่จะนำมาไว้ในระดับ Book เพื่อให้เกิดการควบคุมได้อย่างทั่วถึง ไม่ต้องคอยเขียนชุดคำสั่งกำกับไว้ทุกหน้า

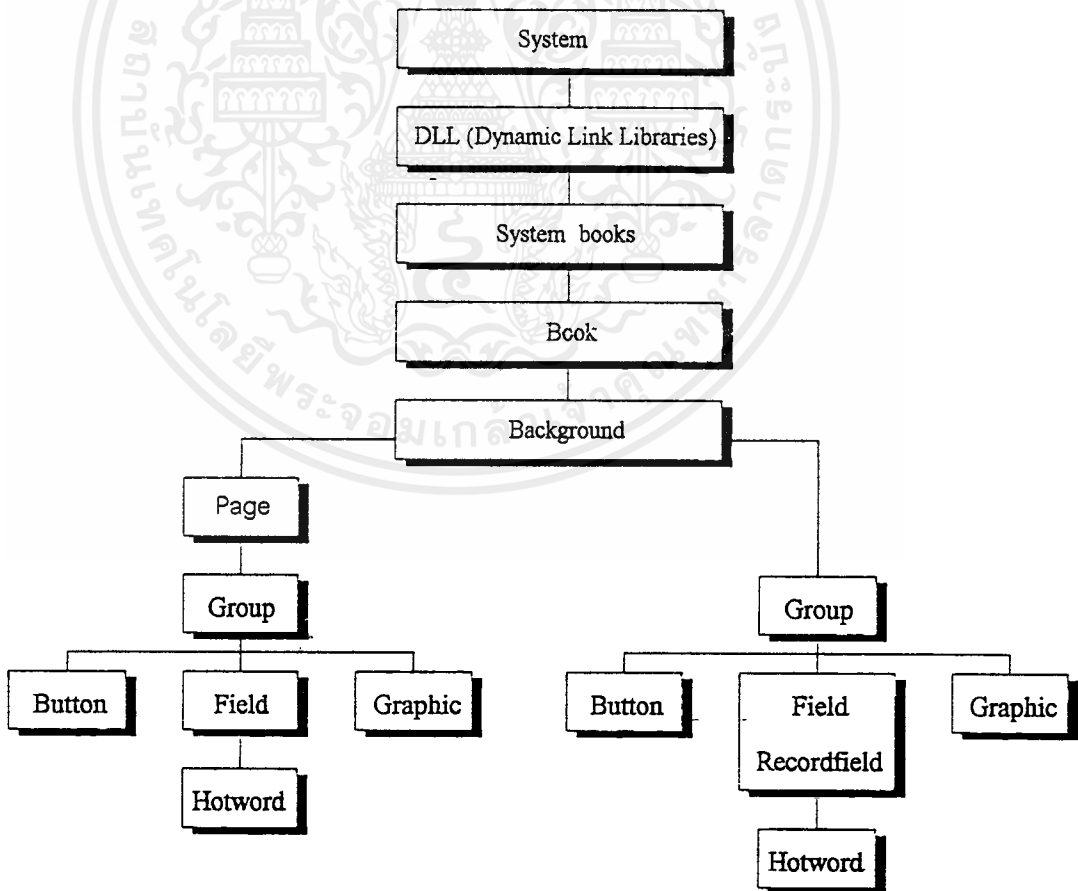
Background คือฉากหลังของหนังสือแต่ละหน้า โดยบางหน้าอาจจะกำหนดให้ใช้ฉากหลังร่วมกันได้ โดยทั่วไปการแสดงผลของหน้าหนังสือในแต่ละหน้าเป็นการแสดงผลในระดับฉากหน้า (Foreground) โปรแกรม ToolBook มองการอ้างอิงถึงหน้าหนังสือในแต่ละหน้าในระดับ Foreground เท่านั้น ไม่ครอบคลุมถึงฉากหลัง ดังนั้นการออกคำสั่งควบคุมการทำงานของวัตถุที่อยู่ใน Background จะต้องมีการระบุว่าเป็น Background ปัจจุบันหรือเป็น Background ที่อยู่ในอีกชุดหนึ่งต่างหาก การสร้างหน้า Background ไว้มากเกินไป จะทำให้ไฟล์มีขนาดใหญ่และสิ้นเปลืองหน่วยความจำโดยใช้เหตุ ดังนั้นจึงต้องมีการออกแบบให้หน้าแต่ละหน้าใช้ Background ร่วมกันให้มากที่สุด เพื่อเป็นการประหยัดทรัพยากรของระบบ

Page คือระดับ Foreground ของหนังสือแต่ละหน้า เพิ่มหนังสือหนึ่งเล่ม จะประกอบด้วยหน้าก็หน้าก็ได้ วัตถุต่างๆ ที่สร้างขึ้นในแต่ละหน้า จะอยู่ภายใต้การควบคุมของหน้าหนังสือเป็นอันดับแรก หากหาตัวดำเนินการ (handler) ซึ่งเป็นชุดคำสั่งควบคุม

พฤติกรรมของวัตถุต่างๆ ที่สร้างขึ้นในระดับ Page ไม่พบ ToolBook ก็จะมีส่งเมสเสจ (message) ไปให้วัตถุลำดับชั้นถัดไปที่สูงกว่าเป็นผู้รับคำสั่งไปปฏิบัติการอย่างใดอย่างหนึ่งต่อไป

Group คือวัตถุประเภทหนึ่งที่เกิดจากการรวมกลุ่มวัตถุย่อยๆ ให้เป็นกลุ่มเดียวกัน โดยที่วัตถุย่อยๆ ทุกชิ้นยังคงมีอยู่เช่นเดิม การรวมกลุ่มวัตถุย่อยๆ เข้าด้วยกันทำให้การเขียนคำสั่งสคริปต์เป็นไปได้อย่างรวดเร็ว เนื่องจากไม่ต้องทวนคำสั่งซ้ำๆ ซากๆ ในกรณีการเมสเสจที่ส่งไปที่ Page และ Page ไม่มีคำสั่งดำเนินการใดๆ โปรแกรมก็จะวิ่งไปยังระดับบน ซึ่งในที่นี้คือ Page/วัตถุอื่นๆ ที่อยู่สูงกว่า

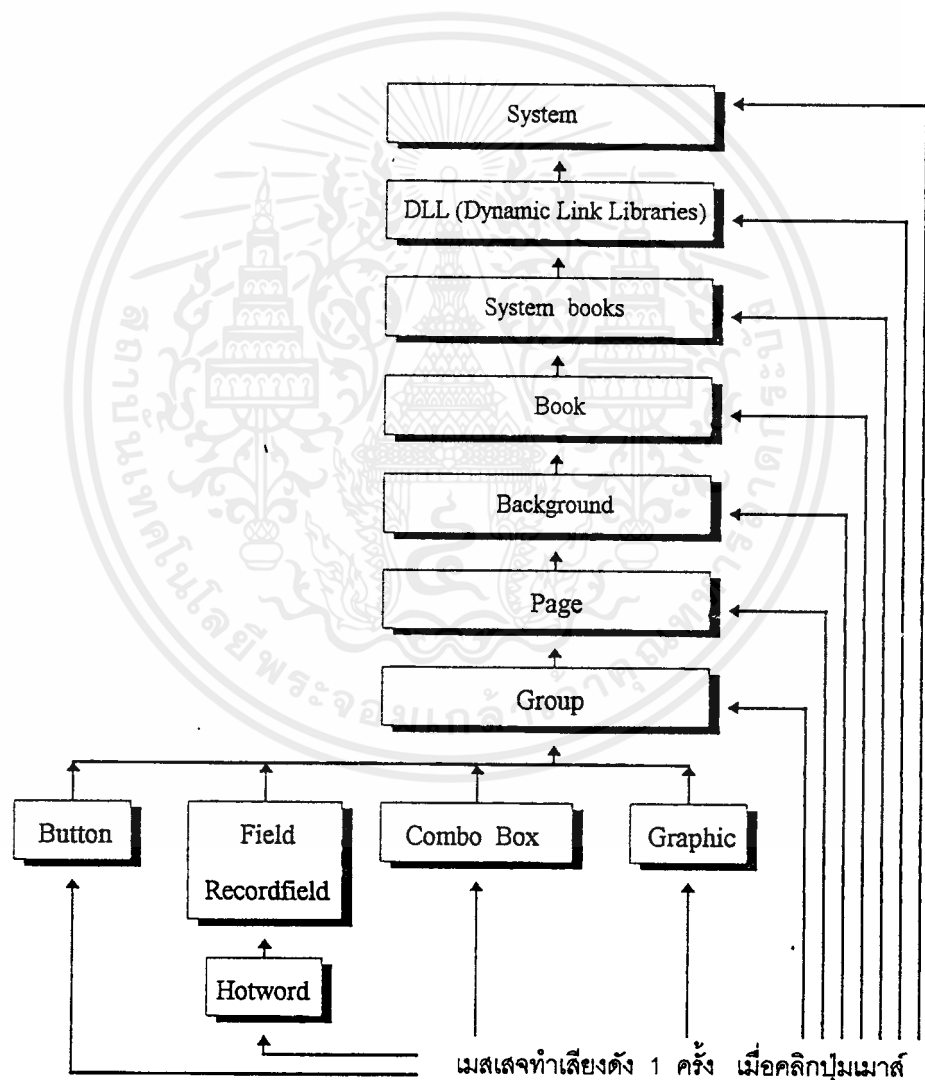
Button / Field / Graphic เป็นวัตถุระดับล่างสุดที่สร้างอยู่ใน Pages ต่างๆของหนังสือแต่ละแฟ้ม หรือแต่ละเล่ม โดยมีวัตถุประเภท Hotword เป็นวัตถุระดับล่างสุดของระบบหนังสือ โดยที่วัตถุประเภท Hotword นี้จะใช้ได้เฉพาะกับวัตถุที่เป็น Field เท่านั้น



รูปที่ 2.6 ลำดับชั้นของวัตถุใน ToolBook ระดับล่างสุดคือ Hotword

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากรูปที่ 2.6 จะเห็นว่าสิ่งที่จะต้องทำความเข้าใจในเบื้องต้นคือ บรรดา System/DLL (Dynamic Link Libraries) / system book / book / background / page / group และ Button / field / graphic มีชื่อเรียกรวมๆ ว่า “วัตถุ” ทั้งหมด โดย ToolBook ตั้งชื่อให้วัตถุแตกต่างกัน เพื่อให้เข้าใจและแยกลำดับชั้นการควบคุมได้ง่ายขึ้นเท่านั้น วัตถุแต่ละประเภทที่เห็นก็คือ สิ่งที่ผู้สร้างโปรแกรมได้ออกแบบไว้ เพื่อให้ผู้ใช้สามารถสร้างขึ้นบนจอภาพและกำหนดพฤติกรรมการทำงานของวัตถุด้วยภาษาสคริปต์



รูปที่ 2.7 ลำดับชั้นการควบคุมของวัตถุใน ToolBook เมื่อมีการส่งเมสเสจ (Message)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากรูปที่ 2.7 กรอบเมสเสจที่อยู่ล่างสุดที่ผู้ใช้ต้องการให้เกิดขึ้นในขณะที่คลิกเมาส์ปุ่มซ้าย 1 ครั้ง และให้คอมพิวเตอร์ทำเสียงดัง 1 ครั้ง กรอบคำสั่งดังกล่าวนี้เมื่อนำมาใส่ไว้ในวัตถุระดับล่างสุดคือ Hotword ก็จะเริ่มดำเนินการร้องขอที่ระบบของวินโดวส์ เพื่อทำเสียงดังขึ้น 1 ครั้ง การแสดงพฤติกรรมตามเมสเสจที่ได้รับตามระดับขั้นนี้ ควรจะต้องทำความเข้าใจดังนี้

โดยปกติทั้งไปเมสเสจ สิ่งในที่นี้คือ การทำเสียงดัง 1 ครั้ง (บี๊ป) ที่เกิดจากการคลิกเมาส์ปุ่มซ้าย เมื่อนำไปบรรจุไว้ในวัตถุระดับล่างสุดคือ Hotword ก็จะถูกส่งต่อไปยังวัตถุที่อยู่ในระดับขั้นต่างๆ จนกระทั่งถึงตัว System ของระบบวินโดวส์ และกระทำพฤติกรรมสนองตามเมสเสจที่ได้รับ จากรูปจะเห็นว่า เมสเสจนี้จะนำไปใส่ไว้ในที่ใดก็ได้ โดยมีลำดับความเข้าใจดังนี้

1. ในกรณีที่เมสเสจมีตัวดำเนินการ (Handler) ซึ่งในที่นี้คือ Handler ButtonClick อยู่ใน Hotword จะเกิดการทำงานได้ทันที เมื่อผู้ใช้กดเมาส์ปุ่มซ้าย 1 ครั้ง ก็จะมีเสียงบี๊ปดังจากลำโพงของเครื่องคอมพิวเตอร์ การติดต่อไปยังสคริปต์ของพื้นที่ที่เป็น Hotword ก็เป็นอันสิ้นสุด

2. ในกรณีที่เมสเสจมีตัวดำเนินการ ซึ่งในที่นี้คือ Handler ButtonClick อยู่ใน Button จะเกิดการทำงานได้ทันที เมื่อผู้ใช้กดเมาส์ปุ่มซ้าย 1 ครั้ง ก็จะมีเสียงบี๊ปดังจากลำโพงของเครื่องคอมพิวเตอร์ การติดต่อไปยังสคริปต์ของพื้นที่ที่เป็น Button ก็เป็นอันสิ้นสุด

3. ในกรณีที่เมสเสจมีตัวดำเนินการ ซึ่งในที่นี้คือ Handler ButtonClick อยู่ในฟิลด์ (field) หรือ Record Field จะเกิดการทำงานได้ทันที เช่นกัน เมื่อผู้ใช้กดเมาส์ปุ่มซ้าย 1 ครั้ง ก็จะมีเสียงบี๊ปดังจากลำโพงของเครื่องคอมพิวเตอร์ การติดต่อไปยังสคริปต์ของพื้นที่ที่เป็น Record Field ก็เป็นอันสิ้นสุด

4. ในกรณีที่เมสเสจมีตัวดำเนินการ ซึ่งในที่นี้คือ Handler ButtonClick อยู่ในกราฟิก (graphic) จะเกิดการทำงานได้ทันที เมื่อผู้ใช้กดเมาส์ปุ่มซ้าย 1 ครั้ง ก็จะมีเสียงบี๊ปดังจากลำโพงของเครื่องคอมพิวเตอร์ การติดต่อไปยังสคริปต์ของพื้นที่ที่เป็น กราฟิก (graphic) ก็เป็นอันสิ้นสุด

5. โปรดสังเกตว่าวัตถุประเภท Button / Field / Record Field และ Graphic เป็นวัตถุที่อยู่ในระดับเดียวกัน ในขณะที่ Hotword นั้นเป็นวัตถุที่ซ่อนอยู่ในฟิลล็คอีกต่อหนึ่ง แต่ก็ถือว่าอยู่คนละพวกกับ Button / Field หรือ Graphic เมื่อ Button / Field / Graphic เป็นวัตถุที่อยู่ในระดับเดียวกัน จึงสามารถที่จะรวมกันเป็นกลุ่มเดียวกันหรือหลาย ๆ กลุ่ม ได้ตามความประสงค์ของผู้ใช้ ให้เกิดวัตถุใหม่อีกชั้นหนึ่งคือ Group

6. หากในปุ่ม Button ไม่มีตัวรับคำสั่ง (Handler ButtonClick) Message ที่เกิดจากการคลิกเมาส์ก็จะถูกส่งไปยังระดับสูงขึ้นไป ซึ่งในที่นี้ก็คือ Group ที่เกิดจากการรวมวัตถุที่อยู่ในระดับชั้นเดียวกันคือ Button / Field และกราฟฟิคส่วนใหญ่จะใช้ในกรณีที่ว่าวัตถุย่อยๆ นั้นเกิดต้องการคำสั่งดำเนินการเหมือนกันหรือคล้ายกัน แทนที่จะเขียนคำสั่งควบคุมเอาไว้ ในสคริปต์ของปุ่มทุกปุ่ม ToolBook ก็เปิดโอกาสให้เขียนไว้ในสคริปต์ของ Group ทำให้ประหยัดเวลาได้มาก ดังนั้นเมื่อมีการกดเมาส์ปุ่มซ้าย จะมีตัวดำเนินการชื่อ Handler ButtonClick คอยรับอยู่ในสคริปต์ของ Group ก็สามารถดำเนินการแสดงเหตุการณ์ตามที่ผู้ใช้งานต้องการได้ทันที เมื่อแสดงเสร็จตามขั้นตอนที่กำหนดแล้วไม่มีคำสั่งอย่างอื่นอีก ถือว่าสิ้นสุดการส่งเมสเสจ

7. ในกรณีของ Page นั้นจะมีลักษณะการทำงานคล้ายกับ Group เพียงแต่มีขอบเขตการควบคุมมากกว่า Group เนื่องจากสามารถควบคุมจอภาพ 1 หน้าจอได้ทั้งหมด การส่งเมสเสจที่ต้องการให้วัตถุทุกชิ้น ในหน้านั้นมีผลบางอย่างเหมือนกันหรือคล้ายกัน ผู้ใช้สามารถสร้างตัวดำเนินการไว้ในสคริปต์ของ Page ที่จะคอยตรวจสอบเมสเสจที่ส่งมาจากผู้ใช้ หากตรงกับที่ระบุในตัวดำเนินการก็จะทำงานให้ทันที จากตัวอย่างนี้จะเห็นได้ว่า หากเมสเสจที่ส่งไปคือ ButtonClick ไม่ได้อยู่ที่ Button และที่ Group ก็จะผ่านไปสู่ระดับของ Page เมื่อพบ Handler ButtonClick ในสคริปต์ของ Page ก็จะมีการทำตามคำสั่งที่ระบุไว้ในสคริปต์ทันที

8. หากเมสเสจที่ส่งไปไม่มีตัวดำเนินการคอยรับอยู่ที่ Button หรือ Group หรือ Page โปรแกรม ToolBook ก็จะส่งเมสเสจนี้ไปยังวัตถุที่อยู่สูงกว่า Page ซึ่งก็คือ Background เมื่อพบ Handler ButtonClick อยู่ในสคริปต์ของ Background ตัวเมสเสจนี้ก็จะถูกนำไปแสดงผลให้เห็นหรือได้ยินทันที

9. ในกรณีเดียวกันหากเมสเสจหา Handler ButtonClick ในระดับก่อนหน้าไม่พบ ก็
จะเดินทางต่อไปยังระดับของ Book โดยอัตโนมัติ หากพบ Handler ButtonClick ก็จะแสดง
ผลตามคำสั่งที่ระบุไว้ทันที

10. หากยังไม่พบในระดับของ Book อีก เมสเสจก็จะถูกส่งไปยังระดับ System Book
ซึ่งผู้ใช้กำหนดขึ้นเพื่อบรรจุค่าพื้นฐานที่ต้องการใช้ในแฟ้มหนังสือ

11. ส่วนตัว Dynamic Link Libraries นั้นเป็นส่วนที่วัตถุต่างๆ สามารถร้องให้ทำได้
โดยต้องมีคำสั่งพิเศษประกาศไว้ในชุดคำสั่งเสมอว่าต้องการติดต่อกับไฟล์ Dynamic link dll
ที่ ToolBook ได้สร้างมาให้แล้ว โดยให้ระบุชื่อพร้อมประกาศโครงสร้างของคำสั่งในการ
เรียกใช้ทุกครั้ง

12. หากไม่พบในระดับของ System Book ก็ถือได้ว่าเมสเสจนั้นสูญหาย ไม่สามารถ
แสดงผลให้เห็นหรือได้ขึ้นตามความต้องการของผู้ใช้ ดังนั้นการเข้าใจลำดับชั้นของวัตถุต่างๆ
ใน ToolBook จึงมีความสำคัญต่อการควบคุมการแสดงผลของวัตถุชนิดต่างๆ ที่ผู้ใช้สร้างขึ้น
บนจอภาพหรือบนหน้าหนังสือตามแนวคิดการออกแบบโปรแกรมของ ToolBook เป็นอย่าง
มาก

2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

1. งานวิจัยในประเทศ

นับตั้งแต่คอมพิวเตอร์ได้เข้ามามีบทบาท และเป็นที่ยอมรับในวงการศึกษารูปแบบ
คอมพิวเตอร์ช่วยสอน นักการศึกษา นักวิชาการ ตลอดจนนักเทคโนโลยีทางการศึกษาดังให้
ความสนใจต่อการศึกษาค้นคว้า วิจัยเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอย่างกว้างขวาง โดยมีมุ่ง
ศึกษาค้นคว้าเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพ วิธีการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ให้มีคุณค่าต่อการเรียน
การสอนอย่างแท้จริงดังนี้

ประสิทธิ์ (2522 : 59 - 61) ได้ทำการวิจัยเรื่อง “ไมโครคอมพิวเตอร์ช่วยสอน”

โดยผู้วิจัยได้สร้างโปรแกรมที่ใช้กับไมโครคอมพิวเตอร์ของสถาบันบริการคอมพิวเตอร์
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เพื่อใช้ในการเรียนการสอนของวิชาคณิตศาสตร์โดยใช้กับตัวอย่าง
ประชากรนักเรียน 8 คน โดยยึดหลักที่ว่าโปรแกรมจะต้องสามารถสอนนักเรียนได้เช่นเดียว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กับครู และสามารถที่จะทดสอบนักเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ ตลอดจนสามารถบันทึกข้อมูลที่จำเป็นต่างๆ เกี่ยวกับการเรียนรู้ของนักเรียน เพื่อให้ครูสามารถติดตามผลความก้าวหน้าในการเรียนของนักเรียน ผลการวิจัยพบว่าโปรแกรมที่สร้างขึ้นสามารถเป็นตัวแทนของครูในการสอนได้ สามารถเก็บข้อมูลในการเรียนของนักเรียนทำให้ติดตามผลความก้าวหน้าในการเรียนของนักเรียนได้โดยไม่ต้องเสียเวลาจดบันทึก โปรแกรมที่สร้างขึ้นสามารถสร้างแบบทดสอบได้หลายๆชุด โดยไม่ซ้ำกัน นักเรียนแต่ละคนจะได้รับแบบทดสอบที่แตกต่างกันออกไป ทำให้ต้องเรียนรู้ด้วยตนเอง และครูสามารถปรับปรุงแก้ไขหรือขยายบทเรียน และทดสอบได้ทุกโอกาส เพื่อเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพของโปรแกรมช่วยสอนนั้น

กำพล (2528 : 33-34) ได้เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ด้านพุทธิพิสัยของนักเรียนที่เรียน จากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอิสระ กับคอมพิวเตอร์ที่ครูช่วยชี้แนะในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนประถมสาธิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร กรุงเทพมหานคร จำนวน 40 คน ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ที่เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบอิสระกับนักเรียนที่เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบที่ครูช่วยชี้แนะแตกต่างกันอย่างไม่น่าสำคัญทางสถิติ

คำรงค์ (2531: 80-81) ได้เปรียบเทียบ ผลการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนที่เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่มีเกมประกอบเนื้อหา กับที่ไม่มีเกมประกอบเนื้อหา โดยกลุ่มตัวอย่างที่ได้ทำการวิจัยเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนประถมสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2530 จำนวน 50 คน ได้มาโดยการสุ่มตัวอย่างแบบง่าย แบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 2 กลุ่ม กลุ่มละ 25 คน ให้กลุ่มทดลองที่ 1 เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่ไม่มีเกมประกอบเนื้อหาของบทเรียน และกลุ่มที่ 2 เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีเกมประกอบเนื้อหาของบทเรียน หลังจากเรียนจบบทเรียนแล้วให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ทันทีแล้วนำคะแนนมาวิเคราะห์หาค่าความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยโดยใช้ T-Test แบบ Independent

2. งานวิจัยต่างประเทศ

ฟรายด์แมน (Friedman, 1974: 799) ได้ศึกษาโดยการนำบทเรียนโปรแกรมทางคอมพิวเตอร์ที่เขียนด้วยภาษาอาร์พีจี (RPG) มาใช้กับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลายในโรงเรียนมัธยมศึกษาที่นิวยอร์ก บทเรียนนี้สร้างขึ้นโดยยึดตามวัตถุประสงค์ด้านเนื้อหาและเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความต้องการของผู้เรียน ผลปรากฏว่าในระยะแรกผู้เรียนมีปัญหาด้านความเข้าใจในบทเรียน แต่ต่อมา ก็เข้าใจดีและรวดเร็วขึ้นในตอนท้ายของบทเรียน ไม่มีนักเรียนคนใดเลยที่บอกว่าบทเรียนนี้ยาก นอกจากนี้บทเรียนโปรแกรมทางคอมพิวเตอร์ยังช่วยให้ประหยัดเวลาเรียนไปได้ อีก 3 - 4 สัปดาห์ เพราะถ้าใช้การเรียนการสอนแบบบรรยายจะเสียเวลาประมาณ 6 - 8 สัปดาห์

โมดิเซ็ท (Modisette, 1980:5770-A) ทำการศึกษาเรื่องผลของการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาคณิตศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษา จุดประสงค์เพื่อเปรียบเทียบรูปแบบที่จะช่วยการเรียนคณิตศาสตร์ได้ดีขึ้น 2 รูปแบบ คือ การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนและการใช้หนังสือแบบฝึกหัด ทำการทดลองกับนักเรียนที่เรียนอ่อน จำนวน 72 คน โดยแบ่งกลุ่มเป็น 3 กลุ่มคือ

กลุ่มที่ 1 เรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยใช้แบบฝึกหัด

กลุ่มที่ 2 เรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยใช้โปรแกรม

กลุ่มที่ 3 เรียนแบบธรรมดาหรือใช้แบบฝึกหัด

ผลการวิจัยพบว่า กลุ่มที่ใช้คอมพิวเตอร์มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่า กลุ่มที่ใช้แบบฝึกหัดเรียนแบบธรรมดา และการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน เสียค่าใช้จ่ายแพงกว่าธรรมดา ถึง 3.5 เท่า แต่เมื่อเทียบค่าใช้จ่ายต่อเดือน กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแล้วพบว่า มีความแตกต่างกันน้อยมากคือ นักเรียนที่เรียนโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน 5 เดือน มีผลสัมฤทธิ์เท่ากับนักเรียนที่เรียนแบบธรรมดา 10.5 เดือน

เมอร์เรล (Merrell, 1985 : 3502 - A) ได้ทำการศึกษาผลของการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีต่อความสามารถ ด้านพุทธิพิสัยของนักเรียนชั้นประถมศึกษา ในวิชาคณิตศาสตร์และการอ่านโดยใช้กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 67 คน แบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม โดยให้

กลุ่มที่ 1 ได้รับการสอนโดยตรงจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

กลุ่มที่ 2 มีประสบการณ์ในการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน แต่ไม่ได้ใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยตรงในเนื้อหา

กลุ่มที่ 3 ได้รับการสอนโดยไม่ได้ใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ผลการวิจัยพบว่านักเรียนที่ได้รับการสอนโดยตรง จากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีความสามารถด้านพุทธิพิสัย สูงกว่านักเรียนที่ไม่ได้ใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยตรงในเนื้อหาและนักเรียน ที่ไม่ได้ใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้วย

เฮคส์ (Hakes, 1986 : 1590 - A) ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาจากการสอนรายบุคคล โดยใช้ครูกับ คอมพิวเตอร์ช่วยสอน โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่นำมาใช้ในการทดลองครั้งนี้เป็นโปรแกรม การสอนอัตโนมัติ (PLATO) กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลองในครั้งนี้ จำนวน 53 คน เป็นนักเรียนชาย 39 คน นักเรียนหญิง 14 คน ใช้เวลาในการทดลองเป็นเวลา 2 ภาคเรียน ผลการศึกษา พบว่า

1. ในด้านทักษะการคำนวณ กลุ่มที่เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่า กลุ่มที่เรียนโดยใช้ครูเป็นผู้สอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ด้านทักษะการใช้ กฎเกณฑ์ทางคณิตศาสตร์พบว่า การเรียน โดยวิธีสอนทั้งสองวิธีไม่แตกต่างกัน
2. สำหรับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา คณิตศาสตร์โดยการพิจารณาที่เพศของผู้เรียน พบว่าไม่แตกต่างกัน
3. ในเรื่องของอัตราการหยุดเรียนกลางคัน หรือการขาดเรียนนั้นพบว่าการสอนราย บุคคลทั้งสองวิธีไม่แตกต่างกัน

สรุปเอกสารและการวิจัย ผลของการศึกษางานวิจัยต่าง ๆ ทั้งในประเทศและต่างประเทศพบว่า การนำคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาใช้ในการสอนวิชาต่าง ๆ ทำให้นักเรียนมีผล การเรียนรู้ได้ดีกว่า การสอนตามปกติหรืออย่างน้อยก็ดีพอ ๆ กัน และคอมพิวเตอร์ช่วยสอนยัง ช่วยให้นักเรียนมีทัศนคติที่ดีต่อการเรียน แม้ว่าคอมพิวเตอร์จะถูกนำมาใช้มาก ในวิชา คณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์แต่คอมพิวเตอร์ไม่ได้จำกัดอยู่เพียง วิชาดังกล่าวเท่านั้น คอมพิวเตอร์สามารถที่จะนำมาช่วยสอนได้ทุกวิชา เพียงแต่ผู้ใช้จะต้องเลือกรูปแบบที่สอดคล้องกับ วิชาที่จะนำมาสร้างบทเรียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ทั้งนี้เนื่องจาก คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นสื่อที่มีข้อดีกว่าสื่ออื่นอยู่หลายประการ

ดังนั้น ถ้าหากได้มีการนำเอาข้อดีของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาประยุกต์ใช้ ร่วมกับการ สอนเฉพาะทางด้านวิชาชีพคือ วิชาโครงข่ายการสื่อสารแล้ว น่าจะก่อให้เกิดผลดีต่อการเรียน การสอน เพื่อปรับปรุงการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพมากกว่าเดิม

บทที่ 3

การออกแบบและการสร้าง

3.1 การออกแบบ

ขั้นตอนการออกแบบประกอบด้วย การวิเคราะห์เนื้อหา การสร้าง Storyboard ของบทเรียน และการสร้างบทเรียน ซึ่งจะได้กล่าวถึงดังต่อไปนี้

3.1.1 การวิเคราะห์เนื้อหา (Course Analysis)

โดยทำการแปลเนื้อหาวิชาโครงข่ายการสื่อสารให้เป็นภาษาไทย (เดิมเป็นภาษาอังกฤษ) แล้วทำการศึกษาเนื้อหาของวิชา ซึ่งได้แบ่งเนื้อหาวิชาออกเป็นทั้งหมด 10 หน่วยดังนี้

หน่วยที่ 1 พื้นฐานการส่งผ่านข้อมูล 1

หน่วยที่ 2 พื้นฐานการส่งผ่านข้อมูล 2

หน่วยที่ 3 พื้นฐานการส่งผ่านข้อมูล 3

หน่วยที่ 4 โครงข่ายการสื่อสาร 1

หน่วยที่ 5 โครงข่ายการสื่อสาร 2

หน่วยที่ 6 โครงข่ายการสื่อสาร 3

หน่วยที่ 7 โครงข่ายการสื่อสาร 4

หน่วยที่ 8 แบบจำลองของ OSI 1

หน่วยที่ 9 แบบจำลองของ OSI 2

หน่วยที่ 10 แบบจำลองของ OSI 3

3.1.2 การสร้าง Storyboard ของบทเรียน

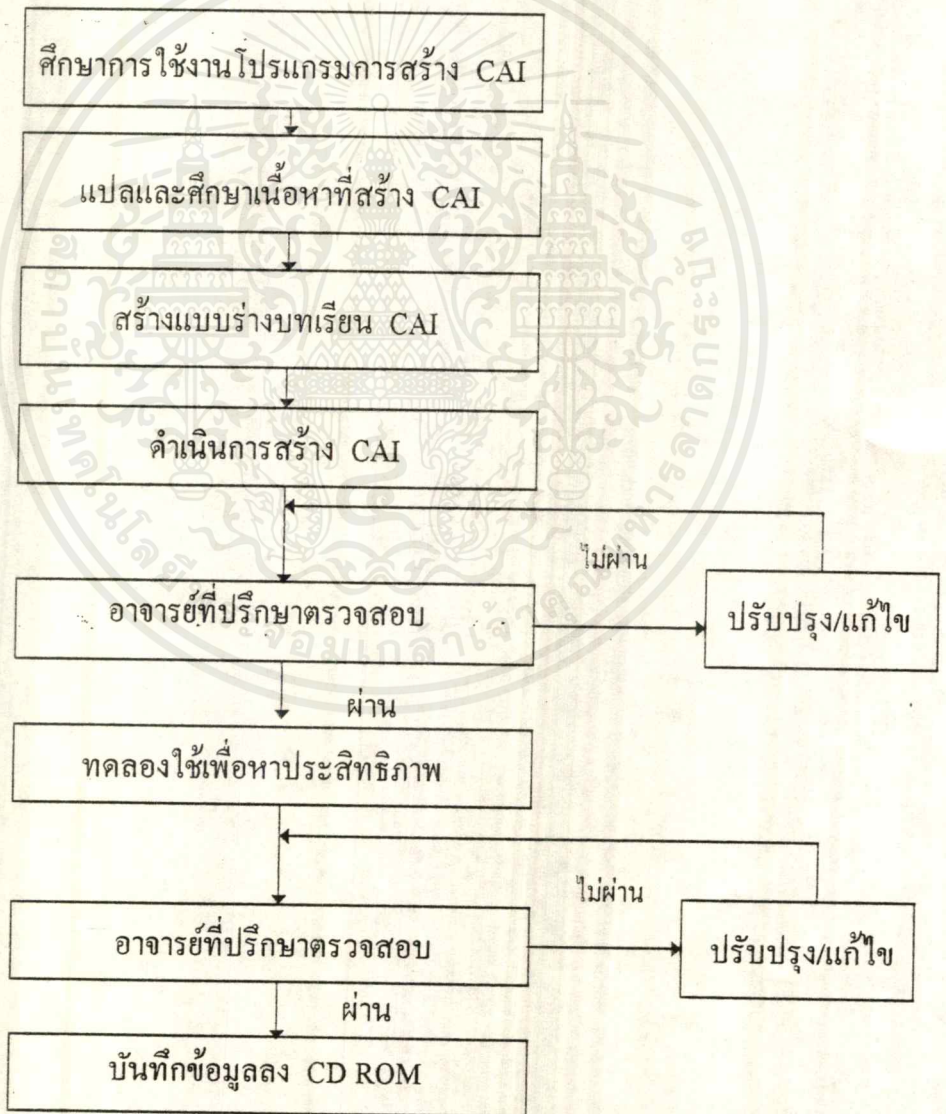
Storyboard หมายถึง เรื่องราวของบทเรียนที่ประกอบด้วยเนื้อหา ที่แบ่งเป็นเฟรมๆ ตามรูปแบบการนำเสนอ โดยร่างเป็นแต่ละเฟรมย่อย ๆ เรียงลำดับตั้งแต่เฟรมที่ 1 จนถึงเฟรมสุดท้ายของแต่ละหัวข้อย่อย และเป็นตัวกำหนด ระบุลักษณะของภาพ เสียงประกอบที่ใช้ในแต่ละเฟรม

3.1.3 การสร้างบทเรียน (Courseware Construction)

ขั้นตอนการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนี้จะดำเนินการตาม Storyboard ที่วางไว้ เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทั้งหมดนับตั้งแต่การออกแบบเฟรมเปล่าหน้าจอ การกำหนดสีที่จะใช้งานจริง รูปแบบของตัวอักษรที่จะใช้ ขนาดของตัวอักษร สีพื้นและสีของตัวอักษร และข้อมูลต่างๆ ที่เกี่ยวข้องดังนี้ คือ การสร้างภาพ การสร้างเสียง การสร้างเงื่อนไขของบทเรียน การสร้างความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหาแต่ละเฟรม แต่ละหัวข้อ

3.2 วิธีการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

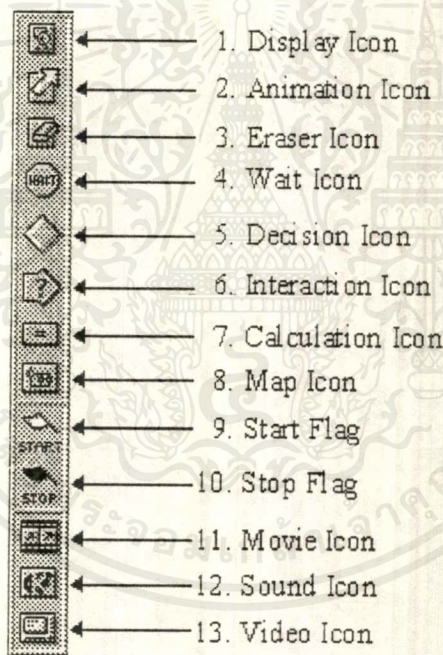


รูปที่ 3.1 ขั้นตอนการสร้าง CAI

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.1 การเขียนโปรแกรม

การเขียนโปรแกรมนั้น จะต้องศึกษาการใช้งานของโปรแกรม และการใช้ฟังก์ชันต่างๆ ของโปรแกรม ตลอดจนการประยุกต์การนำโปรแกรมอื่น ๆ มาช่วยในการเขียนบทเรียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยนี้ เพื่อให้ลักษณะของโปรแกรมมีคุณภาพยิ่งขึ้น เช่น การใช้เครื่องมือบน Tool Box ของการใช้โปรแกรม Authorware ซึ่งเป็นเครื่องมือหลักในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้ทำตามวัตถุประสงค์ที่เราต้องการ Tool Box นี้จะมีลักษณะเป็น Icon (Icon หมายถึง สัญลักษณ์ที่มีลักษณะเป็นรูปภาพ) ที่เรียงตามแนวตั้งอยู่บนหน้าต่างของโปรแกรม Authorware ซึ่งมีลักษณะและหน้าที่การทำงานดังนี้



รูปที่ 3.2 Tool Box การเขียนโปรแกรม

1. การทำงานของ Tool Box แต่ละตัว

1. Display Icons แสดง text (ข้อความ) หรือ graphics (รูปภาพ) บนจอ

ภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. Animation Icons เคลื่อนย้าย object (s) ของ display, interaction, หรือ movie icons ที่ปรากฏอยู่จากจุดหนึ่งไปยังอีกจุดหนึ่งหรือให้เคลื่อนที่ไปตามเส้นทาง (path) ในเวลาหรือความเร็วที่ได้กำหนดไว้

3. Erase Icons ลบ object ออกจากจอภาพ

4. Wait Icons หยุดการทำงานของไฟล์จนกว่าผู้ใช้กดแป้นอักษรหรือ click เมาส์หรือจนกระทั่งครบเวลาที่กำหนดไว้

5. Decision Icons เป็น Icons สำหรับการแยกทาง (branching icons) ซึ่งกำหนดว่าโปรแกรมจะไปตามเส้นทาง (path) ใด

6. Interaction Icons เป็น branching icons ซึ่งแทน text และ graphics โดย Authorware จะทำงานไปตามเส้นทางใดก็ขึ้นอยู่กับคำตอบของผู้ใช้เป็นหลัก

7. Calculation Icons คำนวณและประเมิน expressions, ปฏิบัติการเกี่ยวกับ system functions หรือ custom code และกระโดดไปยังไฟล์และโปรแกรมประยุกต์อื่น ๆ

8. Map Icons จัดระเบียบและทำ module ของไฟล์ map icon แต่ละตัวจะมีเส้นโฟลว์ของตนเองซึ่งคุณสามารถใช้ใส่ icons อื่น ๆ รวมทั้ง map icons เพิ่มเติมได้ด้วย

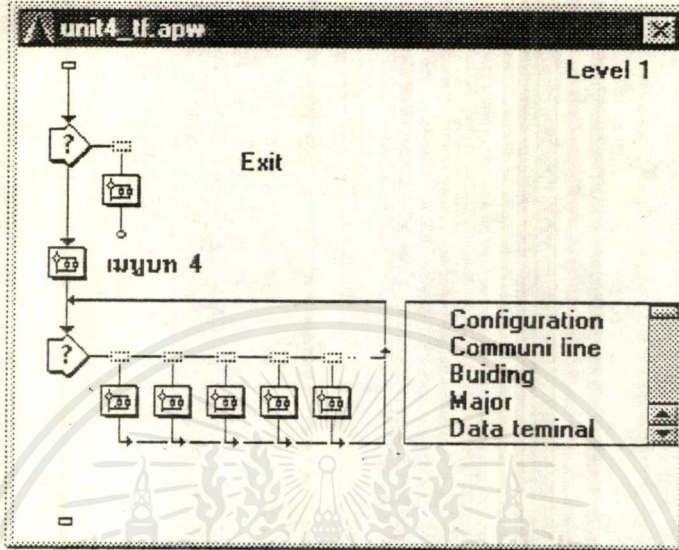
9. Start and stop flags ทำให้คุณ run และแก้ไขเฉพาะส่วนใดส่วนหนึ่งของโปรแกรมประยุกต์ของคุณได้ตามที่คุณกำหนด ตัวบ่งชี้ (flags) เหล่านี้สามารถที่จะใส่ไว้ข้างบน ข้างล่าง หรือระหว่าง icons ก็ได้ เพื่อระบุจุดเริ่มต้นและสิ้นสุด เนื่องจากว่ามี start และ stop flags ได้เพียงอย่างละหนึ่ง ดังนั้นขณะที่มีการใช้ start และ stop flags จึงไม่ปรากฏ flags เหล่านี้อยู่ในแถบ icon โดยการ click ที่ตำแหน่งของ flag ตัวใดตัวหนึ่งดังกล่าวในแถบ icon จะทำให้ start และ stop flags เคลื่อนจากตำแหน่งปัจจุบันกลับไปยังตำแหน่งเดิมในแถบ icon

10. Movie Icons ทำให้คุณนำเสนอภาพยนตร์ที่สร้างขึ้น ด้วยโปรแกรมประยุกต์สำหรับภาพเคลื่อนไหว (animation applications) ได้

11. Sound Icons เล่นเสียงดิจิทัล (digital sounds) เช่นคำพูด คนตรี หรือเสียงประกอบ (sound effect) ที่บันทึกไว้ในโปรแกรมประยุกต์ของคุณ

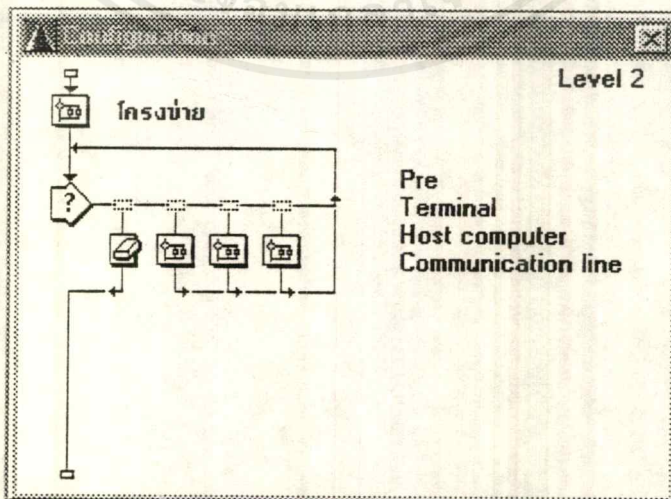
12. Video Icons เล่นวิดีโอและภาพนิ่งจากเครื่องเล่นวิดีโอ

2. การเขียนโปรแกรมโดยใช้ Tool Box



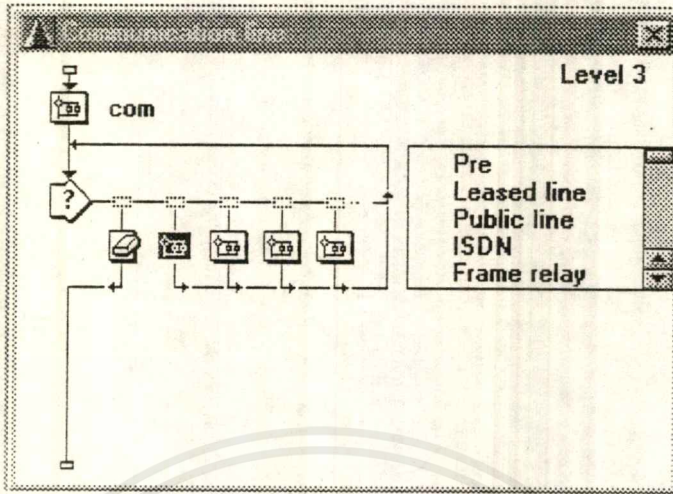
รูปที่ 3.3 การเขียนโปรแกรมโดยใช้ Tool Box

จากรูปที่ 3.3 เป็นการเขียนโปรแกรมโดยใช้ Tool Box ซึ่งประกอบด้วย Icon ดังรูป 3.2 ซึ่งในแต่ละ Icon นั้นจะมีโปรแกรมย่อย ๆ ขึ้นอยู่กับว่าผู้เขียนโปรแกรมนั้น ต้องการให้โปรแกรมมีความซับซ้อน หรือมีการนำเสนอของบทเรียนที่มีเนื้อหาเล็กน้อยเพียงใด

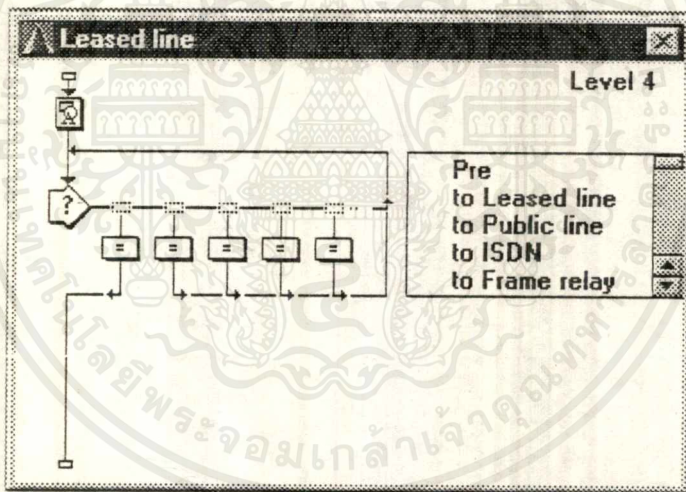


รูปที่ 3.4 โปรแกรมย่อยใน Path ของ Configuration

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.5 โปรแกรมย่อยใน Path ของ Communion line



รูปที่ 3.6 โปรแกรมย่อยใน Path ของ Leased line

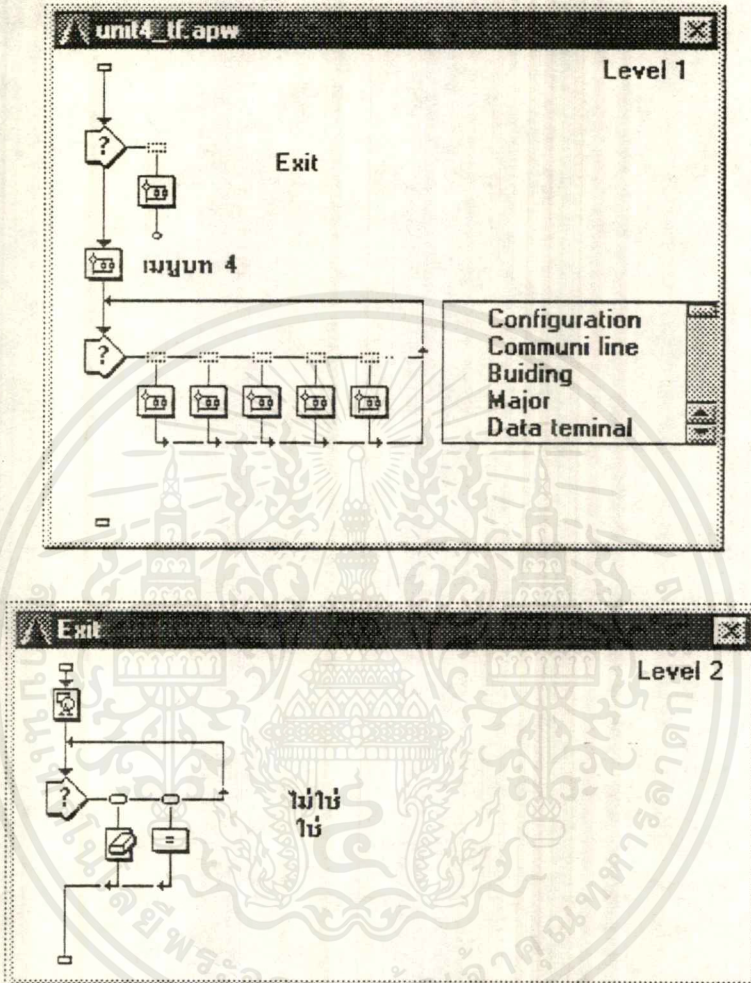
3.2.2 การใช้ฟังก์ชัน

1. ฟังก์ชัน Quit

ฟังก์ชัน Quit เป็นการเขียนพื้นที่สำหรับปุ่ม ให้สามารถออกจากโปรแกรมที่เขียน แสดงข้อความหรือจอภาพขณะนั้น คือปุ่มสำหรับเลิกเล่นโปรแกรมซึ่งเปรียบเสมือนกับ เครื่องฉาย เช่น เครื่องฉายสไลด์ที่จะต้องมี่ปุ่มเปิด - ปิดเครื่องฉายนั่นเอง

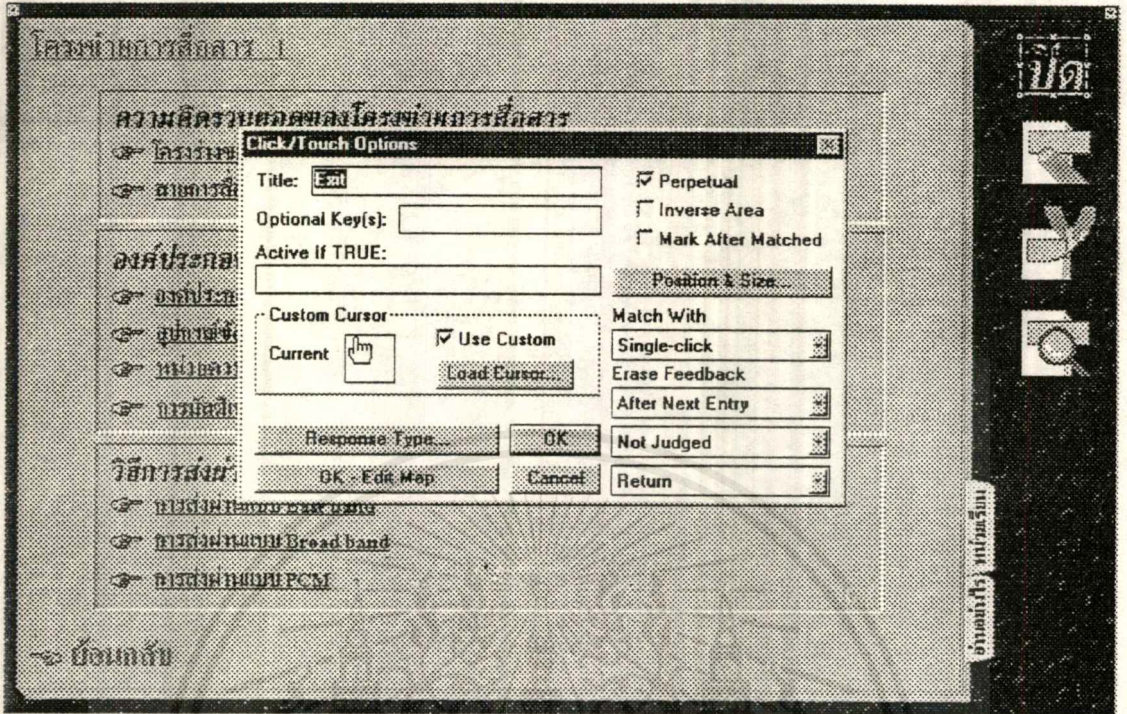
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตัวอย่างที่ 1 การใช้งานฟังก์ชัน Quit

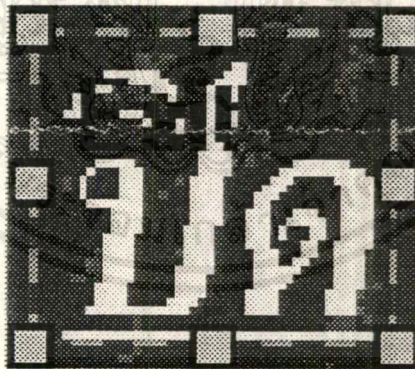


รูปที่ 3.7 การใช้งานฟังก์ชัน Quit

จากรูปที่ 3.7 สามารถอธิบายได้ดังนี้คือ เริ่มต้นโปรแกรมจะเป็นส่วนของการตรวจสอบว่ามีการกดคีย์ตรงบริเวณคำว่า ปิด เพื่อที่จะ Quit หรือไม่ หากไม่มีการกด หลังจากนั้นจะเป็นขั้นตอนของการแสดงหน้าจอของ เมนู 4 ต่อมาก็จะเป็นการตรวจสอบคีย์ Configuration, Communi line, Buiding, Major, Data terminal และคีย์ ปิด ซึ่งจะมีการตรวจสอบว่ามีการ Quit หรือไม่อยู่ตลอดเวลา แสดงดังรูปที่ 3.8



รูปที่ 3.8 การตรวจสอบปุ่มการกดโดยใช้ฟังก์ชัน Quit



รูปที่ 3.9 ขยายพื้นที่บริเวณของการกดปุ่ม ปิด โดยใช้ฟังก์ชัน Quit

การกำหนดการ Click/Touch Option เพื่อกำหนดพื้นที่บริเวณในที่นี้สามารถกำหนดวิธีออกจากโปรแกรมได้ โดยการคลิกเมาส์บนบริเวณเนื้อที่ที่กำหนดดังแสดงรูปที่ 3.10 หรือใช้การกดคีย์แป้นพิมพ์ (วิธีหลังนี้ไม่ได้ใช้ในโปรแกรม)

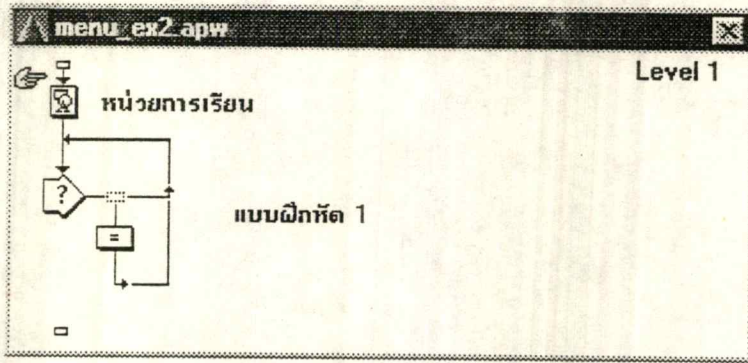
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 3.10 การกำหนด Click / Touch Option ของโปรแกรม

2. ฟังก์ชันการกระโดด (Jump)

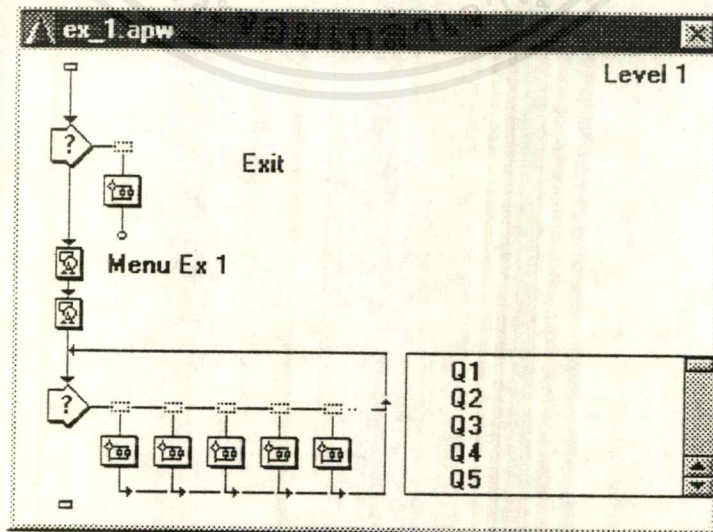
หมายถึง การเขียนปุ่ม สั่งให้กระโดดไปแสดงจากใด (ไอคอนใด) หรือกระโดดข้ามไปที่แฟ้มอื่น หรือโปรแกรมอื่น การข้ามไปที่แฟ้มอื่น ก็เพื่อลดขนาดของแฟ้มที่เราสร้างสรรค์ให้มีขนาดเล็กลง ส่วนในกรณีการกระโดดข้ามไปโปรแกรมอื่น ก็เพื่อจะใช้โปรแกรมส่วนนี้เป็นโปรแกรมสั่งงานให้โปรแกรมอื่นทำงานก็ได้ การ Jump จะช่วยให้เราไม่ต้องเขียนจากแฟ้ม เพราะสั่งให้โปรแกรมกระโดดไปสู่จากใดจากหนึ่ง (หรือหลายจาก) ที่มี การเขียนไว้แล้วในโปรแกรม Authorware ได้กำหนดคำว่า Jump เป็นความหมายของฟังก์ชันในการกระโดดซึ่งเมื่อเราต้องการให้กระโดด เราจะไม่เขียนคำว่า Jump ลงในกรอบสำหรับเขียนโปรแกรม

ตัวอย่างที่ 2 การใช้ฟังก์ชัน Jump



รูปที่ 3.11 การใช้ฟังก์ชันการกระโดดเพื่อสั่งให้โปรแกรมอื่นทำงาน

จากรูปที่ 3.11 เป็นการระบุให้กระโดดไปสู่โปรแกรม ex_1 (แบบฝึกหัดหน่วยที่ 1) ซึ่งเป็นอีกโปรแกรมหนึ่งให้ทำงานต่อ โดยโปรแกรม ex_1 มีโครงสร้างของโปรแกรกดังนี้



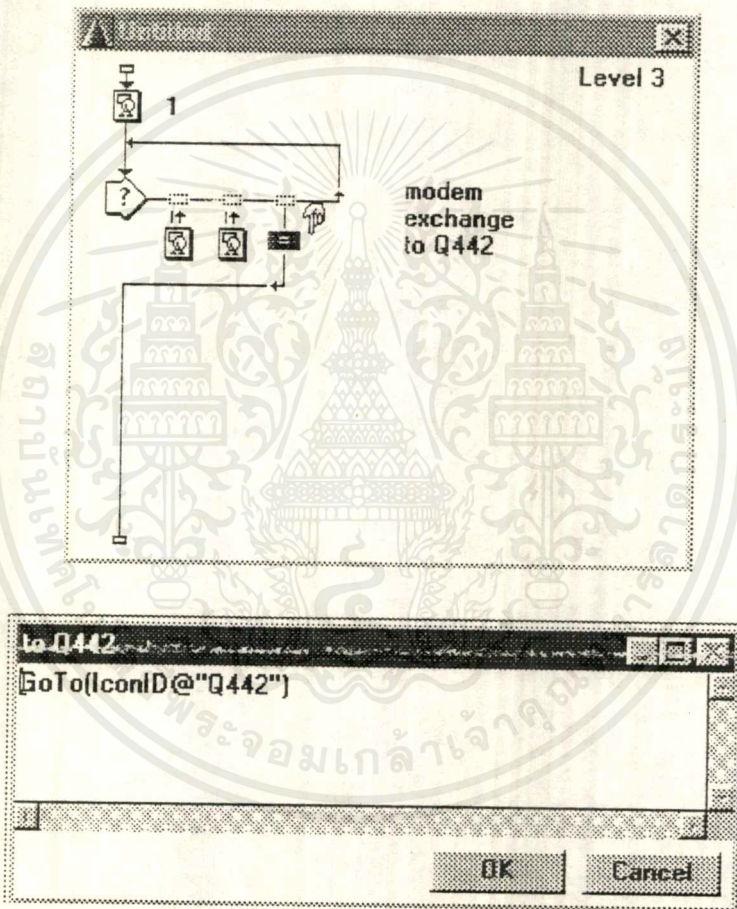
รูปที่ 3.12 โครงสร้างของโปรแกรม ex_1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่ควรนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ฟังก์ชัน Go To

ฟังก์ชัน Go To มีลักษณะการทำงานคล้ายกับ ฟังก์ชัน Jump คือสามารถสั่งให้กระโดดไปแสดงฉากใด (ไอคอนใด) ภายใต้โปรแกรมเดียวกันได้ แต่ไม่สามารถกระโดดข้ามไปยังโปรแกรมอื่น หรือข้ามไปที่เพิ่มอื่น

ตัวอย่างที่ 3 รูปที่ 3.13 การใช้ฟังก์ชัน Go To



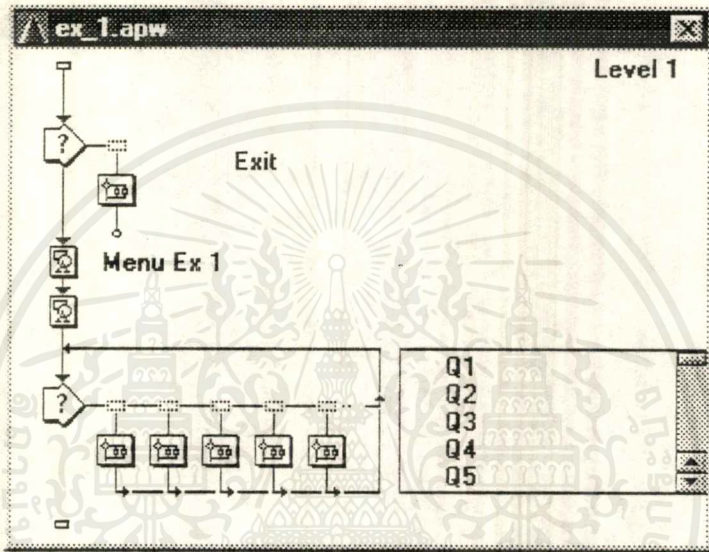
รูปที่ 3.13 การใช้ฟังก์ชัน Go to

3.2.3 การสร้างแบบฝึกหัด

ในการสร้างแบบฝึกหัดนั้นเมื่อนักศึกษาเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ทั้ง 10 หน่วยจบแล้ว บทเรียนคอมพิวเตอร์จะเสนอแบบฝึกหัดในแต่ละบท มีจำนวนข้อแตกต่างกันไปในแต่ละบท เมื่อนักศึกษาเลือกคำตอบ ตัวโปรแกรมจะแสดงผลว่าถูก หรือผิดทันทีเมื่อคลิกเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไมอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

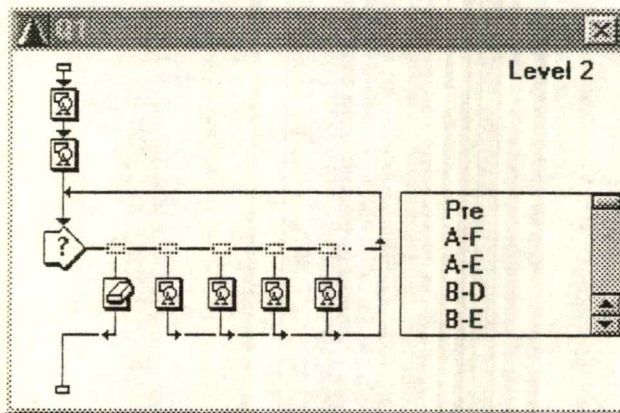
ที่เฉลย และจะแสดงคำอธิบายทุกข้อถึงแม้ว่าจะถูกหรือผิด และโปรแกรมจะแสดงให้รู้ว่าข้อใดถูกทำแล้วโดยจะมีเครื่องหมายถูกหลังข้อที่ถูกเลือกทำแล้ว

ตัวอย่างที่ 4 รูปที่ 3.14 เป็นโปรแกรมการสร้างแบบฝึกหัดหน่วยที่ 1 เรื่องพื้นฐานการส่งผ่านข้อมูล 1



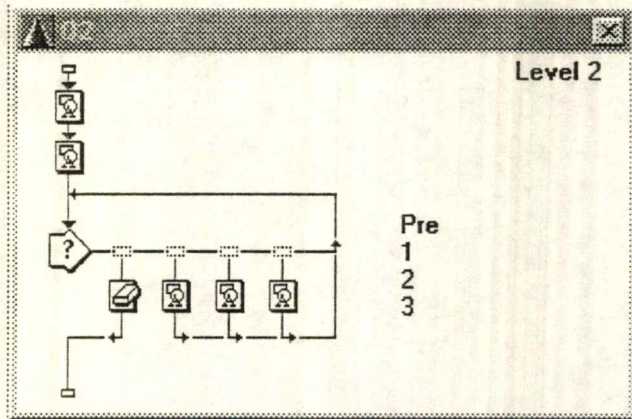
รูปที่ 3.14 โปรแกรมหลักของหน่วยที่ 1

โครงสร้างของโปรแกรมย่อยภายใน Map Icon ในรูปที่ 3.15 ถึง รูปที่ 3.19 แสดงจาก Q1, Q2, Q3, Q4 และ Q5 ตามลำดับ

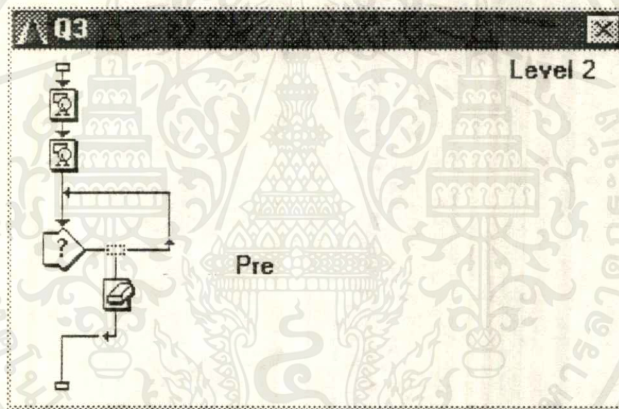


รูปที่ 3.15 โปรแกรมย่อยภายใน Map Icon (Q1)

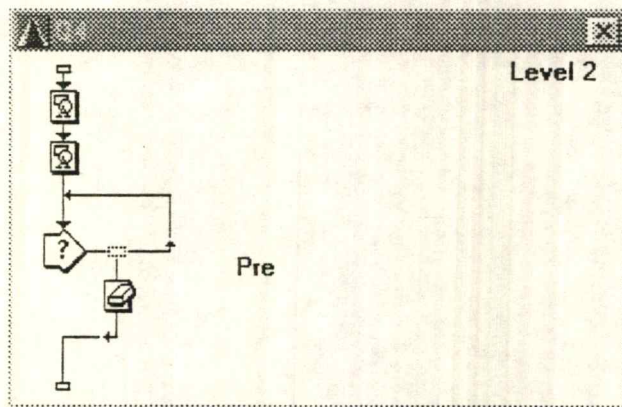
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.16 โปรแกรมย่อยภายใน Map Icon (Q2)

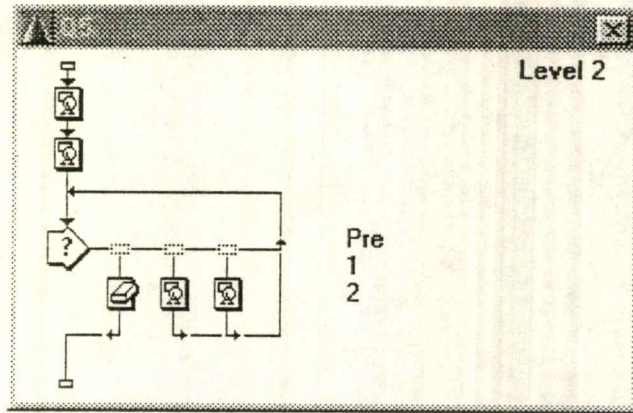


รูปที่ 3.17 โปรแกรมย่อยภายใน Map Icon (Q3)



รูปที่ 3.18 โปรแกรมย่อยภายใน Map Icon (Q4)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



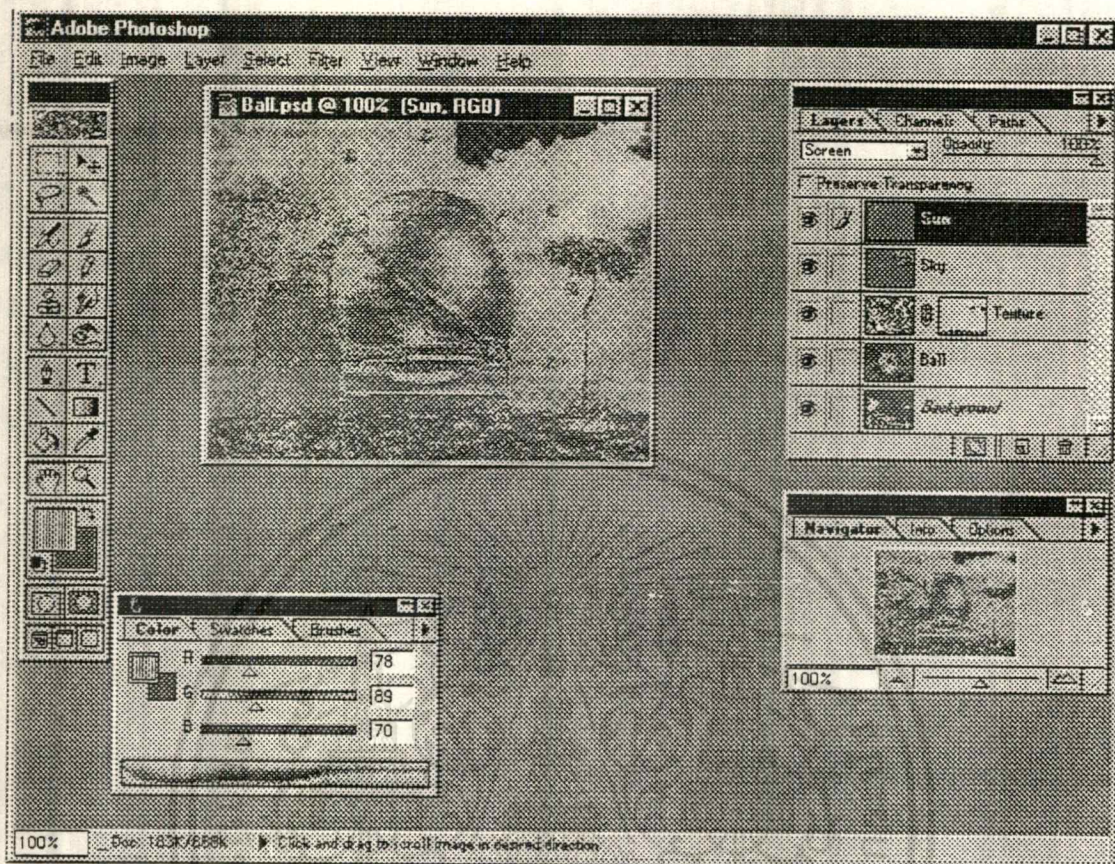
รูปที่ 3.19 โปรแกรมย่อยภายใน Map Icon (Q5)

3.2.4 โปรแกรมที่เกี่ยวข้องในการสร้างบทเรียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ได้แก่

1. Photoshop 4

โปรแกรม Photoshop 4 ประกอบด้วยองค์ประกอบหลักๆ ดังนี้

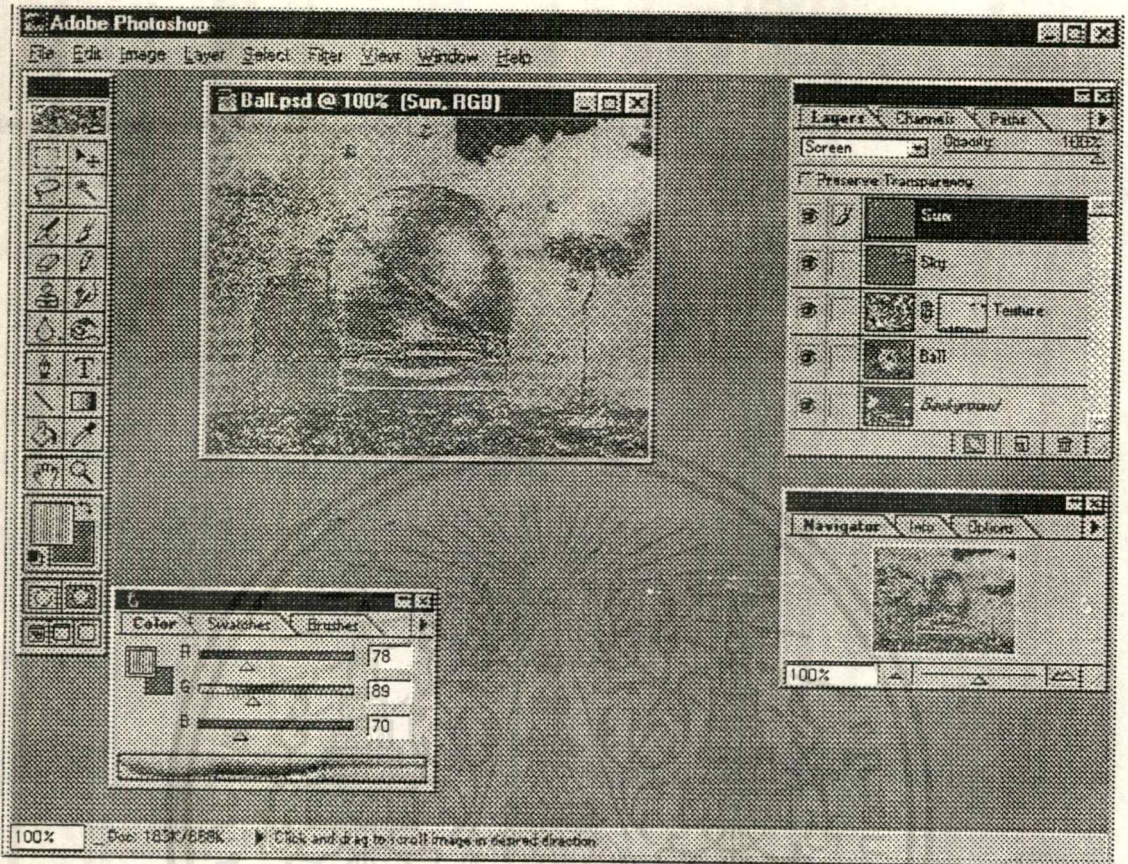
- 2.1 เมนูบาร์ เป็นที่เก็บคำสั่งในการใช้งานต่าง ๆ ของ Photoshop
- 2.2 คอนโทรลเมนู เป็นที่เก็บคำสั่งเกี่ยวกับการปิด เปิด ย่อขยายขนาดของหน้าต่าง คอนโทรลเมนูของพาเลตต์ มีคำสั่งปิดพาเลตต์เพียงอย่างเดียว
- 2.3 ไตเติลบาร์ แสดงชื่อไฟล์ภาพ ระบบสีและอัตราส่วนในการย่อขยายภาพ
- 2.4 ไม้บรรทัดทำหน้าที่ เป็นไม้บรรทัดสำหรับวัดขนาดภาพและตำแหน่งของเคอร์เซอร์บนภาพ หน่วยของไม้บรรทัดกำหนดใหม่ได้ในเมนูไฟล์ คำสั่ง Preferences
- 2.5 พื้นที่ทำงานภายในบริเวณหน้าต่างภาพ ใช้ตกแต่งเรียกว่า “พื้นที่ทำงาน”
- 2.6 พาเลตต์ มีลักษณะเป็นหน้าต่างเล็กๆ โดยจะเก็บคำสั่งเกี่ยวกับการเลือกสี และกำหนดคอปชั่นอุปกรณ์ พาเลตต์ Photoshop 4 มีทั้งหมด 10 พาเลตต์แบ่งออกเป็น 3 กลุ่มด้วยกัน
- 2.7 ทูลบ็อกซ์ มีลักษณะเป็นแท่งสี่เหลี่ยมยาว เป็นที่เก็บอุปกรณ์มากกว่า 20 ชิ้น ทางด้านล่างของทูลบ็อกซ์ถัดจากอุปกรณ์จะแสดงสีโพรแกรนด์และแบ็กกราวนด์ที่เลือก ถัดลงมาจะเป็นปุ่มให้เลือกโหมดการแสดงผล Standard หรือ Quick Mask ส่วนด้านล่างสุดเป็นออพชั่นให้เลือกการแสดงผลหน้าจอ



รูปที่ 3.20 องค์ประกอบหลักของโปรแกรม Photoshop

3.2.5 เครื่องมือที่ใช้ในการทดสอบ หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน - แบบฝึกหัดของหน่วยการเรียนรู้ทั้ง 10 หน่วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.20 องค์ประกอบหลักของโปรแกรม Photoshop

3.2.5 เครื่องมือที่ใช้ในการทดสอบ หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน - แบบฝึกหัดของหน่วยการเรียนรู้ทั้ง 10 หน่วย

บทที่ 4

ผลการทดลองและการทดสอบ

ในบทนี้จะกล่าวถึงการทดลอง เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนช่วยสอนวิชาโครงข่ายการสื่อสารทั้ง 10 หน่วย การทดลองเป็นการทดสอบหาประสิทธิภาพของตัวเอง โดยกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการดำเนินการทดลอง เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนช่วยสอนวิชาโครงข่ายการสื่อสาร คือ นักศึกษาภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ สาขาวิศวกรรมโทรคมนาคม จำนวน 10 คน โดยนำเสนอผลการทดสอบพร้อมทั้งวิเคราะห์ผลตามลำดับดังนี้

4.1 วิธีการดำเนินการทดลอง

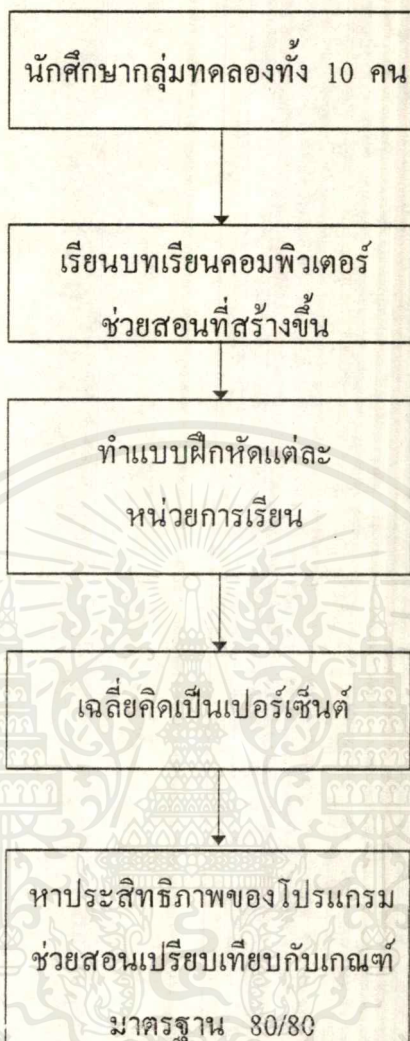
- 1) นำบทเรียนช่วยสอนที่สร้างขึ้นนี้ ไปทดลองใช้กับนักศึกษาในกลุ่มตัวอย่างทั้ง 10 คน
- 2) เก็บข้อมูลจากกลุ่มนักศึกษาตัวอย่าง
- 3) หาประสิทธิภาพของบทเรียนโปรแกรมช่วยสอนที่สร้างขึ้น
- 4) วิเคราะห์ผลการทดลองที่ได้

4.2 ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

1. ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดของกลุ่มตัวอย่างรวมกัน

4.2.1 การหาประสิทธิภาพจากการทำแบบฝึกหัดแต่ละหน่วยการเรียนรู้

ขั้นตอนการทดลอง และเก็บข้อมูล เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียน โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยพิจารณาจากการออกแบบ เพื่อการดำเนินการดังรูปที่ 4.1



รูปที่ 4.1 ขั้นตอนการออกแบบเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียน

1. ให้นักศึกษากลุ่มตัวอย่างทั้ง 10 คนเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนี้ทั้ง 10 หน่วยด้วยตนเอง โดยใช้คอมพิวเตอร์ 1 เครื่องต่อนักศึกษา 1 คน และผู้วิจัยเป็นผู้ควบคุมการทดลอง

2. เมื่อนักศึกษาเรียนบทเรียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในแต่ละหน่วยเสร็จ ให้นักศึกษากลุ่มตัวอย่างทำแบบฝึกหัดของแต่ละหน่วย ทำการบันทึกคะแนนหลังจากการเรียนจบในแต่ละหน่วยของนักศึกษาแต่ละคน ขณะทำการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจนครบทุกคน โดยผลของการทำงานของโปรแกรมในการทดสอบ แสดงดังรูปที่ 4.2 ถึงรูปที่ 4.62

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำถามที่ 1

เปิด

เฉลย

ส่วนประกอบของระบบการส่งข้อมูล

ในภาพที่แสดงบนจอภาพ เมื่อคลิกที่เครื่องหมายในส่วนที่แสดงจุดเริ่มต้นและจุดสุดท้ายที่ถูกต้องของระบบการส่งผ่านข้อมูล ?

A-F A-E B-D
 B-E C-D D-F

รายการคำถาม

รูปที่ 4.2 แบบฝึกหัดหน่วยที่ 1 คำถามที่ 1

คำถามที่ 2

เปิด

เฉลย

ระบบการสื่อสารข้อมูล

จงเลือกข้อที่เห็นสมควร และเติมสิ่งที่ต้องการต่อไปนี้ ?

ระบบการสื่อสารข้อมูล เป็นระบบการที่ และ

ข้อมูลข่าวสารในทางกลับกัน หน่วยที่ใช้สำหรับการแสดงผลหรือการประมวลผลของคอมพิวเตอร์หลักที่อยู่ห่างไกลออกไป เรียกว่า

การส่งผ่าน
 การประมวลผล
 โมเด็ม
 อุปกรณ์ปลายทาง
 คอมพิวเตอร์

รายการคำถาม

รูปที่ 4.3 แบบฝึกหัดหน่วยที่ 1 คำถามที่ 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำถามที่ 3

ปิด

เฉลย

ระบบการสื่อสารข้อมูลและหน่วยต่าง ๆ
 ในรูประบบการสื่อสารข้อมูลแสดงบนของภาพ จงเลือกหน่วยที่เหมาะสมที่
 เป็น DCE ?

M: MODEM D: DSU N: NCU

รายการคำตอบ

รูปที่ 4.4 แบบฝึกหัดหน่วยที่ 1 คำถามที่ 3

คำถามที่ 4

ปิด

เฉลย

การส่งผ่านแบบลำดับ และการส่งผ่านแบบขนาน
 เลือกเวลาที่เหมาะสม และเขียนลงไว้เพื่ออธิบายให้วิธีการส่งผ่านแบบ
 ลำดับและการส่งผ่านแบบขนาน ?

วิธีการส่งผ่านหลาย ๆ ปีทในเวลาเดียวกันเรียกว่า การส่งผ่านแบบ

วิธีการส่งผ่านแบบบิตต่อบิตเรียกว่าการส่งผ่านแบบ

ถ้าเปรียบเทียบการส่งผ่านแบบ การส่งผ่านแบบ

จะมีประสิทธิภาพในการส่งผ่านข้อมูลน้อยกว่าอย่างไรก็ตามมันก็ถูกใช้ในการส่งผ่าน
 ข้อมูลบ่อยครั้งเพราะว่า การส่งผ่านแบบสายเดี่ยวเป็นสิ่งจำเป็น

รายการคำตอบ

รูปที่ 4.5 แบบฝึกหัดหน่วยที่ 1 คำถามที่ 4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำถามที่ 5

ปิด

เฉลย

อัตราค่าส่งผ่าน

เลือกค่าที่เหมาะสม และเติมลงในช่องว่าง ซ้ำสำเนา ?

ข้อมูลข่าวสารดิจิทัลถูกส่งแบบอันดับ โดยอยู่ในหน่วยของ

บนสายการสื่อสารที่เช่า และความเร็วถูกแสดงในรูปของ

บิต

ไบท์

สัญญาณ

บิตต่อวินาที

บอร์ค

← รายการคำถาม

รูปที่ 4.6 แบบฝึกหัดหน่วยที่ 1 คำถามที่ 5

คำถามที่ 6

ปิด

เฉลย

วิธีการสื่อสาร

เลือกสัญลักษณ์วิธีกรรสื่อสาร ที่ใช้กับภาพรูปพิเศษข้างล่าง ?

หน่วยทรานส่ง

หน่วยทรานรับ

หน่วยทรานส่ง

หน่วยทรานรับ

หน่วยทรานส่ง

หน่วยทรานรับ

← รายการคำถาม

รูปที่ 4.7 แบบฝึกหัดหน่วยที่ 1 คำถามที่ 6

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

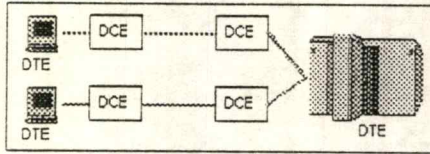
ปิด

เฉลย

คำถามที่ 7

วิธีการออกหน่วยสาย

เลือกหาเครื่องหมายประโยชน์ที่ถูกต้องและเหมาะสมที่อธิบายรูปข้างล่าง ?



- ◇ เป็นวิธีซึ่งอุปกรณ์ปลายทางสองหน่วยหรือมากกว่าถูกต่อในสายเข้าเดียวกัน
- ◇ เป็นวิธีที่มีอุปกรณ์ปลายทางหนึ่งหน่วยถูกต่อแต่ละปลายของสาย ซึ่งไม่มีอุปกรณ์ปลายทาง ต่ออยู่ระหว่าง
- ◇ เป็นวิธีที่ซึ่งมีคอมพิวเตอร์หลักหลายตัวและอุปกรณ์ปลายทางหลายหน่วยต่ออยู่หลายด้าน

→ รายการคำถาม

รูปที่ 4.8 แบบฝึกหัดหน่วยที่ 1 คำถามที่ 7

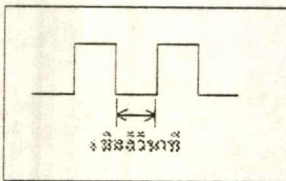
ปิด

เฉลย

คำถามที่ 8

อัตราความถี่สัญญาณ

เลือกอัตราความถี่สัญญาณซึ่งมีเวลาต่ำสุดสำหรับ สถานะ ๑ หรือ ๐ ซึ่งมีค่าน่ากลับ 4 บิตสั้นที่สุดในรูปข้างล่าง ?



- ◇ 200 Baud
- ◇ 250 Baud
- ◇ 400 Baud
- ◇ 500 Baud

→ รายการคำถาม

รูปที่ 4.9 แบบฝึกหัดหน่วยที่ 1 คำถามที่ 8

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำถามที่ 9

การสื่อสารแบบสารโพลีอิกซ์

ท่านหรือหน่วยงานที่ท่านอยู่ต้องการ จดคุยประโยคข้างล่างซึ่งเป็นตัวอย่างของระบบการสื่อสารแบบสารโพลีอิกซ์ ?

- ระบบการส่งผ่านข้อมูลซึ่งส่งที่ระยะทางไกลอุปกรณ์ปลายทางหลายตัว โดยใช้เวลาส่งที่รวดเร็ว
- ▷ ระบบส่งผ่านข้อมูลซึ่งยอมให้การส่งเกิดขึ้นพร้อมกันใน 2 ทิศทาง
- ▷ ระบบการส่งผ่านข้อมูลซึ่งยอมให้การส่งผ่านในทิศทางเดียว
- ระบบการส่งผ่านข้อมูลซึ่งยอมให้มีการส่งใน 2 ทิศทาง แต่ไม่ใช้เวลาเดียวกัน

→ รายการคำตอบ

ปิด

เฉลย

รูปที่ 4.10 แบบฝึกหัดหน่วยที่ 1 คำถามที่ 9

คำถามที่ 1

ความแตกต่างของการส่งข้อมูลดิจิทัลกับอนาล็อก

เลือกระดับ " A " สำหรับการส่งแบบอะนาล็อก หรือเลือกระดับ " B " สำหรับการส่งแบบดิจิทัล ?

- ระบบที่แปลงสัญญาณดิจิทัลจากเทอร์มินอลไปเป็นอนาล็อกโดยใช้โมเด็มและส่งสัญญาณอะนาล็อกผ่านเส้นทางการส่งแบบอะนาล็อก เช่น ทางโทรศัพท์
- ระบบการส่งสัญญาณดิจิทัลจากเทอร์มินอลเหมือนที่มันเป็น
- ระบบที่มีคุณภาพสูง และมีความเร็วในการส่งสูง
- ระบบที่ใช้ส่งแบบแถบ (baud transmission)

→ รายการคำตอบ

ปิด

เฉลย

รูปที่ 4.11 แบบฝึกหัดหน่วยที่ 2 คำถามที่ 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำถามที่ 2

ชื่อที่ไม่แสดงคุณภาพของการส่งและความหมาย
สื่อหน่วยเวลาคุณภาพให้ใช้สำหรับแต่ละประโศก ?

- | | |
|----------------------|--|
| <input type="text"/> | : อัตราส่วนความผิดพลาดของกลุ่มข้อมูลที่รับมา กับ
จำนวนของกลุ่มที่ส่งมา |
| <input type="text"/> | : เปอร์เซ็นเมื่อไม่มีข้อผิดพลาด ต่อ วินาที และ เปอร์เซ็น
ของความผิดพลาดที่ไม่นับเวลา |
| <input type="text"/> | : อัตราส่วนของจำนวนความผิดพลาดบิต ที่รับมา กับผล
รวมจำนวนของบิตที่ถูกส่งมา |
| <input type="text"/> | : อัตราส่วนของจำนวนความผิดพลาดของตัวอักษรที่รับ
มา กับผลรวมอักษรที่ถูกส่งมา |
| <input type="text"/> | : อัตราส่วนของเวลาคืออัตราส่วนความผิดพลาดเป็นบิต
ต่อหนึ่งหน่วยเวลามากกว่าที่กำหนดขึ้นมา |

รายการคำถาม

ปิด

เฉลย

รูปที่ 4.12 แบบฝึกหัดหน่วยที่ 2 คำถามที่ 2

คำถามที่ 8

การควบคุมการผิดพลาด

ประกอบด้วยวิธีของ การควบคุม ความผิดพลาด และ การขมขืนใจของใจ ให้เลือก
รายการทางด้านขวา และด้านซ้ายมือ เพื่อทำให้ถึงเส้นเชื่อมถึงชื่อและรายละเอียดที่ถูกต้อง ?

- | | |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> ตรวจสอบพาริตีข้างเดียว | <input type="checkbox"/> วิธีการตรวจสอบการนับจำนวนของ ดาต้าบิต 1
ในรูปบิตตามแถวยาวของแต่ละกลุ่มที่ถูกส่งไปและ
บวกรวมของรหัสการตรวจเช็ค |
| <input type="checkbox"/> ตรวจสอบการนับกลุ่ม | <input type="checkbox"/> วิธีการตรวจสอบการนับพาริตีในแถวยาวของ
แต่ละกลุ่มข้อมูลของการส่ง |
| <input type="checkbox"/> CRC | <input type="checkbox"/> วิธีการตรวจสอบการสุ่มข้อมูลที่ถูกรับไปแสดง
ในรูปโพลีโนเมียล โดยที่จะสร้างโพลีโนเมียลรวมกับ
การตรวจสอบรหัส |
| <input type="checkbox"/> ตรวจสอบพาริตีหลายยาว | <input type="checkbox"/> วิธีการตรวจสอบการบวกรวมพาริตีบิตในทางแนวนอง
ของแต่ละบิตข้อมูล และกำหนดหมายเลขของระบบ
การรับและการส่ง ของบิต 1 ว่าเป็นแบบคี่ หรือ คู่ |

รายการคำถาม

ปิด

เฉลย

รูปที่ 4.13 แบบฝึกหัดหน่วยที่ 2 คำถามที่ 3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำถามที่ 4

เปิด

ความแตกต่างระหว่างวิธีการเริ่มต้น-หยุดและวิธีการซิงโครไนซ์
เลือกคำตอบที่เหมาะสมลงในช่องว่าง ?

วิธีการเริ่มต้น-หยุด นั้น หนึ่งตัวอักษรประกอบด้วย บิตเริ่มต้น,

และ อย่างน้อยที่สุดต้องมีสองหรือมากกว่านั้นเพราะมันจำเป็น
ต่อการส่ง

วิธีการซิงโครไนซ์ใช้สำหรับการรวม สอง หรือมากกว่าของ

มีประสิทธิภาพสูงและสามารถส่งข้อมูลที่มีความเร็วมาก

รายการคำตอบ

รูปที่ 4.14 แบบฝึกหัดหน่วยที่ 2 คำถามที่ 4

คำถามที่ 5

เปิด

วิธีการเริ่มต้น-หยุดและวิธีการซิงโครไนซ์
เลือกคำตอบที่ถูกต้องที่เหมาะสมลงในช่องว่างกรวยต่อไปนี้ ?

ในวิธี รวมถึง และบิตสิ้นสุดก่อนและ
หลังตัวอักษรแล้วจึงส่งมันไป

หนึ่งตัวอักษร มี บิต วิธีการนี้ใช้กับการส่งที่มีอัตราการส่ง (band
rate) บิต ต่อ วินาที

ในอีกทางหนึ่งวิธีการซิงโครไนซ์ต้องมี

(Syn code) อยู่ก่อนข้อมูลที่จะส่งเป็นการจัดการซิงโครไนซ์

รหัสการรับ
บิตเริ่มต้น
บิตหยุด
เริ่มต้น-หยุด
1200
10

รายการคำตอบ

รูปที่ 4.15 แบบฝึกหัดหน่วยที่ 2 คำถามที่ 5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำถามที่ ๕

เปิด

ปิด

เฉลย

วิธีการชิงโครโนซ์สำหรับการส่งแบบติบิตอล
เลือกคำตอบที่เหมาะสมถึงข้อว่าจากราชการ ?

มีวิธีการ ๒ แบบ สำหรับการส่งแบบติบิตอล [1]

และ [2] [1]

มีความเร็วช้ากว่าการส่งบิตข้อมูลแบบผ่าน และ [3]
(staff pulse).[2]

[2] [4]

ของโครงข่ายมันประกอบด้วยการชิงโครโนซ์ การชิงโครโนซ์ซึ่งกันและกัน และการชิงโคร
โนซ์ตัวรอง

เครือข่ายการชิงโครโนซ์
พัลส์พิเศษ
นาฬิกา
การชิงโครโนซ์

รายการคำถาม

รูปที่ 4.16 แบบฝึกหัดหน่วยที่ 2 คำถามที่ 6

คำถามที่ ๖

เปิด

ปิด

เฉลย

การควบคุมการส่งขั้นพื้นฐาน
การควบคุมการส่งผ่านชั้นที่มี ๕ ชั้น จงเรียงลำดับที่ถูกต้อง ?

1. การต่อทางเส้นทาง
2. การแก้ไข การเชื่อมต่อข้อมูล
3. การย้ายข้อมูล
4. การต่อเส้นทาง
5. การสร้างการเชื่อมต่อ

◇ 5-4-3-2-1 ◇ 4-5-2-3-1 ◇ 5-4-2-1-3
◇ 4-3-2-5-1 ◇ 1-2-3-4-5

รายการคำถาม

รูปที่ 4.17 แบบฝึกหัดหน่วยที่ 3 คำถามที่ 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำถามที่ 2

การรวมรวมและการเลือก

เลือกคำตอบที่ถูกต้องและเหมาะสมแต่ละช่องว่างของประโยค ?

การติดต่อสื่อสารระหว่างศูนย์กลางและอุปกรณ์ปลายทางนั้น จุด
ศูนย์กลางจะตอบตามไปยัง แต่ละอุปกรณ์ปลายทางทันที เมื่อมันจะส่ง
ข้อมูลซึ่งเรียกว่า และจุดศูนย์กลางจะบอกให้
อุปกรณ์ปลายทางรับข้อมูล ซึ่งเรียกว่า

→ วิชาสารสนเทศ

ปิด

เฉลย

รูปที่ 4.18 แบบฝึกหัดหน่วยที่ 3 คำถามที่ 2

คำถามที่ 3

ลักษณะเฉพาะของ HDLC โปรโตคอล

เลือกคำตอบที่ถูกต้อง ของลักษณะเฉพาะของ HDLC โปรโตคอล ?

- หน่วยของการส่งข้อมูลเป็นกลุ่ม
- CRC ใช้สำหรับควบคุมข้อผิดพลาด
- คำสั่งและผลตอบรับที่ดูที่ใช้ควบคุม
- ข้อมูลตามเวลาที่ส่งผ่านอย่างต่อเนื่อง
- การตรวจสอบทวิทิศทาง และความยาวเป็นตาราง
ข้อผิดพลาดของการควบคุม

→ วิชาสารสนเทศ

ปิด

เฉลย

รูปที่ 4.19 แบบฝึกหัดหน่วยที่ 3 คำถามที่ 3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำถามที่ ๔

คำถามเกี่ยวกับโปรโตคอล HDLC

เลือกคำตอบที่ถูกต้องเหมาะสมในช่องว่างของประโยค ?

สำหรับการส่งผ่านข้อมูลที่มีประสิทธิภาพมากกว่าโปรโตคอล HDLC รองรับ การส่งและผลตอบรับอย่างต่อเนื่องบน พื้นฐาน สำหรับการส่ง สูงจะใช้ ตรวจสอบวิธีทำงาน สถานีสำหรับการควบคุมการ เชื่อมต่อข้อมูลเรียกว่า และสถานีที่มาการปฏิบัติการควบคุม หน้าที่ในการตอบรับคำแนะนำ จากสถานีแรกเรียกว่า ถ้า สถานีที่มีทั้งสองมีหน้าที่ทั้งสองอย่างเรียกว่า

รวมถาวรคำถาม

ปิด

เฉลย

รูปที่ 4.20 แบบฝึกหัดหน่วยที่ 3 คำถามที่ 4

คำถามที่ ๕

วิธีการรวบรวม/การเสียดและการแข่งขัน

เลือกคำตอบที่ถูกต้องเหมาะสมในช่องว่างของประโยค ?

วิธีควบคุมเส้นทางการติดต่อสื่อสารประกอบด้วย (1) และ (2) ใน (1) ศูนย์กลางเป็นที่ควบคุมสถานี และเทอร์มินอล คือสถานีที่รองลงมา และ (3) สถานีที่ควบคุม การส่งและรับ สถานีที่รองลงมาจะพร้อมกันเมื่อสถานีที่ควบคุมพร้อม เรียกว่า (4) สถานีควบคุมกระตุ้นให้สถานีรองมารับข้อมูล ซึ่งเรียกว่า (5) ใน ศูนย์กลางและอุปกรณ์ปลายทาง จะส่ง หรือ รับข้อมูลอย่างใดอย่างหนึ่ง สถานีที่ส่งข้อมูลเรียกว่า สถานีหลัก (Master) และ สถานีที่รับข้อมูล เรียกว่า สถานีรอง (Slave)

รวมถาวรคำถาม

ปิด

เฉลย

รูปที่ 4.21 แบบฝึกหัดหน่วยที่ 3 คำถามที่ 5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำถามที่ ๒

ปิด

เฉลย

โครงสร้างของสถานีในโปรโตคอล HDLC
เลือกคำตอบที่ถูกต้องเติมลงในช่องว่างในประโยค ?

รูปโคมะกรมข้างล่างถูกเรียกว่าโปรโตคอลชนิด มี
การจัดการ ที่เท่ากันครอบคลุมทั้งสองสถานี และป้องกัน
 ระหว่างสถานี วิธีการแบบนี้เรียกว่า

Complex station

→

Complex station

←

Complex station

คอมเพล็กซ์สถานี	สมดุล
การเชื่อมต่อข้อมูล	ไม่สมดุล
ความคิดพลาด	จุด-ถึง-จุด

→ รายการคำถาม

รูปที่ 4.22 แบบฝึกหัดหน่วยที่ 3 คำถามที่ 6

คำถามที่ 1

ปิด

เฉลย

ชนิดของสายที่ใช้ในการสื่อสาร
ต่อไปนี้ซึ่งยาวและมีเส้นผ่าศูนย์กลางใกล้เคียงกันด้วยเส้น: ทีวีเคเบิล
หรือวิธีการใดจะเหมาะสมและทางด้านซ้ายมือและตรงกลางต่อไปนี้ใช้ในเคเบิลเชื่อมต่อ ?

และเมื่อมีจำนวนข้อมูลที่ส่งไปมาก สายที่ แบนราบ และราคาประหยัด	<input type="checkbox"/>	เชลล์ตายทอด
สายสำหรับโทรศัพท์และโทรภาพและบริกา การส่ง	<input type="checkbox"/>	สายดาวกระจาย
โครงข่ายการสื่อสารประกอบด้วยการบริหารใน การรวมของ โทรศัพท์ แฟล็กข้อมูลรูปภาพ	<input type="checkbox"/>	สายเช่า
เส้นนั้นเตรียมไว้สำหรับความยาวที่จำกัดกลุ่ม สำหรับการส่งผ่าน	<input type="checkbox"/>	ISDN

→ รายการคำถาม

รูปที่ 4.23 แบบฝึกหัดหน่วยที่ 4 คำถามที่ 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำถามที่ 2

หน่วยหลักในโครงข่ายการสื่อสาร

การต่อทางขวามือและการเข้ามามีที่คู่เคเบิล (โดยเคเบิล) กัน แต่ระดับจำนวนสาย
 และทิศทางต่าง ๆ ขวามือและทางใต้เข้ามามีและเวลาตามนี้ไป ใช้เส้นในการเชื่อมต่อ ?

หน่วยที่ใช้แปลงข้อมูลจากอนุกรมไปเป็นขนาน หน่วยควบคุมโครงข่าย

หรือมีประโยชน์ชั่วคราวและควบคุมความคิด

หน่วยที่รองรับกระบวนการมัลติเพล็กซ์และ หน่วยควบคุม

เกี่ยวกับการจัดสรรตำแหน่ง การติดต่อสื่อสาร

หน่วยที่มีมัลติเพล็กซ์เส้นทางการติดต่อสื่อสาร หน่วยใจกลาง

เกี่ยวกับเวลา กระบวนการ

หน่วยที่มีหน้าที่บอกวัตถุประสงค์สำหรับการ ISDN

ใช้สวิตช์โครงข่าย

รายการคำตอบ

ปิด
เฉลย

รูปที่ 4.24 แบบฝึกหัดหน่วยที่ 4 คำถามที่ 2

คำถามที่ 3

การมัลติเพล็กซ์

เลือกคำที่ถูกต้องที่เหมาะสมในช่องว่างของประโยค ?

การส่งสัญญาณที่เป็นอิสระจำนวนมาก ผ่านเส้นทางการสื่อสาร เรียกว่า

มัลติเพล็กซ์ การมัลติเพล็กซ์ประกอบด้วย

ใช้สำหรับ สายอนาล็อกและ ใช้สำหรับ

สายดิจิทัล การมัลติเพล็กซ์ ประกอบด้วย มัลติเพล็กซ์ทางเวลา (TDM)

ใช้สำหรับ และการมัลติเพล็กซ์ทาง ความถี่

(FDM) ใช้สำหรับ

รายการคำตอบ

ปิด
เฉลย

รูปที่ 4.25 แบบฝึกหัดหน่วยที่ 4 คำถามที่ 3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำถามที่ 4

วิธีการส่งผ่าน

เลือกหัตถ์ที่ต้องระบอชื่อเพื่อค้นหาว่าในประวัติข้างล่างจากรายการ ?

การส่งแบบเบบแบบใช้ส่ง โดยตรงไปสู่ระบบตัวรับโดย
การส่งฉบับกัน การส่งโพสซิทีฟ คีชี ใช้เพื่อการส่งข้อมูลที่เทียบเท่ากับระบบทางที่

ความเร็ว

การส่งแบบบอร์ดแบบแปลงรหัสไปเป็น สัญญาณ

เอชซี โดย

และสามารถใช้

โครงข่ายการส่งข้อมูลที่แสดง

เส้นทางสำคัญของการส่งข้อมูล

โมเด็ม
เปลี่ยน
สายสื่อสารเท่า
วิธีการเบบแบบ
การส่งบอดแบบ
สูง
ต่ำ
รหัสไปนารี
ต้น
ยาว

รายการคำถาม

ปิด

เฉลย

รูปที่ 4.26 แบบฝึกหัดหน่วยที่ 4 คำถามที่ 4

คำถามที่ ๕

ส่วนประกอบของโครงข่ายการสื่อสาร

เลือกหัตถ์ที่ต้องระบอชื่อส่วนประกอบ สำหรับของวงในประวัติข้างล่าง จากรายการ ?

ในโครงสร้างบรอดโคแอมข้างบน [1] สือหน่วย

ระหว่างผู้ใช้กับคอมพิวเตอร์ และการเตรียมอินเตอร์เฟส [2]

แปลงสัญญาณ [5] จากคอมพิวเตอร์ ไปเป็นสัญญาณ เอชซี

(เรียกว่า [6]) หรือสัญญาณอนาล็อกจากเส้นทาง การ สื่อสาร

ไปสัญญาณ [5]

(เรียกว่า [7]) ต้องส่ง

ผ่านเส้นทางอนาล็อก [3]

ต้องการใช้โทรศัพท์ สาธารณะ จึงเส้นทางการสื่อสารและส่ง

หมายเลขการเรียก [4]

รับข้อมูลในรูปแบบที่เหมาะสมสำหรับการประมวลผล เมื่อมัน

ผ่านไปยังระบบการประมวลผล โดแอม

โมเด็ม
หน่วยควบคุมการสื่อสาร
เทอร์มินอล
หน่วยควบคุมโครงข่าย
ดีบิตเอชซี
บิตเอชซี
ดิจิทัล
อนาล็อก

รายการคำถาม

ปิด

เฉลย

รูปที่ 4.27 แบบฝึกหัดหน่วยที่ 4 คำถามที่ 5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำถามที่ 1

เปิด

เลือกเรื่องที่น่าสนใจ ในทางด้านซ้ายและ เรื่องทางด้านขวาที่เห็นว่าถูกต้อง ด้วงกรวดรถ
เส้นทางการศึกษาที่แสดงทางด้านขวาและทางด้านซ้ายมือ มีจุดแสดงเส้นต่อ ออกมา ?

ปิด

เฉลย

การสวีตซ์มือบูมตามมาตรฐานการบริการส่งข้อมูล เช่น
 สวิตซ์เส้นทาง
 สัญญาเสียง การสื่อสาร

สวิตซ์ต่อกับเทอร์มินอลเพื่อการสื่อสาร เส้นทาง
 การสื่อสาร

สวิตซ์ที่เกี่ยวข้องกับการสื่อสารจะถูกตรวจสอบการ
 ร้องขอและจะรับหมายเลขของเทอร์มินอลจากระยะ
 ไกล หน่วยควบคุม

สวิตซ์จะคัดลอกใจทำงานต่อตามข้อเสนอแนะอื่นจากหน่วย
 อื่นที่มีควมสัมพันธ์กัน หน่วยสัญญา

จ. วยการคำถาม

รูปที่ 4.28 แบบฝึกหัดหน่วยที่ 5 คำถามที่ 1

คำถามที่ 2

เปิด

วิธีการสวีตซ์

แต่ละข้อความข้างล่างจะอธิบายลักษณะเส้นทางการสวีตซ์หรือฟังก์ชันใดของ
 "K" สำหรับเทรสวีตซ์ และฟังก์ชัน "S" สำหรับตามแฟลทสวีตซ์ ?

ปิด

เฉลย

การแยกประเภทของข้อความในกลุ่ม ๆ ซึ่งมีข้อความที่ยาวเพื่อการส่ง

การติดต่อสื่อสารกับเทอร์มินอลที่มีอัตราส่ง (bord rate) ที่แตกต่างกัน

เครื่องข่ายโทรศัพท์ดิจิทัล ใช้แสดงหมายเลขเทอร์มินอลเพื่อใช้ในการติดต่อ

เก็บข้อมูลการสวีตซ์

จ. วยการคำถาม

รูปที่ 4.29 แบบฝึกหัดหน่วยที่ 5 คำถามที่ 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำถามที่ 3

ปิด

เฉลย

วิธีการมอดดูเคชั่น

เลือกคำตอบถูกต้องเหมาะสมลงในช่องว่าง ?

หน้าที่ของโมเด็ม คือ การมอดดูเคชั่นแปลงสัญญาณ _____ ไปเป็น _____ และ การดีมอดดูเคชั่น เป็นการเปลี่ยนจาก สัญญาณ _____ ไปเป็น _____ วิธีการมอดดูเคชั่นของโมเด็มมีแบบ AM วิธีการมอดดูเคชั่นแบบ _____ และการ มอดดูเคชั่นแบบ _____ การมอดดูเคชั่นแบบ AM จะเปลี่ยน แอมพลิจูดของคลื่นพาห์และการมอดดูเคชั่นแบบ FM จะเปลี่ยนความถี่ของคลื่นพาห์และแบบ _____ จะเปลี่ยนเฟสของคลื่นพาห์

สัญญาณดิจิทัล
สัญญาณอนาล็อก
แอมพลิจูด
เฟส
ความถี่
FM(ความถี่)
PM(เฟส)

→ รายละเอียดคำถาม

รูปที่ 4.30 แบบฝึกหัดหน่วยที่ 5 คำถามที่ 3

คำถามที่ 4

ปิด

เฉลย

วิธีการของแพ็กเก็ตสวิตซ์

เลือกคำตอบที่ถูกต้องทั้งหมดลงในช่องว่าง จดกรณบัตรที่ให้มี ?

การสวิตซ์ข้อมูลในระบบสื่อสารประกอบด้วย [1] _____ และ [2] _____ แพ็กเก็ตสวิตซ์เป็นส่วนหนึ่งของ _____ เป็นการเพิ่มคุณภาพของการส่ง แพ็กเก็ตสวิตซ์เป็นกลุ่มของข้อมูลโดยการรวบรวมความยาว เช่นจุดหมายปลายทางและ [3] _____ ขั้วสารที่ส่งออกทางเทอร์มินอลนั้นจะถูกเก็บไว้ส่วนหนึ่ง และ จะเอามารวมกันก่อนการบันทึก [4] _____ การติดต่อสื่อสารที่ _____ กระทบกัน ระหว่างเทอร์มินอลที่มีความแตกต่างกันได้ เช่นความเร็วของ [4] _____ [5] _____

การบันทึกการสวิตซ์
เส้นทางการสวิตซ์
หมายเลขโทรศัพท์
ขั้วสารที่มีลำดับ
การเปลี่ยนแปลง
การติดต่อสื่อสาร
โปรโตคอลควบคุม

→ รายละเอียดคำถาม

รูปที่ 4.31 แบบฝึกหัดหน่วยที่ 5 คำถามที่ 4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำถามที่ ๑

ระบบการสวิตช์
เลือกคำตอบที่ถูกต้องทั้งหมดลงในช่องว่าง ?

[1] เป็นระบบแพ็คเกจสวิตช์ที่ถูกสร้างให้มีคุณภาพดีกว่า ISDN และส่งข้อมูลได้หนึ่งล้าน บิตต่อ วินาที หรือมากกว่ามันจะเป็นตัวส่งข้อมูลที่

ได้จาก [2] เริ่มต้นแต่มันจะ

ตามเส้นทางการส่ง

มันไม่ต้องการ [4] เพื่อข้อมูลที่ต่อ

เนื่อง มันจะส่ง [5]

[2]

ระบบการสวิตช์ ATM
ระบบการสวิตช์สาย
.เซตต์
แพ็คเกจ
สายไฟเบอร์อปติก
สายโคแอกเชียล
ควบคุมความผิดพลาด
ทางแยก
จำนวนมาก
เล็ก

เปิด

เฉลย

๑- วิทยากรคนแรก

รูปที่ 4.32 แบบฝึกหัดหน่วยที่ 5 คำถามที่ 5

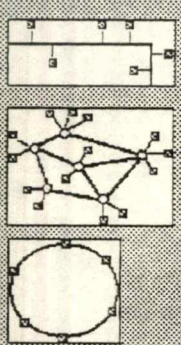
คำถามที่ 1

หน่วยข้อมูลในโครงข่าย เทลเน็ตต่อผู้ใช้งาน
จับคู่เนื้อหาทางด้านซ้ายกับภาพทางด้านขวา ที่มีคว เสนอสัมพันธ์กันโดยคลิกเมาส์หรือคลิกเมาส์ขวา และทางตรงกันข้ามมีตัวจะมีตัวแสดงต้องปรากฏขึ้น ?

สัญญาณจากเทอร์มินอลถูกส่ง ไปอีกเทอร์มินอลหนึ่งที่อยู่กับ
โครงข่ายและการป้องกัน ข้อมูล อุปกรณ์แต่ละตัวต้องควบคุม
การเข้าออก

การควบคุมการเข้าออกทำได้โดยการใช้โหนดเทอร์มินอลแต่ละ
ตัวรับสัญญาณและมันจะคัดลอกข้อมูลอื่นต่อจากมันที่ส่งไป
ปลายอีกทางหนึ่ง

เส้นทางการติดต่อสื่อสารประกอบด้วยความต้องการความเป็น
โครงร่างระหว่างโหนด อินเทอร์เน็ตเป็นประยุกต์จากการต่อ โหนด



เปิด

เฉลย

๑- วิทยากรคำถาม

รูปที่ 4.33 แบบฝึกหัดหน่วยที่ 6 คำถามที่ 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำถามที่ 2

ชื่อที่ใช้ในการส่ง
เลือกคำตอบ ที่ถูกต้อง ?

- สายเคสยวคู่ สายเคสยวคู่ทำจากทองแดงอยู่ในสาย สัญญาณที่เข้ามามี้นจะน้อยกว่าคุณภาพการส่งสูง
- สายโคแอกเชียลเป็นสายที่ใช้ในการสื่อสารมีแกนเป็นทองแดงทำสายทองแดงอยู่ที่แกน แกนกลางของภายในตัวนำทองแดงถูกแยกออกจากฉนวน
- สายไฟเบอร์ออฟติกประกอบด้วยแกนมีการหักเหสูงหุ้มโพลีเอทิลีนมีการหักเหสูงสัญญาณไฟฟ้าถูกแปลงไปเป็นสัญญาณเสียงต่อไปถูกส่งไปโดยการสะท้อนแกนกลางของสาย
- สายไฟเบอร์ออฟติกมีความเร็วสูง เมื่อมีการส่งระยะไกล จำนวนข้อมูลใหญ่ แต่มีราคาแพงกว่าอย่างอื่นและไม่มีความยืดหยุ่นในการต่อและการแยก

คำตอบที่ถูกต้อง

เปิด

เฉลย

รูปที่ 4.34 แบบฝึกหัดหน่วยที่ 6 คำถามที่ 2

คำถามที่ 3

การบริการอินเทอร์เน็ต
เลือกคำตอบที่ถูกต้องในช่องว่างของประโยค ?

ในอินเทอร์เน็ต ผู้ใช้สามารถเข้าไปยังคอมพิวเตอร์ จากคอมพิวเตอร์ตัวอื่นโดย

ผู้ใช้สามารถเข้าไปดาวน์โหลด ไฟล์จากการใช้คอมพิวเตอร์ตัวอื่น

โดย www ใช้เพื่อการค้นหาและบริการค้นหาเสียงและรูปภาพ

มันใช้ซอฟต์แวร์เรียกว่า มันจะจัดเตรียม เพื่อ

ให้บริการโดยผู้ใช้สามารถใช้อินเทอร์เน็ตของผู้อื่น ที่สะดวกกับการไม่จำกัดของเวลา และสถานที่

คำตอบที่ถูกต้อง

เปิด

เฉลย

รูปที่ 4.35 แบบฝึกหัดหน่วยที่ 6 คำถามที่ 3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำถามที่ 4

ปิด

เฉลย

การติดต่อสื่อสารคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล
เลือกคำที่ถูกหรือเหมาะสมในช่องว่างของประโยค ?

การติดต่อสื่อสารคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลใช้โดยการต่อเข้ากับคอมพิวเตอร์ เรียกว่า
 นั้นเป็นการจัดเตรียมข่าวสารผ่านเส้นทางในการติดต่อสื่อสาร

ความจำวีดิเตอร์ ที่ผู้ใช้กำหนดโปรแกรมเข้ากับคอมพิวเตอร์หลักนี้ เรียกว่า
 หน่วยความจำอื่นที่จะอ่านพวกมันที่คอมพิวเตอร์อื่นนี้ เรียกว่า
 ซอฟต์แวร์ออนไลน์ประกอบด้วย

นั่นคือผู้ใช้สามารถนำมาได้ฟรี และถ้าผู้ใช้ชอบมัน ผู้ใช้ต้องจ่ายเงินเพื่อซื้อลิขสิทธิ์ และ
 ได้รับ

รายการคำตอบ

รูปที่ 4.36 แบบฝึกหัดหน่วยที่ 6 คำถามที่ 4

คำถามที่ ๖

ปิด

เฉลย

สายโคแอกเซียล
เลือกคำตอบที่เหมาะสมลงในช่องว่าง ?

สายโคแอกเซียลมีคุณสมบัติความถี่ ดีเมื่อเทียบกับสายเคเบิลคู่
และมีลักษณะในการส่งที่ดีและเหมาะสมสำหรับ

มันประกอบด้วย และ รูปทรงกระบอก และมีสองตัวนำ
เป็นเส้นทางในการส่ง ของ

ตัวนำภายนอก
ดี
เลว
การส่งที่มีความเร็ว
การส่งที่ช้า
ฉนวน
แทนตัวนำ
ฟิล์มป้องกัน
ทาง
1 ทาง

รายการคำตอบ

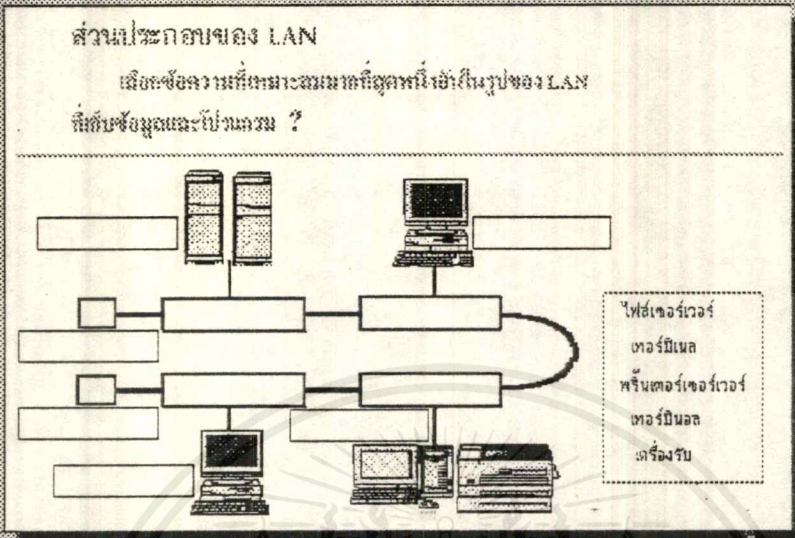
รูปที่ 4.37 แบบฝึกหัดหน่วยที่ 6 คำถามที่ 5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำถามที่ 1

ส่วนประกอบของ LAN

เลือกข้อความที่เหมาะสมมากที่สุดที่ใส่ในรูปของ LAN ที่กับข้อมูลและโปรแกรม ?



ไฟส์เซอร์เวอร์
เทอร์มินัล
พรีนเตอร์เซอร์เวอร์
เทอร์มินอล
เครื่องรับ

รายการคำถาม

รูปที่ 4.38 แบบฝึกหัดหน่วยที่ 7 คำถามที่ 1

คำถามที่ 2

โปรโตคอลสแตน

เลือกข้อความที่อธิบายความหมายไม่ถูกต้อง ?

- โปรโตคอลที่ถูกใช้โดยคอมพิวเตอร์ที่ถูกติดตั้งโดยระบบยูนิกซ์ ซึ่งเป็นระบบการทำงานมาตรฐาน
- โปรโตคอล IPX/SPX ที่ถูกใช้งานโดยเน็ตแวร์
- โปรโตคอลอินเทอร์เน็ต คือ TCP/IP

รายการคำถาม

รูปที่ 4.39 แบบฝึกหัดหน่วยที่ 7 คำถามที่ 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำถามที่ 3

ปิด

วิธีการควบคุมวิธีเข้า

เลือกคำตอบที่เหมาะสมใส่ในช่องว่างของประโยคให้สมบูรณ์ ?

ในวิธีการ (1) และ (2) มีตัวควบคุมข้อมูล เรียกว่า โทเคน ซึ่งจะยุติลดการส่งผ่านในวงจรส่งผ่านบนโครงข่าย วงแหวนชนิดที่ เรียกว่า (1) ซึ่งมี โทเคน หมุนอยู่ และบัลต์ที่เรียกว่า (2)

ซึ่งมีโทเคนหมุนอยู่ในวงที่กำหนดไว้ล่วงหน้าอย่างต่อเนื่อง ระหว่างอุปกรณ์ปลายทาง ในวิธีการ (3) อุปกรณ์ปลายทางจะตรวจสอบว่า สายว่างหรือไม่ ก่อนจะส่งข้อมูล และเมื่อสายว่างมันก็จะส่งข้อมูล ถ้าข้อมูลปรากฏขึ้นในเน็ตเวิร์ค มันจะหยุดการส่งข้อมูลทันทีใน (4) ออกไป

โทเคน ริง	โทเคน บัส	CSMA/CD mode	ไฟจ์	แรนดอม
-----------	-----------	--------------	------	--------

รายการคำตอบ

เฉลย

รูปที่ 4.40 แบบฝึกหัดหน่วยที่ 7 คำถามที่ 3

คำถามที่ 4

ปิด

การต่ออุปกรณ์ในอินเตอร์เน็ต

เลือกคำตอบที่ถูกต้อง เติมลงในช่องว่างของประโยคให้สมบูรณ์ ?

การต่ออุปกรณ์ของแลนมีหลายชนิด การขยายของสาย
แลนและการสร้างขึ้นใหม่ และขยายสัญญาณการแปลงไปยังตัวอื่น
ควบคุมเส้นทางการแพท โดยทั่วไปแล้วมันจะรองรับได้หลากหลาย
ตรวจสอบการจัดการที่อยู่บนคาต้าสิงค์เลเยอร์ว่ากำหนดไว้หรือไม่แล้วข้อมูลจะถูกส่ง

รายการคำตอบ

เฉลย

รูปที่ 4.41 แบบฝึกหัดหน่วยที่ 7 คำถามที่ 4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำถามที่ 5

ปิด

เฉลย

โปรซีเจอร์เพื่อส่งข้อมูล CSMA/CD

จัดโปรแกรมส่งข้อมูลให้ถูกต้อง เพื่อการใช้ในการส่งข้อมูล ?

1. ตรวจสอบว่ามีกาใช้งานหรือไม่
2. ส่งโครงร่างทั้งหมดไปยังโหนดทั้งหมด โหนดตัวรับก็จะตรวจสอบที่อยู่ปลายทางในโครงร่าง และถ้ามันเป็นโหนดเฉพาะ มันจะอ่านโครงร่างนี้
3. ตรวจสอบคี่นพหุพหุแล้วส่งข้อมูล
4. ถ้ามีการแข่งขัน จะส่งสัญญาณร่วมไปยังโหนดทั้งหมด สามารถตรวจสอบการแข่งใช้ในการรุมเวลาขณะนั้น (เวลาเล็ก ๆ) แล้วส่งข้อมูลไปใหม่
5. ขณะไม่มีคี่นพหุพหุ โหนดสามารถส่งข้อมูลได้

- | | | |
|-------------|-------------|-------------|
| ◇ 5-1-3-2-4 | ◇ 1-3-2-4-5 | ◇ 3-2-1-5-4 |
| ◇ 3-5-1-2-4 | ◇ 1-5-2-4-3 | ◇ 1-5-2-4-3 |

→ หมายเหตุคำตอบ

หน้าปัด

รูปที่ 4.42 แบบฝึกหัดหน่วยที่ 7 คำถามที่ 5

คำถามที่ 1

ปิด

เฉลย

ความคิดรวบยอดของสถาปัตยกรรม โครงข่าย(1)

โปรแกรมต่างชนิดเป็นความคิดรวบยอดของสถาปัตยกรรมของโครงข่าย ให้เลือกที่ถูกต้องเติมลงในช่องว่าง ?

สถาปัตยกรรมของโครงข่ายแบ่ง กระบวนการสื่อสาร ในรูปแบบหลาย

- และกำหนดมาตรฐานสำหรับแต่ละเลเยอร์ สำหรับการส่งผ่านข้อมูล
- และ ระบบรับจะส่งข้อมูล
- ตามความเป็นจริงสัญญาณจะถูก
- ส่งและรับ

→ หมายเหตุคำตอบ

หน้าปัด

รูปที่ 4.43 แบบฝึกหัดหน่วยที่ 8 คำถามที่ 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำถามที่ 2

เปิด

เลือกคำตอบที่ถูกต้องมากที่สุดตามในช่องว่างของประโยค ?

OSI ตั้งขึ้นสำหรับ และเป็น
 มาตรฐานของ โครงข่ายภายใน ซึ่งได้รับการสนับสนุน โดย
 และ ISO ในการร่วมกันกำหนดมาตรฐาน

เฉลย

→ รายละเอียดคำถาม

รูปที่ 4.44 แบบฝึกหัดหน่วยที่ 8 คำถามที่ 2

คำถามที่ 3

เปิด

เลือกร่างของแบบจำลอง OSI
 รูปที่แสดงสถานะของรายการ ให้เลือกคำตอบที่ถูกต้องในช่องว่าง ?

เลขที่	ระบบ	(1)	โปรโตคอล เลขที่	ระบบ
(1)		←	โปรโตคอล เลขที่	
(2)		←	โปรโตคอล เลขที่	
(3)		←	โปรโตคอล เลขที่	
ทรานส์พอร์ต		←	โปรโตคอลทรานส์พอร์ตเลขที่	
(4)		←	โปรโตคอล	
(5)		←	โปรโตคอล	
(6)		←	โปรโตคอล	

สื่อ พิกัดสวิต สื่อ พิกัดสวิต

แอปพลิเคชัน
 เซอร์เวอริ่ง
 เซสชัน
 ทรานสปอร์ต
 เน็ตเวิร์ค
 ดาต้าลิงก์
 ฟิสิคัล

เฉลย

→ รายละเอียดคำถาม

รูปที่ 4.45 แบบฝึกหัดหน่วยที่ 8 คำถามที่ 3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำถามที่ 4

ปิด

หน้าที่ของแบบจำลอง OSI

ประโยชน์ข้ามผ่านชั้นหน้าที่แบบจำลอง ให้เลือกเลขที่ซึ่งอธิบายแต่ละ
ประโยชน์ของรายการ ?

เฉลย

: เลขที่ที่เปลี่ยนรูปแบบข้อมูล

: เลขที่ที่ป้องกันความผิดพลาดบนเส้นทางการส่งผ่านโดย

โปรโตคอล HDLC

: เลขที่เลือกเส้นทางโครงข่าย

แอสติเคชันเลขที่
พรีเซชันเลขที่
เซชันเลขที่
ทรานสปอร์ตเลขที่
เน็ตเวิร์คเลขที่
ดาต้าลิงคเลขที่
ฟิสิกส์คเลขที่

→ รายการคำตอบ

รูปที่ 4.46 แบบฝึกหัดหน่วยที่ 8 คำถามที่ 4

คำถามที่ 5

ปิด

ความคิดรวบยอดของสถาปัตยกรรมของโครงข่าย (2)

แสดงที่จุดต่อในแต่ละของวง ?

เฉลย

ในการส่งข้อมูลจากระบบ A ไปยังระบบ B ใช้กระบวนการของการส่งข้อมูลของ
ระบบ A ไปยังเลขที่ที่ต่ำกว่าที่ติดกัน เลขที่ตัวรับจะประมวลผลข้อมูลและส่งข้อมูลไป
ยังเลขที่ กระบวนการนี้ถูกเปลี่ยนข้อมูลจากระบบ B ผ่าน
 ระบบ B จะบันทึกข้อมูลต้นฉบับโดยการติดต่อ
กระบวนการในระบบ A ในคำสั่งที่กลับกัน เส้นแบ่งเขตระหว่างเลขที่ที่ติดกัน
เรียกว่า

→ รายการคำตอบ

รูปที่ 4.47 แบบฝึกหัดหน่วยที่ 8 คำถามที่ 5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปิด

เจดีย์

คำถามที่ 6

ส่วนประกอบของแผนผังโครง OSI

ประโยชน์ข้างล่างอธิบายส่วนประกอบของแต่ละเลเยอร์ในแบบจำลองของ OSI
 ให้เลือกคำที่ถูกเรียงลงในแต่ละช่องว่าง ?

หน้าที่หนึ่งที่มีความสำคัญน้อยใน เลเยอร์ <N> สำหรับกระบวนการสื่อสารเรียกว่า

_____ มีหน้าที่ในการจัดเตรียมให้ เลเยอร์ <N> ไปยังเลเยอร์

ไปยัง <N+1> เราเรียกว่า _____ เ็นที่ชื่อ <N> ใช้

_____ และจัดเตรียม <N+1> <N> ไปรับคอคอด

เลเยอร์ด้วย _____ เช่น <N+1> ไปรับคอคอด

เกี่ยวข้องกับ _____ จุดเข้าที่ <N> เ็นที่ชื่อ

เวลานี้คือ _____ <N+1> เ็นที่ชื่อ

_____ <N> >เซอร์วิต

_____ <N-1>เซอร์วิต

_____ <N+1>เซอร์วิต

_____ จุดเข้าบริการ

_____ <N+1>จุดเข้าบริการ

→ รายการคำถาม

รูปที่ 4.48 แบบฝึกหัดหน่วยที่ 8 คำถามที่ 6

ปิด

เจดีย์

คำถามที่ 1

ฟังก์ชันคัลเลเยอร์ (1)

ประโยชน์ข้างล่างนี้อธิบายนิยามและการทำงานของฟังก์ชันคัลเลเยอร์ ในแบบ
 จงสละของ OSI ให้หาคำหรือหมายเลขข้อที่ถูกต้อง ?

- ใช้การสื่อสารแบบอาร์พ-ดูเพดิกซ์ และฟูต-ดูเพดิกซ์
- ใช้การส่งผ่านข้อมูลแบบลำดับ และแบบขนาน
- X.21 และ V.24 ถูกใช้เพื่อทำให้บรรลุตามหน้าที่ของ ฟังก์ชันคัลเลเยอร์

→ รายการคำถาม

รูปที่ 4.49 แบบฝึกหัดหน่วยที่ 9 คำถามที่ 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำถามที่ ๕

ปิด

ดาต้าลิงค์เลเยอร์ (1)

ประโยชน์ข้างต้นนี้ข้อมาถึงความดีร้ายของดาต้าลิงค์เลเยอร์ ในแบบจำลองของ OSI ให้ยกตัวอย่างหนึ่งข้อที่ถูกต้อง ?

เฉลย

- RS-232C เป็นมาตรฐานที่ถูกใช้ในดาต้าลิงค์เลเยอร์ซึ่งเป็นมาตรฐานจาก OSI
- ดาต้าลิงค์เลเยอร์มีหน้าที่สำหรับ ป้องกันและแก้ไขความผิดพลาดในการส่งผ่าน
- ดาต้าลิงค์เลเยอร์ใช้การส่งผ่านแบบแฉวบิท ซึ่งถูกจัดมาโดยฟิสิกส์คัลเลเยอร์ ซึ่งมีการส่งผ่านข้อมูลที่แน่นอน ตรงไปตรงมา ระหว่างจุดที่ติดกัน

→ วิทยากรคำถาม

รูปที่ 4.50 แบบฝึกหัดหน่วยที่ 9 คำถามที่ 2

คำถามที่ ๖

ปิด

เน็ตเวิร์คเลเยอร์ (1)

ประโยชน์ข้างต้นนี้ข้อมาถึงความดีร้ายของเน็ตเวิร์คเลเยอร์ ในแบบจำลองของ OSI ให้ยกตัวอย่างหนึ่งข้อที่ถูกต้อง ?

เฉลย

- เน็ตเวิร์คเลเยอร์ มีหน้าที่สำหรับทำให้การสื่อสารมีความสะดวก ผ่านไปยังอีกเน็ตเวิร์คหนึ่งหรือมากกว่าได้
- เน็ตเวิร์คเลเยอร์มีการติดต่อกับโปรโตคอลระบบ X.25
- เมื่อข้อมูลถูกส่งผ่านไปยังระบบเน็ตเวิร์คหลายๆ เน็ตเวิร์ค เน็ตเวิร์คเลเยอร์ จะเช็คสายเคเบิลทั้งหมด เพื่อเตรียมให้ับรักษาทรานส์พอร์ตเลเยอร์

→ วิทยากรคำถาม

รูปที่ 4.51 แบบฝึกหัดหน่วยที่ 9 คำถามที่ 3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งยังมีให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำถามที่ 4

ฟิสิกส์คลื่นเลขอร์ (2)

เลือกประโยคที่ถูกต้อง ซึ่งเป็นความจริงถึงความสัมพันธ์ของฟิสิกส์คลื่นเลขอร์ ในแบบจำลองของ อสร ?

- ฟิสิกส์คลื่นเลขอร์กำหนดคุณลักษณะทางเครื่องกล และไฟฟ้าของอุปกรณ์ควบคุมข้อมูล (DCE) เช่น โมเด็ม และ DSR และกำหนดวิธีควบคุมสายสัญญาณด้วย
- สำหรับการส่งผ่านแบบบิต ระหว่างคำสั่งดิจิทัล กับฟิสิกส์คลื่นเลขอร์ จะทำการส่งแบบบิตโดยตรง บนการเชื่อมต่อของฟิสิกส์คลื่น
- ฟิสิกส์คลื่นเลขอร์ มีหน้าที่ควบคุมไฟฟ้า ในการส่งข้อมูลจากเลขอร์ที่สูงกว่าผ่านสายการสื่อสาร โดยวิธีลำดับบิต หรือวิธีขนานบิต สำหรับการส่งข้อมูลที่ถูกต้องในหน่วยที่ติดกัน

→ หมายเหตุคำถาม

ปิด

เฉลย

รูปที่ 4.52 แบบฝึกหัดหน่วยที่ 9 คำถามที่ 4

คำถามที่ 5

ดาต้าลิงค์เลขอร์ (2)

ประโยคข้างล่างนี้ อธิบายถึงความสัมพันธ์ของดาต้าลิงค์เลขอร์ ในแบบจำลองของ อสร ให้เลือกข้อที่ถูกต้อง ?

- ลิงค์โปรโตคอลใช้สำหรับการใช้สายร่วมกันโดยหลายๆ หน่วย
- ลิงค์โปรโตคอลใช้สำหรับการใช้สายหลายๆ สายร่วมกันระหว่างหน่วยสองหน่วย
- ลิงค์โปรโตคอลใช้สำหรับการรักษาความน่าเชื่อถือของการส่งผ่านข้อมูล
- สำหรับ มัลติ-ดาต้าลิงค์ ในดาต้าลิงค์เลขอร์ เลขอร์ย่อยเรียกว่า MLP และตัวควบคุมเลขอร์ย่อยเรียกว่า SLP

→ หมายเหตุคำถาม

ปิด

เฉลย

รูปที่ 4.53 แบบฝึกหัดหน่วยที่ 9 คำถามที่ 5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำถามที่ ๒

ปิด

เน็ตเวิร์คเลเยอร์ (2)

รูปร่างสามเหลี่ยมแสดงวิธีคิด ระดับการไหลของโปรโตคอลบนแต่ละชั้นข้อมูล โดยให้เลือกระดับที่ถูกต้อง และหมายเลข เดิมสร้างในแต่ละช่องว่าง ?



นำกลุ่มข้อมูลที่ต้องการเรียกใช้ ไปยังปลายทางของอุปกรณ์ปลายทางที่ต่อร่วมกับสวิทช์

1. ส่งกลุ่มข้อมูลที่ต้องการเรียกใช้ ที่กำหนดโดยอุปกรณ์ปลายทางที่เรียกใช้ไปยังเครื่องข่ายการสวิตช์กลุ่มข้อมูล
2. ส่งกลุ่มข้อมูลที่รับเข้ามา ไปยังเครื่องข่ายการสวิตช์กลุ่มข้อมูล
3. กำหนดช่องทางว่างเพื่อใช้สำหรับการสื่อสาร
4. ส่งกลุ่มข้อมูลที่เกี่ยวข้องไปยังอุปกรณ์ปลายทางที่เรียกมา
5. ส่งไปยังอุปกรณ์ปลายทางที่เรียกมา โดยใช้ช่องทางว่างที่กำหนดไว้

→ ๖ รายการคำถาม

เฉลย

รูปที่ 4.54 แบบฝึกหัดหน่วยที่ 9 คำถามที่ 6

คำถามที่ 1

ปิด

ทรานส์พอร์ทเลเยอร์ (1)

ประโยชน์ที่จะเกิดขึ้นเนื่องการเคลื่อนย้ายเลเยอร์ ในหน่วยงานของ OSI ให้เลือกข้อความที่ถูกต้อง ?

- ทรานส์พอร์ทเลเยอร์ที่การติดต่อสื่อสารโดยไม่คำนึงถึงความแตกต่างระหว่างระบบโครงข่าย
- จำนวนตัวสารของทรานส์พอร์ทเลเยอร์จะถูกควบคุมตั้งแต่ปลายถึงปลาย ทำให้มีความเชื่อถือมากขึ้น
- ทรานส์พอร์ทเลเยอร์มีการมัลติเพล็กซ์

→ ๖ รายการคำถาม

เฉลย

รูปที่ 4.55 แบบฝึกหัดหน่วยที่ 10 คำถามที่ 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้.

คำถามที่ 2

ปิด

เซตชั้นเลเยอร์ (1)

ประโยชน์สูงสุดของเซตชั้นเลเยอร์คืออะไร ในสมบัตินี้ของ OSI
ให้เลือกข้อความที่ถูกต้อง ?

เฉลย

- เซตชั้นเลเยอร์ควบคุมการส่งอย่างถูกต้อง ซึ่งเกี่ยวกับการส่งระยะไกล
- ถ้าการส่งเกิดข้อผิดพลาดขึ้น เซตชั้นเลเยอร์จะจัดการหยุดและจะส่งซ้ำกลับใหม่
- เซตชั้นเลเยอร์ควบคุมการไหลของข้อมูล

→ รายการคำถาม

ทางไปชม

รูปที่ 4.56 แบบฝึกหัดหน่วยที่ 10 คำถามที่ 2

คำถามที่ 3

ปิด

พรีเซนเตชันเลเยอร์ (1)

ประโยชน์สูงสุดของพรีเซนเตชันเลเยอร์ในระบบส่งของ OSI
ให้เลือกข้อความที่ถูกต้อง ?

เฉลย

- พรีเซนเตชันเลเยอร์เป็นตัวบีบข้อมูล
- พรีเซนเตชันเลเยอร์จัดการโทเคนเพื่อการบริหาร
- พรีเซนเตชันเลเยอร์แปลงการสร้างรูปแบบของข้อมูล

→ รายการคำถาม

ทางไปชม

รูปที่ 4.57 แบบฝึกหัดหน่วยที่ 10 คำถามที่ 3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับกรใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำถามที่ 4

ปิด

แอปพลิเคชันแอสเซสเซอร์ (1)

ประโยชน์ข้างล่างนี้หมายถึงแอปพลิเคชันแอสเซสเซอร์ ในแบบจำลองของ O3R ให้เลือกข้อความที่ถูกต้อง ?

เฉลย

- แอปพลิเคชันแอสเซสเซอร์เป็นการบริการโดยตรงไปยังกระบวนการแอสเซสชัน
- แอปพลิเคชันแอสเซสเซอร์ติดกับทรานส์ฟอร์เมอร์
- แอปพลิเคชันแอสเซสเซอร์สนับสนุนเทอร์มินัลเกือบทั้งหมด และระบบการควบคุมข่าวสาร

รวมการสอบถาม

รูปที่ 4.58 แบบฝึกหัดหน่วยที่ 10 คำถามที่ 4

คำถามที่ 5

ปิด

ทรานส์ฟอร์เมอร์ (2)

ประโยชน์ข้างล่างนี้หมายถึงทรานส์ฟอร์เมอร์ในแบบจำลองของ O3R ให้หาเครื่องหมายหน้าประโยคที่อธิบายถูกต้อง ?

เฉลย

- ทรานส์ฟอร์เมอร์ต้องคอยดูแลและต้องให้บริการแก่เน็ตเวิร์กแอสเซสเซอร์
- ซอฟต์แวร์บนเครื่องต้นทางจะต้องมีวิธีการในการใช้ส่วนหัวและแมตเลจควบคุม เป็นภาษาเดียวกันกับเครื่องปลายทางเพื่อให้คุยกันรู้เรื่อง
- ในการมีดีเพนด็ซหลายๆ ข้อมูลเข้าไปในช่องสัญญาณเดียว ภายในทรานส์ฟอร์เมอร์ จะต้องคอยรักษาการตรึงและยกเด็กคอนเน็คชันเอาไว้ คือระหว่างเน็ตเวิร์กจะต้องมีกลไกบางประการในการแจ้งชื่อเพื่อไปประมวลภายในเครื่องใดเครื่องหนึ่งมีทางที่จะบอกหรืออธิบายให้แก่อุปกรณ์ใดก็ตามที่ต้องการติดต่อได้

รวมการสอบถาม

รูปที่ 4.59 แบบฝึกหัดหน่วยที่ 10 คำถามที่ 5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำถามที่ 6

ปิด

เฉลย

เขตชั้นแลเยอร์ (2)

ประโภคชันนำารอชษาเยีเระชันเตเยอร์ ในเกบขำลลเจอง OSI
ใให้ลืออ้อลวระมที่ถูคต้อง ?

- เขตชันเตเยอร์ต้องดิดตั้งเบบฟูคดูเฟล็ก หรืออวำฟูคเฟล็กเป็นอยำงน้อบ
- เขตชันเตเยอร์ต้องทำงนเป็นหน่วยที่มีหน้าท่หลัก
- กอวบริกอระของเขตชันต่อผู้ใ้ คือมีหน้าท่ดิดต่อกับผู้ใ้ที่อยู่ทำงไกล
เมือผู้ใ้ทำการดิดต่ออยู่

๖ รายการคำถาม

รูปที่ 4.60 แบบฝึกหัดหน่วยที่ 10 คำถามที่ 6

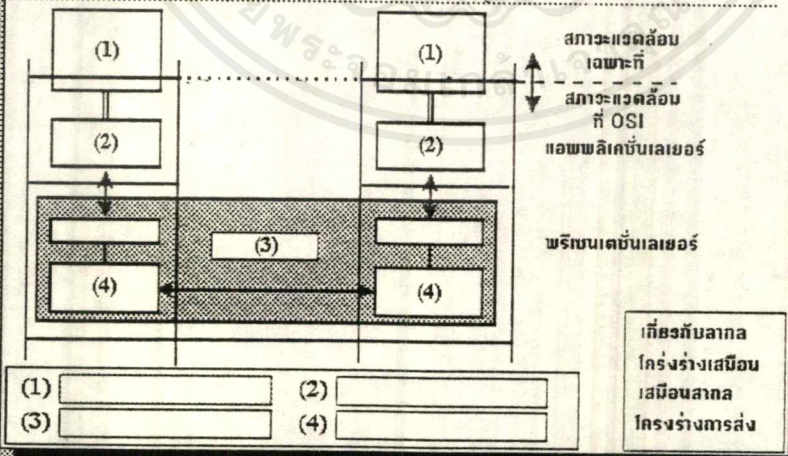
คำถามที่ 7

ปิด

เฉลย

พรีเซมเตชันแลเยอร์ (2)

เียงค้ำที่ถูคต้อง มาดิดนทงในชองบ่งใ้ลลลมบวระ ?



๖ รายการคำถาม

รูปที่ 4.61 แบบฝึกหัดหน่วยที่ 10 คำถามที่ 7

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำถามที่ 8

แอปพลิเคชันแลเชอร์ (2)

เลือกคำที่ถูกต้อง มาเติมลงในช่องว่างให้สมบูรณ์ ?

มาตรฐานการทำงาน และการต่อของอุปกรณ์ปลายทางหลาย ๆ ชนิด

มีหลักการทำงานหลายแบบ คือ [1] หน่วยที่ให้บริการ (ASE) จะจัดการต่อระหว่าง 2 [1] มันจะรวม [1] กับ [2] และ [3]

	เทอร์มินอลเสมือน	เทอร์มินอลจริง
โปรแกรมประยุกต์	เซนต์ดีเซลชัน	ผู้ใช้

ปิด

เฉลย

รหัสไปรษณีย์

-๖- รายการคำถาม

รูปที่ 4.62 แบบฝึกหัดหน่วยที่ 10 คำถามที่ 8

ผลจากการทำแบบฝึกหัดทั้ง 10 หน่วย ของนักศึกษาในกลุ่มตัวอย่างทั้ง 10 คน และการเก็บรวบรวมคะแนนแสดงดังตารางที่ 4.1

ตารางผลการทดสอบ

ตารางที่ 4.1 คะแนนจากการทำแบบฝึกหัดท้ายหน่วยการเรียนรู้

คนที่	คะแนนแบบฝึกหัดท้ายหน่วยการเรียนรู้									
	บทที่	บทที่	บทที่	บทที่	บทที่	บทที่	บทที่	บทที่	บทที่	บทที่
	1 9 ข้อ	2 6 ข้อ	3 6 ข้อ	4 5 ข้อ	5 5 ข้อ	6 5 ข้อ	7 5 ข้อ	8 6 ข้อ	9 6 ข้อ	10 8 ข้อ
1	8	4	4	3	4	5	3	5	6	6
2	9	4	4	4	5	4	3	5	6	7
3	8	4	3	4	5	5	2	3	5	6
4	9	4	5	3	4	4	5	4	5	7
5	7	5	5	3	5	4	5	6	6	7
6	9	3	3	3	4	5	4	5	5	6
7	8	5	4	3	3	4	4	4	6	6
8	7	6	3	4	4	5	4	4	6	6
9	7	4	4	4	5	4	5	4	5	7
10	9	4	4	4	4	3	4	3	4	7

จากตารางที่ 4.1 แสดงให้เห็นการเก็บรวบรวมคะแนน ที่ได้จากการทดลองเพื่อจะนำมาเปรียบเทียบประสิทธิภาพของตัวโปรแกรมเอง โดยการเปรียบเทียบคะแนนที่ได้จากคะแนนรวมเฉลี่ยคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ของการทำแบบฝึกหัดแต่ละหน่วยการเรียนรู้ กับคะแนนเฉลี่ยรวมคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ที่ได้แสดงดังตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 การเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยรวมคิดเป็นเปอร์เซ็นต์
ของการทำแบบฝึกหัดในแต่ละหน่วย

คนที่	คะแนนแบบทดสอบท้ายบท	
	เต็ม 61คะแนน	ร้อยละ
1	48	78.69
2	51	83.61
3	45	73.77
4	50	81.97
5	53	86.89
6	47	77.05
7	47	77.05
8	49	80.33
9	49	80.33
10	46	75.41
รวม เฉลี่ย	48.5	79.51

4.2.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

จากตารางที่ 4.2 แสดงให้เห็นว่านักเรียนกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ทดลอง ตามบทเรียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาโครงข่ายการสื่อสารที่ได้สร้างขึ้น จำนวน 10 คน ทำแบบฝึกหัดในการประเมินระหว่างบทเรียน ทำได้ถูกต้องเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 79.51 ของคะแนนรวมทั้งหมดของแบบทดสอบทุกข้อต่ำกว่าเกณฑ์เฉลี่ยร้อยละ 80 ตัวแรกที่มาตรฐานได้กำหนดไว้เล็กน้อย แสดงว่าบทเรียนนี้มีค่าใกล้เคียง กับมาตรฐานที่กำหนดไว้

บทที่ 5

สรุปอภิปรายและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการทดลอง

ผลการทดลองโดยการวิจัยที่ได้ ปรากฏว่า

1. ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ ช่วยสอนวิชาโครงข่ายการสื่อสาร ที่ผู้จัดทำสร้างขึ้น โดยเปรียบเทียบประสิทธิภาพของตนเองด้วยการทำแบบฝึกหัด คิดเป็นเปอร์เซ็นต์ได้ใกล้เคียงกับเกณฑ์ 80/80 ถือว่าอยู่ในระดับมาตรฐานที่กำหนดไว้คือ 80/80

2. จากการทดลองใช้งานจริง โดยการนำเอาบทเรียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนี้ ไปใช้ทดสอบกับนักศึกษาระดับปริญญาตรี คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต ภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม สาขาวิศวกรรมโทรคมนาคม และนำผลที่ได้จากการทดลองนี้มาเปรียบเทียบกับวัตถุประสงค์ในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแล้วปรากฏว่าครบตามที่ได้ตั้งวัตถุประสงค์เอาไว้

5.2 อภิปรายผลการทดลอง

1. การเรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีทั้งภาพและเสียง จะทำให้ผู้เรียนเกิดความตื่นเต้น ไม่เบื่อหน่ายและยังช่วยให้เกิดการเรียนรู้และเข้าใจเนื้อหาได้มากขึ้น

2. นักศึกษากลุ่มทดลองทั้ง 10 คนได้เรียนรู้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเหมือนกัน ซึ่งการเรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทำให้นักศึกษามีทัศนคติที่ดี

5.3 ปัญหาในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์และแนวทางการแก้ไขปัญหา

1. ฟังก์ชันในการเขียนโปรแกรม การสร้างภาพทำได้ยากและต้องใช้เวลาในการออกแบบภาพแต่ละภาพ

2. เวลาในการศึกษาค้นคว้าฟังก์ชันไม่เพียงพอ

3. ทางด้านฮาร์ดแวร์ ได้แก่การทำงานของเครื่องคอมพิวเตอร์ช้า

4. เนื้อหาสำหรับเก็บข้อมูลไม่เพียงพอ

แนวทางการแก้ไขปัญหา

1. ศึกษาการเขียนโปรแกรมจากปริณยานิพนธ์ของปีที่ผ่านมา มาเกี่ยวกับการสร้างภาพ
2. ขอคำแนะนำเกี่ยวกับการเขียนโปรแกรมจากผู้ที่มีความชำนาญในการเขียนโปรแกรมการสร้างภาพ
3. ศึกษาฟังก์ชันจากคู่มือที่แนะนำการใช้ฟังก์ชันโดยเฉพาะ
4. เพิ่มประสิทธิภาพของเครื่องคอมพิวเตอร์
5. จัดหาเนื้อที่สำหรับเก็บข้อมูลเพิ่มเติม

5.4 ข้อเสนอแนะ

1. ผลการวิจัยนี้ เป็นการทดสอบหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาโครงข่ายการสื่อสารกับนักศึกษากลุ่มตัวอย่าง คือ นักศึกษาระดับปริญญาตรี ภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สาขาวิศวกรรมโทรคมนาคมจำนวน 10 คน จากผลการทดลองครั้งนี้จะเห็นว่า การทดสอบประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นอยู่ในระดับมาตรฐานคือ 79.5/80.27 ซึ่งใกล้เคียงเกณฑ์มาตรฐานคือ 80/80 แต่กลุ่มตัวอย่างที่คินั้นควรจะเป็นนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง หรือระดับ ปวส. เพื่อจะได้ผลของการทดสอบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนี้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ และถูกต้องมากกว่า เพราะบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนี้เหมาะสำหรับนักศึกษาในระดับ ปวส.

2. ควรนำแนวทางในการออกแบบ และส่งเสริมให้มีการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในสาขาวิชาชีพ ของกรมอาชีวศึกษา เพราะคอมพิวเตอร์นั้นเป็นสื่อที่มีศักยภาพและมีประสิทธิภาพในการทำงานสูงอยู่แล้ว เมื่อนำมาประกอบกับการเสนอบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรียนแล้วจะส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนสูงขึ้น และช่วยลดเวลาในการเรียนของนักเรียนเพื่อให้มีเวลาศึกษาค้นคว้าเนื้อหามากขึ้น และยังสามารถที่จะประยุกต์ใช้กับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการปรับบทเรียนได้ในตัว

5.5 แนวทางในการพัฒนา

1. พัฒนาตัวโปรแกรมให้มีเนื้อหาเพิ่มขึ้นหรือลดลงได้ตามความต้องการ เหมาะสมกับสถานที่ สถานการณ์ เวลาที่มีการเปลี่ยนแปลงในอนาคตได้

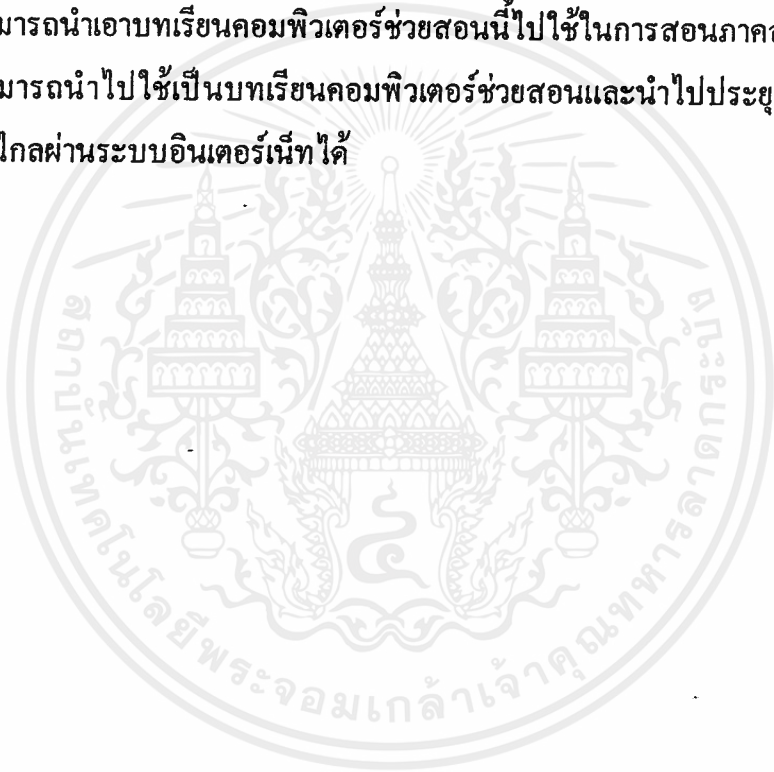
2. สามารถเพิ่ม เปลี่ยนสี การเคลื่อนไหวของภาพในลักษณะอื่น ๆ ที่สามารถทำให้เกิดการเข้าใจแก่ผู้เรียนและดึงดูดความสนใจของผู้เรียนให้มากขึ้นได้ โดยอาจใช้โปรแกรมสร้างภาพอื่น ๆ เช่น Photoshop 4, Coreldraw 7 ฯลฯ มาช่วยในการตกแต่งภาพ

3. สามารถนำโปรแกรมอื่นที่สามารถจะเชื่อมต่อระหว่างตัวโปรแกรม Authorware กับโปรแกรมอื่นเพื่อทำให้เกิดรูปลักษณ์ในรูปแบบใหม่ ๆ ได้

4. สามารถนำไปใช้ประยุกต์กับการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยอาศัยโปรแกรมอื่น เช่น โปรแกรม Multimedia Toolbook 4, 3D Studio 4

5. สามารถนำเอาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนี้ไปใช้ในการสอนภาคสนามได้

6. สามารถนำไปใช้เป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและนำไปประยุกต์ใช้กับระบบการสอนทางไกลผ่านระบบอินเทอร์เน็ตได้





เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

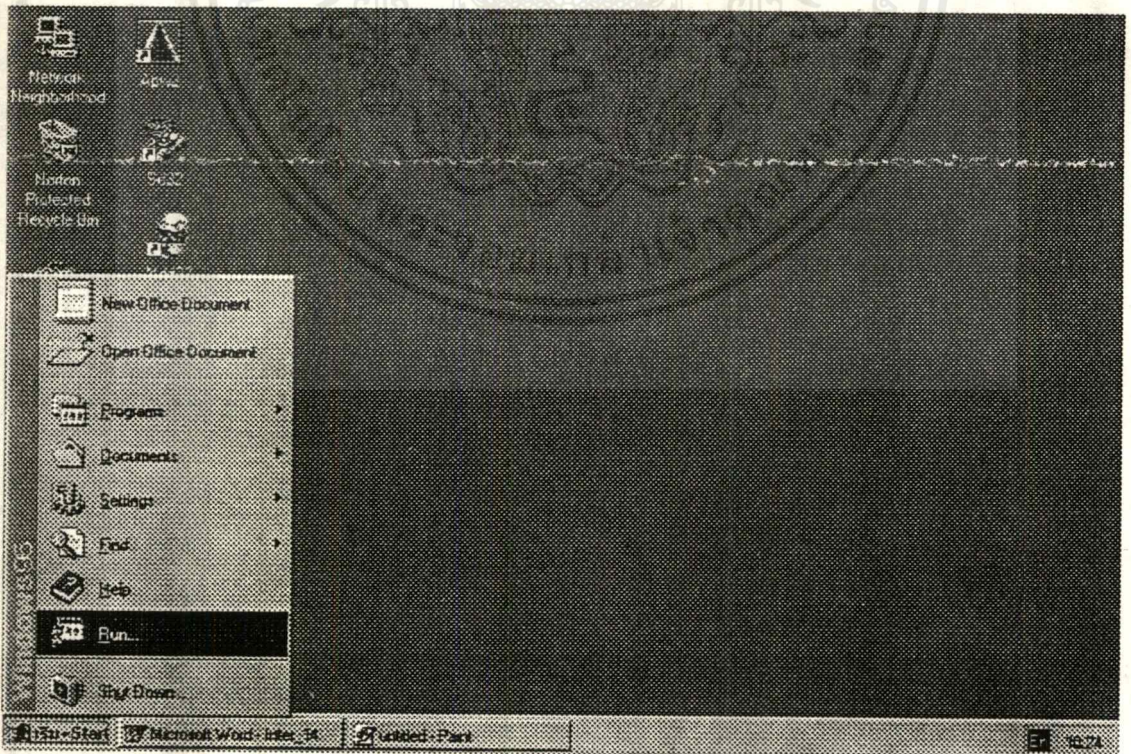
การใช้โปรแกรมช่วยสอนวิชาโครงข่ายการสื่อสาร

ระบบที่ต้องการ

1. เครื่อง IBM PC or Compatible
2. CPU Pentium
3. Memory 16 Megabyte
4. CD-ROM ไม่ควรมี Speed ต่ำกว่า 12X เพราะจะทำให้การแสดงผลช้า
5. Mouse
6. ระบบปฏิบัติการ Windows 95 Thai Edition

การติดตั้งโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและการใช้โปรแกรม

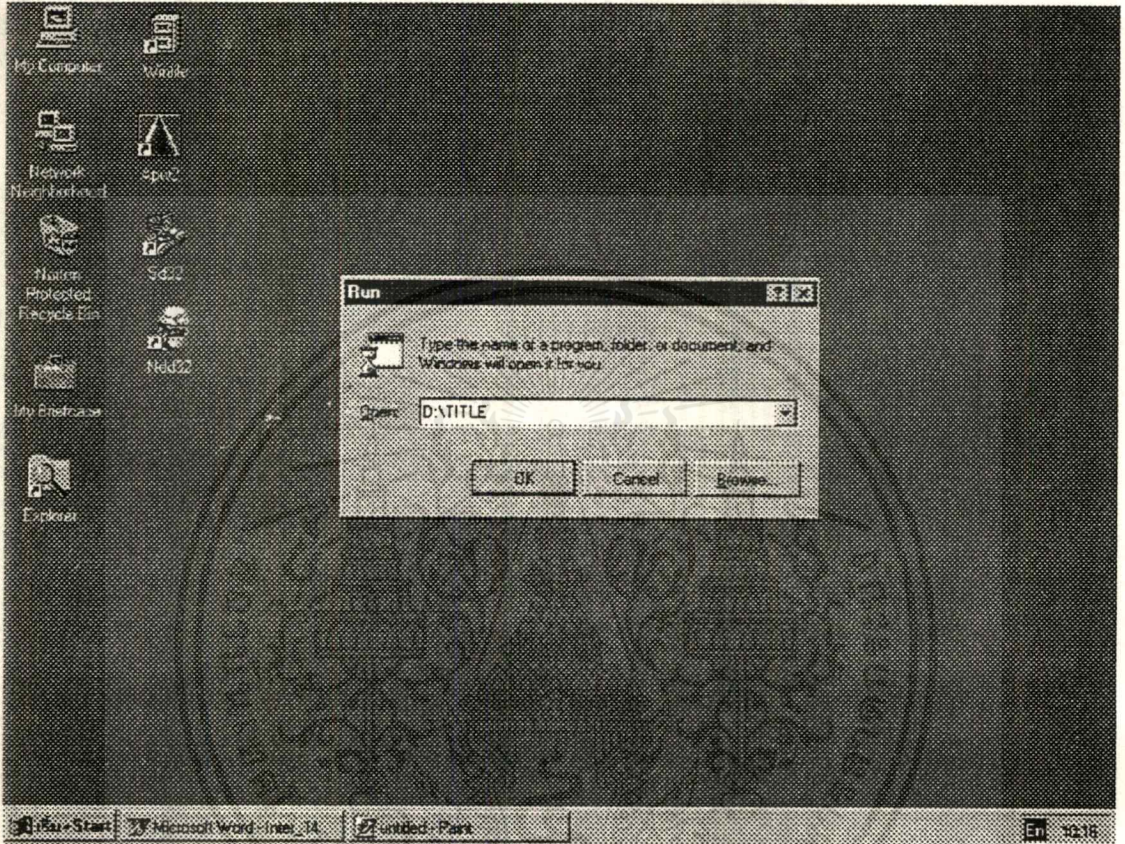
1. โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาโครงข่ายการสื่อสาร สามารถเรียกจากแผ่น CD-ROM ได้โดยตรง โดยใช้คำสั่ง Run ของวินโดวส์



รูปที่ ก.1 คำสั่ง Run เพื่อติดตั้งโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบน Windows 95

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนุญาตเห็นาไปเซบระเยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลของการใช้คำสั่ง Run จากโปรแกรม Windows 95 จะให้ใส่ชื่อ Directory ใน
ที่นี้คือไคร์ฟจาก CD-ROM คือไคร์ฟ D:\ ซึ่งมีรูปแบบดังนี้



รูปที่ ก.2 คำสั่ง Run File Title จาก CD-ROM

2. เมื่อเข้าสู่โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หน้าจอจะให้พร้อมมีเสียงเพลงประกอบ เพื่อโหลดข้อมูลของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

3. หลังจากโปรแกรมโหลดข้อมูลเสร็จจะเป็นส่วนของ Title เราสามารถผ่านได้โดยการกดคีย์ใด ๆ บนคีย์เพื่อผ่าน Title นี้ได้จนโปรแกรมแสดงเมนูให้เลือกดังรูป ก.3



รูปที่ ก.3 เมนูของโปรแกรมช่วยสอน

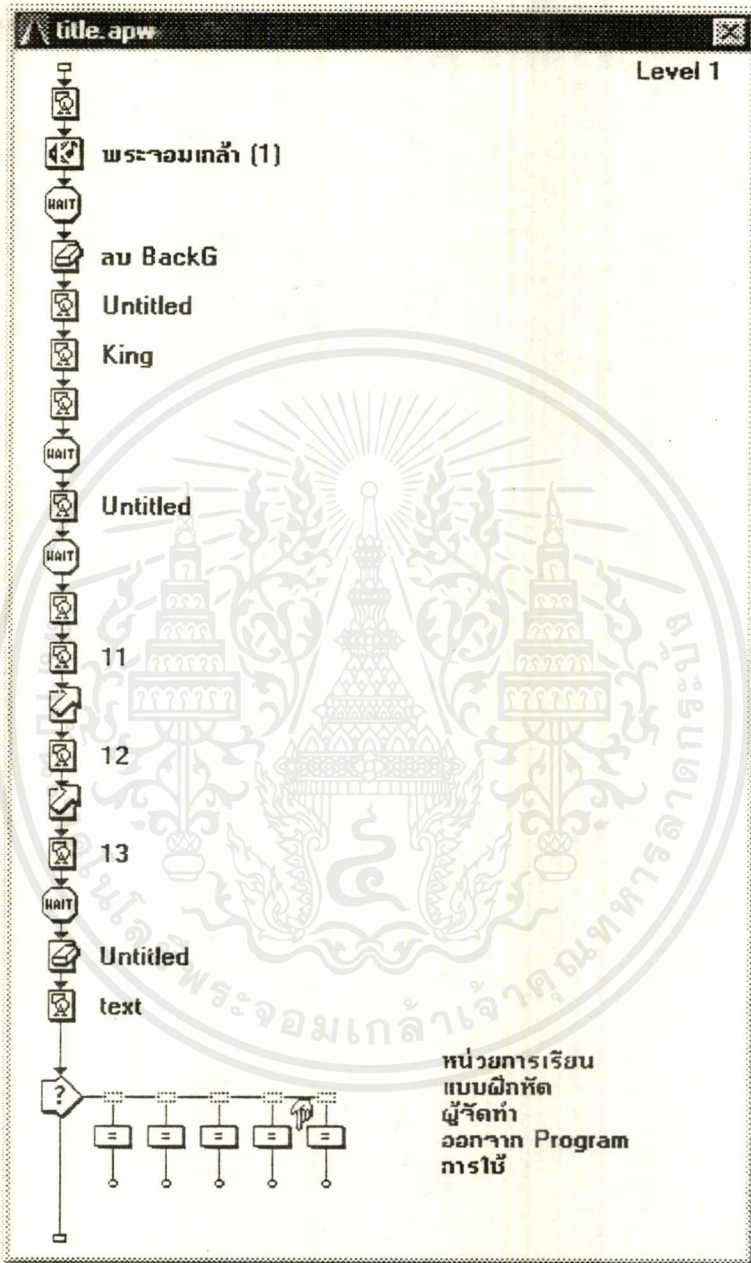
4. เราสามารถเลือกเมนูโดยการใช้เมาส์คลิกที่บรรทัดนั้น ๆ ซึ่งในส่วนของเมนูจะแบ่งเป็น 4 ส่วนใหญ่ ๆ คือ

- 4.1 หน่วยการเรียนจำนวน 10 หน่วย
- 4.2 แบบฝึกหัด
- 4.3 ผู้จัดทำ
- 4.4 ออกจากโปรแกรม



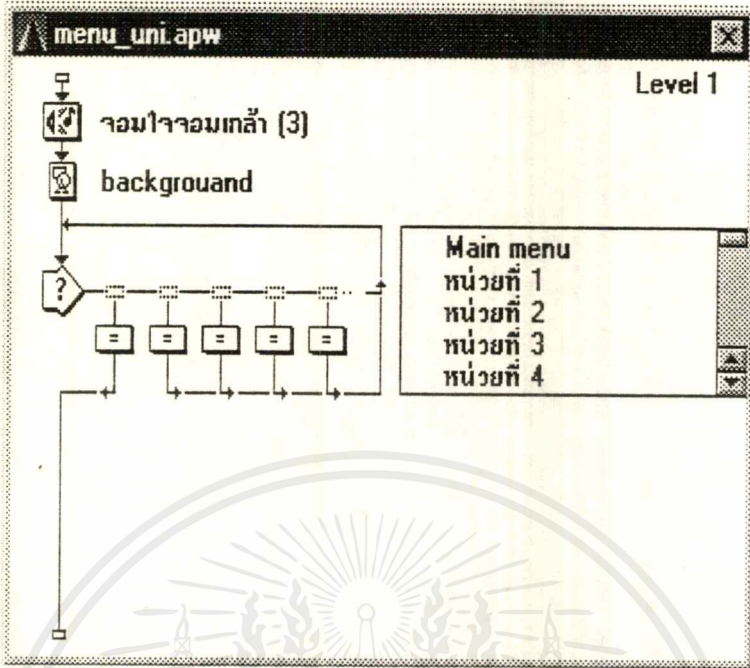
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โปรแกรมการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชา โครงข่ายการสื่อสาร

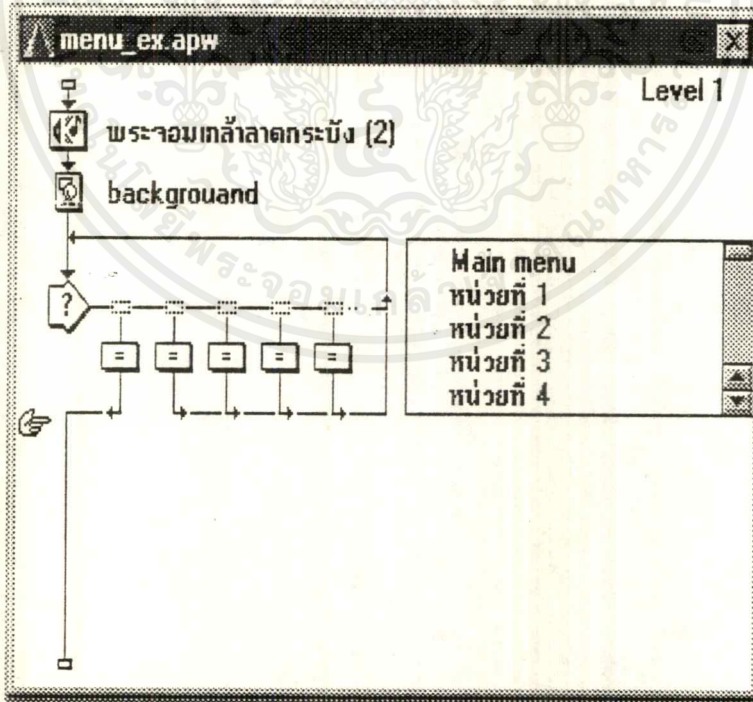


รูปที่ ข.1 ผังการทำงานหลักของโปรแกรมช่วยสอนวิชา โครงข่ายการสื่อสาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

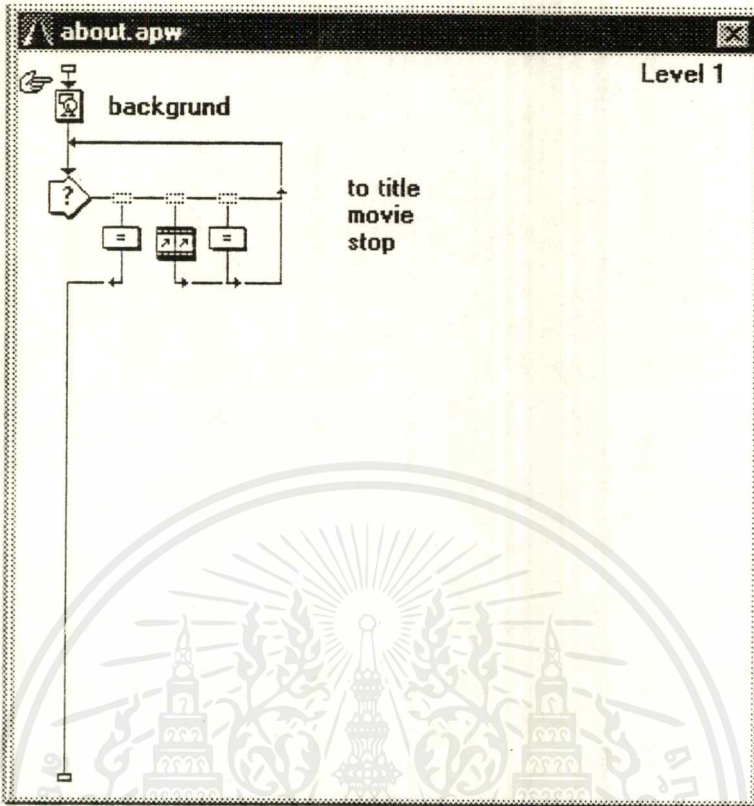


รูปที่ ข.2 ผังการทำงานของโปรแกรมรายการหน่วยการเรียน

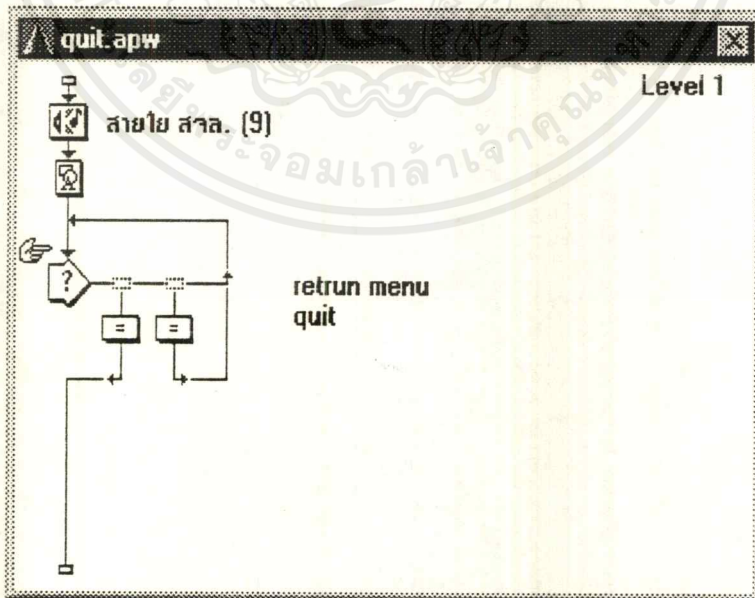


รูปที่ ข.3 ผังการทำงานของโปรแกรมรายการแบบฝึกหัด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

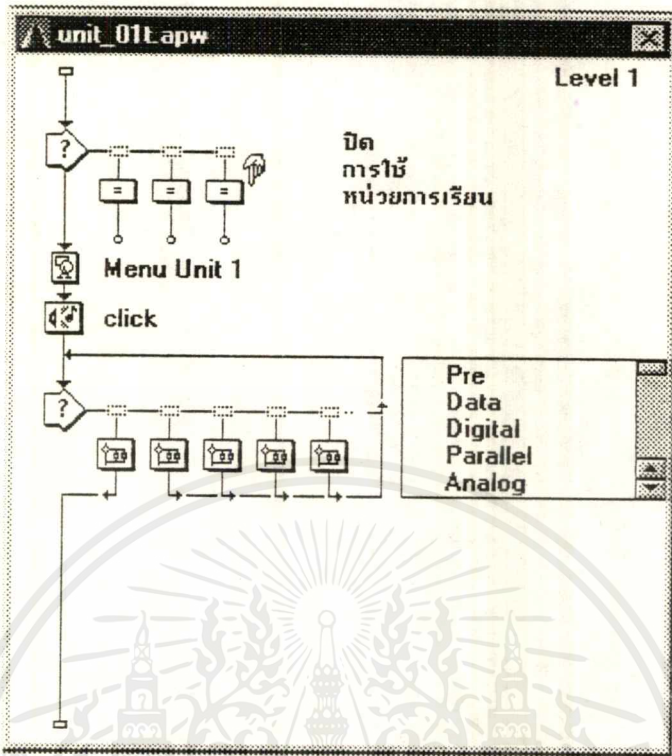


รูปที่ ข.4 ผังการทำงานของโปรแกรมคำแนะนำการใช้โปรแกรม

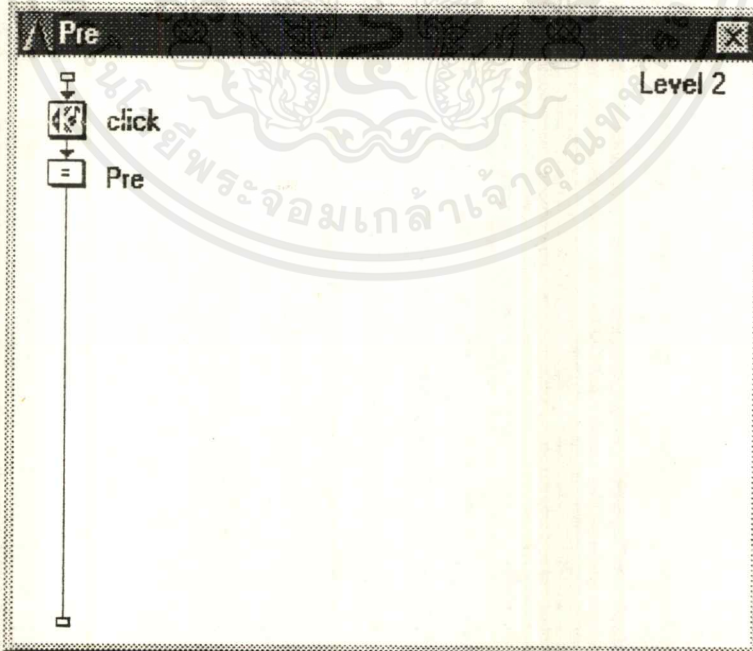


รูปที่ ข.5 ผังการทำงานของโปรแกรมการจบการทำงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

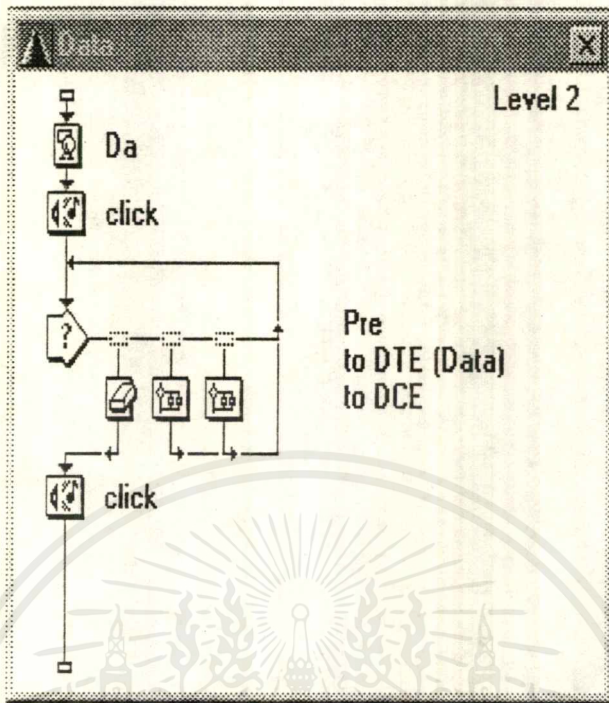


รูปที่ ข.6 ผังการทำงานหลักของโปรแกรมช่วยสอนหน่วยที่ 1

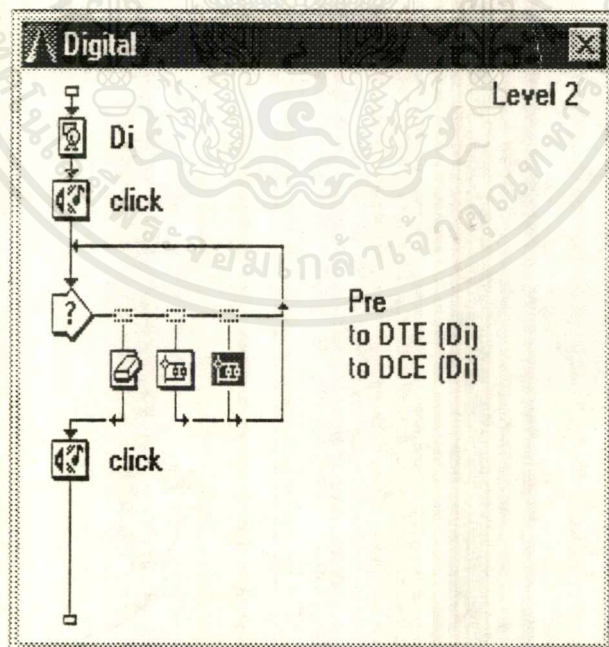


รูปที่ ข.7 โปรแกรมย่อยภายใน Map Icon Pre

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

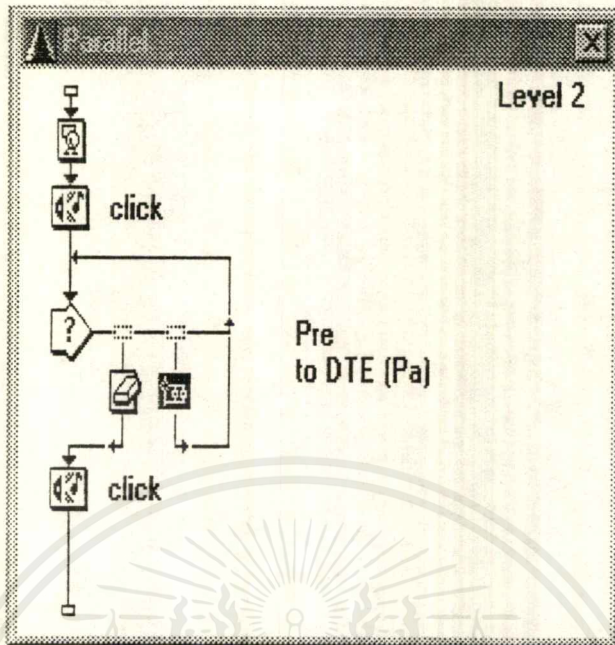


รูปที่ ข.8 โปรแกรมย่อยภายใน Map Icon Data

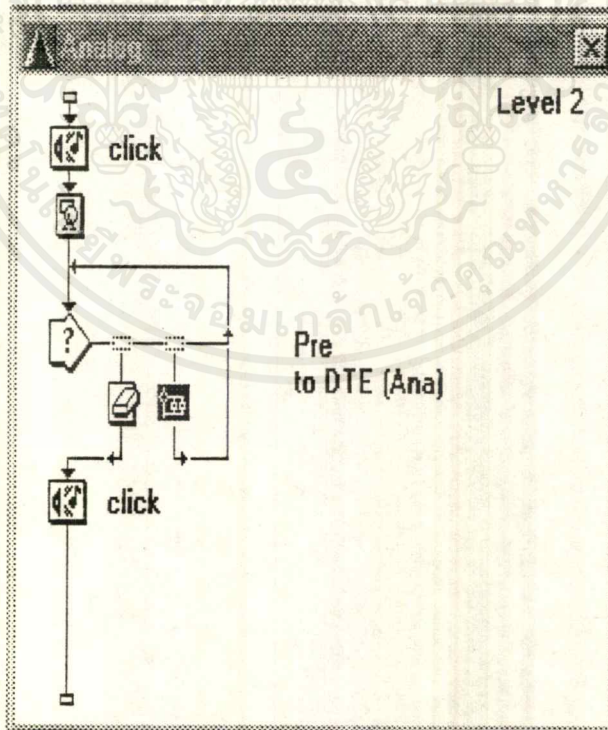


รูปที่ ข.9 โปรแกรมย่อยภายใน Map Icon Digital

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

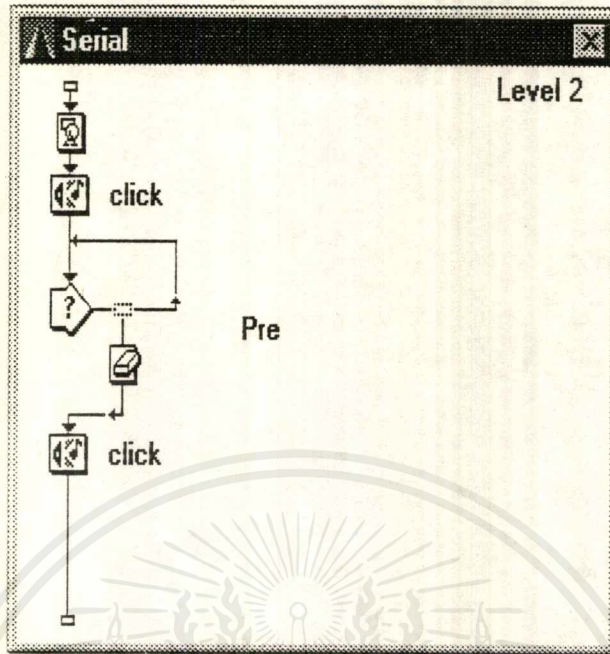


รูปที่ ข.10 โปรแกรมย่อยภายใน Map Icon Parallel

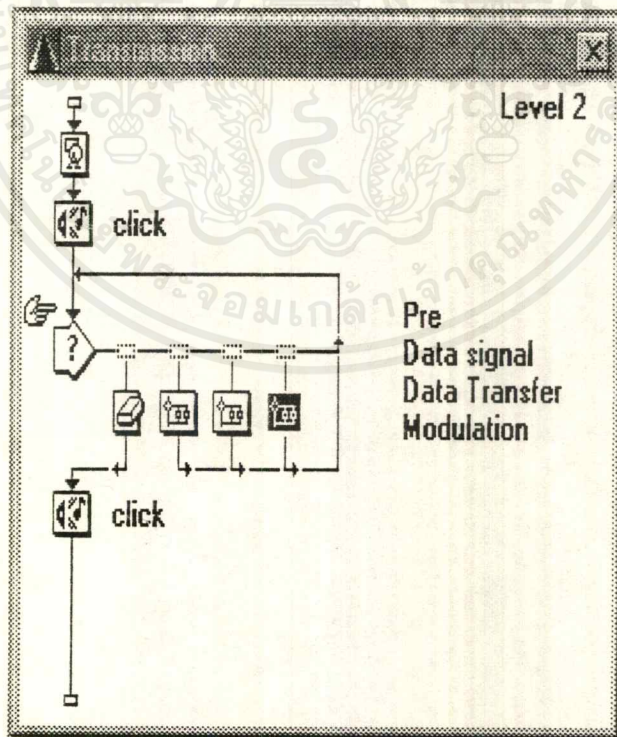


รูปที่ ข.11 โปรแกรมย่อยภายใน Map Icon Analog

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

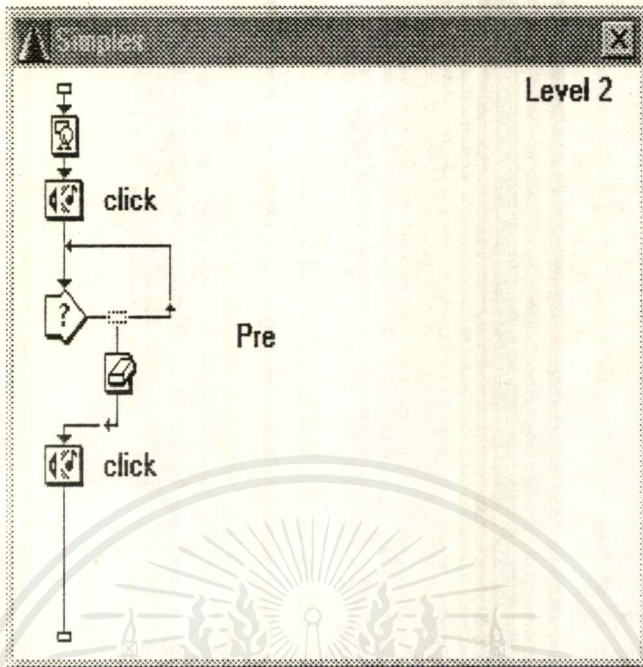


รูปที่ ข.12 โปรแกรมย่อยภายใน Map Icon Serial

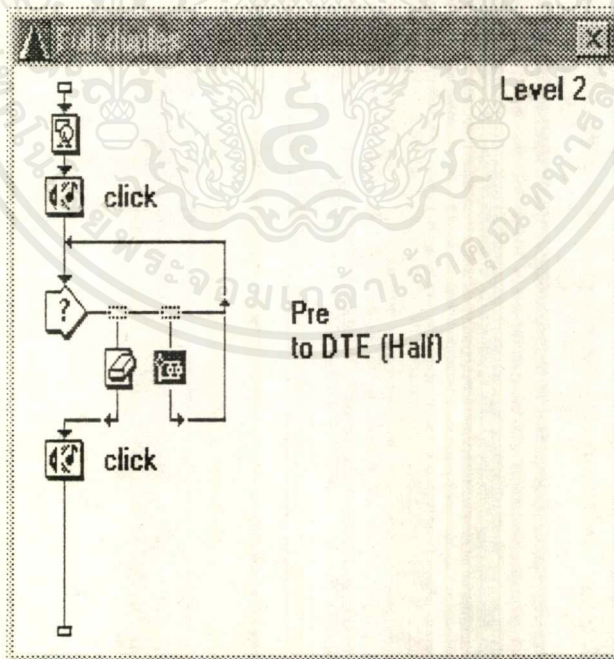


รูปที่ ข.13 โปรแกรมย่อยภายใน Map Icon Transmission

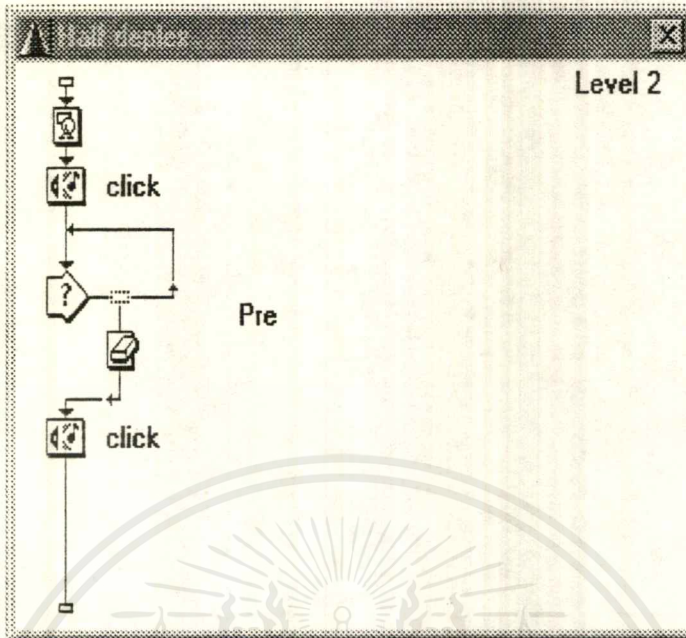
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



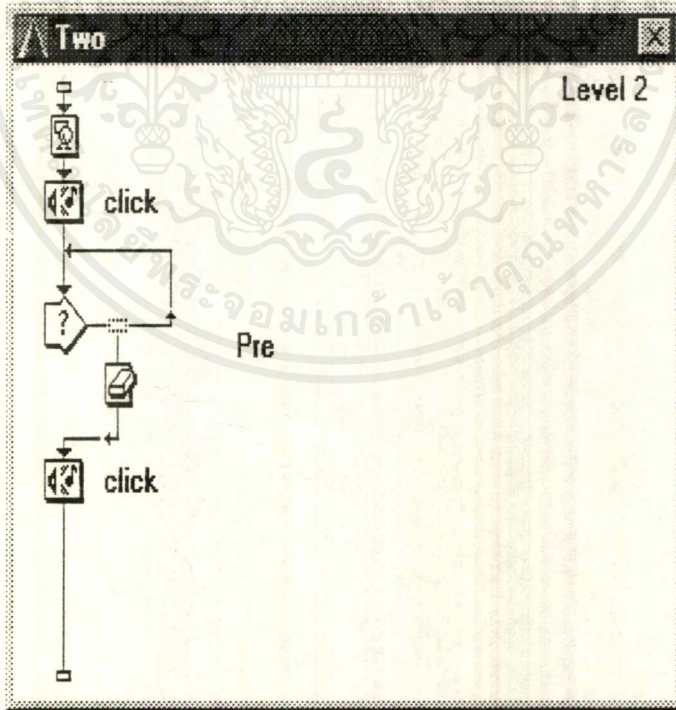
รูปที่ ข.14 โปรแกรมย่อยภายใน Map Icon Simplex



รูปที่ ข.15 โปรแกรมย่อยภายใน Map Icon Full duplex

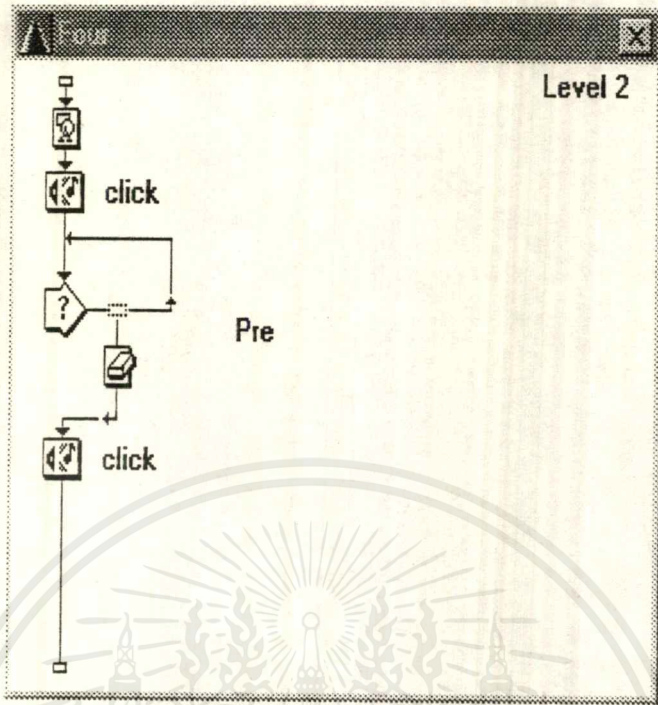


รูปที่ ข.16 โปรแกรมย่อยภายใน Map Icon Half duplex

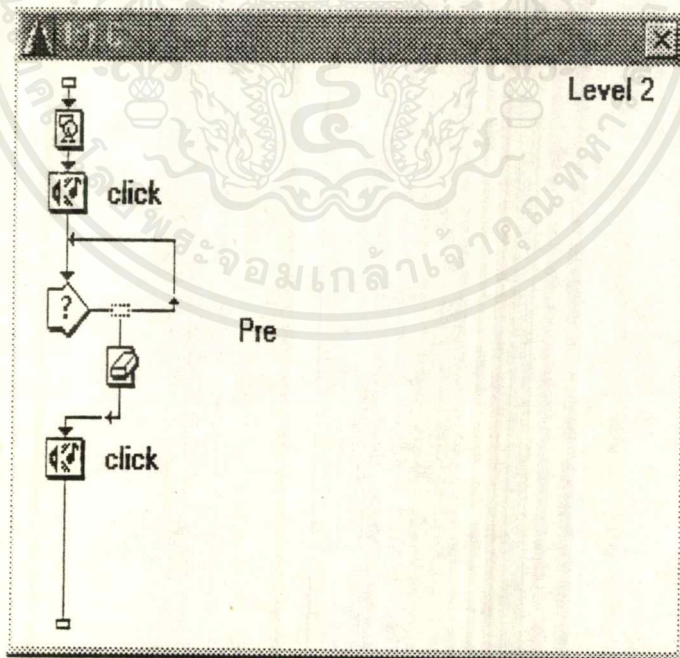


รูปที่ ข.17 โปรแกรมย่อยภายใน Map Icon Two

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

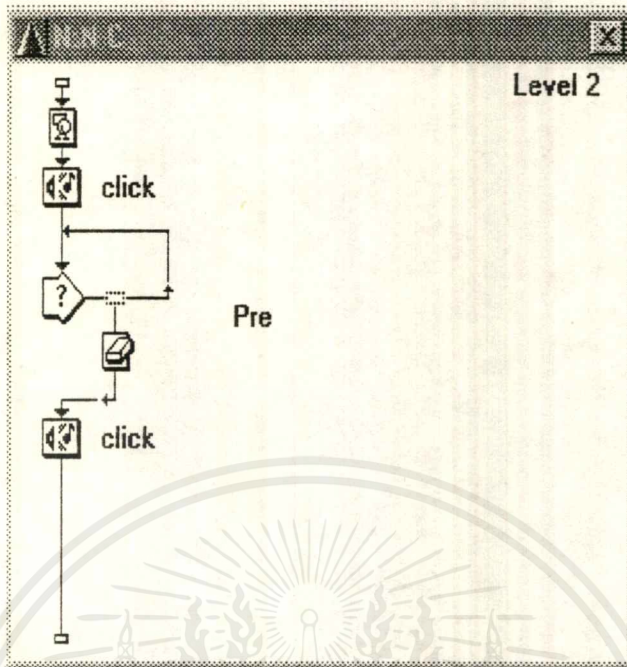


รูปที่ ข.18 โปรแกรมย่อยภายใน Map Icon Four

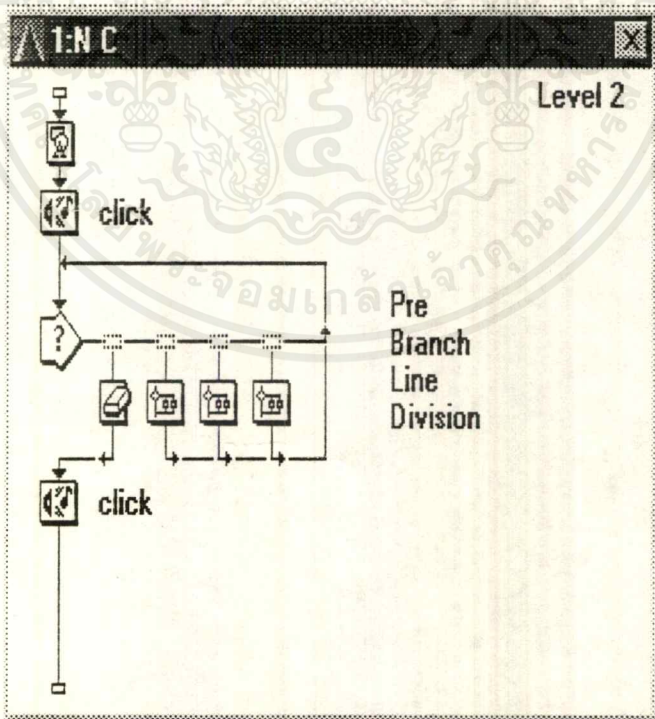


รูปที่ ข.19 โปรแกรมย่อยภายใน Map Icon 1:1 C

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

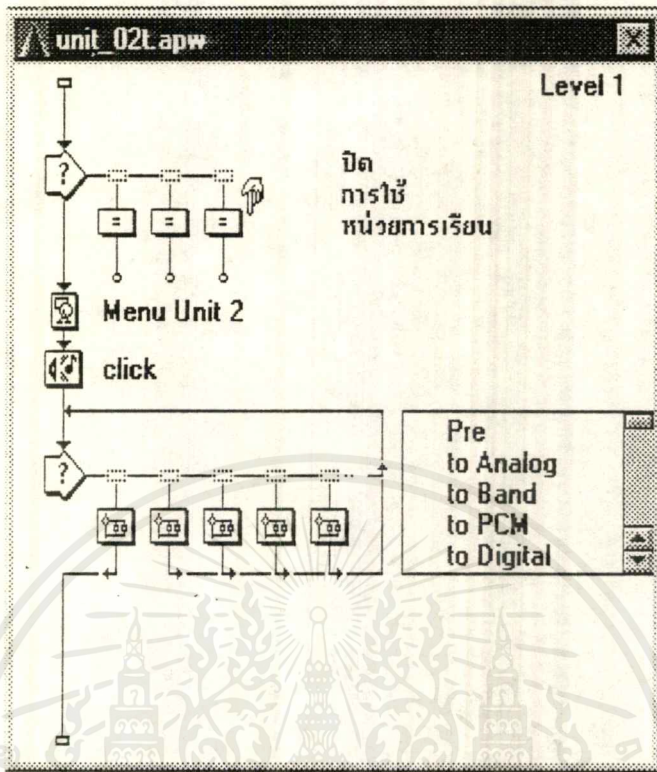


รูปที่ ข.20 โปรแกรมย่อยภายใน Map Icon N:N C

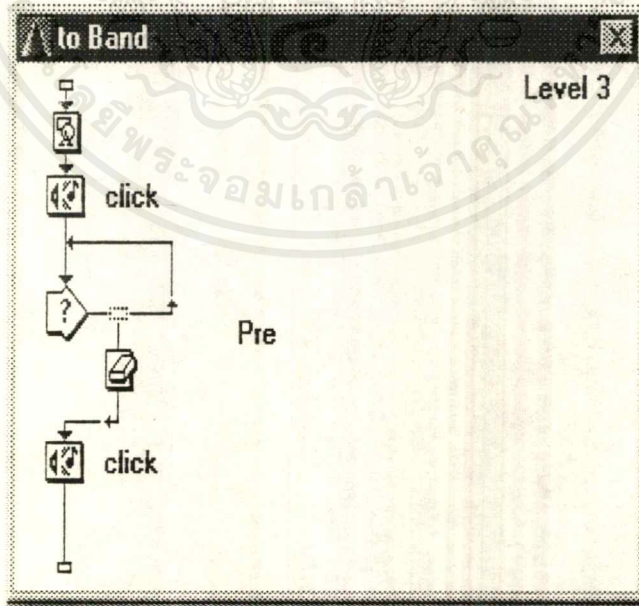


รูปที่ ข.21 โปรแกรมย่อยภายใน Map Icon 1:N:C

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

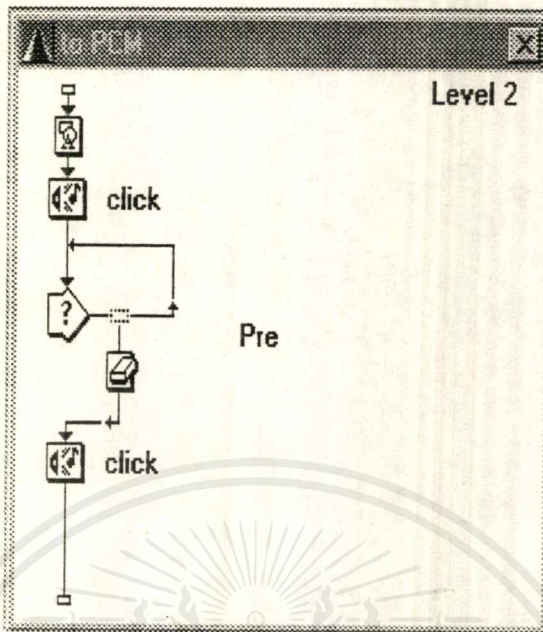


รูปที่ ข.22 ผังการทำงานหลักของโปรแกรมช่วยสอนหน่วยที่ 2

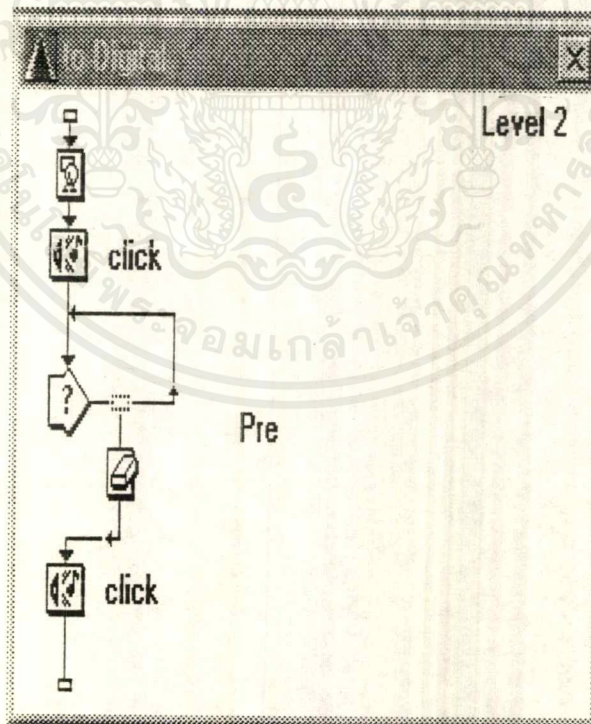


รูปที่ ข.23 โปรแกรมย่อยภายใน Map Icon to Band

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

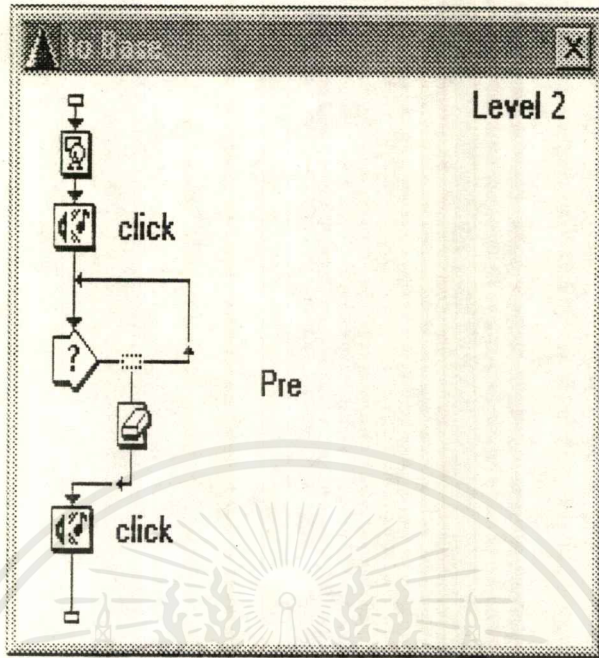


รูปที่ ข.24 โปรแกรมย่อยภายใน Map Icon to PCM

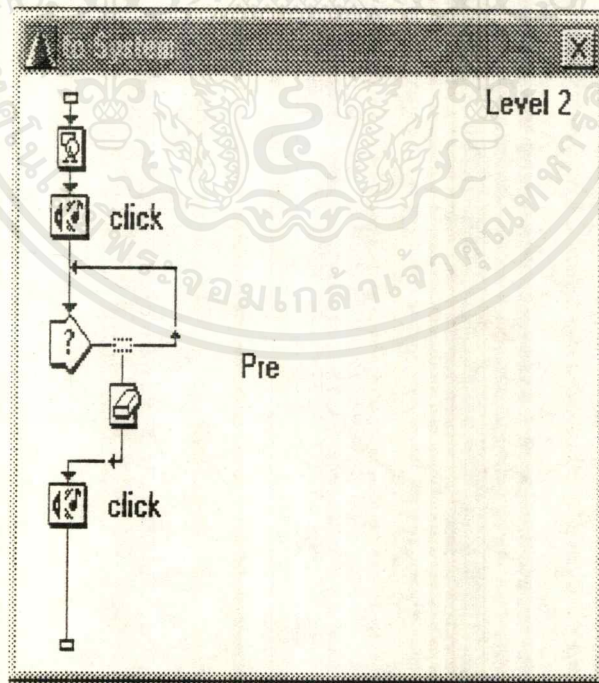


รูปที่ ข.25 โปรแกรมย่อยภายใน Map Icon to Digital

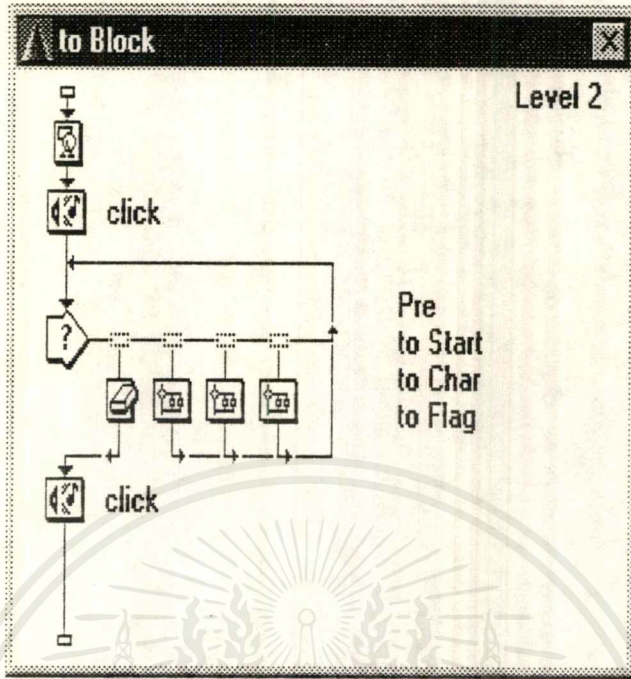
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



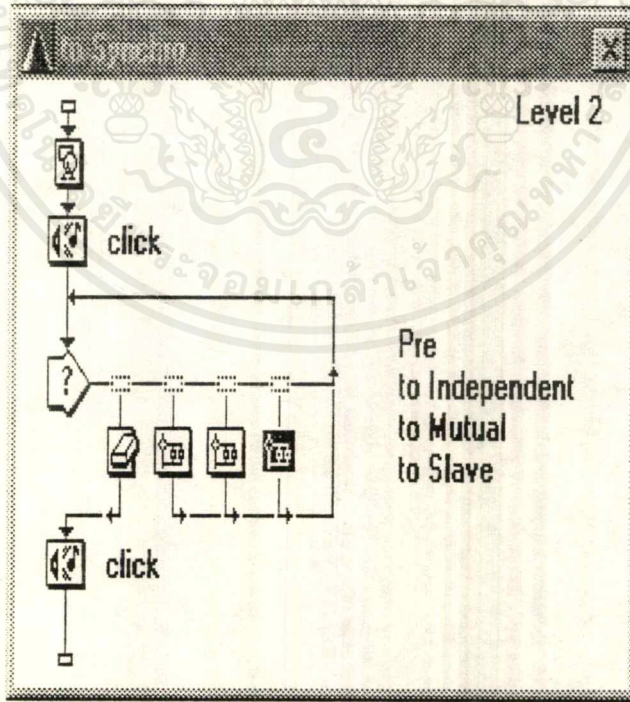
รูปที่ ข.26 โปรแกรมย่อยภายใน Map Icon to Base



รูปที่ ข.27 โปรแกรมย่อยภายใน Map Icon to System

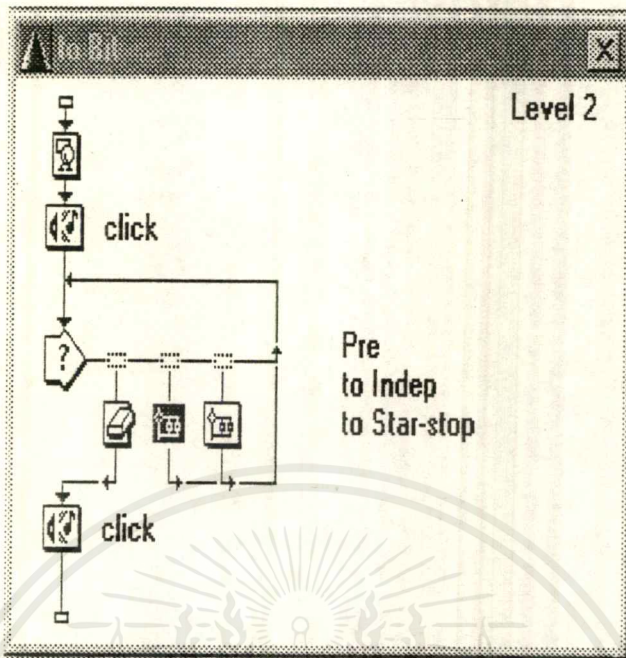


รูปที่ ข.28 โปรแกรมย่อยภายใน Map Icon to Block

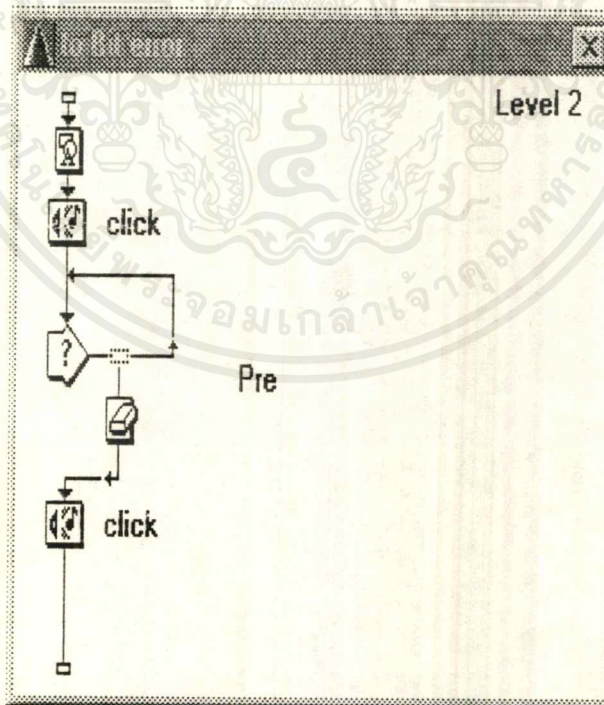


รูปที่ ข.29 โปรแกรมย่อยภายใน Map Icon to Synchro

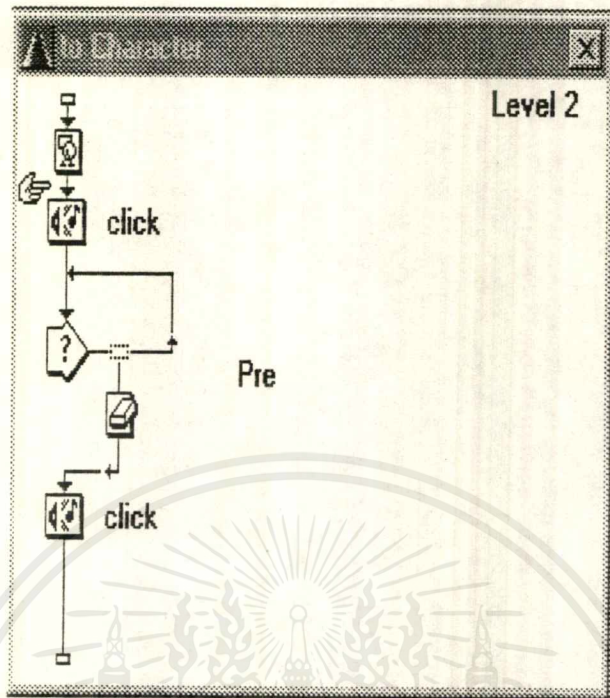
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



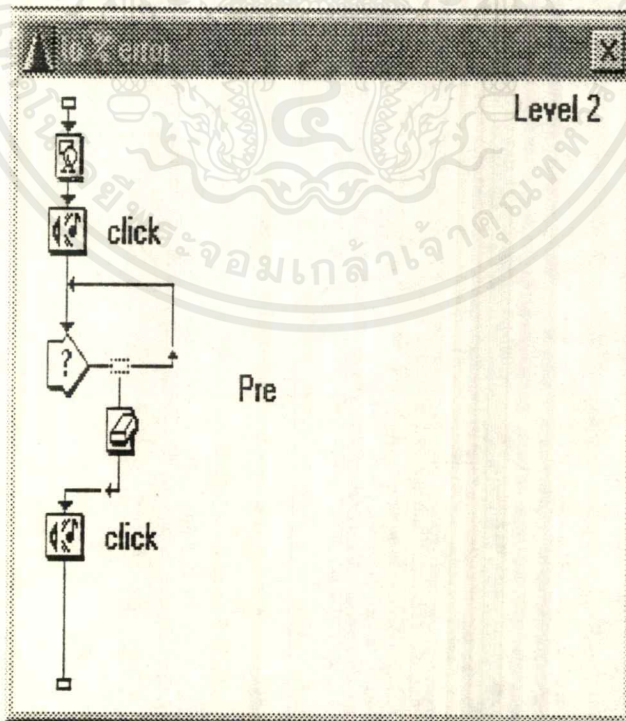
รูปที่ ข.30 โปรแกรมย่อยภายใน Map Icon to Bit



รูปที่ ข.31 โปรแกรมย่อยภายใน Map Icon to Bit error

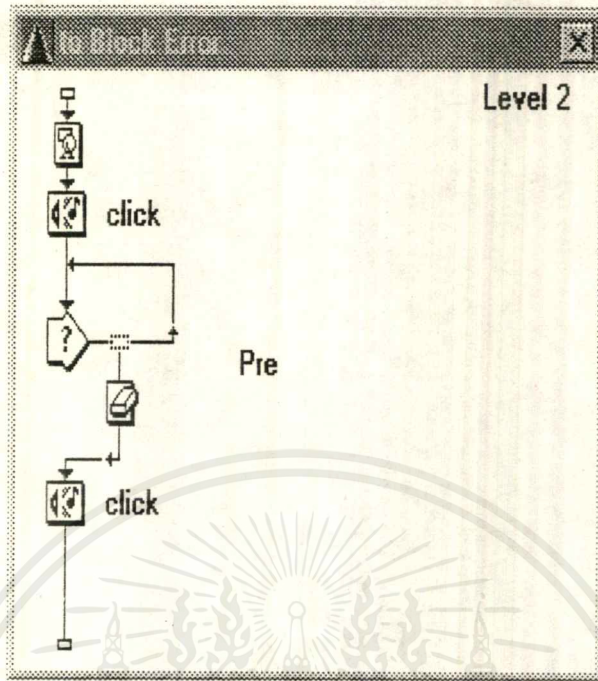


รูปที่ ข.32 โปรแกรมย่อยภายใน Map Icon to Character

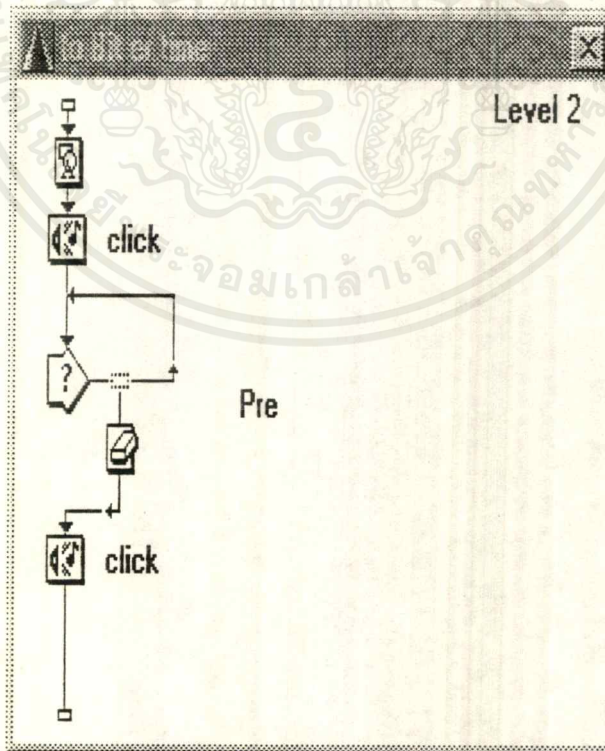


รูปที่ ข.33 โปรแกรมย่อยภายใน Map Icon to % error

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

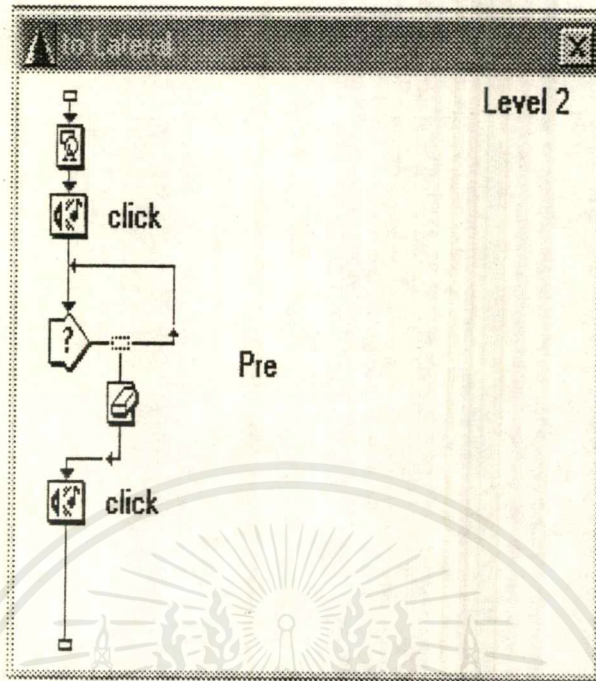


รูปที่ ข.34 โปรแกรมย่อยภายใน Map Icon to lock error

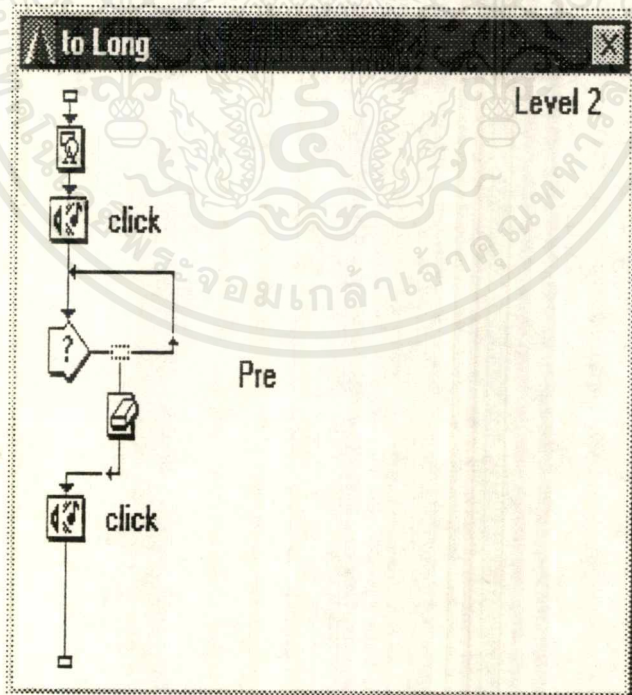


รูปที่ ข.35 โปรแกรมย่อยภายใน Map Icon to Bit er time

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

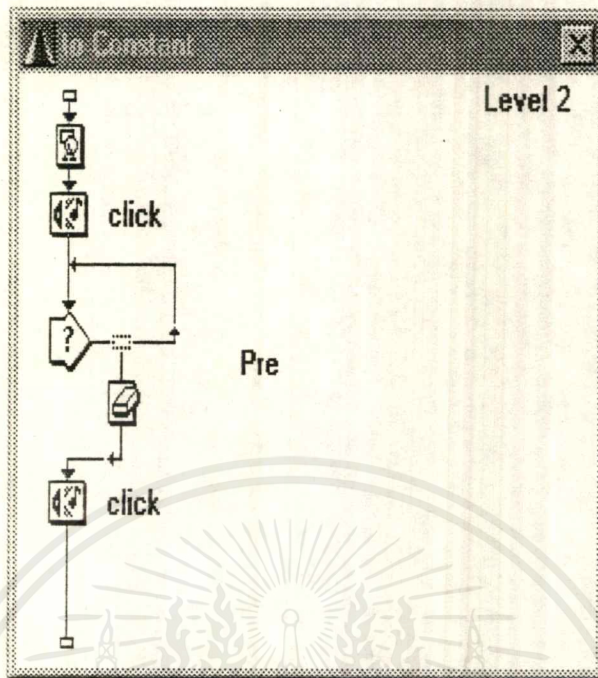


รูปที่ ข.36 โปรแกรมย่อยภายใน Map Icon to Lateral

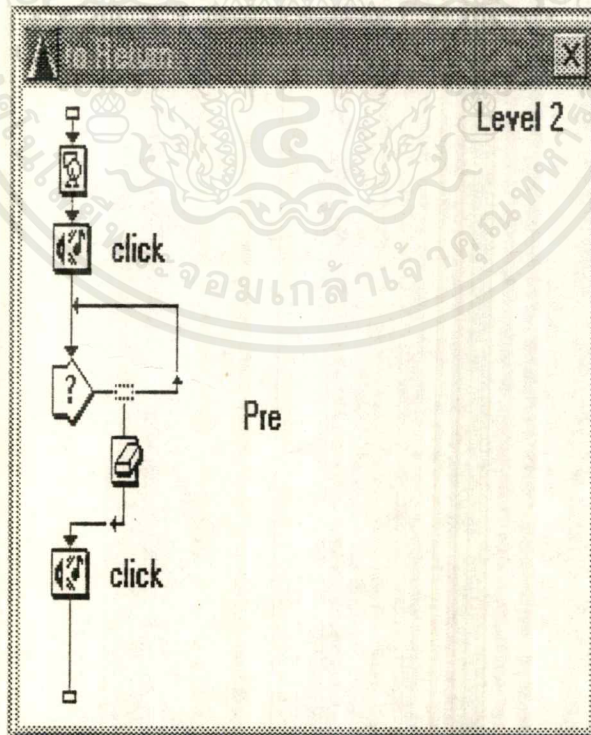


รูปที่ ข.37 โปรแกรมย่อยภายใน Map Icon to Long

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

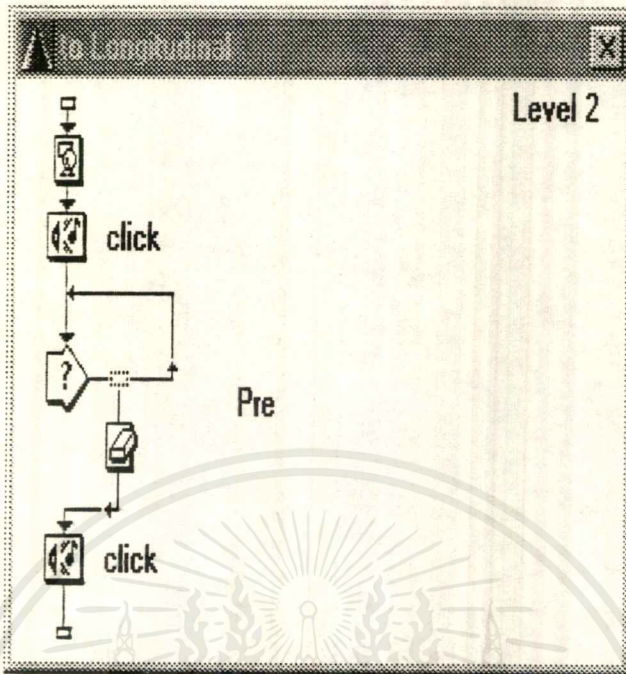


รูปที่ ข.38 โปรแกรมย่อยภายใน Map Icon to Constant

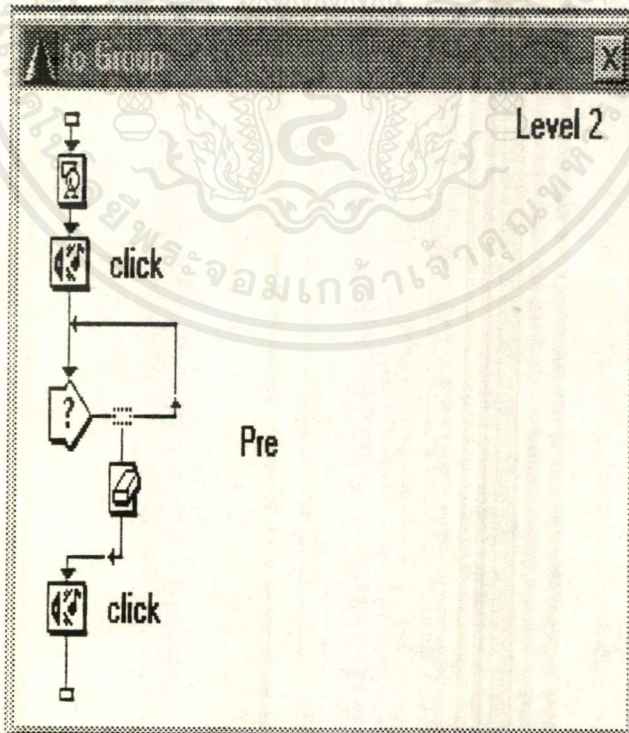


รูปที่ ข.39 โปรแกรมย่อยภายใน Map Icon to Return

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

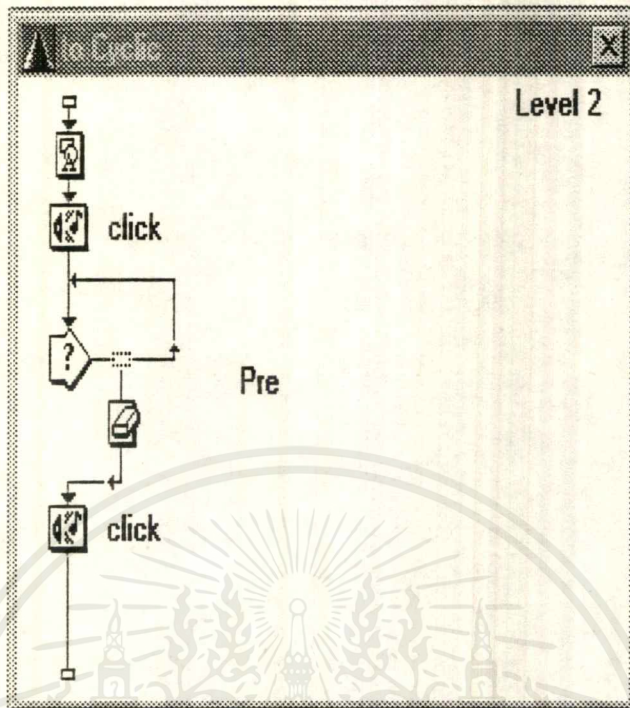


รูปที่ ข.40 โปรแกรมย่อยภายใน Map Icon to Longitudinal

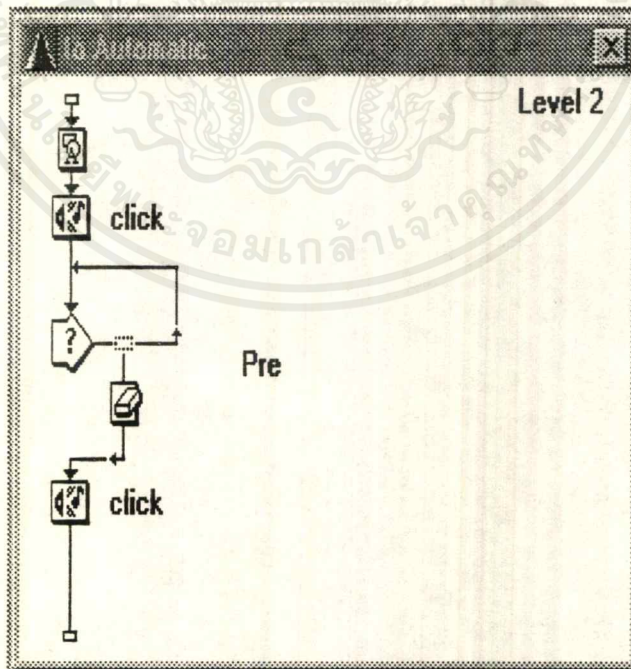


รูปที่ ข.41 โปรแกรมย่อยภายใน Map Icon to Group

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

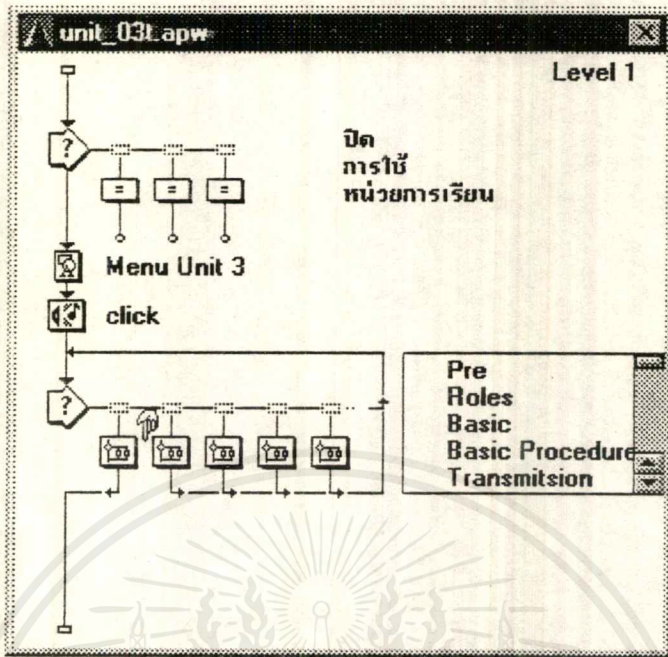


รูปที่ ข.42 โปรแกรมย่อยภายใน Map Icon to Cyclic

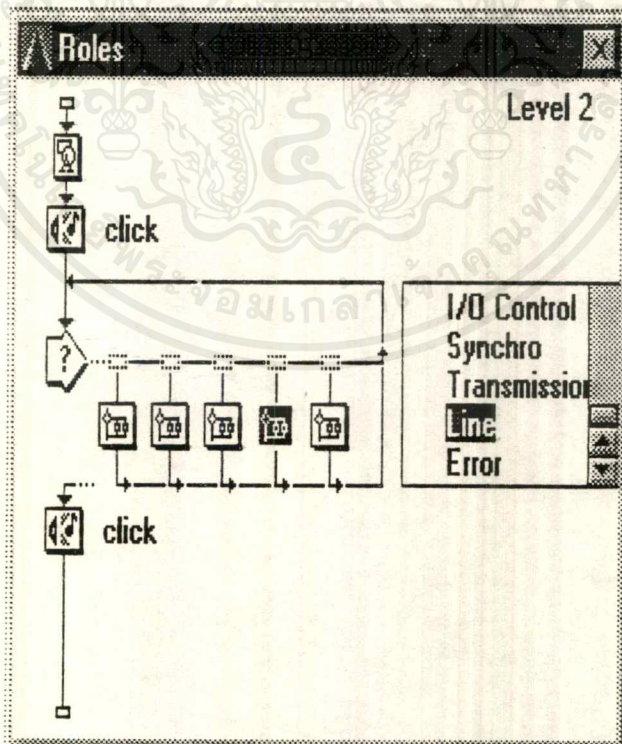


รูปที่ ข.43 โปรแกรมย่อยภายใน Map Icon to Automatic

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

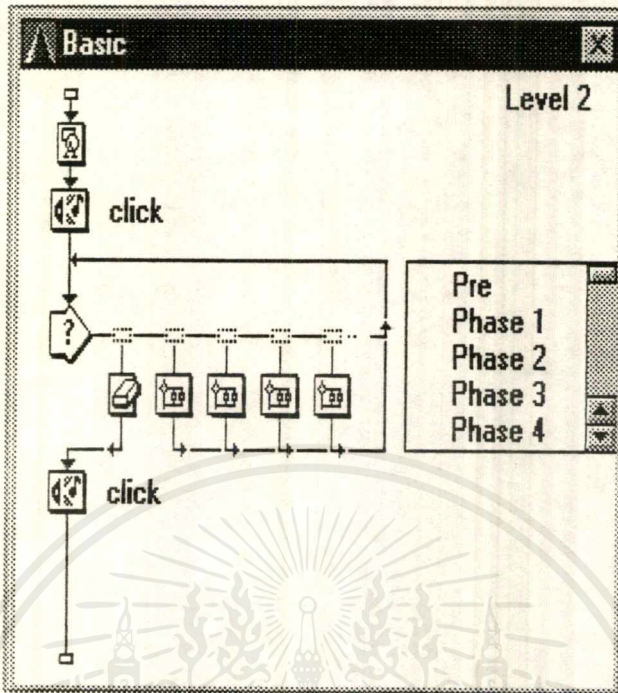


รูปที่ ข.44 ผังการทำงานหลักของโปรแกรมช่วยสอนหน่วยที่ 3

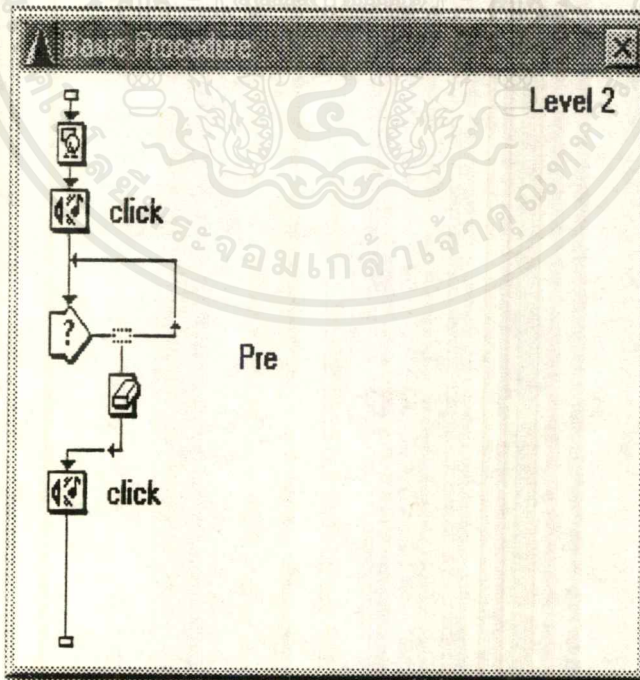


รูปที่ ข.45 โปรแกรมย่อยภายใน Map Icon Roles

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

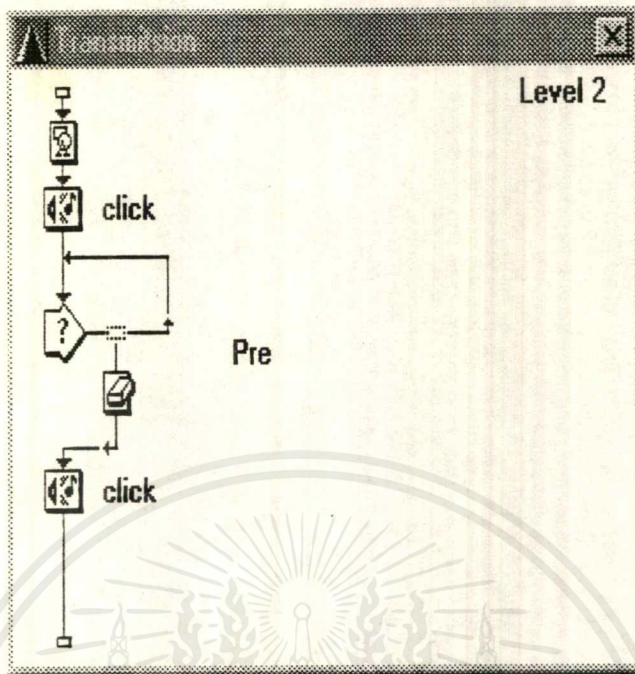


รูปที่ ข.46 โปรแกรมย่อยภายใน Map Icon Basic

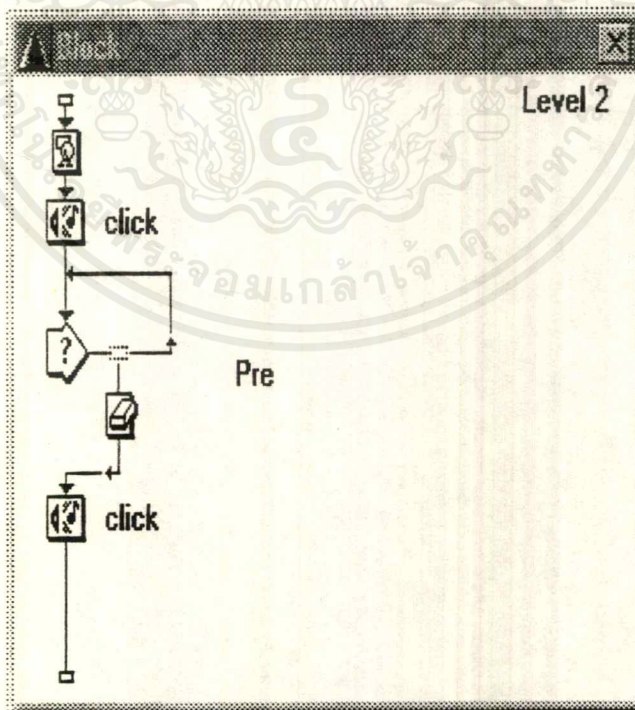


รูปที่ ข.47 โปรแกรมย่อยภายใน Map Icon Basic Procedure

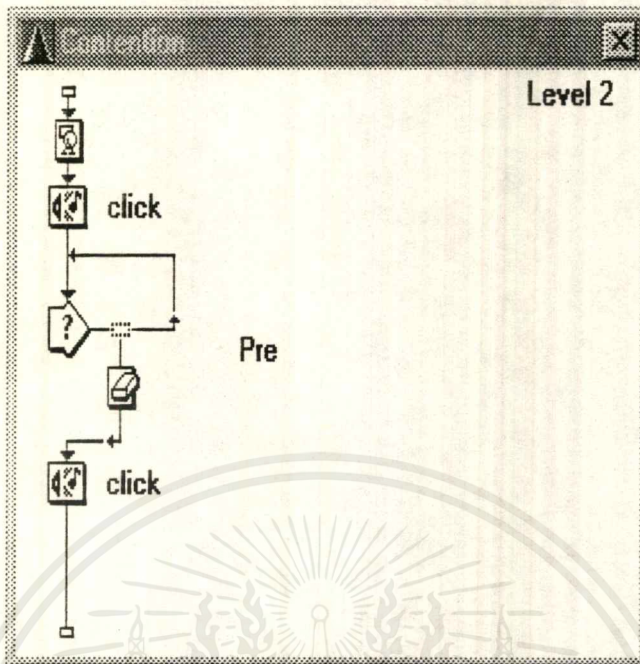
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



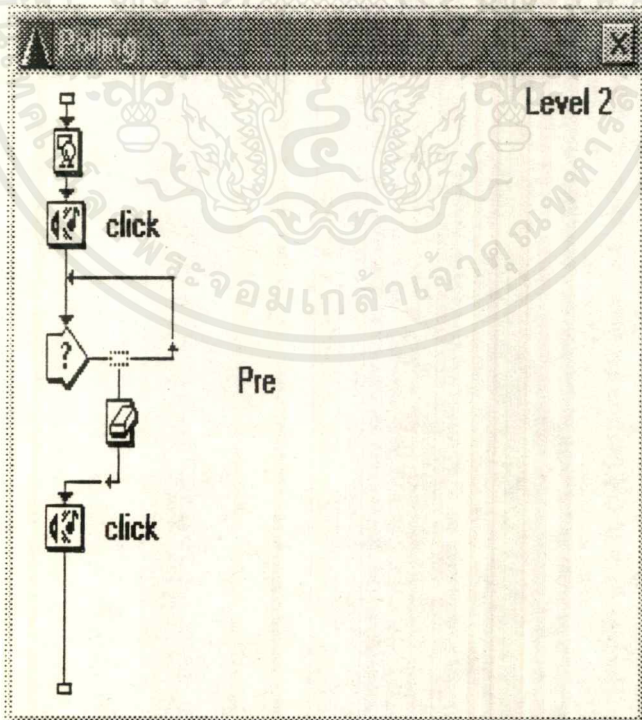
รูปที่ ข.48 โปรแกรมย่อยภายใน Map Icon Transmittion



รูปที่ ข.49 โปรแกรมย่อยภายใน Map Icon Block

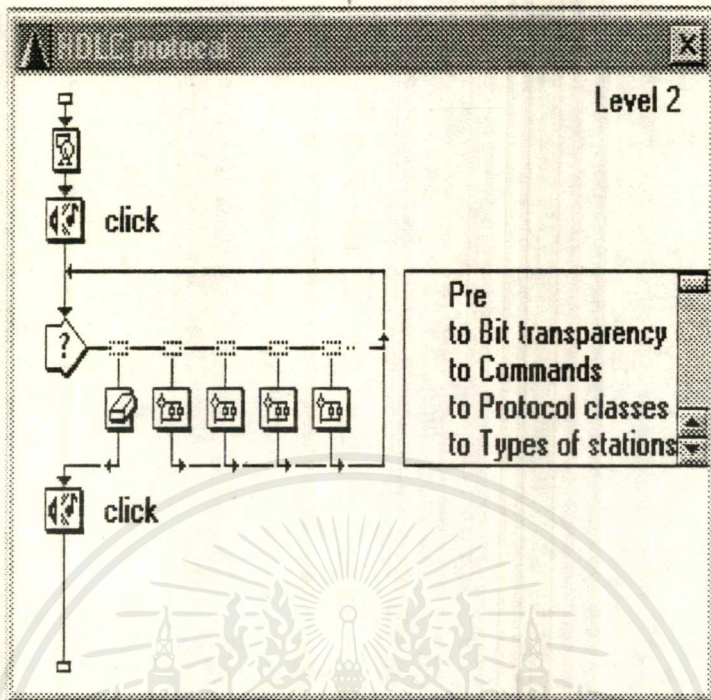


รูปที่ ข.50 โปรแกรมย่อยภายใน Map Icon Contention

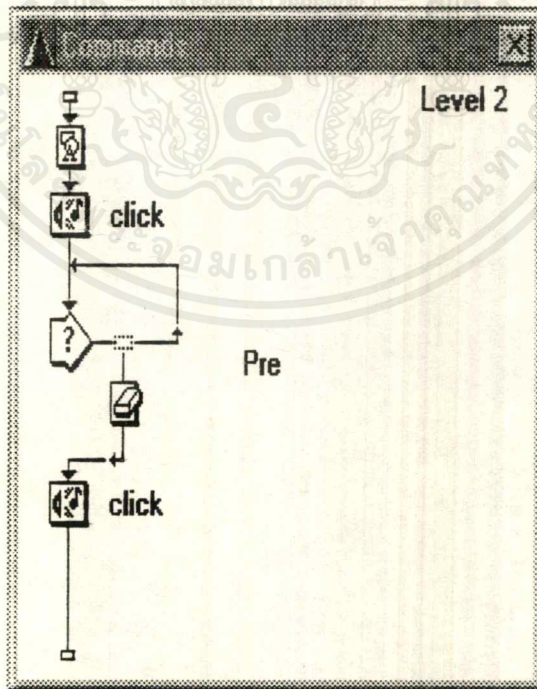


รูปที่ ข.51 โปรแกรมย่อยภายใน Map Icon Polling

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

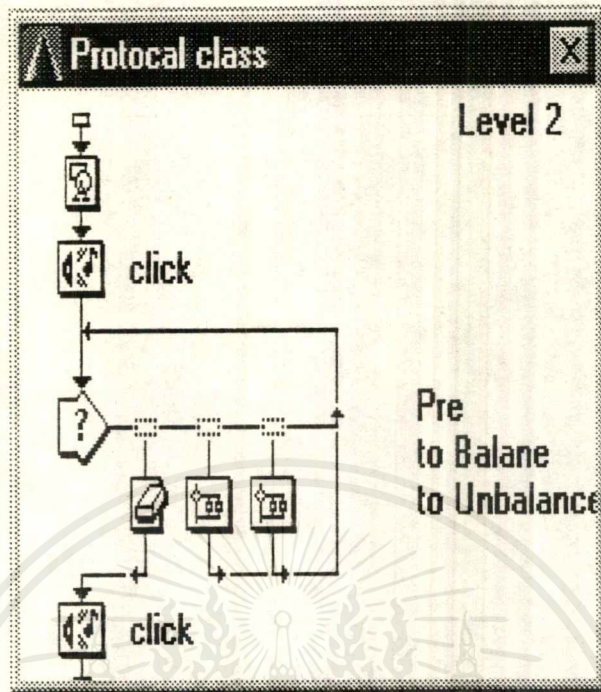


รูปที่ ข.52 โปรแกรมย่อยภายใน Map Icon HDLC protocol

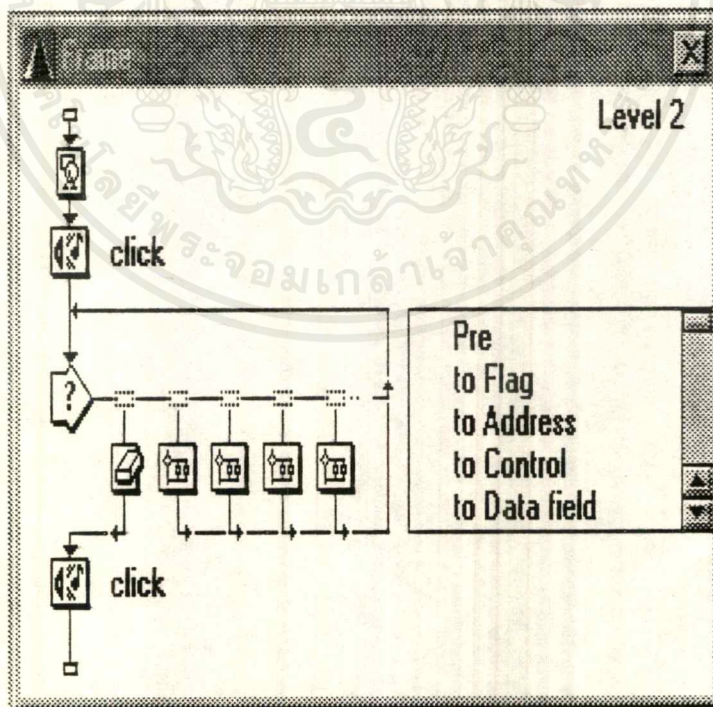


รูปที่ ข.53 โปรแกรมย่อยภายใน Map Icon Commands

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

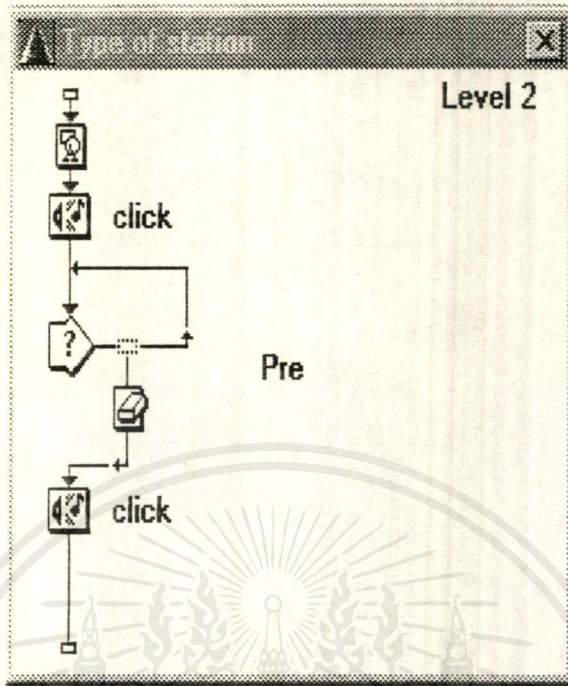


รูปที่ ข.54 โปรแกรมย่อยภายใน Map Icon Protocol class

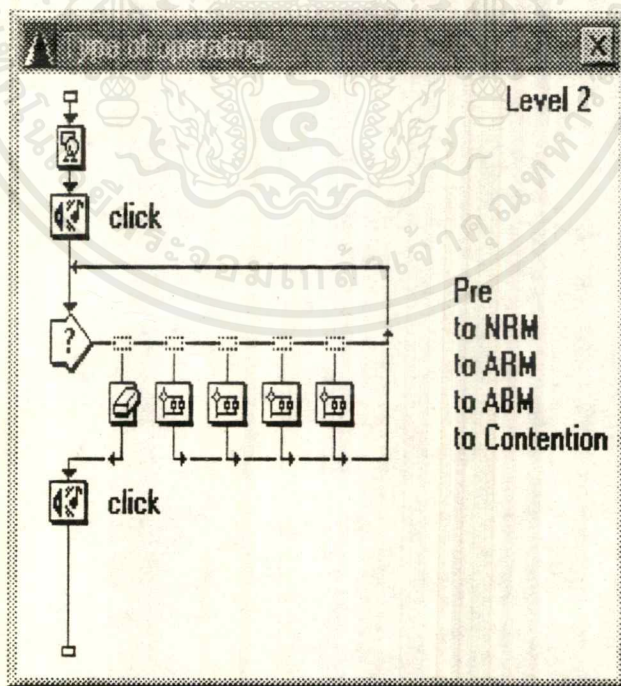


รูปที่ ข.55 โปรแกรมย่อยภายใน Map Icon Frame

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

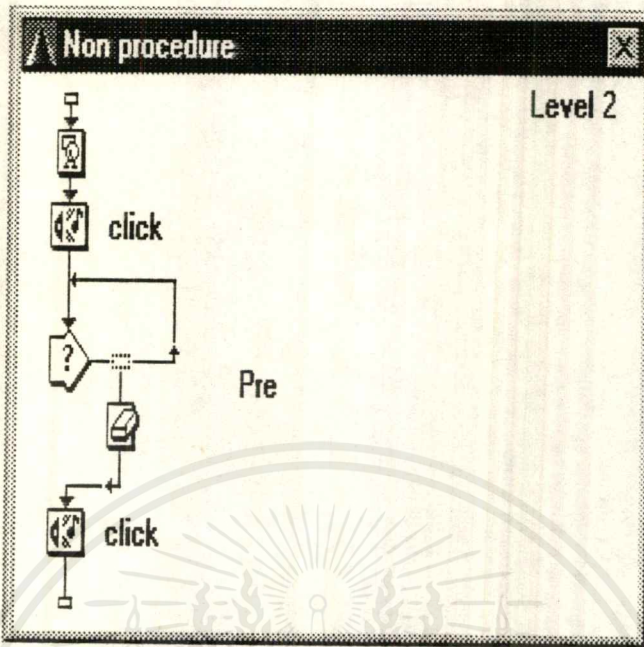


รูปที่ ข.56 โปรแกรมย่อยภายใน Map Icon Type of station

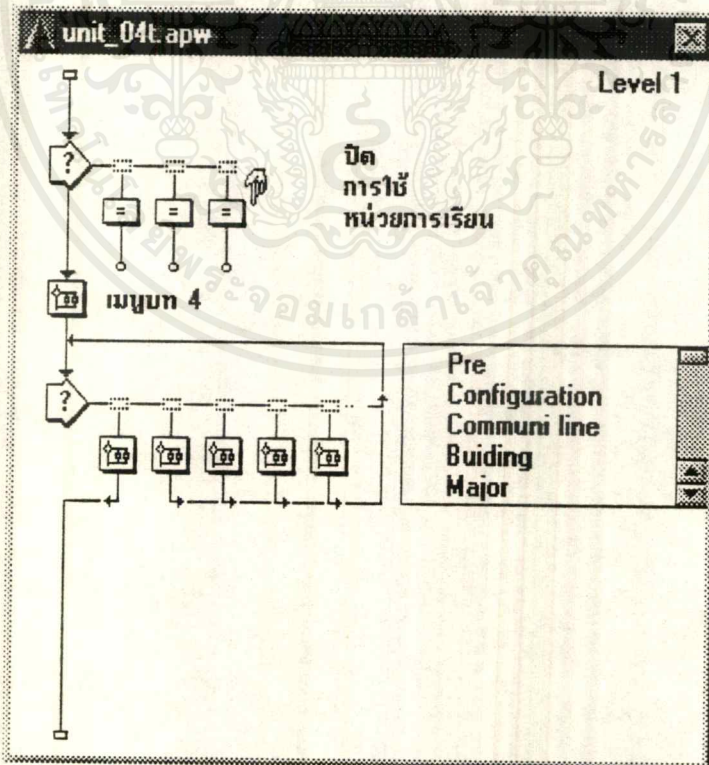


รูปที่ ข.57 โปรแกรมย่อยภายใน Map Icon Type of operating

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

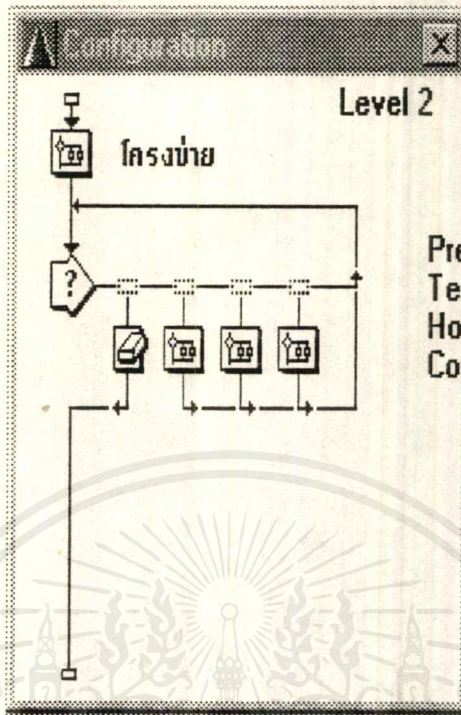


รูปที่ ข.58 โปรแกรมย่อยภายใน Map Icon Non protocol

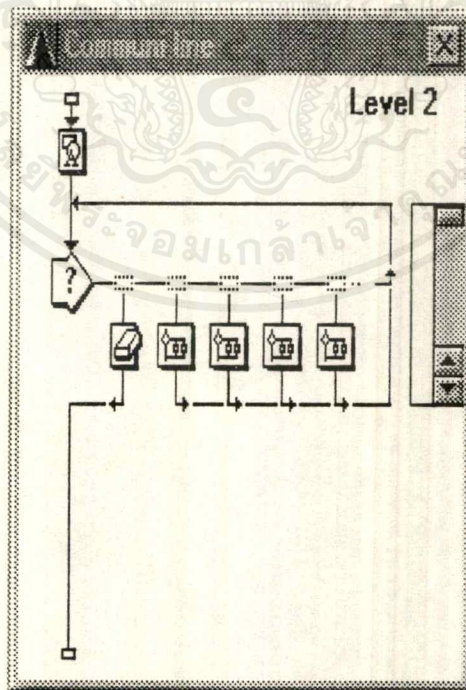


รูปที่ ข.59 ผังการทำงานหลักของโปรแกรมช่วยสอนหน่วยที่ 4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

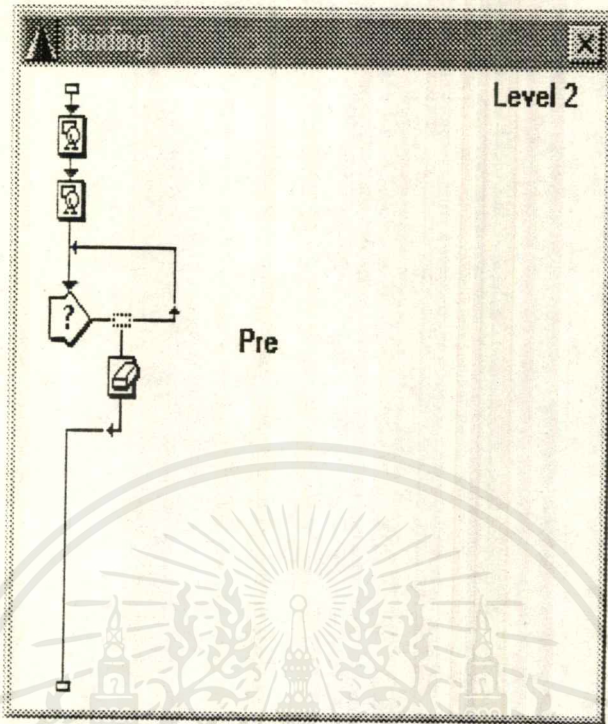


รูปที่ ข.60 โปรแกรมย่อยภายใน Map Icon Configuration

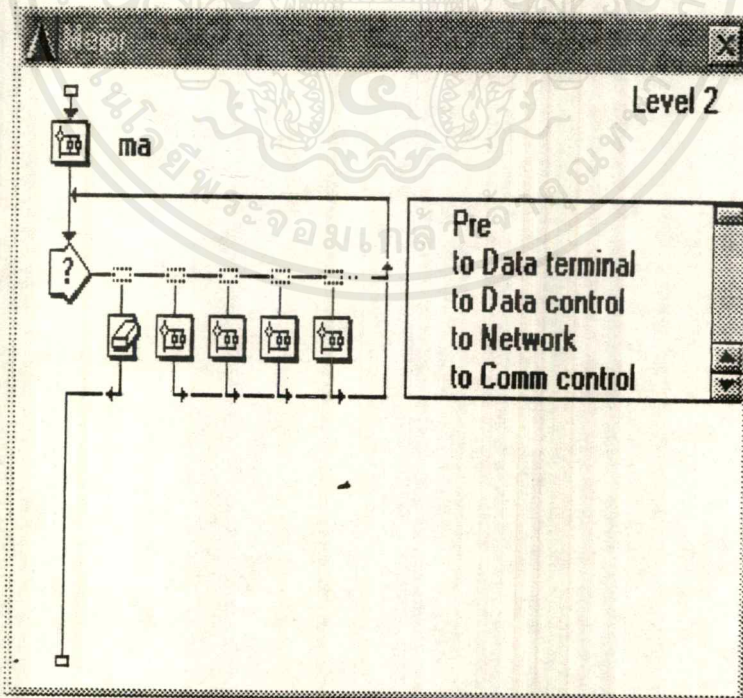


รูปที่ ข.61 โปรแกรมย่อยภายใน Map Icon Communi line

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

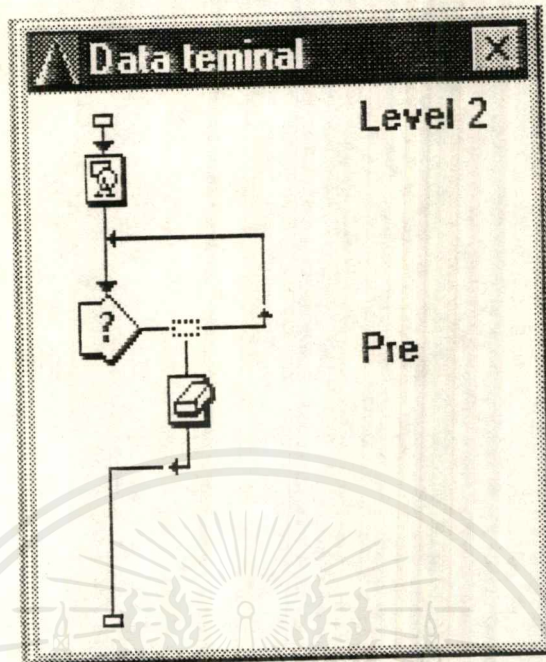


รูปที่ ข.62 โปรแกรมย่อยภายใน Map Icon Buiding

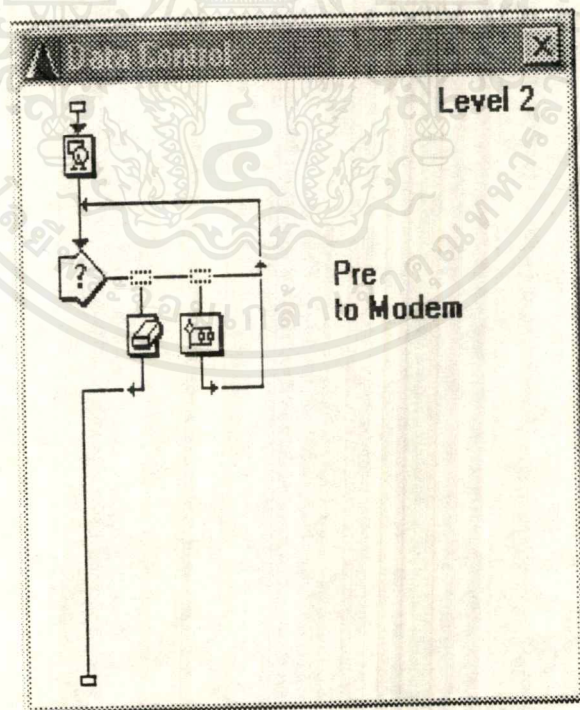


รูปที่ ข.63 โปรแกรมย่อยภายใน Map Icon Major

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

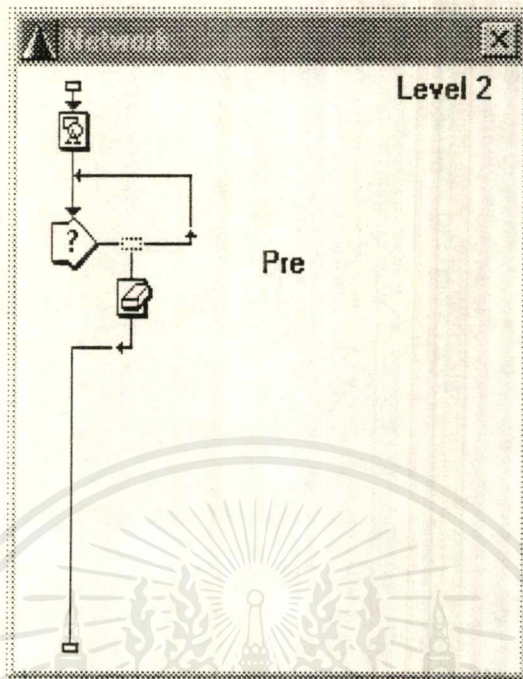


รูปที่ ข.64 โปรแกรมย่อยภายใน Map Icon Data terminal

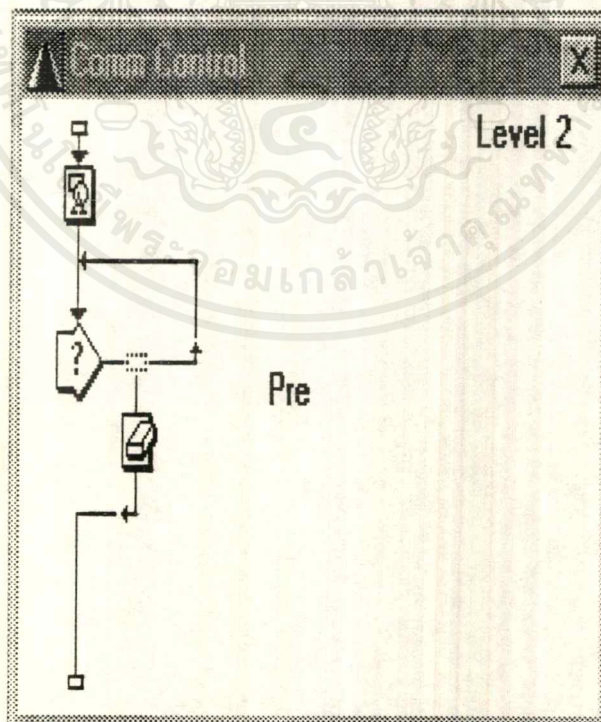


รูปที่ ข.65 โปรแกรมย่อยภายใน Map Icon Data Control

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

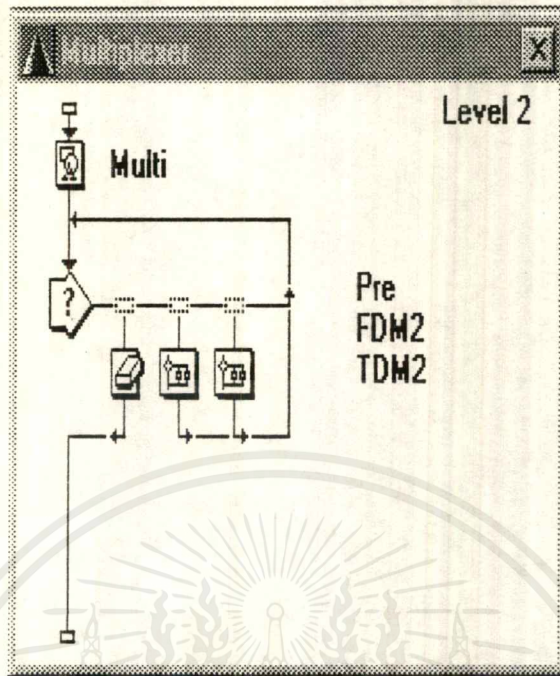


รูปที่ ข.66 โปรแกรมย่อยภายใน Map Icon Network

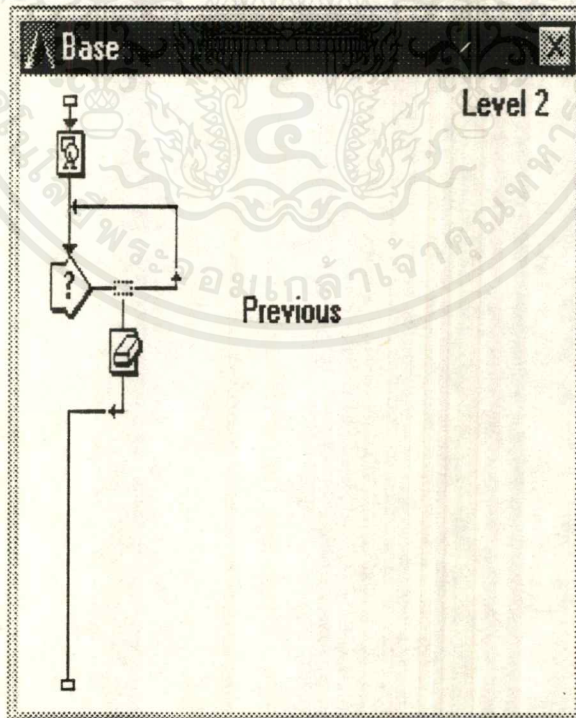


รูปที่ ข.67 โปรแกรมย่อยภายใน Map Icon Comm Control

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

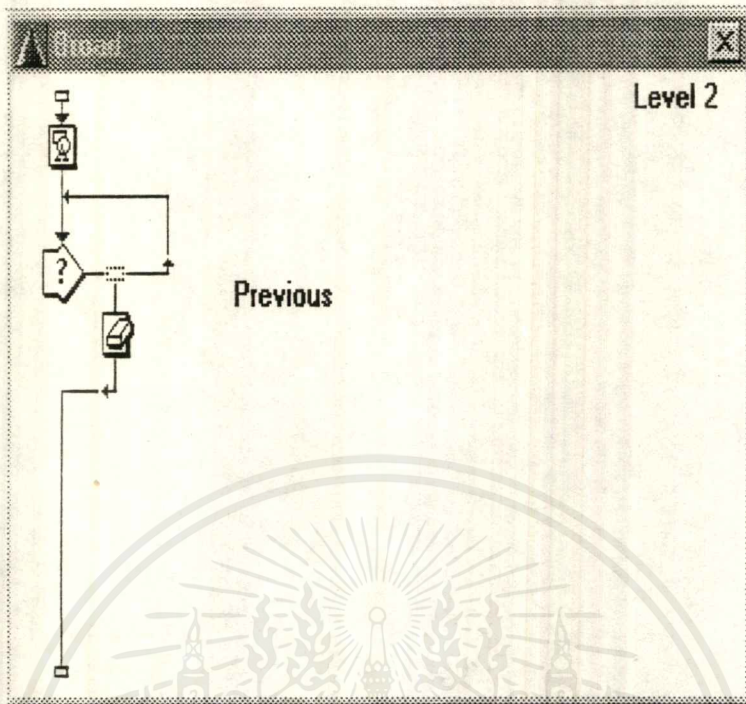


รูปที่ ข.68 โปรแกรมย่อยภายใน Map Icon Multiplexer

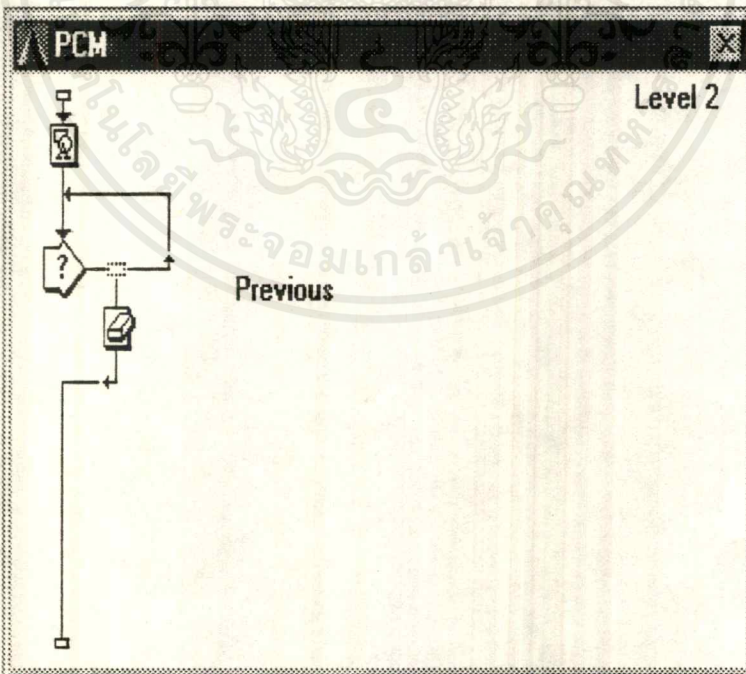


รูปที่ ข.69 โปรแกรมย่อยภายใน Map Icon Base

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

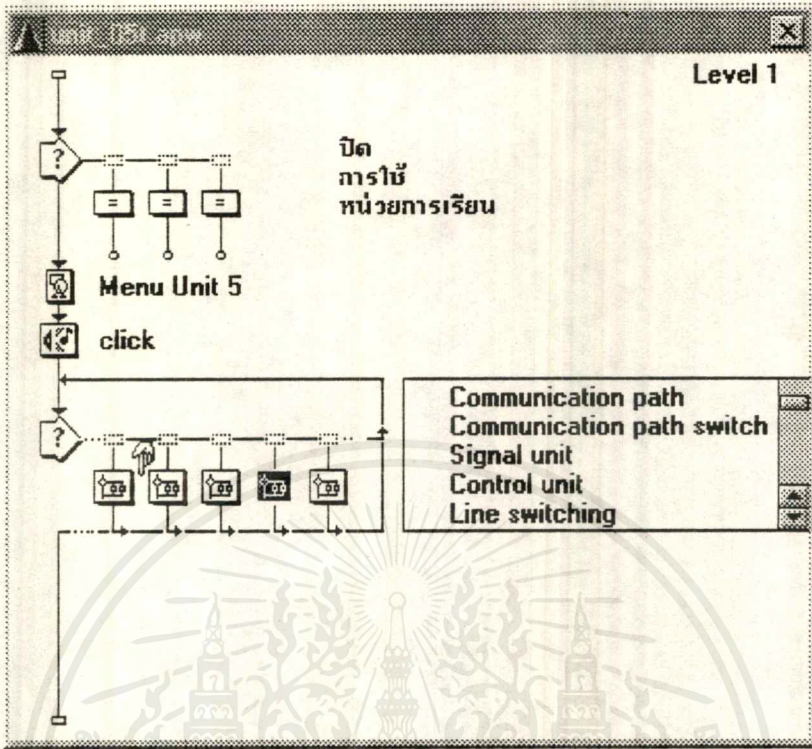


รูปที่ ข.70 โปรแกรมย่อยภายใน Map Icon Broad

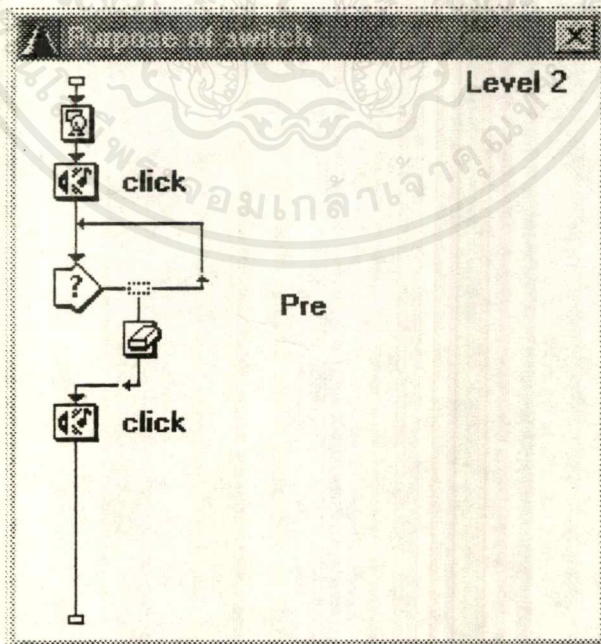


รูปที่ ข.71 โปรแกรมย่อยภายใน Map Icon PCM

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

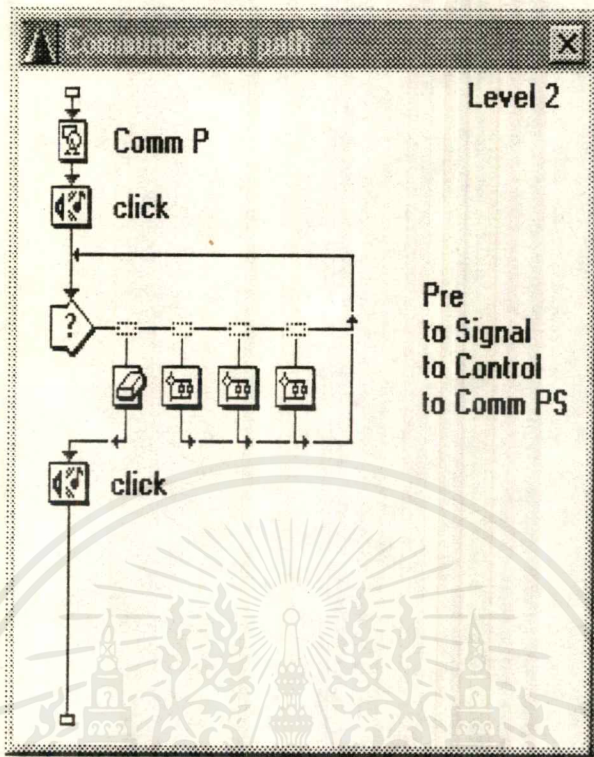


รูปที่ ข.72 ผังการทำงานหลักของโปรแกรมช่วยสอนหน่วยที่ 5

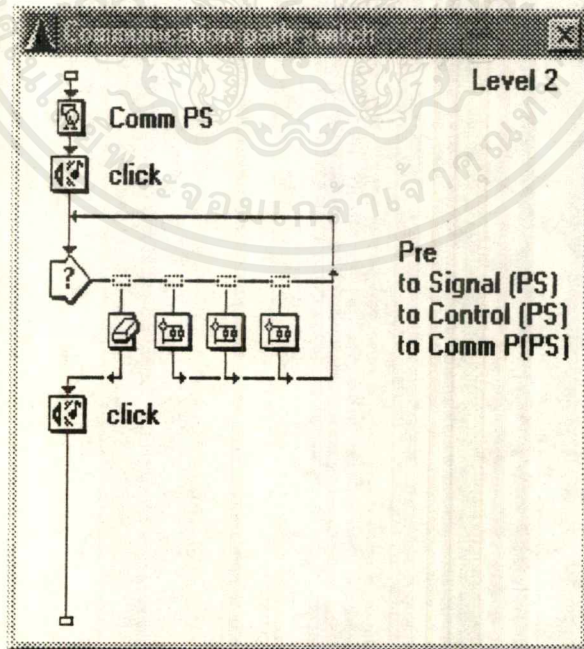


รูปที่ ข.73 โปรแกรมย่อยภายใน Map Icon Purpose of switch

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

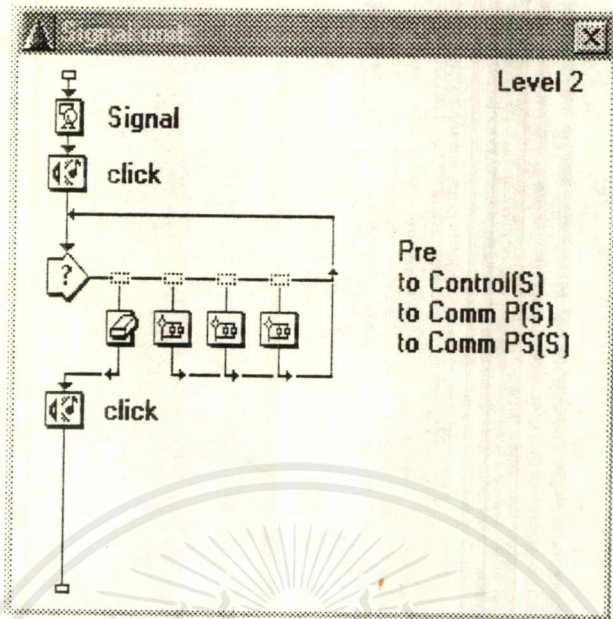


รูปที่ ข.74 โปรแกรมย่อยภายใน Map Icon Communication path

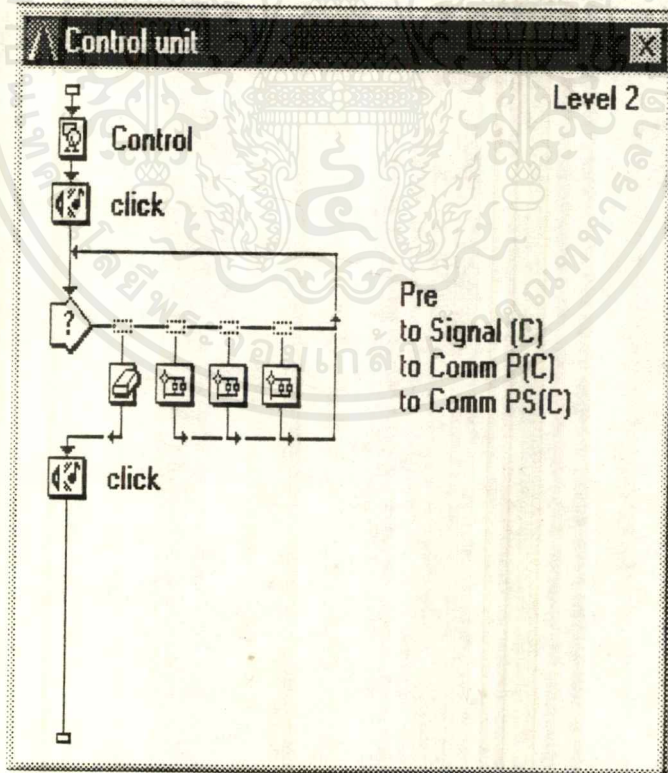


รูปที่ ข.75 โปรแกรมย่อยภายใน Map Icon Communication path switch

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

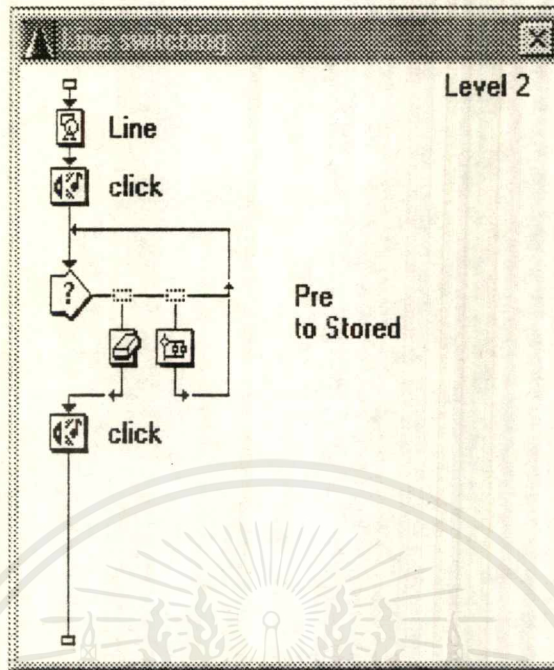


รูปที่ ข.76 โปรแกรมย่อยภายใน Map Icon Signal unit

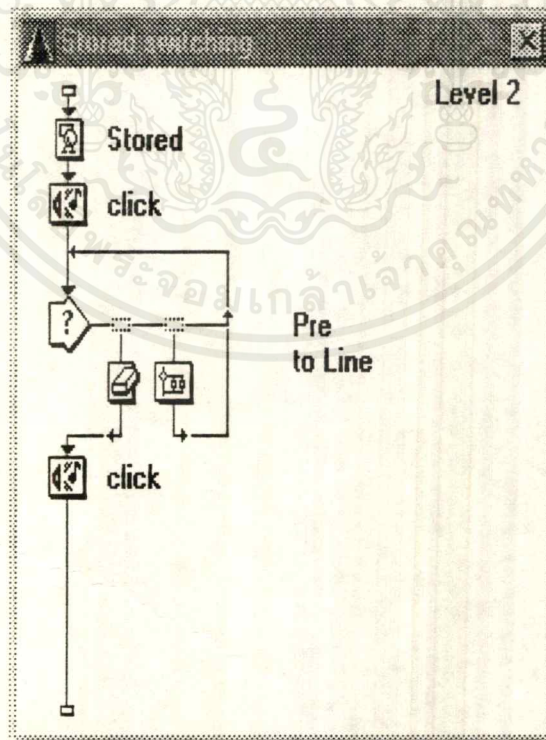


รูปที่ ข.77 โปรแกรมย่อยภายใน Map Icon Control unit

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

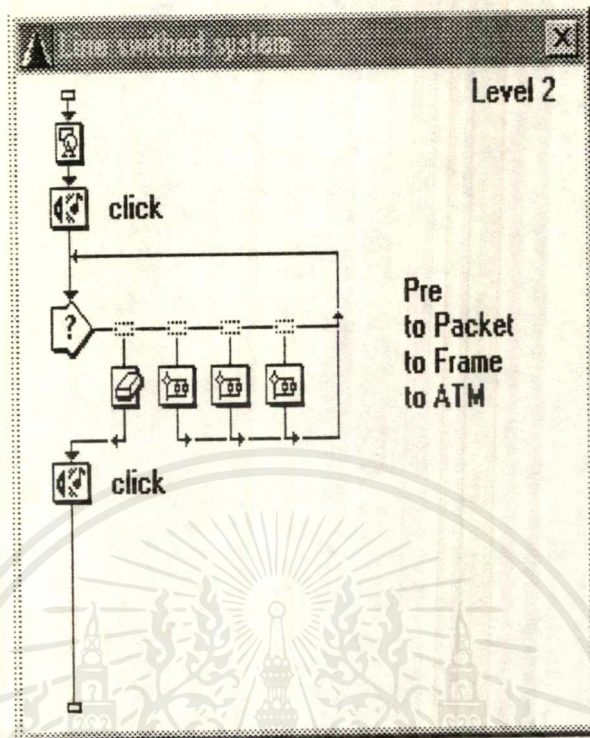


รูปที่ ข.78 โปรแกรมย่อยภายใน Map Icon Line switching

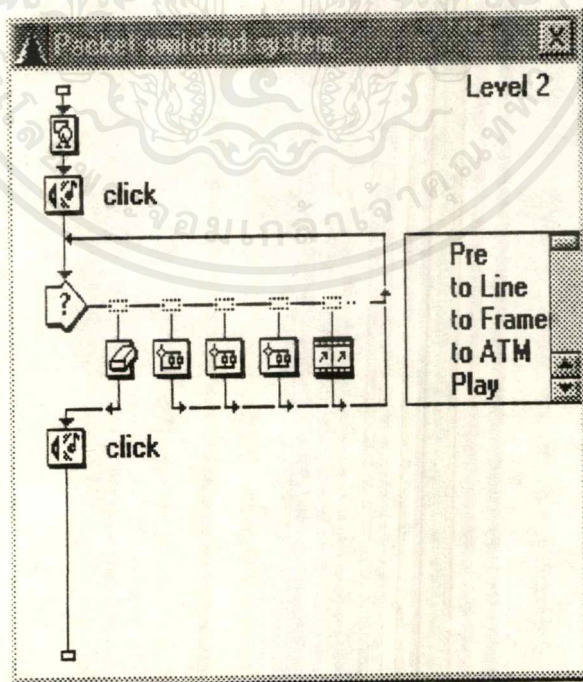


รูปที่ ข.79 โปรแกรมย่อยภายใน Map Icon Stored switching

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

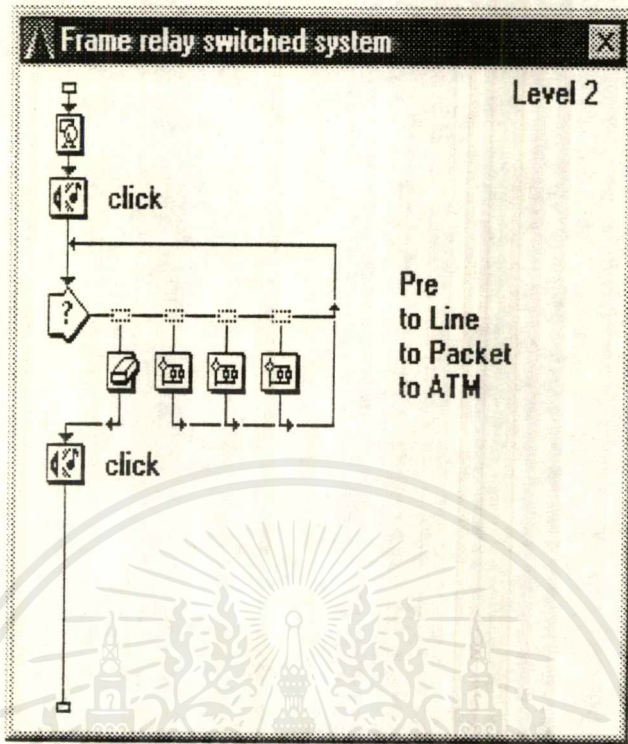


รูปที่ ข.80 โปรแกรมย่อยภายใน Map Icon Line switched system

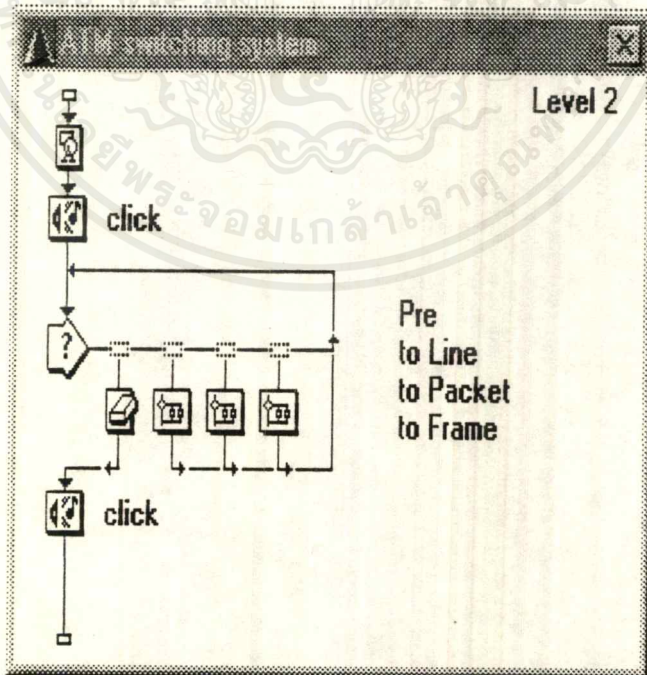


รูปที่ ข.81 โปรแกรมย่อยภายใน Map Icon packet switched system

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

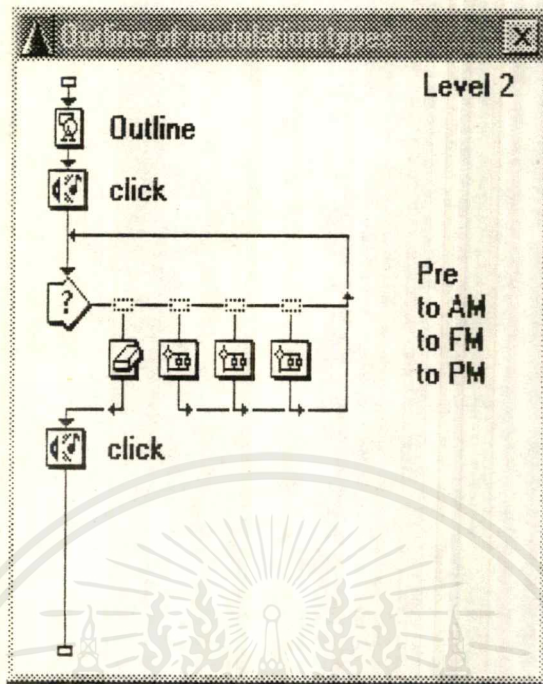


รูปที่ ข.82 โปรแกรมย่อยภายใน Map Icon Frame relay switched system

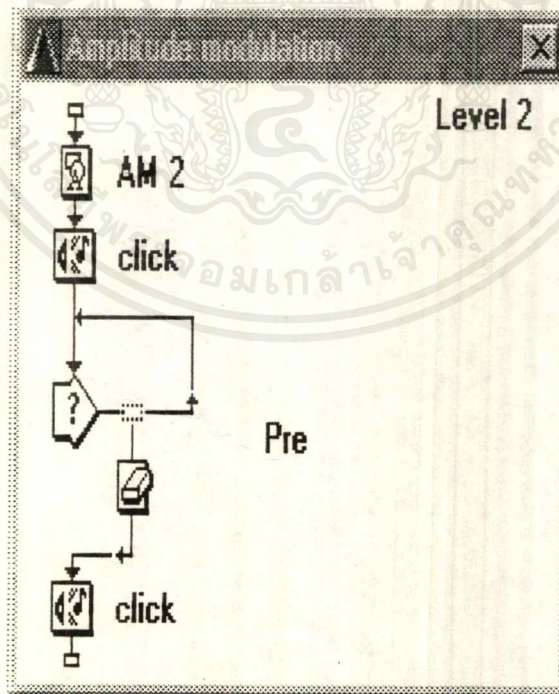


รูปที่ ข.83 โปรแกรมย่อยภายใน Map Icon ATM switching system

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

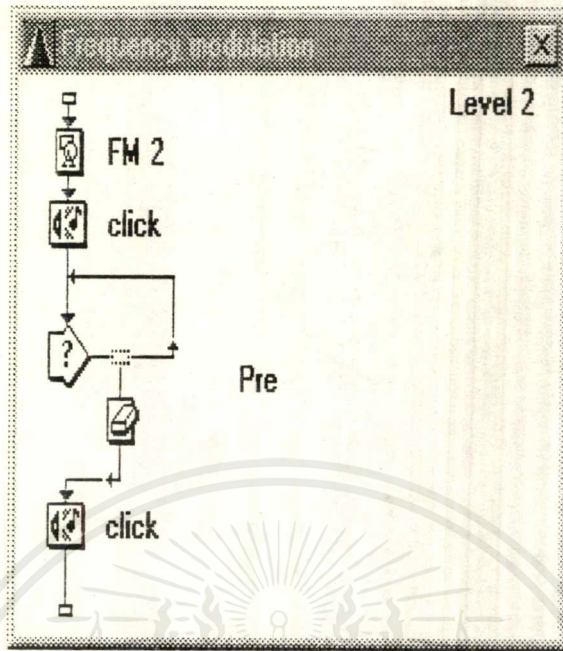


รูปที่ ข.84 โปรแกรมย่อยภายใน Map Icon Outline of modulation types

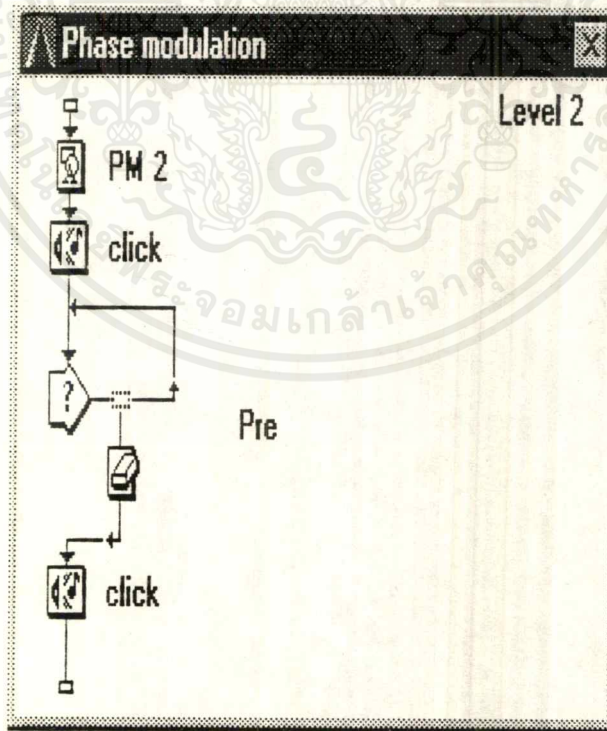


รูปที่ ข.85 โปรแกรมย่อยภายใน Map Icon Amplitude modulation

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

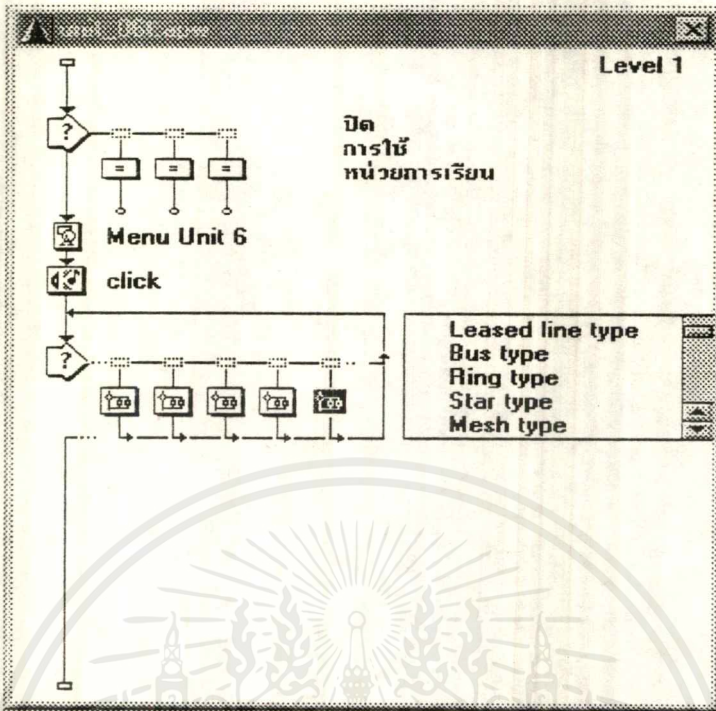


รูปที่ ข.86 โปรแกรมย่อยภายใน Map Icon Frequency modulation

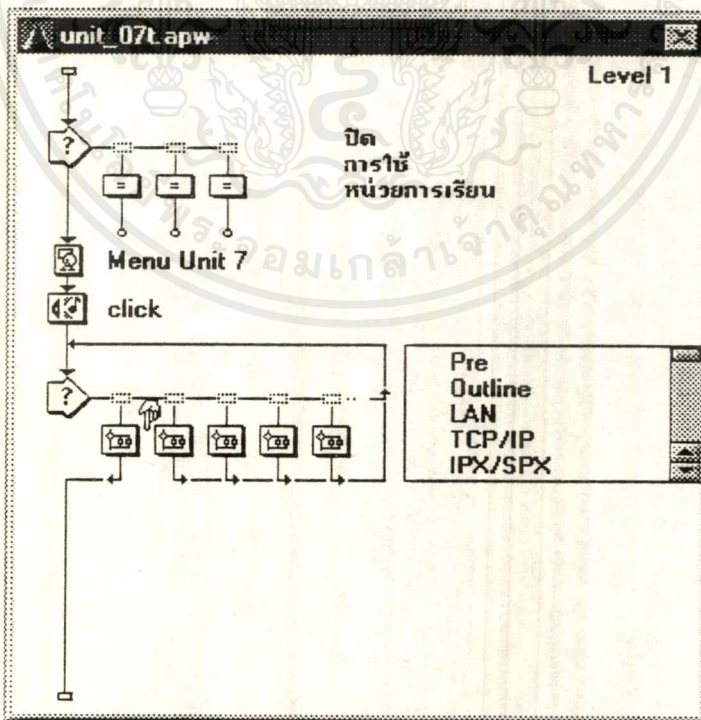


รูปที่ ข.87 โปรแกรมย่อยภายใน Map Icon Phase modulation

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

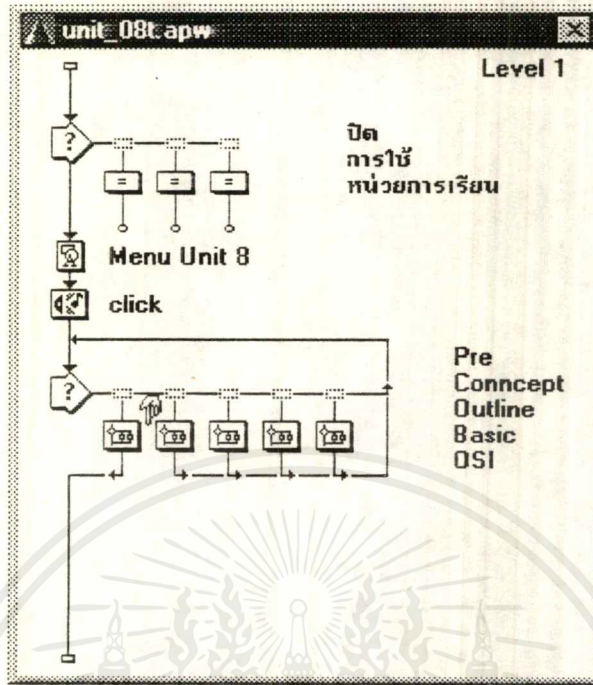


รูปที่ ข.88 ผังการทำงานหลักของโปรแกรมช่วยสอนหน่วยที่ 6

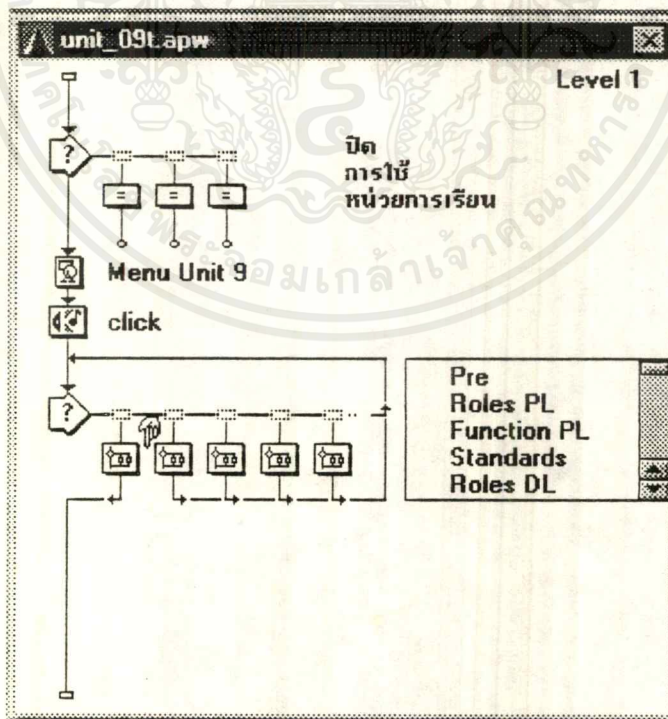


รูปที่ ข.87 ผังการทำงานหลักของโปรแกรมช่วยสอนหน่วยที่ 7

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

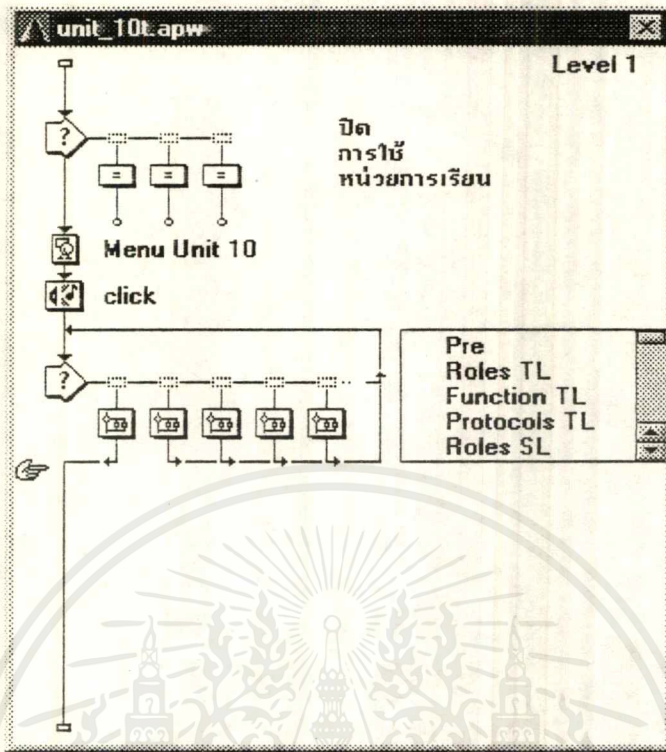


รูปที่ ข.88 ผังการทำงานหลักของโปรแกรมช่วยสอนหน่วยที่ 8

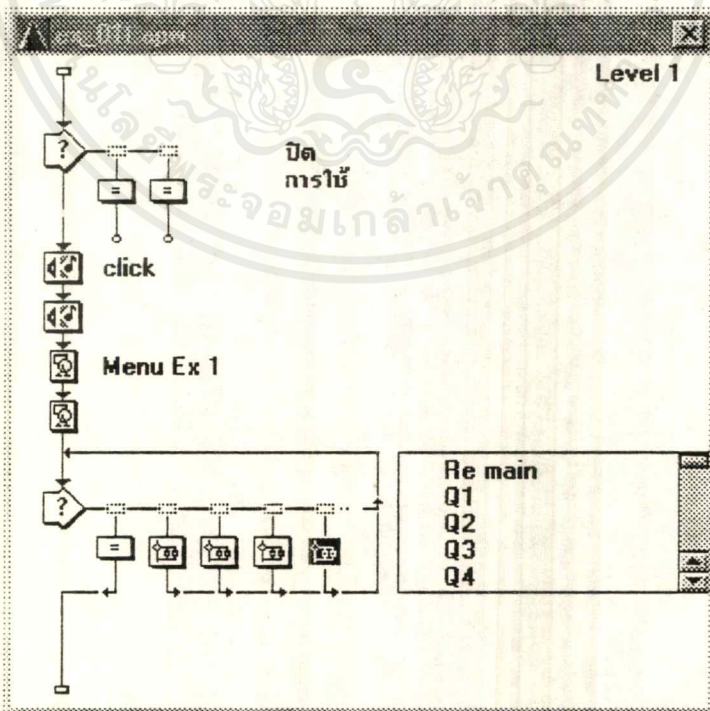


รูปที่ ข.89 ผังการทำงานหลักของโปรแกรมช่วยสอนหน่วยที่ 9

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

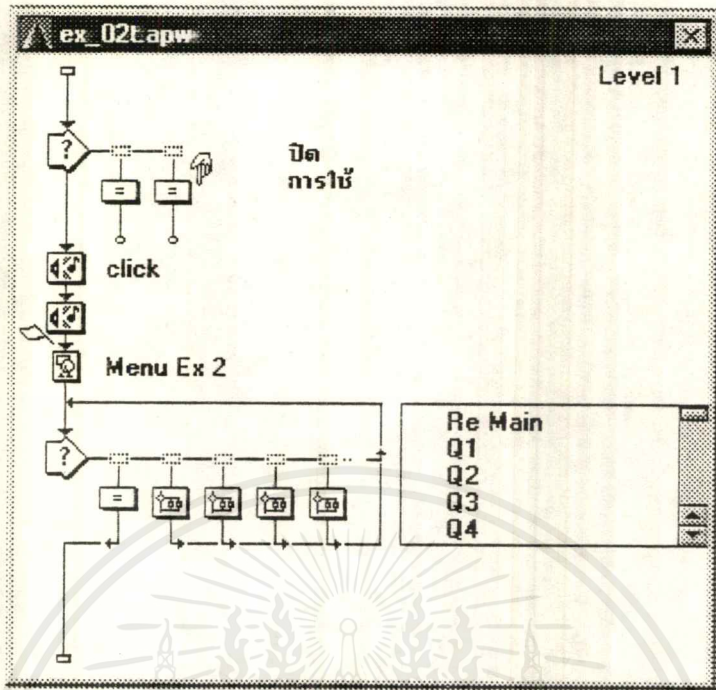


รูปที่ ข.90 ผังการทำงานหลักของโปรแกรมช่วยสอนหน่วยที่ 10

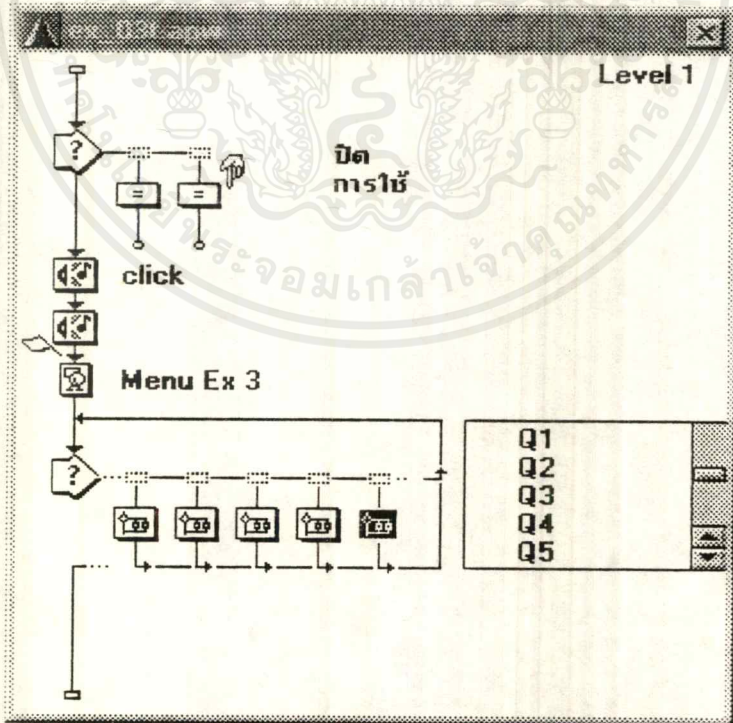


รูปที่ ข.91 ผังการทำงานของโปรแกรมแบบฝึกหัดหน่วยที่ 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

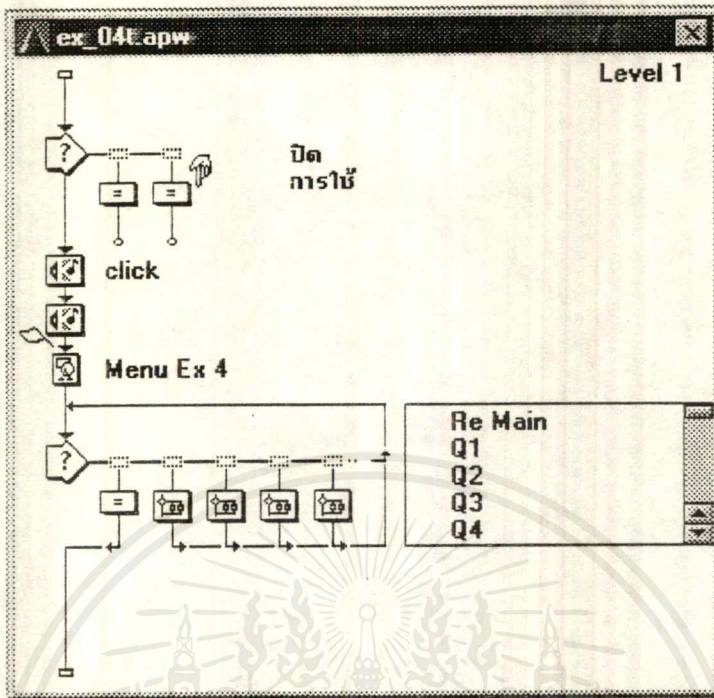


รูปที่ ข.92 ผังการทำงานของโปรแกรมแบบฝึกหัดหน่วยที่ 2

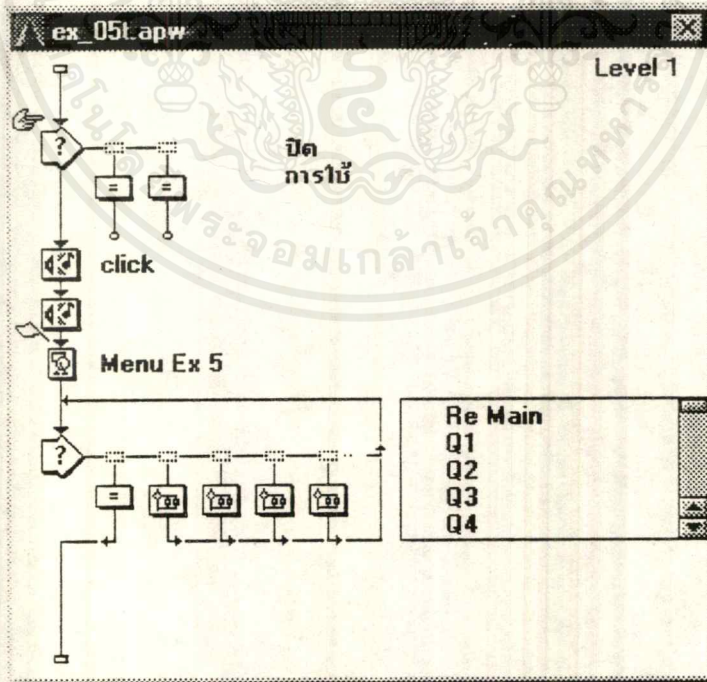


รูปที่ ข.93 ผังการทำงานของโปรแกรมแบบฝึกหัดหน่วยที่ 3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

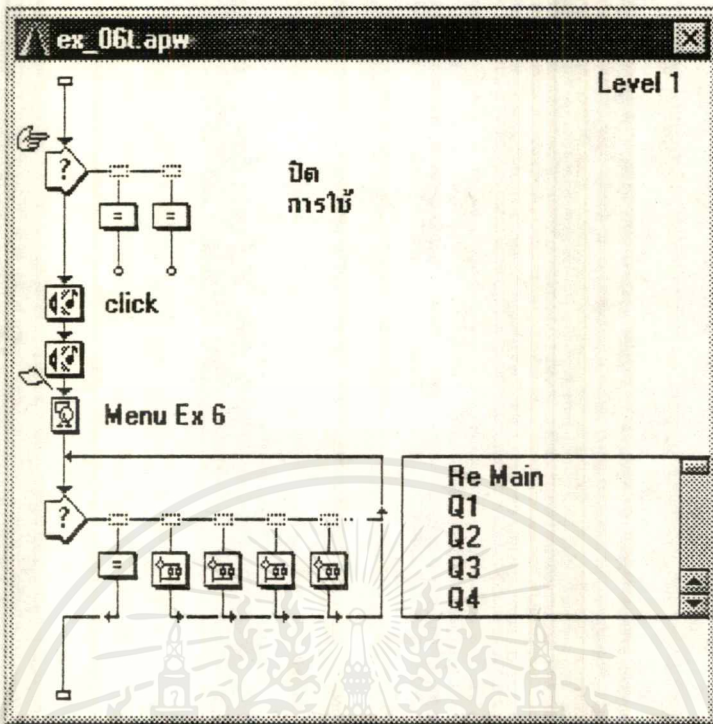


รูปที่ ข.94 ผังการทำงานของโปรแกรมแบบฝึกหัดหน่วยที่ 4

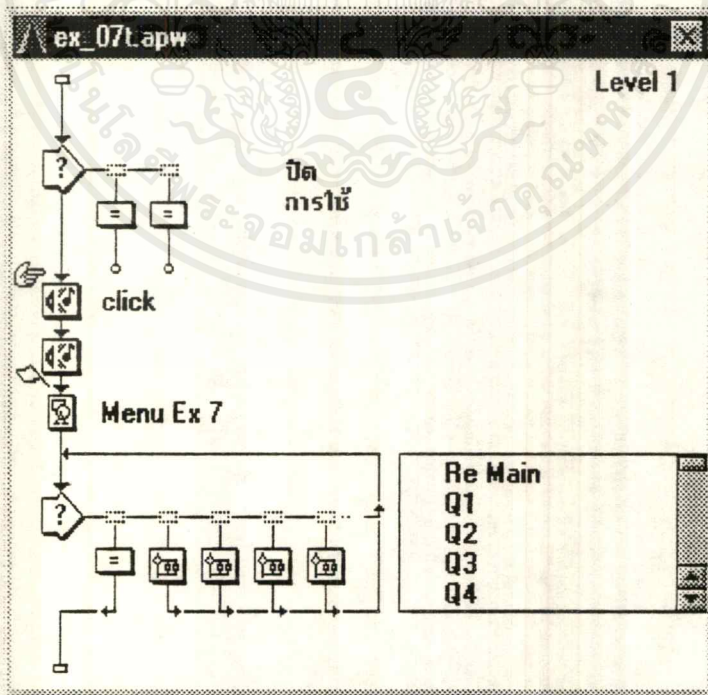


รูปที่ ข.95 ผังการทำงานของโปรแกรมแบบฝึกหัดหน่วยที่ 5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

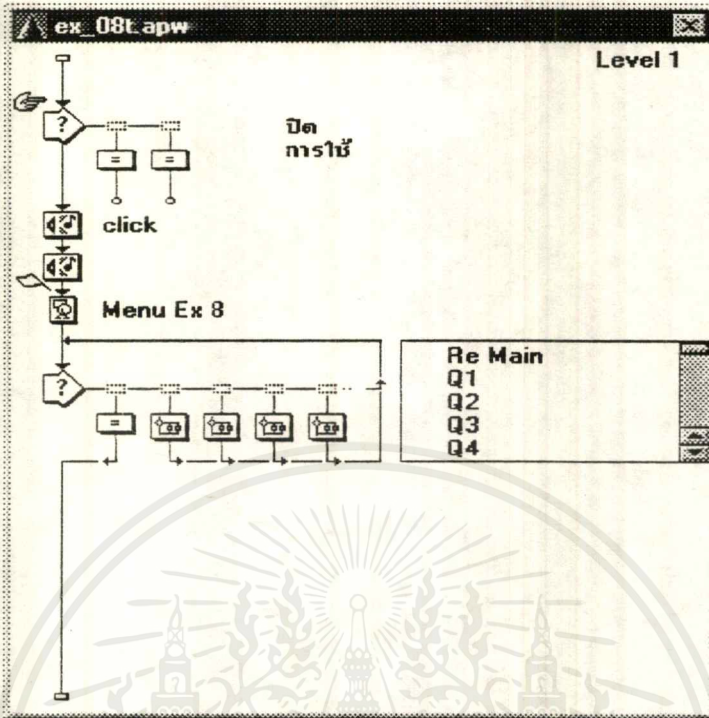


รูปที่ ข.96 ผังการทำงานของโปรแกรมแบบฝึกหัดหน่วยที่ 6

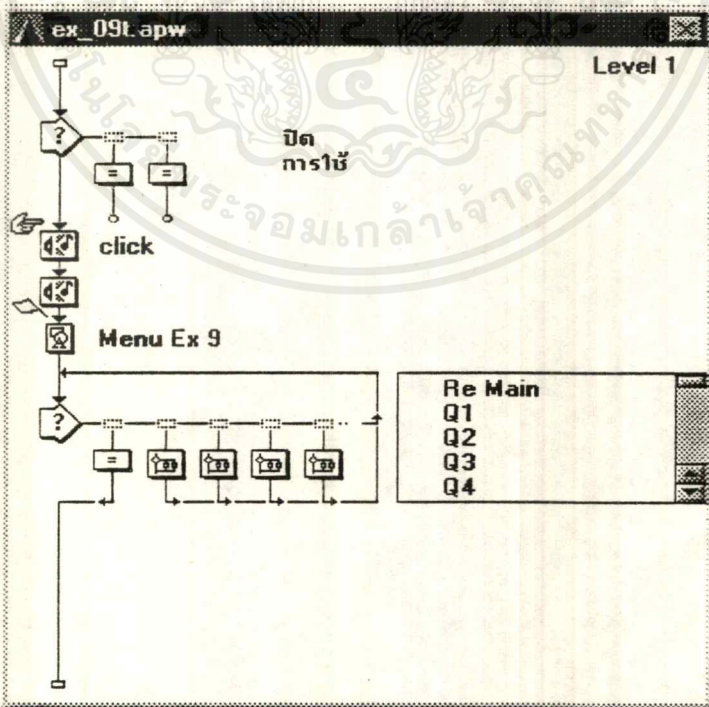


รูปที่ ข.97 ผังการทำงานของโปรแกรมแบบฝึกหัดหน่วยที่ 7

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

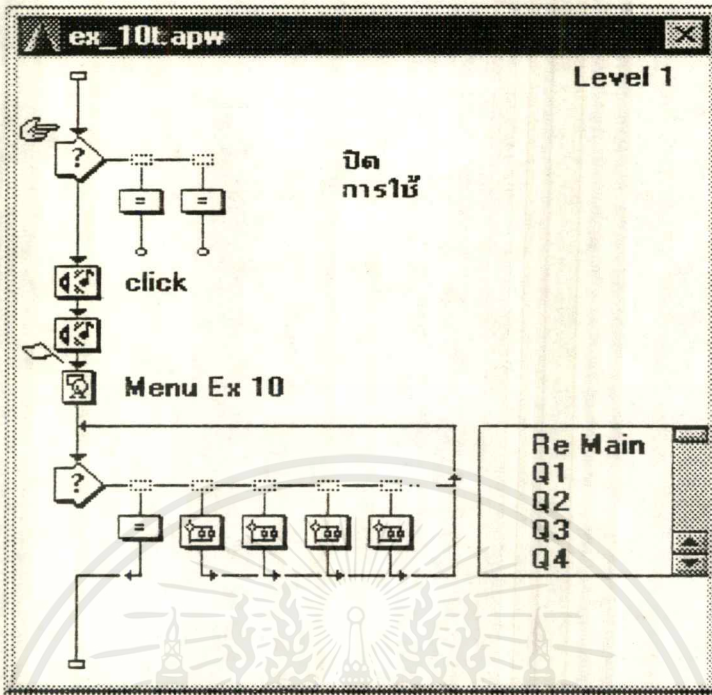


รูปที่ ข.98 ผังการทำงานของโปรแกรมแบบฝึกหัดหน่วยที่ 8



รูปที่ ข.99 ผังการทำงานของโปรแกรมแบบฝึกหัดหน่วยที่ 9

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ ข.100 ผังการทำงานของโปรแกรมแบบฝึกหัดหน่วยที่ 10



ภาคผนวก ค
การหาประสิทธิภาพของตัวเองในการทดสอบจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การหาประสิทธิภาพของตัวเองในการทดสอบจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

$$E_1 = \frac{\sum X/N}{A} \times 100 \quad (\text{ค.1})$$

เมื่อ E_1 คือค่าประสิทธิภาพของบทเรียนจากการทำแบบฝึกหัดคิดเป็นร้อยละ
 $\sum X$ คือคะแนนรวมของการทำแบบฝึกหัดได้ถูกต้อง
 A คือคะแนนเต็มของแบบฝึกหัด
 N คือจำนวนนักศึกษาในกลุ่มตัวอย่าง

แทนค่าสูตร

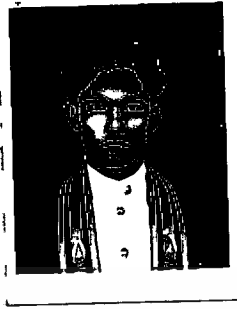
$$E_1 = \frac{(485/10)}{61} \times 100 = 79.5$$

ค่าประสิทธิภาพของแบบทดสอบท้ายบท 79.5 %

บรรณานุกรม

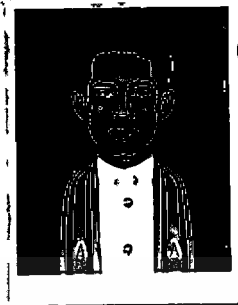
- นภัทร วิชาทพินทร์. อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์. กรุงเทพฯ ฯ
สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตนนทบุรี, สกายบุ๊กส์, 2538
- ดร.บุญเรือง ขจรศิลป์. วิธีวิจัยทางการศึกษา. กรุงเทพฯ ฯ
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2539
- มานัส เลิศชุ่ม. 100 Step Presentation Programming By Authorware 2.0. กรุงเทพฯ ฯ
โรงเรียนสุริยาช่างศิลป์, 2539
- ยีน ภู่วรรณ. ทฤษฎีและการใช้งานอิเล็กทรอนิกส์ เล่ม 1. กรุงเทพฯ ฯ
ห้างหุ้นส่วนจำกัด นำอักษรการพิมพ์, 2536
- ยีน ภู่วรรณ. ทฤษฎีและการใช้งานอิเล็กทรอนิกส์ เล่ม 2. กรุงเทพฯ ฯ
ห้างหุ้นส่วนจำกัด นำอักษรการพิมพ์, 2536
- เยาวลักษณ์ ลาภเลิศสุข และ พงษ์ เตชะพาหงษ์. คู่มือการใช้ PHOTO SHOP 3. กรุงเทพฯ ฯ
บริษัทเอช.เอ็น.กรุ๊ป จำกัด, 2538
- สมบัติ เครือทอง. คู่มือการใช้โปรแกรม Multimedia Toolbook 4.0 สำหรับ Windows.
กรุงเทพฯ ฯ : ซีเอ็ดยูเคชั่น, 2540
- อนันท์ คัมภีรามนท์ และ รุจี จันทร์ขาว. ทฤษฎีอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น. กรุงเทพฯ ฯ
สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตนนทบุรี, โรงพิมพ์เจริญธรรม, 2538
- Tutorial "Authorware Professional 2.0 for Windows" Macromedia, Inc. San Francisco,
CA 94103. 1993.
- User Guide "Authorware Professional 2.0 for Windows" Macromedia, Inc
San Francisco, CA 94103. 1993.

ประวัติผู้แต่ง



ชื่อผู้ทำปริญญาบัตร	นายโกวิท มุขพริ้ม
วันเดือนปีเกิด	วันที่ 20 มิถุนายน พ.ศ. 2518
สถานที่เกิด	จังหวัดชุมพร
ภูมิลำเนาเดิม	บ้านเลขที่ 62 หมู่ 4 ตำบลบ้านควน อำเภอหลังสวน จังหวัดชุมพร
ที่อยู่ปัจจุบัน	บ้านเลขที่ 62 หมู่ 4 ตำบลบ้านควน อำเภอหลังสวน จังหวัดชุมพร
โทรศัพท์	-
ประวัติการศึกษา	โรงเรียนบ้านหนองโพธิ์ มิตรภาพที่ 129
ประถมศึกษา	โรงเรียนชลธารวิทยา
มัธยมศึกษาตอนต้น	วิทยาลัยเทคนิคชุมพร
ประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.)	วิทยาลัยเทคนิคชุมพร
ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.)	สาขาวิชา อิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์ ภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
ปริญญาตรี	-
ผลงานที่ได้รับรางวัล	-
ทุนการศึกษา	-
คติพจน์	ทุกสิ่งทุกอย่าง ไม่ไกลเกินจะไขว่คว้า

ประวัติผู้แต่ง



ชื่อผู้ทำปริญญาโท	นายทวีศักดิ์ ไวยมิตรา
วันเดือนปีเกิด	วันที่ 19 พฤษภาคม 2519
สถานที่เกิด	จังหวัดพระนครศรีอยุธยา
ภูมิลำเนาเดิม	บ้านเลขที่ 12/1 หมู่ 3 ตำบลบ้านโพ อำเภอบางปะอิน จังหวัดพระนครศรีอยุธยา
ที่อยู่ปัจจุบัน	บ้านเลขที่ 12/1 หมู่ 3 ตำบลบ้านโพ อำเภอบางปะอิน จังหวัดพระนครศรีอยุธยา
โทรศัพท์	035-350354
ประวัติการศึกษา	
ประถมศึกษา	โรงเรียนวัดโพธิ์
มัธยมศึกษาตอนต้น	โรงเรียนอยุธยาวิทยาลัย
ประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.)	วิทยาลัยเทคนิคพระนครศรีอยุธยา
ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.)	วิทยาลัยเทคนิคพระนครศรีอยุธยา
ปริญญาตรี	สาขาวิชา อิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์ ภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
ผลงานที่ได้รับรางวัล	-
ทุนการศึกษา	-
คตีพจน์	-

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

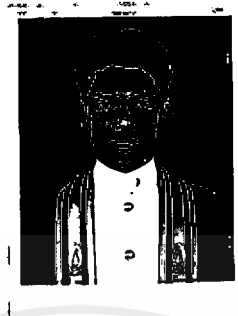
ประวัติผู้แต่ง



ชื่อผู้ทำปริญญาบัตร	นายบัณฑิตย์ รอดรัมย์
วันเดือนปีเกิด	วันที่ 24 กันยายน พ.ศ. 2517
สถานที่เกิด	จังหวัดชัยภูมิ
ภูมิลำเนาเดิม	บ้านเลขที่ 219 ถ.พานิชจำรูญ ตำบลหนองบัวแดง อำเภอหลังสวน จังหวัดชัยภูมิ
ที่อยู่ปัจจุบัน	บ้านเลขที่ 91 ซอยหมู่บ้านเสนาวิลล่า 84 ถนนสุขาภิบาล 1 แขวงคลองจั่น เขตบางกะปิ กรุงเทพมหานคร
โทรศัพท์	02-3753937
ประวัติการศึกษา	
ประถมศึกษา	โรงเรียนชุมชนบ้านหนองบัวแดง
มัธยมศึกษาตอนต้น	โรงเรียนจันทร์หุ่นบำเพ็ญ
ประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.)	-
ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.)	สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตนนทบุรี
ปริญญาตรี	สาขาวิชา อิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์ ภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
คติพจน์	ทำวันนี้ให้ดีที่สุด เพื่อวันหน้าที่ดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้แต่ง



ชื่อผู้ทำปริญญาบัตร	นายอรุณ ปานงาม
วันเดือนปีเกิด	วันที่ 21 พฤษภาคม พ.ศ. 2518
สถานที่เกิด	จังหวัดสงขลา
ภูมิลำเนาเดิม	บ้านเลขที่ 13 ถนนเชื้อแก้วพัฒนา ตำบลบ้านพรุ อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา
ที่อยู่ปัจจุบัน	บ้านเลขที่ 13 ถนนเชื้อแก้วพัฒนา ตำบลบ้านพรุ อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา
โทรศัพท์	074-439034
ประวัติการศึกษา	
ประถมศึกษา	โรงเรียนวัดเทพชุมชน
มัธยมศึกษาตอนต้น	โรงเรียนหาดใหญ่วิทยาลัย
ประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.)	วิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่
ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.)	วิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่
ปริญญาตรี	สาขาวิชา อิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์ ภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
ผลงานที่ได้รับรางวัล	-
ทุนการศึกษา	-
คติพจน์	-

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้