สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

สื่อการสอนโปรแกรมทางวิศวกรรม (Protel 99SE) ผ่านอินเทอร์เน็ต

ASSISTANT INSTRUCTION TO SOFTWARE ENGINEERING (PROTEL 99SE)

BY INTERNET

T 055725

โดย

นายชัยรัตน์ จันผง

นายทวีป รุจิโรจน์จินดา

รายงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

ภาควิชาวิศวกรรมสารสนเทศ

คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2546

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่อนุญาตให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เลขหมู่.....

เลขทะเบียน 55725

วัน,เดือน,ปี 25 พ.ค. 2548

.b.....

.i.....

ASSISTANT INSTRUCTION TO SOFTWARE ENGINEERING (PROTEL 99SE) BY INTERNET

BY

MR. CHAIRATNA CHANPHONG

MR. TAWEEP RUJIRODJINDA

A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT OF

THE REQUIREMENT FOR THE DEGREE OF

BACHELOR IN DEPARTMENT OF INFORMATION ENGINEERING

FACULTY OF ENGINEERING

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

2003

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใบเสนอปริญญานิพนธ์

หัวข้อปริญญานิพนธ์	สื่อการสอนโปรแกรมทางวิศวกรรม (Protel 99SE) ผ่านอินเทอร์เน็ต	
ชื่อนักศึกษา	นายชัยรัตน์ จันผง	รหัสนักศึกษา 43010093
	นายทวีป รุจิโรจน์จินดา	รหัสนักศึกษา 43010147
อาจารย์ที่ปรึกษา	อาจารย์สรพงษ์ วชิรรัตนพรกุล	
อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม	อาจารย์วิทวัส วิทยชำนาญกุล	
ระดับการศึกษา	ปริญญาตรี วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต	
	สาขาวิศวกรรมสารสนเทศ	
ภาควิชา	วิศวกรรมสารสนเทศ	
ปีการศึกษา	2546	

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ได้รับการอนุมัติให้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

.....

(อาจารย์สรพงษ์ วชิรรัตนพรกุล)

อาจารย์ที่ปรึกษา

.....

(อาจารย์วิทวัส วิทยชำนาญกุล)

อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อปริญญานิพนธ์	สื่อการสอนโปรแกรมทางวิศวกรรม (Protel 99SE) ผ่านอินเทอร์เน็ต
ชื่อนักศึกษา	นายชัยรัตน์ จันผง รหัสนักศึกษา 43010093
	นายทวีป รุจิโรจน์จินดา รหัสนักศึกษา 43010147
อาจารย์ที่ปรึกษา	อาจารย์สรพงษ์ วชิรรัตนพรกุล
อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม	อาจารย์วิทวัส วิทยชำนาญกุล
ระดับการศึกษา	ปริญญาตรี วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
	สาขาวิศวกรรมสารสนเทศ
ภาควิชา	วิศวกรรมสารสนเทศ
ปีการศึกษา	2546

บทคัดย่อ

โครงงานนี้นำเสนอสื่อการสอนโปรแกรมทางวิศวกรรม (Protel 99SE) ผ่านอินเทอร์เน็ต ซึ่งนำความรู้เกี่ยวกับการใช้โปรแกรม Protel 99SE มาทำการเขียนลงบนเว็บ โดยในตัวของสื่อการสอนที่จะนำเสนอนั้นจะใช้การเขียนโปรแกรมมาโครมีเดียแฟลชเอ็มเอ็กซ์ (Macromedia Flash MX) เพื่อนำเสนอวิธีการใช้โปรแกรมเบื้องต้น ซึ่งจะเป็นประโยชน์ให้ผู้ที่สนใจที่อยากจะศึกษาการใช้งานเกี่ยวกับ Protel 99SE ได้เข้ามาค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติมผ่านอินเทอร์เน็ต โดยจะเป็นอีกทางเลือกหนึ่งในการค้นคว้าเพิ่มเติม ที่ไม่ใช่หาได้จากแค่ในหนังสือ ในปัจจุบันยังมีสื่อการสอนโปรแกรมนี้ไม่มากนัก สื่อการสอนโปรแกรม Protel 99SE นี้ก็จะรวมเนื้อหาเกี่ยวกับการใช้โปรแกรม ไม่ว่าจะเป็นการวาดวงจร การ Simulate วงจร และการออกแบบ PCB ซึ่งจะอธิบายไว้เป็นขั้นตอน และผู้ใช้สามารถที่จะลองใช้โปรแกรมอย่างคร่าว ๆ ได้ นอกจากนี้สื่อการสอนนี้ยังช่วยให้ผู้ที่สนใจค้นคว้าหาความรู้ได้อย่างรวดเร็วและสะดวกกว่าที่จะต้องไปค้นคว้าจากหนังสือ ซึ่งจะเป็นการประหยัดเวลาเพิ่มมากขึ้นด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Thesis Title	Assistant Instruction to Software Engineering (Protel 99SE) By Internet
Student	Mr. Chairatna Chanphong ID. 43010093
	Mr. Taweep Rujirodjinda ID. 43010147
Advisor	Mr. Sorapong Wachirarattanapornkul
Co-Advisor	Mr. Withawat Withayachumnankul
Graduate Level	Bachelor Degree of Information Engineering
Department	Information Engineering
Academic Year	2003

ABSTRACT

This project is represented Assistant Instruction to Software Engineering (Protel 99SE) By Internet that show how to use the program , by using Macromedia Flash MX program , through web page. It's good for anybody who interested in Protel 99SE to fullfill knowledge in addition to study it from books. At the present time , there is no instruction this program thoroughly. This Instruction to Software Engineering (Protel 99SE) contains how to create curcuit , simulation curcuit and how to design PCB that the process is explained steply. And users can also try on the program. Moreover this project also helps someone who interested in can reserch it faster and more comfortable than to reserch it from books and save us from spend more time.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้คงไม่อาจสำเร็จไปได้เลย หากไม่ได้รับความช่วยเหลือและความร่วมมือจากหลายฝ่ายด้วยกัน เริ่มจากอาจารย์สรพงษ์ วชิรรัตนพรกุล อาจารย์ที่ปรึกษา และอาจารย์วิทวัส วิทยชำนาญกุล ผู้ริเริ่มโครงการนี้ขึ้นมา ซึ่งคอยช่วยเหลือ ให้คำปรึกษา คำแนะนำ ตรวจสอบแก้ไข และเอาใจใส่ตลอดระยะเวลาทั้งหมดที่ทำปริญญานิพนธ์ ซึ่งขอขอบพระคุณเป็นอย่างยิ่ง และขอขอบคุณเพื่อน ๆ ร่วมภาควิศวกรรมสารสนเทศ คณาจารย์และเจ้าหน้าที่ของภาควิชาวิศวกรรมสารสนเทศทุกคนในความช่วยเหลือ ให้คำแนะนำต่าง ๆ ซึ่งทำให้ปริญญานิพนธ์สำเร็จไปด้วยดี

คณะผู้จัดทำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

เรื่อง	หน้าที่
บทคัดย่อภาษาไทย	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ข
กิตติกรรมประกาศ	ค
สารบัญ	ง
สารบัญรูป	ช
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาของโครงงาน	1
1.2 วัตถุประสงค์ของโครงงาน	1
1.3 ขอบเขตของโครงงาน	1
1.4 ขั้นตอนการดำเนินงานโครงงาน	2
บทที่ 2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับโครงงาน	3
2.1 การจัดการสื่ออิเล็กทรอนิกส์	3
2.1.1 ความหมายของสื่อการสอน	3
2.1.2 การพัฒนาสื่ออิเล็กทรอนิกส์	3
2.1.3 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับภาพนิ่งและภาพเคลื่อนไหว	4
2.2 ระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต	7
2.2.1 อินเทอร์เน็ต	7
2.2.2 โปรโตคอล HTTP (HyperText Transfer Protocol)	9
2.3 HyperText Markup Language (HTML)	12
2.4 โปรแกรม Protel 99SE	13
2.4.1 การออกแบบวงจร (Schematic)	13
2.4.2 การทดสอบการทำงานของวงจร (Simulation)	14

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

เรื่อง	หน้าที่
2.4.3 การออกแบบ PCB	16
2.5 โปรแกรมดรีมเวฟเวอร์เอ็มเอ็กซ์ (Dreamweaver MX)	18
2.6 โปรแกรมแฟลชเอ็มเอ็กซ์ (Flash MX)	19
บทที่ 3 การออกแบบโครงงาน	20
3.1 การออกแบบในส่วนของข้อมูล	20
3.2 การออกแบบในส่วนของซอฟต์แวร์	20
3.2.1 มาโครมีเดียดรีมเวฟเวอร์เอ็มเอ็กซ์ (Macromedia Dreamweaver MX)	21
3.2.2 โปรแกรมมาโครมีเดียแฟลชเอ็มเอ็กซ์ (Macromedia Flash MX)	22
3.3 การออกแบบในส่วนของฮาร์ดแวร์	26
3.4 การออกแบบในส่วนของการติดต่อกับผู้ใช้	27
3.4.1 ส่วนของเว็บ	27
3.4.2 ส่วนของสื่อการสอนโปรแกรม Protel 99SE	28
3.4.3 ส่วนของตัวอย่างในการสร้างวงจร	35
3.4.4 ส่วนของแบบทดสอบความเข้าใจ (Quiz)	35
บทที่ 4 ผลการทดลอง	36
4.1 ผลการทดลองในส่วนของสื่อการสอน	36
4.1.1 สื่อการสอนการวาดวงจรหรือออกแบบวงจร (Schematic)	36
4.1.2 สื่อการสอนการจำลองการทำงานของวงจร (Simulation)	42
4.1.3 สื่อการสอนการออกแบบแผ่นปริ้น (PCB)	45
4.2 ตัวอย่างการสร้างวงจร	50

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

เรื่อง	หน้าที่
4.3 ผลการทดลองในส่วนของเว็บ	53
4.3.1 เว็บเพจหลัก	53
4.3.2 เว็บเพจสื่อการสอนการออกแบบวงจร (Schematic)	53
4.3.3 เว็บเพจสื่อการสอนการจำลองการทำงานของวงจร (Simulation)	54
4.3.4 เว็บเพจสื่อการสอนการออกแบบแผ่นปริ้น (PCB)	55
4.3.5 เว็บเพจตัวอย่างการสร้างวงจร	55
4.4 แบบฝึกหัดทบทวนความรู้ความเข้าใจ	56
บทที่ 5 สรุปผลการดำเนินการโครงงาน	59
5.1 สรุปผลการดำเนินการโครงงาน	59
5.2 ปัญหาที่พบในระหว่างการดำเนินการโครงงาน	59
5.3 แนวทางการพัฒนาโครงงานต่อ	60
บรรณานุกรม	61
ภาคผนวก	62
ภาคผนวก ก.	63
ภาคผนวก ข.	92

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป

รูปที่	หน้าที่
2.1 การเปิดการติดต่อในการร้องขอโฮมเพจ	10
2.2 ตัวอย่างการออกแบบวงจร (Schematic)	13
2.3 ตัวอย่างการจำลองการทำงานของวงจร (Simulation)	15
2.4 ตัวอย่างของผลการจำลองการทำงาน (Simulation)	16
2.5 ตัวอย่างการออกแบบ PCB	17
3.1 ส่วนประกอบหลัก ๆ ของโปรแกรมดรีมเวฟเวอร์	21
3.2 ส่วนประกอบต่าง ๆ ของโปรแกรมแฟลช	23
3.3 แสดงภาพส่วนที่ติดต่อกับผู้ใช้	27
3.4 ไดอะแกรมแสดงเฟรมของสื่อการสอนการวาดวงจรหรือออกแบบวงจร (Schematic)	29
3.5 ไดอะแกรมแสดงเลเยอร์ของสื่อการสอนการวาดวงจรหรือออกแบบวงจร (Schematic)	30
3.6 ไดอะแกรมแสดงเฟรมของสื่อการสอนการจำลองการทำงานของวงจร (Simulation)	31
3.7 ไดอะแกรมแสดงเลเยอร์ของสื่อการสอนการจำลองการทำงานของวงจร (Simulation)	32
3.8 ไดอะแกรมแสดงเฟรมของสื่อการสอนการออกแบบแผ่นปริ้น (PCB)	33
3.9 ไดอะแกรมแสดงเลเยอร์ของสื่อการสอนการออกแบบแผ่นปริ้น (PCB)	34
3.10ไดอะแกรมของตัวอย่างการสร้างวงจรทั้ง 3 วงจร	35
4.1 สื่อการสอนวิธีการวาดวงจรหรือออกแบบวงจรของโปรแกรม Protel 99SE	36
4.2 แสดงถึงคำอธิบายและขั้นตอนในการใช้โปรแกรม	37
4.3 แสดงถึงการโต้ตอบกับผู้ใช้	38
4.4 แสดงถึงการสร้างไฟล์ฐานข้อมูล	38
4.5 แสดงคำอธิบายและภาพเคลื่อนไหว (รูปมือ)	39
4.6 การสร้างไฟล์ Schematic	40
4.7 การAdd Library	40
4.8 การวางตัวอุปกรณ์	41
4.9 การกำหนดค่าของตัวอุปกรณ์	41

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่	หน้าที่
4.10 สื่อการสอนวิธีการจำลองการทำงานของวงจรของโปรแกรม Protel 99SE	42
4.11 อธิบายในการจำลองการทำงานของวงจร	43
4.12 ขั้นตอนในการโต้ตอบกับผู้ใช้	43
4.13 การสร้างไฟล์ Netlist	44
4.14 การตั้งค่าการจำลองการทำงานของวงจร	44
4.15 ค่าที่ได้จากการจำลองการทำงานของวงจร	45
4.16 สื่อการสอนวิธีการออกแบบแผ่นปริ้นของโปรแกรม Protel 99SE	45
4.17 คำอธิบายในการออกแบบแผ่นปริ้น	46
4.18 ขั้นตอนในการโต้ตอบกับผู้ใช้	47
4.19 การสร้างไฟล์ PCB	47
4.20 การโหลดอุปกรณ์ลงบน PCB	48
4.21 การจัดเรียงอุปกรณ์อัตโนมัติ	48
4.22 การกำหนดค่าในการออกแบบ PCB	49
4.23 การเดินเส้นแทร็ก	49
4.24 การวาดวงจรของวงจร Bandpass Filter	50
4.25 การกำหนดค่าในการจำลองการทำงานของวงจร Bandpass Filter	51
4.26 การออกแบบ PCB ของวงจร Bandpass Filter	51
4.27 การวาดวงจร Programmable Unijunction Transistor	52
4.28 การออกแบบ PCB ของวงจร Common-Emiter	52
4.29 เว็บเพจหลัก	53
4.30 เว็บเพจสื่อการสอนการออกแบบวงจร (Schematic)	54
4.31 เว็บเพจสื่อการสอนการจำลองการทำงานของวงจร (Simulation)	54
4.32 เว็บเพจสื่อการสอนการออกแบบแผ่นปริ้น (PCB)	55
4.33 เว็บเพจตัวอย่างการสร้างวงจร Bandpass Filter	55

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่	หน้าที่
4.34 เว็บเพจตัวอย่างการสร้างวงจร Programmable Unijunction Transistor	56
4.35 เว็บเพจตัวอย่างการสร้างวงจร Common-Emiter Amplifier	56
4.36 แบบฝึกหัดทบทวนความเข้าใจ	57
4.37 เฉลยคำตอบที่ถูกต้อง	57
4.38 คะแนนรวมของการตอบคำถาม	58

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1
บทนำ

1.1 แนวคิดและที่มาของโครงงาน

ในปัจจุบัน การสื่อสารโดยผ่านสื่อที่เรียกว่าอินเทอร์เน็ตนั้น เริ่มเข้ามามีบทบาทกับชีวิตประจำวันของเรามากขึ้นเรื่อย ๆ เพราะยิ่งนับวัน เทคโนโลยีก็จะยิ่งล้ำหน้ามากขึ้น แต่เดิมนั้นเมื่อเราต้องการจะศึกษาหรือสนใจเกี่ยวกับอะไร เราจะต้องไปศึกษาจากหนังสือต่าง ๆ ตามเรื่องที่สนใจนั้นๆ แต่ปัจจุบันนี้ได้มีการนำอินเทอร์เน็ตเข้ามามีส่วนร่วมในการให้ความรู้ และค้นคว้าเพิ่มเติม โดยการนำสิ่งที่น่าสนใจต่าง ๆ มาเขียนลงบนเว็บเพื่อให้ผู้ที่สนใจสามารถเข้ามาศึกษาได้อย่างสะดวก และรวดเร็ว อีกทั้งยังประหยัดเวลาอีกด้วย จึงได้จัดทำสื่อการสอนโปรแกรม Protel 99 SE ขึ้นเพราะขณะนี้ยังขาดแคลนการให้ความรู้เกี่ยวกับโปรแกรมนี้อยู่ ซึ่งสื่อการสอนนี้ก็จะเป็นประโยชน์สำหรับผู้ที่สนใจจะศึกษาวิธีใช้งานโดยไม่ต้องไปศึกษาจากหนังสือ ซึ่งก็เป็นอีกทางเลือกหนึ่งสำหรับผู้ที่สนใจ

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงงาน

1. เพื่อให้ผู้ที่สนใจได้ศึกษาหาความรู้เกี่ยวกับการใช้งานโปรแกรม Protel 99SE ผ่านอินเทอร์เน็ต
2. เพื่อให้ผู้ที่สนใจได้มีอีกทางเลือกหนึ่งในการศึกษาหาความรู้เพิ่มเติมโดยผ่านอินเทอร์เน็ต
3. เพื่อให้ผู้ที่สนใจศึกษาได้อย่างสะดวก รวดเร็ว และประหยัดเวลามากขึ้น
4. เพื่อให้รู้จักการค้นคว้าจากสื่อการสอนผ่านอินเทอร์เน็ตเพิ่มมากขึ้น

1.3 ขอบเขตของโครงงาน

1. สามารถให้ผู้ใช้ได้ศึกษาขั้นตอนในการวาดวงจรของโปรแกรม Protel 99SE โดยในการนำเสนอนั้นจะใช้คำอธิบายเป็นขั้นตอนโดยเริ่มจากการสร้างไฟล์ฐานข้อมูล การสร้างไฟล์ Schematic การ Add Library เป็นต้น และแต่ละขั้นตอนจะมีลูกศรชี้ว่าขั้นตอนนี้ผู้ใช้ควรจะทำอะไรต่อไป ซึ่งในการนำเสนอแบบนี้จะทำให้ผู้ใช้สามารถทดลองใช้โปรแกรม Protel 99SE ได้เข้าใจมากยิ่งขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. สามารถให้ผู้ใช้ได้ศึกษาขั้นตอนในการทดสอบวงจรหรือเรียกว่าการ Simulation ของโปรแกรม Protel 99SE ซึ่งจะแบ่งเป็นขั้นตอนย่อย ๆ เช่น การสร้างไฟล์ Netlist การ Setup ค่าต่าง ๆ ในการจำลองการทำงานของวงจร เป็นต้น โดยจะใช้รูปแบบในการนำเสนอเหมือนกับการวาดวงจร
3. สามารถให้ผู้ใช้ได้ศึกษาขั้นตอนในการออกแบบลายปริ้นหรือเรียกว่าการออกแบบ PCB ของโปรแกรม Protel 99SE โดยในการออกแบบ PCB นั้นก็จะเริ่มต้นด้วยวิธีการสร้างไฟล์ PCB การโหลดอุปกรณ์ การจัดเรียงอุปกรณ์ก่อนที่จะทำการเดินเส้นทองแดง เป็นต้น

1.4 ขั้นตอนการดำเนินงานโครงงาน

1. ขั้นตอนระบุปัญหา (Initial problem) ศึกษา ค้นคว้าความรู้เกี่ยวกับวิธีการใช้โปรแกรม Protel 99SE เพื่อนำมาทำเป็นสื่อการสอน และทำการศึกษาโปรแกรมที่จะนำมาทำเป็นสื่อการสอนผ่านอินเทอร์เน็ต
2. ขั้นตอนการวิเคราะห์ (Analysis) นำข้อมูลที่ได้รวบรวมมา มาทำการวิเคราะห์ว่าจะใช้โปรแกรมอะไรในการพัฒนาสื่อการสอนผ่านอินเทอร์เน็ตนี้
3. ขั้นตอนการออกแบบ (Design) ทำการออกแบบหน้าเว็บเพจต่าง ๆ ที่จะนำเสนอเป็นสื่อการสอนจากข้อมูลที่ได้รวบรวมมา ให้สอดคล้องกับเป้าหมายของโครงงานที่กำหนด
4. ขั้นตอนการสร้าง (Implementation) ทำการเขียนเว็บจากโปรแกรมที่ได้เลือกไว้ ซึ่งจะนำเสนอแยกเป็นเรื่องต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับโปรแกรม Protel 99SE
5. ขั้นตอนทดสอบและประเมินผล (Test and evaluate) ทดสอบกับโปรแกรมเว็บบราวเซอร์ต่าง ๆ นำผลที่ได้มาเปรียบเทียบ สรุป เพื่อทำการปรับปรุงให้ดีขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2
ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับโครงงาน

2.1 การจัดการสื่ออิเล็กทรอนิกส์

2.1.1 ความหมายของสื่อการสอน

คำว่า สื่อการสอน (Media) หมายถึง สิ่งใดก็ตามไม่ว่าจะเป็น วัสดุ (Software) อุปกรณ์ (Hardware) หรือแม้แต่วิธีการ (Method) ที่เป็นตัวกลางในกระบวนการเรียนการสอน เพื่อทำให้นักเรียนบรรลุผลตามจุดมุ่งหมายของการเรียนที่ตั้งไว้

2.1.2 การพัฒนาสื่ออิเล็กทรอนิกส์

ในปัจจุบันการใช้คอมพิวเตอร์เป็นที่แพร่หลายอย่างมากในทุกวงการ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในสถาบันการศึกษา มีการใช้คอมพิวเตอร์เป็นสื่อการเรียนการสอน หรือเป็นแหล่งค้นคว้าหาข้อมูลเพราะคอมพิวเตอร์สามารถเก็บข้อมูลได้จำนวนมาก มีระบบจัดการข้อมูลที่ดี และยังมีรูปแบบการใช้งานที่ง่ายอีกด้วย ดังนั้นแนวทางในการพัฒนาสื่ออิเล็กทรอนิกส์จะมุ่งไปยังคอมพิวเตอร์ โดยการพัฒนาคอมพิวเตอร์ให้เป็นสื่อการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพ ทั้งนี้เนื่องจากคอมพิวเตอร์มีข้อดีหลายประการ แต่ก็ยังมีข้อด้อยอยู่บ้าง ดังต่อไปนี้

ข้อดี

- มีความสามรถในการโต้ตอบกับผู้ใช้ จึงเป็นการสื่อสารแบบ 2 ทาง
- ทำให้สื่อการเรียนการสอนเป็นมัลติมีเดียมากขึ้น ทำให้สื่อมีความน่าสนใจ
- มีการจัดเก็บข้อมูลเป็นสัดส่วน จัดเก็บง่าย และใช้พื้นที่น้อย
- สามารถพัฒนาข้อมูล และแก้ไขปรับปรุงได้ง่าย
- รองรับระบบการศึกษาในอนาคต เช่น ระบบเรียนทางไกล
- สามารถใช้งานร่วมกับระบบ database เพื่อสร้างเป็นระบบการเรียนการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ได้(CAI) ซึ่งจะกล่าวในหัวข้อต่อไป
- มีค่าใช้จ่ายในการพัฒนาระบบต่ำ
- ทำการสำรองได้ง่าย
- สามารถเผยแพร่ได้ง่าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อด้อย

- ต้องใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ในการนำเสนอ ถ้าไม่มีเครื่องคอมพิวเตอร์ก็ไม่สามารถนำเสนอได้
- พื้นที่การนำเสนอจำกัดอยู่แค่บนหน้าจอเล็ก ๆ เท่านั้น จึงมองเห็นได้ไม่ทั่วถึง ยกเว้นว่าจะใช้อุปกรณ์ช่วย เช่น โปรเจกเตอร์ แต่ต้องใช้ค่าใช้จ่ายสูง
- ความทนทานของสื่อขึ้นอยู่กับรูปแบบในการจัดเก็บข้อมูล ถ้าเป็นฟลอบปี้ดิสก์ก็ชำรุดได้ง่าย แต่ถ้าเป็นคอมแพคดิสก์ก็มีความทนทานมากกว่า
- ในกรณีที่ผู้ใช้ไม่มีความรู้ทางคอมพิวเตอร์จะไม่สามารถใช้ได้อย่างเต็มที่

2.1.3 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับภาพนิ่งและภาพเคลื่อนไหว

ภาพเป็นข้อมูลที่สำคัญอย่างหนึ่งของระบบการสื่อสารด้วยคอมพิวเตอร์ เนื่องจากแต่ละภาพประกอบด้วยข้อมูลสารสนเทศมากมาย โดยทั่วไปภาพที่มองเห็นสามารถแบ่งเป็น 2 ประเภท คือ ภาพนิ่ง (Picture) กับภาพเคลื่อนไหว (Motion Picture หรือ Animation)

ภาพนิ่ง

ภาพนิ่ง หมายถึง ภาพที่ไม่สามารถเคลื่อนไหวไปมาได้ เป็นทั้งภาพเขียน ภาพถ่าย หรือภาพที่สร้างจากคอมพิวเตอร์

ส่วนประกอบของภาพ

ภาพแต่ละภาพประกอบด้วยเส้นที่ลากไปมาเป็นรูปทรง ลายเส้นนั้นมีที่มาจาก จุด (Dot ที่ทางคอมพิวเตอร์เรียกว่า Pixel) วางตัวเรียงต่อกัน เส้นที่หนาจะมีจำนวนจุดหนาแน่นมาก ภายในจุดนั้นมีองค์ประกอบที่ใช้ในการแสดงสี รูปทรง ฟอร์แมตของภาพ เราเรียกองค์ประกอบของจุดว่า บิต (Bit) จึงนิยมเรียกภาพคอมพิวเตอร์ที่สร้างว่า ภาพบิตแมป (Bit map)

ข้อดีของภาพบิตแมปคือ มีความเร็วในการแสดงภาพสูง สามารถโหลดภาพเข้าหน่วยความจำได้โดยตรง ใช้ทรัพยากรของเครื่องน้อย และที่สำคัญคือได้รับความนิยมใช้งานมาก เราจึงพบภาพบิตแมปในฟอร์แมตต่าง ๆ มากมาย

นอกจากภาพบิตแมปแล้ว ยังมีภาพอีกประเภทที่นิยมใช้งานบนคอมพิวเตอร์คือ เวกเตอร์ (Vector) โดยเวกเตอร์นั้นแตกต่างจากบิตแมปที่ภาพนั้นไม่ได้เกิดจากจุด แต่ประกอบด้วยสมการทางคณิตศาสตร์จำนวนมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพเวกเตอร์ถูกสร้างมาจาก เส้นตรง เส้นโค้ง วงกลม ไม่สามารถทำการระบายสี ทำซ้ำ หรือทำเทคนิคพิเศษใดๆ ได้เหมือนภาพบิตแมป

เวกเตอร์มีข้อดีที่เหนือบิตแมปที่มีความละเอียดของภาพสูงมาก ไม่ว่าภาพจะถูกย่อหรือขยายเป็นขนาดเท่าใด ก็ไม่ทำให้ภาพผิดเพี้ยนได้

ข้อเสียของภาพแบบเวกเตอร์อยู่การแสดงผลช้ามาก เพราะทุกครั้งที่แสดงผลต้องมีการเรนเดอร์ภาพใหม่ ยิ่งภาพมีความละเอียดสูงกว่าที่จะสามารถแสดงผลออกมาได้ต้องใช้เวลานาน

<u>องค์ประกอบของภาพ</u>

การทำให้ภาพบนจอมีความน่าสนใจนั้นเป็นสิ่งสำคัญและทำได้ยาก เพราะต้องอาศัยศิลปะในการจัดองค์ประกอบต่างๆ ของภาพให้เหมาะสม ซึ่งมีหลักการจัดภาพดังนี้

1. จัดภาพให้ดูสมดุลดูแล้วไม่แข็งกระด้าง ดูมีมิติ ความลึก โดยการเลือกมุม ความสูงต่ำ ฉากหน้าและฉากหลัง
2. วางฉากหน้าและฉากหลังให้ภาพดูลึก แต่ไม่ควรลึกมากเกินไป
3. ภาพที่เป็นสี่เหลี่ยม วงกลม ไม่ควรจัดวางอยู่ในมุมเอียง
4. ภาพเส้นส่วนสูงของพื้นที่ เช่น ทางลาดชันควรจัดให้เห็นเส้นทางว่าโค้งด้วย
5. ไม่ว่างสิ่งสำคัญไว้หลังสิ่งสำคัญด้วยกัน
6. ภาพที่มีเส้นระดับตัดกลาง เช่น ขอบน้ำ ขอบดิน ควรทำให้มีจุดสนใจอยู่ที่ไกลมาก
7. ภาพอาคารบ้านเรือนที่มีขนาดสูงใหญ่ ควรวางมุมให้พอควร
8. ภาพวิวและภาพใกล้คู่กัน ไม่ควรให้จุดสนใจอยู่ที่แนวเดียวกัน ควรอยู่มุมของภาพในเส้นทแยง
9. การเคลื่อนไหวในท่าที เช่น ใบหน้าคน ควรอยู่ในกรอบด้านข้างด้านใดด้านหนึ่ง
10. ภาพมุมสูงที่มีการเคลื่อนไหว สิ่งที่เคลื่อนไหวควรอยู่บริเวณมุม เพื่อวิ่งมายังมุมตรงกันข้าม ในลักษณะคล้ายทแยงให้มุมด้านหน้าว่างไว้
11. การเน้นภาพ อาจทำให้ส่วนของภาพเป็นสีอ่อน ขอบภาพเป็นสีเข้ม และการฉากหน้าเป็นมุม เป็นเส้นโค้ง เพื่อดึงภาพเข้าสู่จุดสนใจ
12. ไม่ควรปล่อยให้มีพื้นที่ว่างมากเกินไป
13. ใช้ฉากทำให้ภาพดูลึก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพเคลื่อนไหว

ภาพเคลื่อนไหว เป็นภาพที่เกิดจากภาพนิ่งที่มีคุณสมบัติต่างกันเพราะภาพที่ปรากฏนั้นสามารถเคลื่อนไหวได้ ทำให้ภาพเคลื่อนไหวสามารถสื่อความหมายได้ดีกว่าภาพนิ่งมาก ภาพเคลื่อนไหวจึงเหมาะสมสำหรับการนำไปใช้ในการอธิบาย แนะนำ สาธิต แสดงขั้นตอนการทำงานได้ ซึ่งเป็นเรื่องที่เข้าใจยากถ้าอธิบายเหตุการณ์เดียวกันด้วยภาพนิ่ง หรือข้อความประกอบ อีกทั้งภาพเคลื่อนไหวมีแรงดึงดูดสายตาของผู้ที่พบเห็นได้ง่าย จึงนิยมนำมาใช้ในการสร้างโลโก้ แบนเนอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2 ระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

2.2.1 อินเทอร์เน็ต

ประวัติอินเทอร์เน็ต

จุดกำเนิดของอินเทอร์เน็ตมาจากความคิดเชิงยุทธศาสตร์ทางทหาร ในช่วงปี พ.ศ. 2512 เป็นช่วงสงครามเย็นระหว่างสหรัฐอเมริกากับรัสเซีย ทำให้เกิดความวิตกว่าถ้าศูนย์คอมพิวเตอร์ที่ใช้ควบคุมสั่งการถูกทำลายแล้วศูนย์คอมพิวเตอร์อื่นจะไม่สามารถทำงานทดแทนได้ เนื่องจากระบบคอมพิวเตอร์ที่ใช้กันมีหลายรูปแบบหลายยี่ห้อเช่น IBM,Appke,VAX เป็นต้น อีกทั้งระบบปฏิบัติการที่ใช้ก็ต่างกัน เช่น UNIX,VM,MVS เป็นต้น ดังนั้นจึงเกิดความคิดที่จะเชื่อมโยงคอมพิวเตอร์ต่าง ๆ เหล่านี้เข้าด้วยกัน ให้สามารถทำงานได้ตลอดแม้ว่าระบบคอมพิวเตอร์บางส่วนจะถูกทำลายไป แต่ส่วนที่เหลือต้องทำงานต่อได้

จากแนวคิดดังกล่าว ทำให้มีการจัดตั้งหน่วยงานร่วมระหว่างสถาบันการศึกษากับฝ่ายวิจัยทางการทหารขึ้นมาเพื่อพัฒนาระบบสื่อสารและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ภายใต้โครงการ US Advance Research Projects Agency โดยเรียกระบบเครือข่ายนี้ว่า ARPANET (Advance Research ProjectsNETwork) โดยใช้โปรโตคอลNCP (Network Control Protocol) แต่ต่อมาพบว่าโปรโตคอล NCP มีข้อจำกัดอยู่มากจึงมีการพัฒนาโปรโตคอลตัวใหม่ขึ้นมาเรียกว่า TCP/IP (Transmission Control Protocol/Internet Protocol) จนกระทั่งเป็นรูปแบบมาตรฐานแทน NCP

การพัฒนาเครือข่ายได้ดำเนินต่อมาเรื่อย ๆ จนกระทั่งกระทรวงกลาโหมของสหรัฐอเมริกาซึ่งเป็นผู้ริเริ่มได้ยกเลิกการสนับสนุน โดยให้ทางกลุ่มสถาบันการศึกษาดำเนินการต่อเองทำให้อินเทอร์เน็ตถูกพัฒนาให้มีความหลากหลายและขยายตัวจนเป็นเครือข่ายที่เสมือนครอบคลุมโลกไว้

สถาปัตยกรรมของอินเทอร์เน็ต

โครงสร้างของอินเทอร์เน็ต ประกอบด้วยเครือข่ายย่อยจำนวนมากต่อเชื่อมกันผ่านเราเตอร์ (Router) ซึ่งเป็นอุปกรณ์เครือข่ายที่มีหน้าที่เลือกเส้นทางที่ดีที่สุด เพื่อนำส่งข้อมูลในรูปแพ็กเก็ต หากเปรียบเทียบกับการส่งจดหมายทางไปรษณีย์แล้วเราเตอร์ทำหน้าที่เสมือนที่ทำการไปรษณีย์ พนักงานไปรษณีย์จะพิจารณาจุดหมายปลายทางของจดหมาย และเลือกเส้นทางส่งจดหมายไปยังที่ทำการไปรษณีย์ถัดไปจนกว่าจดหมายจะถึงมือผู้รับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในยุคเริ่มต้นของอินเทอร์เน็ตจะใช้คำว่า เกตเวย์ (Gateway) แทนเราเตอร์ เพื่อสื่อความหมายถึงอุปกรณ์เชื่อมโยงเครือข่าย แต่ในปัจจุบันเราเตอร์และเกตเวย์เป็นอุปกรณ์ซึ่งมีหน้าที่แตกต่างกันคำว่าเกตเวย์ที่ใช้แต่เดิมนั้นในปัจจุบันใช้คำว่าเราเตอร์แทน โดยหน้าที่หลักของเราเตอร์คือ เชื่อมเครือข่ายที่ใช้โปรโตคอลเดียวกันและเลือกเส้นทางส่งข้อมูล ขณะที่เกต เวย์หมายถึงฮาร์ดแวร์หรือซอฟต์แวร์ซึ่งเป็นตัวแปลงระหว่างสองระบบที่มีโปรโตคอล โครงสร้างการจัดข้อมูลหรือสถาปัตยกรรมที่ต่างกัน

บริการในอินเทอร์เน็ต

ผู้ใช้อินเทอร์เน็ตสามารถเลือกโปรแกรมที่เหมาะสมเพื่อขอใช้บริการได้ตามต้องการ หากจะแยกประเภทของการบริการในอินเทอร์เน็ตแล้วสามารถแบ่งออกได้ดังนี้

- ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Mail) หรือ E-mail เป็นการรับส่งข้อความผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ผู้ใช้สามารถรับส่งจดหมายด้วยโปรแกรมที่มีอย่างแพร่หลายเช่น pine, Eudora หรือ Microsoft Outlook เป็นต้น
- ใช้โปรแกรมบนเครื่องคอมพิวเตอร์อื่น บริการสำคัญในอินเทอร์เน็ตคือ ขอใช้คอมพิวเตอร์ระบบอื่นในที่ห่างไกล (Remote Login) ผู้ใช้ซึ่งมีบัญชีอยู่ในคอมพิวเตอร์เครื่องปลายทาง สามารถขอเข้าใช้คอมพิวเตอร์เครื่องนั้นจากคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมอยู่กับอินเทอร์เน็ตด้วยโปรแกรม เช่น Telnet, pcAnywhere เป็นต้น
- ถ่ายโอนแฟ้มข้อมูล การถ่ายโอนแฟ้มข้อมูลด้วยโปรแกรม FTP เป็นบริการสำคัญอีกประเภทหนึ่งที่มีในอินเทอร์เน็ต เครือข่ายหลายแห่งเปิดบริการให้ผู้ใช้ภายนอกถ่ายโอนข้อมูลโดยไม่คิดมูลค่า แฟ้มที่ให้ถ่ายโอนได้มีหลากหลายเช่น ข้อมูลทั่วไป ข่าวสารประจำวัน บทความ รวมทั้งโปรแกรมประยุกต์ต่าง ๆ
- สนทนาทางเครือข่าย การสนทนาทางเครือข่ายเป็นบริการในอินเทอร์เน็ตที่นิยมใช้อย่างแพร่หลาย ผู้ใช้สามารถสื่อสารกันแบบออนไลน์โดยพิมพ์ข้อความส่งถึงกันทางจอภาพหรือสนทนาพร้อมกันเป็นกลุ่มได้ โปรแกรมที่ใช้งานแพร่หลายคือ mIRC, icq เป็นต้น
- จดหมายข่าวจดหมายเวียน ระบบจดหมายข่าวให้บริการกระจายข่าวในกลุ่มสมาชิก ศูนย์บริการจะเก็บรายชื่อ (Mailing list) ของสมาชิกไว้ เมื่อสมาชิกต้องการส่งข่าวไปยังสมาชิกรายอื่น ก็เพียงแต่ส่งไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ไปยังแอดเดรสเฉพาะเพื่อการกระจายข่าว ข่าวหรือจดหมายที่ส่งออกไปอาจเป็นการสนทนาทั่วไป การซักถาม หรือขอความช่วยเหลือ

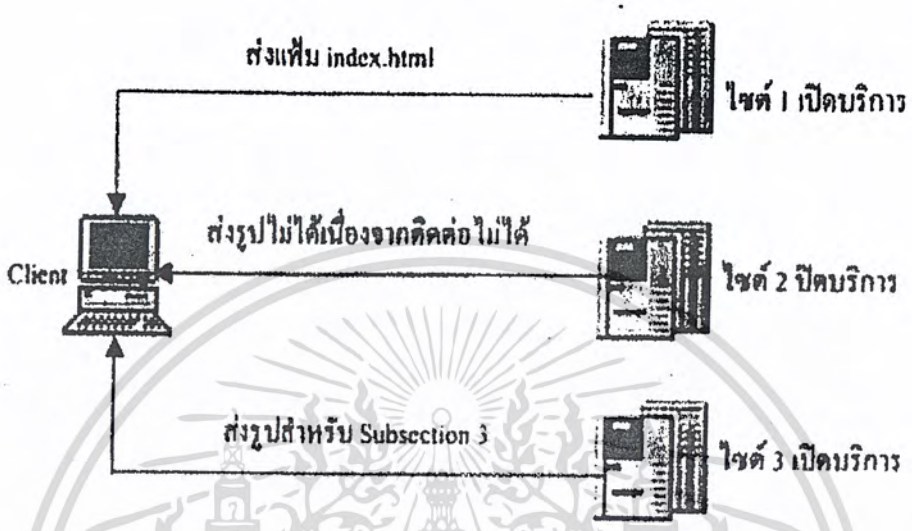
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- บริการสืบค้นข้อมูล อินเทอร์เน็ตในปัจจุบันยังคงขยายตัวออกไปอย่างต่อเนื่อง และมีเครือข่ายใหม่ ๆ เกิดขึ้นอยู่เสมอ ดังนั้นจึงต้องมีเครื่องมือที่ใช้ในการช่วยสืบค้นหาข่าวสารที่มากมายเกี่ยวกับเครือข่าย ซึ่งได้แก่ whois เป็นต้น
- กระดานข่าว ผู้ใช้เครือข่ายอินเทอร์เน็ตทั่วโลกสามารถแลกเปลี่ยนความคิดเห็นในหัวข้อต่าง ๆ ผ่านทางยูสเน็ต (Usenet) ซึ่งระบบข่าวแลกเปลี่ยนข่าวในอินเทอร์เน็ต ข่าวจะกระจายจากเครือข่ายหนึ่งไปสู่เครือข่ายอื่น ผู้อ่านยูสเน็ตนอกจากจะเป็นผู้อ่านรายงานข่าวแล้วยังสามารถทำหน้าที่เป็นคอลัมนิสต์เพื่อส่งข่าวได้ตลอดเวลา ยูสเน็ตจัดกลุ่มข่าวแยกตามหัวข้อที่เรียกว่า กลุ่มข่าว (New groups) โดยแบ่งเป็นหัวข้อย่อยเช่น sci (วิทยาศาสตร์), soc (สังคม-วัฒนธรรม), rec (นันทนาการ) เป็นต้น กลุ่มข่าวเหล่านี้เป็นกลุ่มข่าวใหญ่ โดยยังมีกลุ่มข่าวย่อยประจำแต่ละกลุ่มอีกจำนวนมาก
- เว็บ World Wide Web หรือ WWW เป็นบริการข้อมูลข่าวสารในอินเทอร์เน็ตที่ได้รับความนิยมสูงสุดในปัจจุบัน เนื่องจากมีรูปแบบง่ายต่อการใช้งานและได้ผนวกบริการอื่นไว้เช่น เอฟทีพี ยูสเน็ต หรืออีเมล เป็นต้น ลักษณะพิเศษของเว็บ คือให้บริการทั้งภาพ เสียง หรือภาพเคลื่อนไหว ศูนย์บริการแทบทุกแห่งจะจัดสร้างโฮมเพจเพื่อให้บริการแก่ผู้ใช้ทั่วไป

2.2.2 โปรโตคอล HTTP (HyperText Transfer Protocol)

เครือข่ายเวิลด์ไวด์เว็บ (word wide web) เชื่อมโยงกันโดยใช้ HTTPโปรโตคอล ซึ่ง HTTP โปรโตคอล คือ โปรโตคอลประเภทหนึ่งที่ใช้กำหนดรูปแบบกฎเกณฑ์ในการเรียกดูข้อมูลในเครือข่ายเวิลด์ไวด์เว็บ ซึ่งข้อมูลนั้น ก็คือเว็บเพจนั่นเอง โดยมันจะเป็นตัวกลางระหว่างบราวเซอร์(Browser) และเว็บเซิร์ฟเวอร์ (Web server) โดยรูปแบบจะเป็นแบบ Connection Oriented และการทำงานพื้นฐานจะมีรูปแบบเป็นลักษณะแบบ Transaction Oriented คือจะอาศัยหลักการง่าย ๆ ของไคลเอนต์เซิร์ฟเวอร์ (Client/Server)ในการร้องขอบริการซึ่งข้อมูลต่างที่เป็นส่วนประกอบของโฮมเพจที่ร้องขอบริการ เช่น ภาพ เสียง หรืออื่น ๆ จะมีการเปิดการติดต่อใหม่เป็นอิสระแก่กัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.1 การเปิดการติดต่อในการร้องขอโฮมเพจ

จากรูปเป็นการแสดงถึงโฮมเพจที่มีการติดต่อขอข้อมูลจากไซต์อื่น ๆ 3 ไซต์ โดยที่ไคลเอนต์ (หรือบราวเซอร์) ทำการร้องขอข้อมูลจากไซต์ที่แตกต่างกัน 3 ไซต์ ซึ่งตัวข้อมูลที่ไคล์เอนต์ร้องขอข้อมูลในแต่ละไซต์และแต่ละงานนั้นจะมีอิสระแก่กัน นั่นคือ

การร้องขอจากไซต์ 1 ไคลเอนต์เปิดการติดต่อกับไซต์ที่ 1 โดยติดต่อผ่านเว็บเซิร์ฟเวอร์ เพื่อทำการร้องขอข้อมูลที่ต้องการ เซิร์ฟเวอร์ก็จะส่งข้อมูลกลับตามที่ไฟล์ขอมา หลังจากนั้นจึงยุติการเชื่อมต่อ

การร้องขอบริการจากไซต์ 2 ไคลเอนต์ทำการขอไปยังไซต์ 2 แต่ว่าไซต์ 2 ปิดการให้บริการอยู่จึงไม่สามารถติดต่อได้ หลังจากนั้นจึงปิดการติดต่อ

การร้องขอบริการจากไซต์ 3 ไคลเอนต์ทำการร้องขอไปยังไซต์ 3 ซึ่งมีการทำงานเหมือนกับไซต์ 1 แต่แตกต่างกันตรงตัวข้อมูลที่ส่งกลับ ไซต์ 3 สามารถให้บริการได้ เซิร์ฟเวอร์ก็จะส่งข้อมูลกลับมายังไคลเอนต์ตามที่ไคลเอนต์ได้ร้องขอ

จากการร้องขอข้อมูลของไฟล์ไปยังไซต์ 1, 2 และ 3 จะเห็นว่าข้อมูลที่ส่งกลับมาจากแต่ละไซต์ไม่ขึ้นแก่กันทั้ง 3 ไซต์ ไซต์ 1 และ 3 เว็บเซิร์ฟเวอร์มีการส่งข้อมูลกลับมายังไคลเอนต์ได้ แต่ไซต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2 มีข้อมูลกลับมา ซึ่งหลักการที่สำคัญในการทำงานเป็นเรื่องของการร้องขอของไคลเอนต์ และการตอบกลับของเซิร์ฟเวอร์นั้นใช้หลักการของ ไคลเอนต์เซิร์ฟเวอร์ ทั้งนี้เพราะ HTTP ก็เป็นโปรโตคอลที่ทำงานแบบไฟล์เซิร์ฟเวอร์ และด้วยเทคนิคกับวิธีที่กล่าวไว้ข้างต้นจะเห็นว่ามีข้อดีคือ ทำให้งานแต่ละงานเป็นอิสระต่อกัน ดังนั้นหากมีส่วนใดเสียหรือมีปัญหาในการติดต่อสื่อสารไม่ว่าจะด้วยสาเหตุใดก็ตามจะไม่กระทบแก่กัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3 HyperText Markup Language (HTML)

รูปแบบไฟล์ต่าง ๆ ที่เราเห็นบนจอภาพในระบบอินเทอร์เน็ตนั้น ถูกจัดเก็บในรูปแบบ HTML (Hypertext Markup Language) ซึ่งเป็นเอกสารแบบไฮเปอร์เท็กซ์ มีความสามารถในการเชื่อมโยงข้อมูลไปยังเอกสารอื่นได้ เป็นเอกสารที่มีความสามารถสูงกว่าเอกสารธรรมดาทั่วไปจากที่บอกว่าเป็นเอกสารแบบไฮเปอร์เท็กซ์นั้น ก็เนื่องจากสามารถเปิดดูข้อความภายในได้ โดยใช้โปรแกรมเอดิเตอร์ใด ๆ เปิดดูได้ ส่วนความสามารถในการเชื่อมโยงข้อมูลไปยังเอกสารอื่นนั้น ทำได้โดยการใส่สัญลักษณ์พิเศษ เข้าไปในเอกสาร (Markup) หรือที่เรียกว่า แท็ก (Tag) นั่นเอง แท็กหรือคำสั่งต่าง ๆ ถูกอ่านและกระทำตามแต่ละคำสั่ง โดยโปรแกรมบราวเซอร์ต่าง ๆ เช่น Netscape Navigator หรือ Microsoft Internet Explorer เป็นต้น

ปัจจุบันนี้ HTML ถูกถือว่าเป็นภาษาคอมพิวเตอร์ ที่ใช้ในการสร้างหน้าเอกสารเพื่อแสดงบนจอภาพในระบบอินเทอร์เน็ต เพราะมีรากฐานมาจากภาษา SGML (Standard General Markup Language) ซึ่งเป็นอีกภาษาหนึ่ง ที่ใช้ในการสร้างหน้าเอกสารในระบบอินเทอร์เน็ตในระยะแรก ๆ ของการใช้งานอินเทอร์เน็ต และได้มีการพัฒนา HTML กันตลอดระยะเวลาที่ผ่านมา สามารถกำหนดแท็กคำสั่งรองรับบริการต่าง ๆ บนระบบอินเทอร์เน็ตได้มาก ไม่ว่าจะเป็น FTP, TELNET, E-MAIL เป็นต้น ทั้งยังสามารถเชื่อมโยงข้อมูลกบรูปภาพ เสียง หรือภาพเคลื่อนไหวได้อีกด้วย

ในภาษา HTML นี้ ยังมีข้อดีกว่าภาษาคอมพิวเตอร์อื่น ๆ อีก คือ เมื่อเราสร้างงานเสร็จแล้ว สามารถนำไปทำการเรียกดูผลการทำงานด้วยโปรแกรมบราวเซอร์ได้เลย โดยไม่ต้องผ่านการคอมไพล์ (Compile) ก่อน และโอกาสที่จะเกิดข้อผิดพลาดจากการเขียนคำสั่งผิดก็มีน้อยมาก เพราะหากคำสั่งใดที่พิมพ์ผิด เมื่อโปรแกรมบราวเซอร์อ่านแล้วไม่รู้จักก็จะไม่สนใจคำสั่งนั้น จะแสดงผลเอกสารนั้นเอกสารนั้นตามปรกติ

สำหรับการใช้งานเอกสาร HTML จะมีจุดที่มีการเชื่อมโยงข้อมูลไปยังเอกสารอื่น เราเรียกจุดที่มีการเชื่อมโยงข้อมูลนี้ว่า ลิงค์ (Link) ลิงค์ของเอกสารไฮเปอร์เท็กซ์ คือจุดที่ใช้เชื่อมโยงข้อมูลไปยังเอกสารอื่น อาจเป็นเอกสาร HTML อื่น ไฟล์รูปภาพ ทั้งภาพนิ่งและภาพเคลื่อนไหว ไฟล์เสียง หรือแม้กระทั่งเว็บไซต์ใด ๆ ในระบบอินเทอร์เน็ต นอกจากนี้หากมีการติดต่อกับระบบอินเทอร์เน็ตอยู่ เราสามารถลิงค์ไปยังบริการต่าง ๆ ในระบบอินเทอร์เน็ตได้

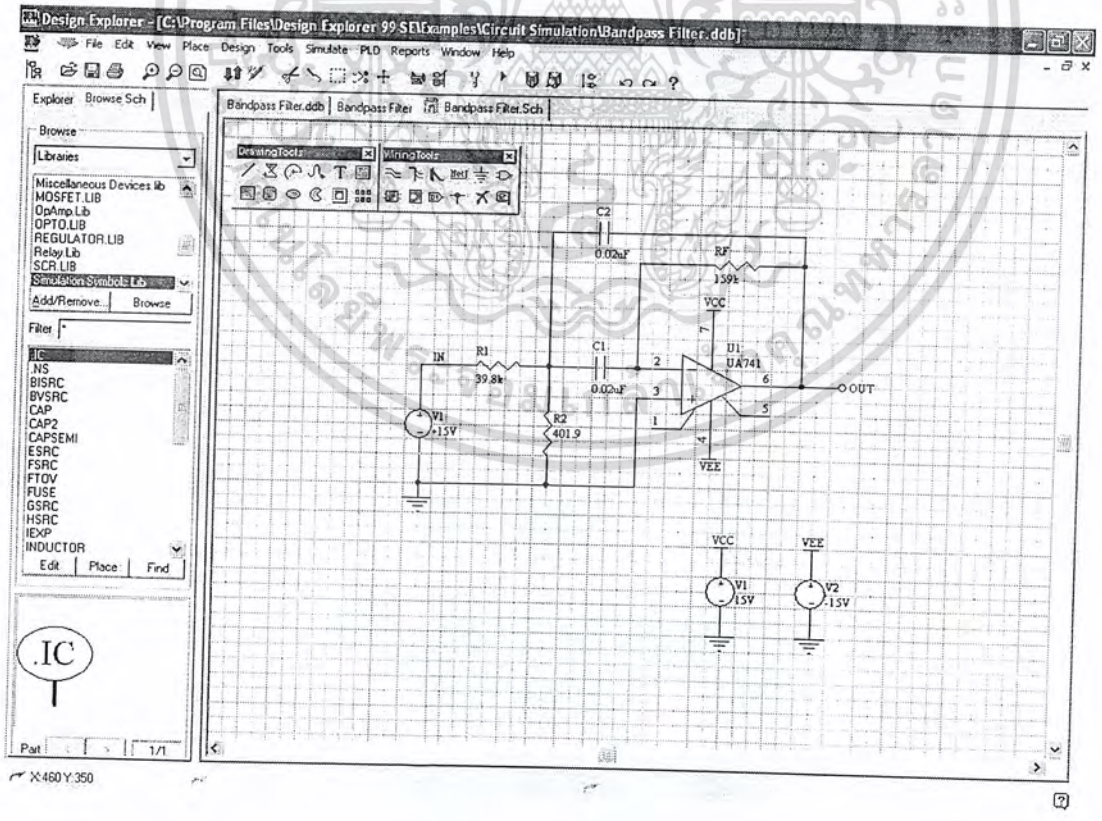
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4 โปรแกรม Protel 99SE

Protel 99SE เป็นซอฟแวร์ที่ใช้ออกแบบวงจรอนาล็อก และดิจิตอล สามารถจำลองการทำงานของวงจร (Simulation)ได้ การจำลองสัญญาณไฟฟ้า การออกแบบแผ่นปริ้น (PCB) ซึ่งรวมอยู่ในโปรแกรมชุดเดียว โปรแกรม Protel จะเก็บข้อมูลทั้งหมดที่เกี่ยวกับการออกแบบวงจรไว้ใน Design Database รูปแบบไฟล์ที่จัดเก็บจะมีอยู่ 2 ชนิดด้วยกันคือ ฐานข้อมูล MS Access และ Windows file system โดยแบ่งการทำงานออกเป็นดังนี้

2.4.1 การออกแบบวงจร (Schematic)

เป็นการออกแบบวงจรทางไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ ไม่ว่าจะเป็นวงจรอนาล็อกหรือวงจรดิจิตอล โดยโปรแกรมสามารถออกแบบได้เป็นอย่างดี โดยมีอุปกรณ์มาตรฐานอยู่ในไลบารี่จำนวนมาก และยังสามารถที่ต้องสร้างอุปกรณ์ขึ้นมาเองได้ ทำให้สามารถออกแบบวงจรตามที่ต้องการได้ สามารถจัดรูปแบบการวางตำแหน่งของตัวอุปกรณ์ได้ตามต้องการ



รูปที่ 2.2 ตัวอย่างการออกแบบวงจร (Schematic)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4.2 การจำลองการทำงานของวงจร (Simulation)

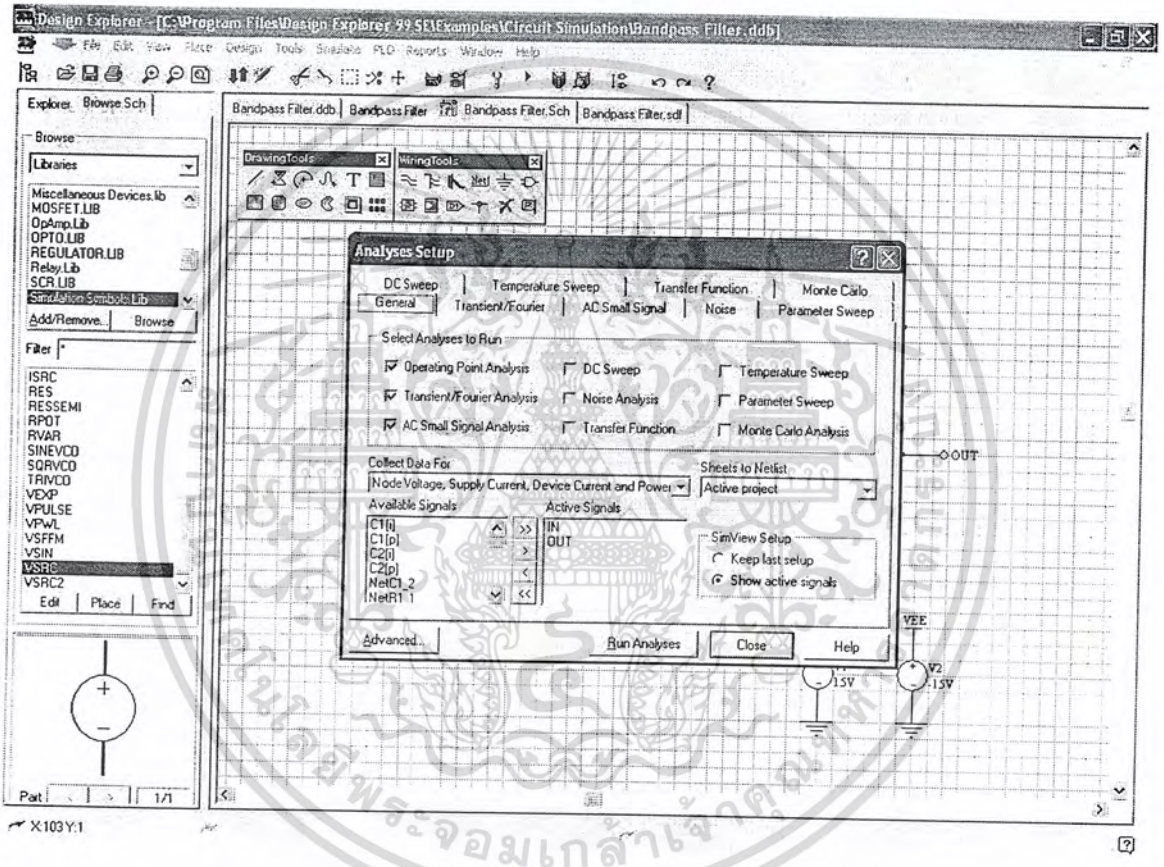
เป็นการจำลองการทำงานของวงจรที่ออกแบบมานั้น ว่ามีการทำงานได้ตามที่ต้องการหรือไม่ สามารถวัดสัญญาณต่างๆของวงจรได้ เช่น สัญญาณ Input/Output เป็นต้น และสามารถหาจุดผิดพลาดของวงจรได้ง่าย เพื่อนำไปสู่การปรับปรุงพัฒนาวงจรต่างๆให้ดีขึ้น

ในการ Simulation ของ Protel นั้นจะเป็นการจำลองการทำงานต่าง ๆ ซึ่งมีรูปแบบการจำลองอยู่ทั้งหมด 13 แบบคือ

1. DC Operating Point Analysis เป็นการทำรายงานค่ากระแส แรงดัน และกำลังที่จุดต่างๆ ซึ่งมีผลการวิเคราะห์คล้ายตาราง
2. Transient Analysis ทำการคำนวณหาผลการตอบสนองที่เป็นฟังก์ชันของเวลาในวงจรผลลัพธ์ที่ได้จะเป็นการแสดงรูปกราฟของสัญญาณ ซึ่งสามารถเทียบการวิเคราะห์แบบนี้ได้กับเครื่องมือวัดประเภทออสซิสโลสโคป ลอจิกอนาไลเซอร์
3. Fourier Analysis ทำการหาค่า Fundamental และ Harmonic ของสัญญาณในรูปของ Time Domain ซึ่งแปลงจากรูปมาจาก Frequency Domain ผลที่ได้จะเป็นรูปขนาด Fourier เทียบกับความถี่
4. AC Small Analysis เป็นการคำนวณหาผลการตอบสนองทางความถี่โดยมีผลการวิเคราะห์ในรูปของอัตราขยายเทียบกับความถี่และเฟสเทียบกับความถี่
5. Noise Analysis เพื่อหาขนาดของสัญญาณรบกวนที่ออกมาจากวงจร
6. Distortion Analysis เป็นการวัดค่า Harmonic Distortion ที่เกิดขึ้น
7. Parameter Analysis เป็นการหา DC, AC หรือคุณสมบัติของ Transient ที่เกินขอบเขตของพารามิเตอร์ที่มีการเปลี่ยนแปลง
8. Temperature Sweep Analysis เป็นการหา DC, AC หรือคุณสมบัติของ Transient ที่เกินขอบเขตของอุณหภูมิ
9. Transfer Function Analysis หา Transfer Function ของสัญญาณ DC ขนาดเล็กและค่า I/O Impedance และ DC Gain
10. DC Sensitivity Analysis จะหาค่าความไวทางด้าน DC ที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงในตัวอุปกรณ์
11. AC Sensitivity Analysis จะหาค่าความไวทางด้าน AC ที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงในตัวอุปกรณ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

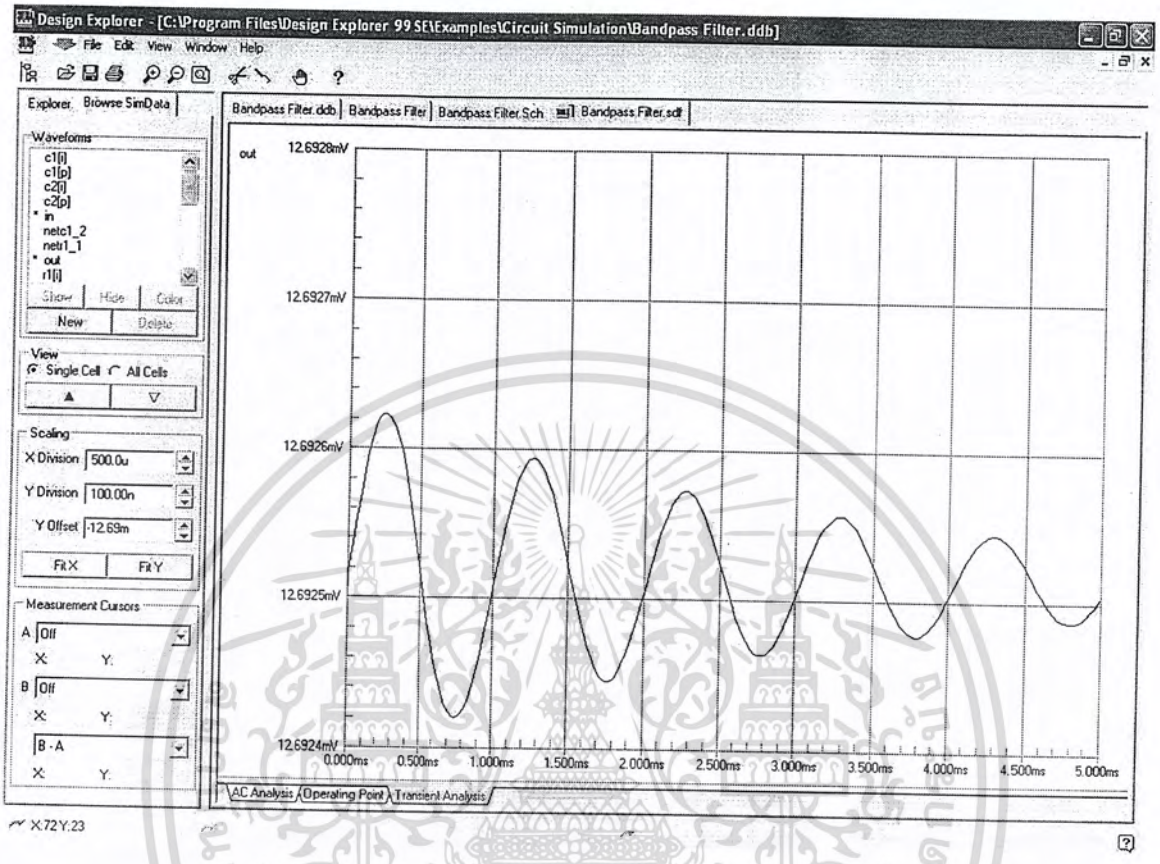
12. Worst Case Analysis เป็นการวิเคราะห์เชิงสถิติ ซึ่งจะหาผลกระทบของ Worst Possible บนวงจรร่วมกับค่าที่เปลี่ยนแปลงของพารามิเตอร์
13. Monte Corlo Analysis เป็นการวิเคราะห์เชิงสถิติ ที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติของตัวอุปกรณ์ ซึ่งจะมีผลกระทบต่อวงจร



รูปที่ 2.3 ตัวอย่างการจำลองการทำงานของวงจร (Simulation)

การ Simulation ทำให้เราเห็นรูปกราฟของสัญญาณต่างๆของวงจรได้และสามารถนำไปวิเคราะห์ต่อไปได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



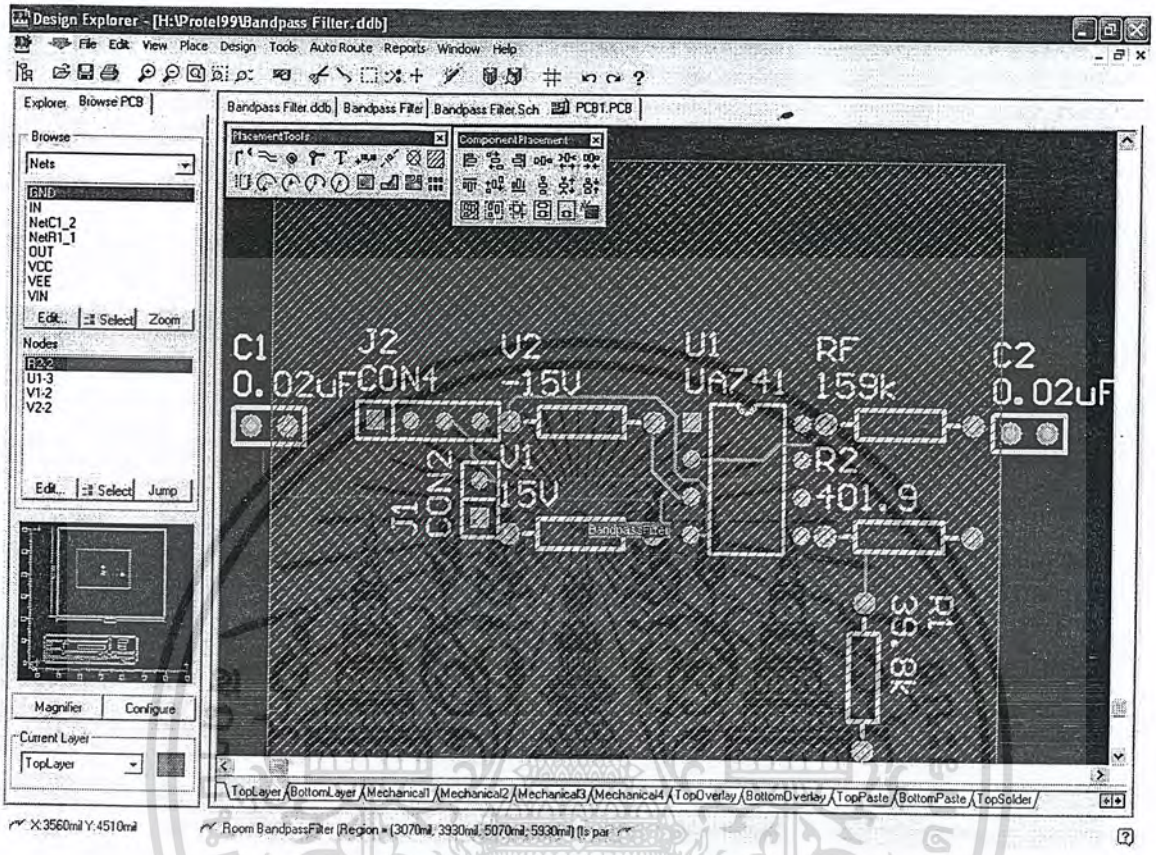
รูปที่ 2.4 ตัวอย่างของผลการจำลองการทำงาน (Simulation)

2.4.3 การออกแบบ PCB

โปรแกรมสามารถช่วยเดินเส้นลายวงจรได้โดยอัตโนมัติ โดยมีการจัดระเบียบความถูกต้องของลายวงจรที่เหมาะสม ทำให้ได้แผ่น PCB ที่สวยงาม และมีประสิทธิภาพการทำงานสูง โดยมีการกำหนดกฎการเดินเส้นและออกแบบเพื่อให้ได้ชิ้นงานที่ถูกต้อง เช่น การกำหนดขนาดเส้นสัญญาณวงจร ขนาดรูเจาะของขาอุปกรณ์ ระยะห่างของตัวอุปกรณ์ เป็นต้น และยังสามารถที่จะทำการเดินเส้นวงจรด้วยตัวเองได้อีกด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง



รูปที่ 2.5 ตัวอย่างการออกแบบ PCB

จากที่ได้กล่าวมาโปรแกรม Protel99SE เป็นโปรแกรมที่ช่วยในการออกแบบวงจร วิเคราะห์ผลโดยการจำลอง และออกแบบแผ่นปริ้นให้กับเราได้ โดยมองข้อดีของโปรแกรมได้คือ

1. ช่วยให้สร้างและออกแบบวงจรที่มีความถูกต้อง เพราะสามารถที่จะตรวจสอบความผิดพลาดของวงจรได้จากโปรแกรมก่อนนำไปสร้างจริง
2. ทำให้สามารถวิเคราะห์หาจุดผิดพลาดต่าง ๆ ในวงจรและแก้ไขได้ โดยถ้าเป็นวงจรจริงนั้นเราไม่สามารถจะกลับมาแก้ไขได้
3. ประหยัดต้นทุนการผลิตวงจร เพราะวงจรที่ออกแบบได้มีการตรวจสอบและจำลองการทำการมาก่อนทำให้มีโอกาสผิดพลาดได้น้อยมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

55725

2.5 โปรแกรมดรีมเวฟเวอร์เอ็มเอ็กซ์ (Dreamweaver MX)

ปัจจุบันการออกแบบและพัฒนาเว็บไซต์เป็นที่นิยมกันอย่างแพร่หลาย จุดประสงค์ของการพัฒนาเว็บไซต์มีมากมาย เช่น เพื่อสร้างแหล่งข้อมูล เผยแพร่สารสนเทศ นำเสนอข่าวสารทางด้านความบันเทิง เว็บไซต์เพื่อการศึกษา หรือเพื่อการดำเนินธุรกิจ เป็นต้น ซึ่งการพัฒนาเว็บไซต์ต่าง ๆ เหล่านี้ ได้มีการนำเทคโนโลยีทางด้านอิเล็กทรอนิกส์มาช่วยสนับสนุนการพัฒนากันอย่างกว้างขวาง

สำหรับโปรแกรม Dreamweaver MX นับได้ว่าเป็นเครื่องมือล่าสุดของมาโครมีเดีย (Macromedia) ที่ได้พัฒนาขึ้นมาเพื่ออำนวยความสะดวกในด้านการออกแบบและการสร้างเว็บไซต์ให้กับผู้ที่สนใจที่จะสร้างเว็บไซต์ต่าง ๆ และยังมีความสามารถในการสร้างและออกแบบเว็บไซต์โดยใช้รูปแบบ WYSIWYG (What You See Is What You Get) หมายถึง สามารถสร้างเว็บไซต์ได้อย่างรวดเร็วโดยผู้สร้างไม่จำเป็นจะต้องรู้เรื่องเกี่ยวกับการเขียนโค้ด HTML มากนัก และไม่ต้องเขียน HTML เองทั้งหมด ทำให้การออกแบบและการสร้างเว็บไซต์มีประสิทธิภาพที่ดียิ่งขึ้น

อีกทั้งโปรแกรมนี้ได้มีการเพิ่มศักยภาพทั้งทางด้านเชื่อมโยงเครื่องมือสำหรับใช้ในการพัฒนาเว็บไซต์เข้าด้วยกัน

- ส่วนของการออกแบบโครงสร้างต่าง ๆ ของเว็บเพจ
- ส่วนของการใช้ไฟล์มีเดียรูปแบบต่าง ๆ เช่น ไฟล์แฟลชมูฟวี่ (Flash Movie), ไฟล์ช็อคเวฟมูฟวี่ (Shockwave Movie), ไฟล์ออดิโอ หรือไฟล์วิดีโอ เป็นต้น
- ส่วนของการจัดการกับข้อมูลของเว็บไซต์ ซึ่งได้แก่ โปรแกรมฐานข้อมูลต่าง ๆ เช่น โปรแกรมมายเอสคิวแอล (MySQL) หรือไมโครซอฟต์แอกเซส (Microsoft Access) เป็นต้น
- ส่วนของการเพิ่มประสิทธิภาพให้เว็บไซต์สามารถทำงานเป็นแบบไดนามิคและควบคุมการจัดการกับฐานข้อมูลของเว็บไซต์ด้วย ซึ่งได้แก่ ภาษาเซิร์ฟเวอร์ไซด์สคริปต์ เช่น พีเอชพี (PHP), เอเอสพี (ASP) หรือ เจเอสพี (JSP) เป็นต้น

ดังนั้น จากคุณสมบัติทั้งหมดของโปรแกรมดรีมเวฟเวอร์ที่กล่าวมา จึงกล่าวได้ว่าโปรแกรมนี้เป็นโปรแกรมที่เหมาะสำหรับใช้ในการออกแบบเว็บเพจต่าง ๆ เพราะเป็นโปรแกรมที่สามารถใช้งานได้ง่าย และยังเชื่อมโยงกับโปรแกรมอื่น ๆ ที่ใช้ในการพัฒนาเว็บไซต์ให้มีประสิทธิภาพเพิ่มมากขึ้นอีกด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.6 โปรแกรมแฟลชเอ็มเอ็กซ์ (Flash MX)

ในทุกวันนี้คงไม่มีใครปฏิเสธว่า ปัจจุบันอินเทอร์เน็ตได้เข้ามามีส่วนในชีวิตประจำวันของเรา และมีบทบาทในทุกกลุ่มคน ทุกเพศทุกวัย ด้วยเหตุนี้ รูปแบบการนำเสนอข้อมูลบนเว็บจึงได้มีการพัฒนาขึ้นมาอย่างรวดเร็ว จากสมัยก่อนที่มีแต่การแสดงภาพนิ่งธรรมดา มาจนถึงวันนี้ได้มีการนำภาพเคลื่อนไหวและเสียงเข้ามาประกอบ รวมทั้งเอฟเฟ็คพิเศษมากมาย ทำให้การนำเสนอข้อมูลได้เปลี่ยนไป และทำให้อินเทอร์เน็ตกลายเป็นสื่อที่สามารถดึงดูดความสนใจของผู้ชมได้มากกว่าเดิม

การเปลี่ยนแปลงในการนำเสนอข้อมูลบนเว็บ ทำให้ผู้เขียนและพัฒนาเว็บไซต์ต้องหาวิธีในการนำเสนอข้อมูลที่ดึงดูดใจ มีลูกเล่นที่หลากหลาย ทั้งภาพและเสียง แต่การทำเช่นนี้ก็สร้างปัญหาใหญ่ทีเดียว เพราะการนำเสนอข้อมูลที่ดึงดูดใจผู้ชมโดยการใช้ลูกเล่นต่าง ๆ นั้น นอกจากจำเป็นต้องใช้เทคนิคในการเขียนโปรแกรมที่ซับซ้อนแล้ว ยังมีผลทำให้หน้าเว็บที่สร้างมีขนาดใหญ่ด้วย ซึ่งด้วยความจำกัดทางด้านความเร็วของอินเทอร์เน็ตผ่านสายโทรศัพท์ จึงอาจทำให้หน้าเว็บนั้นโหลดช้าจนผู้ใช้อาจไม่สามารถทนรอได้

สิ่งเหล่านี้สร้างปัญหาให้เราต้องหาทางออก และเราก็พบทางออกของปัญหาเหล่านี้โดยการใช้ “Flash” ซึ่งไม่เพียงแต่สามารถสร้างภาพเคลื่อนไหว เสียงประกอบ การนำไฟล์ภาพยนตร์เข้ามาในแฟลช หรือลูกเล่นต่าง ๆ บนเว็บเท่านั้น แต่เราสามารถใช้แฟลชสร้างหน้าเว็บที่ตอบโต้กับผู้ใช้ได้อีกด้วย อีกทั้งชิ้นงานที่ได้ยังมีขนาดเล็ก ทำให้ไม่สร้างปัญหาเมื่อต้องนำมาเผยแพร่ทางอินเทอร์เน็ต

นอกจากการใช้สร้างหน้าเว็บแล้ว เรายังสามารถนำแฟลชไปใช้ในการสร้างภาพกราฟิก, การนำเสนอข้อมูลในรูปแบบของสไลด์โชว์, เกม และการสร้างโปรแกรมที่โต้ตอบกับผู้ใช้ได้ด้วย ด้วยคุณสมบัติที่หลากหลาย การใช้งานง่าย และให้ชิ้นงานที่มีขนาดเล็กไม่เปลืองพื้นที่ในการจัดเก็บ จึงทำให้แฟลชกลายเป็นโปรแกรมที่ร้อนแรงและได้รับความนิยมอย่างสูง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3
การออกแบบโครงงาน

3.1 การออกแบบในส่วนของข้อมูล

การออกแบบในส่วนของข้อมูล จะเป็นการศึกษารายละเอียดในส่วนของโปรแกรม Protel 99SE ซึ่งจะศึกษาถึงวิธีใช้งานโปรแกรม โดยแบ่งออกเป็น 3 ขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. การออกแบบวงจร (Schematic) เป็นการศึกษาวิธีการออกแบบวงจรโดยใช้โปรแกรม Protel 99SE ซึ่งเริ่มตั้งแต่วิธีการสร้างไฟล์ฐานข้อมูล การสร้างไฟล์ Schematic การเพิ่มไลบรารี รวมถึงการวางตัวอุปกรณ์ด้วย

2. การทดสอบหรือจำลองการทำงานของวงจร (Simulation) เป็นการศึกษาถึงวิธีการจำลองการทำงานวงจรของโปรแกรม Protel 99SE ซึ่งจะแบ่งเป็นขั้นตอนเพื่อง่ายต่อการศึกษา ซึ่งจะเริ่มจากการสร้างไฟล์ Netlist การกำหนดค่าก่อนที่จะทำการจำลองการทำงาน และผลของการจำลองการทำงานของวงจร

3. การออกแบบแผ่นปริ้น (PCB) เป็นการศึกษาถึงวิธีการการออกแบบแผ่นปริ้น ตั้งแต่การเริ่มสร้างไฟล์ PCB ซึ่งจะมีการกำหนดว่าแผ่นปริ้นควรจะมีลักษณะอย่างไร เช่น ความกว้างและความยาว เป็นต้น รวมถึงการโหลดตัวอุปกรณ์มาจากไฟล์ Schematic เพื่อนำมาเดินเส้นลายทองแดง (Route) และยังมีการจัดเรียงอุปกรณ์และการเดินเส้นลายทองแดงอัตโนมัติอีกด้วย

ซึ่งในการศึกษาทั้ง 3 ขั้นตอนที่ได้กล่าวมานั้นจะสรุปเป็นขั้นตอนในการศึกษาเพื่อนำมาเสนอให้ผู้ใช้งานได้เข้าใจถึงวิธีการใช้โปรแกรม Protel99SE โดยใช้ภาพเคลื่อนไหวประกอบกับคำอธิบายที่กระชับแสดงให้ผู้ที่สนใจที่จะศึกษาได้เข้าใจมากยิ่งขึ้น

3.2 การออกแบบในส่วนของซอฟต์แวร์

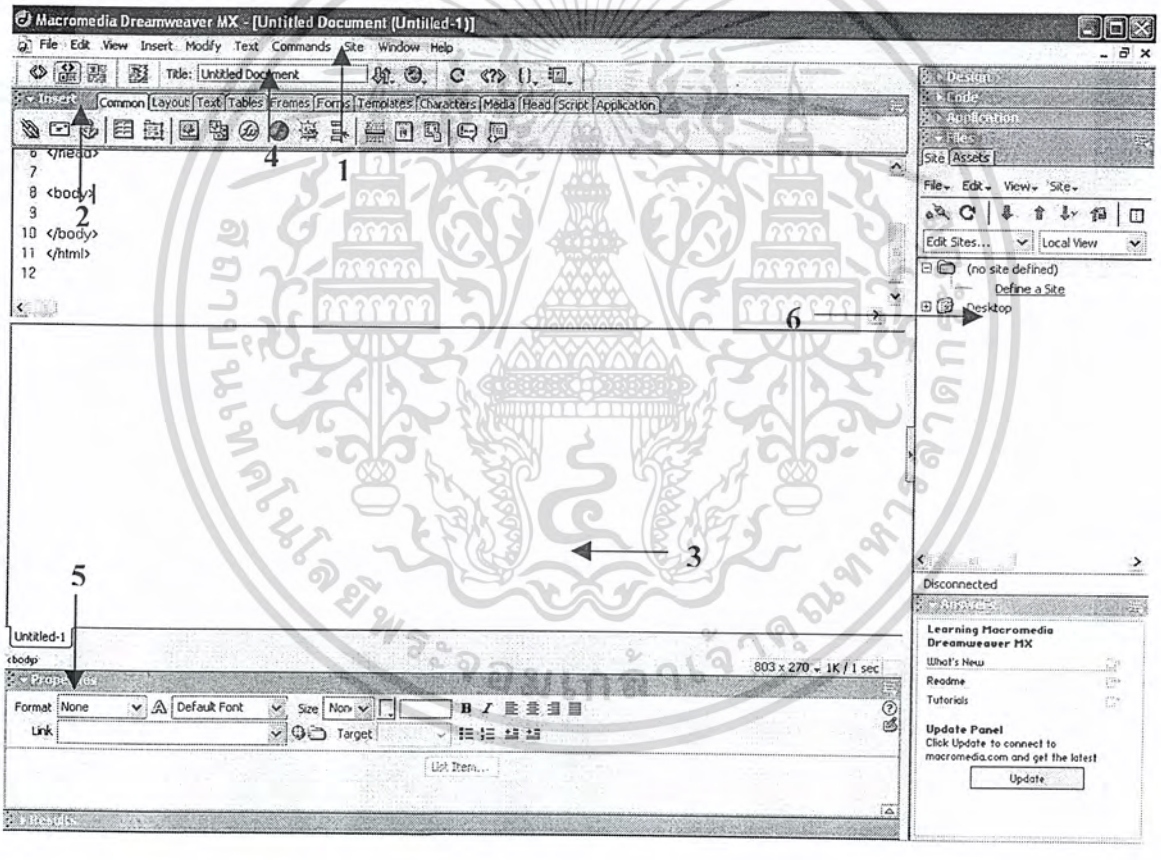
สื่อการสอนโปรแกรม Protel 99SE นี้ จะนำเสนอในรูปแบบมัลติมีเดีย ซึ่งจะประกอบด้วยภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และจะนำเสนอผ่านอินเทอร์เน็ตด้วย ดังนั้นไฟล์ต่าง ๆ ควรมีขนาดเล็ก เพื่อความรวดเร็วในการดาวน์โหลดข้อมูลและแสดงผลข้อมูล ทำให้การนำเสนอมีความราบรื่นไม่ติดขัด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โครงงานนี้จึงได้เลือกใช้โปรแกรมมาโครมีเดียดรีมเวฟเวอร์(Macromedia Dreamweaver) และมาโครมีเดียแฟลช (Macromedia Flash) ในการนำเสนอสื่อการสอนโปรแกรม Protel 99SE ผ่านอินเทอร์เน็ต

3.2.1 มาโครมีเดียดรีมเวฟเวอร์เอ็มเอ็กซ์ (Macromedia Dreamweaver MX)

โปรแกรมดรีมเวฟเวอร์นี้ เป็นโปรแกรมที่ใช้ในการสร้างและออกแบบเว็บเพจ ซึ่งมีส่วนประกอบหลัก ๆ ดังนี้



รูปที่ 3.1 ส่วนประกอบหลัก ๆ ของโปรแกรมดรีมเวฟเวอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

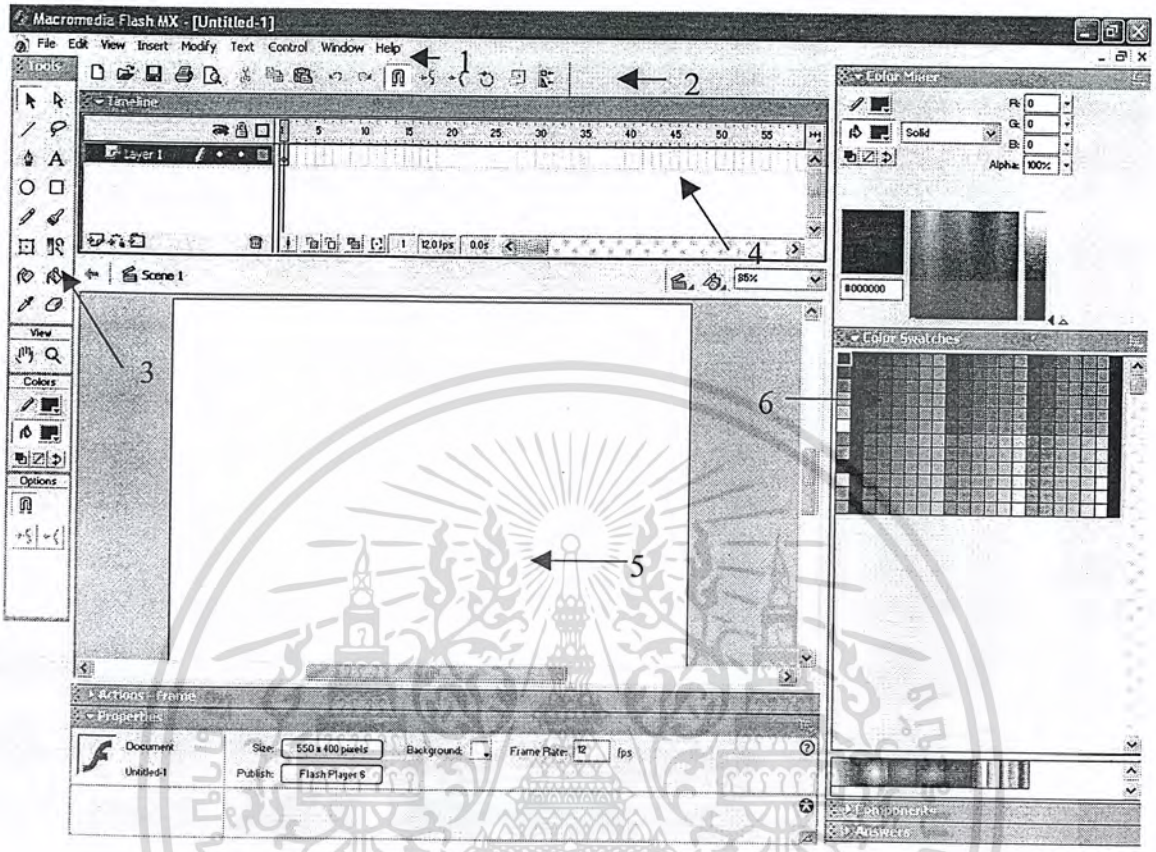
1. แถบเมนูบาร์ (Menu Bar) เป็นที่สำหรับเก็บคำสั่งต่าง ๆ ทั้งหมดของโปรแกรมเอาไว้ เพื่อให้เรียกใช้งานได้ตามต้องการ
2. พาเนล Insert (Insert Panel) เป็นที่สำหรับเก็บเครื่องมือหลักต่าง ๆ ที่ผู้ใช้มักเรียกใช้งานเมื่อมีการสร้างเว็บเพจ โดยจะแบ่งเครื่องมือออกเป็นกลุ่ม เช่น กลุ่ม Common, กลุ่ม Table, หรือ กลุ่ม Media เป็นต้น
3. พื้นที่ทำงาน (Work Area) เป็นพื้นที่สำหรับสร้างหน้าเว็บเพจลงไปโดยสิ่งต่าง ๆ ที่คุณเห็นหรือสร้างลงไปบนพื้นที่ทำงานนี้ก็จะคือหน้าเว็บบราวเซอร์นั่นเอง
4. Document Toolbars เป็นแถบทูลบาร์สำหรับเก็บเครื่องมือจำเป็นที่จะช่วยให้คุณทำงานในโปรแกรมได้สะดวกและรวดเร็วยิ่งขึ้น อาทิ ปุ่มปรับเปลี่ยนโหมดมุมมองการทำงานทั้งสามโหมด หรือช่องสำหรับกำหนดชื่อ Title ของเว็บเพจ เป็นต้น
5. พาเนล Properties (Properties Panel) เป็นพาเนลสำหรับปรับแต่งคุณสมบัติของวัตถุ โดยพาเนลนี้จะเปลี่ยนรูปแบบไปตามวัตถุที่เลือก ตัวอย่างเช่น หากเลือกตัวอักษรพาเนลนี้ก็จะปรับรูปแบบเป็นเครื่องมือปรับแต่งตัวอักษร หรือหากเลือกรูปภาพพาเนลนี้ก็จะปรับรูปแบบเป็นเครื่องมือปรับแต่งรูปภาพ เป็นต้น
6. พาเนลต่าง ๆ (All Panels) เป็นที่สำหรับเก็บเครื่องช่วยต่าง ๆ ที่จะทำให้คุณสามารถทำงานในโปรแกรมได้สะดวกยิ่งขึ้น โดยแต่ละพาเนลจะแยกหมวดหมู่ของเครื่องมือไว้อย่างชัดเจน เช่น พาเนล File เป็นเครื่องมือช่วยในการจัดการไฟล์ในเว็บไซต์ของคุณ หรือพาเนล Code เป็นเครื่องมือช่วยในการป้อนโค้ด HTML เป็นต้น

จากส่วนประกอบต่าง ๆ จะเห็นว่าโปรแกรมถูกออกแบบอินเทอร์เฟสต่าง ๆ มาเป็นอย่างดี มองดูแล้วน่าใช้งาน พาเนลต่าง ๆ จัดเก็บอย่างเรียบร้อยและลงตัว ดังนั้นโปรแกรมดรีมเวฟเวอร์นี้จึงเหมาะที่จะใช้สร้างและออกแบบเว็บเพจที่เราต้องการ

3.2.2 โปรแกรมมาโครมีเดียแฟลชเอ็มเอ็กซ์ (Macromedia Flash MX)

โปรแกรมแฟลช เป็นโปรแกรมนำเสนอในเชิงทางด้านมัลติมีเดีย (Multimedia) ซึ่งเหมาะสมในการทำภาพเคลื่อนไหว 2 มิติ ที่สามารถแสดงผลงานได้ง่ายและขนาดของไฟล์มีขนาดเล็กมากจึงสามารถนำมาเป็นสื่อการสอนไปทั่วโลกได้โดยผ่านทางอินเทอร์เน็ต ซึ่งมีส่วนประกอบสำคัญ ๆ ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.2 ส่วนประกอบต่าง ๆ ของโปรแกรมแฟลช

1. แถบเมนูบาร์ (Menu Bar) เป็นแถบที่ใช้เก็บรวบรวมคำสั่งทั้งหมดของแฟลช
2. แถบเครื่องมือ (Tool Bar) เป็นแถบที่รวบรวมเครื่องมือต่าง ๆ เพื่อให้ผู้ใช้ได้เรียกใช้งานได้ตามต้องการ
3. กล่องเครื่องมือ (Toolbox) เป็นกล่องสำหรับเก็บอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ใช้ในการทำงาน ซึ่งจะมีลักษณะเป็นไอคอนรูปภาพ สามารถเรียกใช้งานได้ง่าย
4. เส้นเวลา (Timeline) เป็นเครื่องมือหนึ่งของแฟลชที่ปรากฏทุกครั้งเมื่อเปิดโปรแกรม ใช้สำหรับสร้างและปรับเปลี่ยนรายละเอียดของการเคลื่อนไหว โดยเอาตำแหน่งขององค์ประกอบที่เคลื่อนไหว (Object) มาจัดวางต่อกันทีละภาพในแต่ละช่วงเวลา (Frame) เพื่อสร้างเป็นภาพเคลื่อนไหว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. หน้าต่างการทำงานหรือเวที (Stage) เป็นหน้าต่างในการทำงาน ซึ่งเป็นพื้นที่ว่าง ๆ สำหรับการสร้างภาพเคลื่อนไหว (Animation)
6. หน้าต่างควบคุมการแสดงผล (Panel) ใช้สำหรับเก็บเครื่องมือต่าง ๆ ที่ใช้งานกับวัตถุ

จากส่วนประกอบต่าง ๆ จะเห็นว่าโปรแกรมแฟลชก็เป็นโปรแกรมที่ออกแบบมาให้ใช้งานได้ง่าย ซึ่งเป็นโปรแกรมที่เหมาะสำหรับจะสร้างภาพเคลื่อนไหวต่าง ๆ ได้เป็นอย่างดี

แอ็กชั่นสคริปต์ (Actionscript)

แอ็กชั่นสคริปต์ เป็นภาษาที่เป็นเหมือนสะพานช่องว่างเชื่อมระหว่างสิ่งที่เราเข้าใจและสิ่งที่แฟลชเข้าใจ ซึ่งทำให้เราสร้างคำสั่งที่ขึ้นกับแอ็กชั่น (จงทำตามนี้) และคำสั่งตามตรรกะ (วิเคราะห์ส่วนนี้ก่อนจะทำส่วนนั้น) ให้กับงานแฟลชของเราได้ แอ็กชั่นสคริปต์ไม่ต่างจากภาษาอื่น ๆ ตรงที่มีองค์ประกอบมากมาย เช่น คำ การเว้นวรรค และโครงสร้าง ซึ่งทั้งหมดเป็นสิ่งที่คุณจะต้องใช้ให้ถูกต้องเพื่อให้งานของเราทำงานอย่างที่เราต้องการ หากใช้แอ็กชั่นสคริปต์ไม่ถูกต้อง สิ่งที่สร้างขึ้นมาก็จะไม่ทำงานหรือทำงานผิดจากที่คาดหวัง เช่นสคริปต์ดังต่อไปนี้

```
on (release) {
_root.allpicture.mouseshow.gotoAndStop(1);
_root.allpicture.nextFrame ();
}
```

Events

คือสิ่งที่เกิดขึ้นระหว่างที่มูฟวี่ (Movie) ทำงาน ซึ่งมีผลทำให้สคริปต์ใด ๆ ทำงาน ในตัวอย่างสคริปต์ข้างต้น Events ที่ทำให้สคริปต์ทำงานก็คือ on (release) ซึ่งหมายถึง เมื่อปล่อยปุ่มที่สคริปต์นี้ถูกวางไว้สคริปต์จะทำงาน

แอ็กชั่น (Action)

ส่วนนี้เป็นหัวใจของสคริปต์ โดยเป็นส่วนที่สั่งให้แฟลชทำ ตั้งค่า สร้าง เปลี่ยน โหลด หรือลบบางสิ่งบางอย่าง ซึ่งโดยส่วนใหญ่แล้วแอ็กชั่นจะอยู่ในเครื่องหมายปีกกา ({})

โอเปอเรเตอร์ (Operators)

ประกอบไปด้วยเครื่องหมาย (=, <, >, -, *, และอื่น ๆ) ใช้ในการเชื่อมองค์ประกอบสององค์ประกอบในสคริปต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คีย์เวิร์ด (Keywords)

เป็นคำสงวนที่ใช้ในไวยากรณ์ของแอ็กชั่นสคริปต์เพื่อจุดประสงค์บางอย่าง นั่นหมายความว่าคำเหล่านี้ไม่สามารถนำมาใช้เป็นตัวแปร ฟังก์ชั่น ชื่อทั่วไปได้ ตัวอย่างเช่น คำว่า on เป็นคีย์เวิร์ดและสามารถใช้ในสคริปต์ของ Events ที่ทำให้สคริปต์ทำงานเท่านั้น หากใช้คีย์เวิร์ดในสคริปต์นอกเหนือจากที่กำหนด ก็จะทำให้เกิดข้อผิดพลาดได้

ข้อมูล (Data)

สคริปต์แบบไดนามิคจะสร้าง ใช้ หรืออัพเดทข้อมูลต่าง ๆ ในระหว่างการทำงานเสมอ ตัวแปรซึ่งใช้ชื่อเฉพาะเป็นส่วนของข้อมูลที่พบได้ในสคริปต์ และเป็นตัวแทนข้อมูลในส่วนนั้น หลังจากที่ได้สร้างตัวแปรและได้ให้ค่ากับตัวแปรแล้ว ค่าของตัวแปรจะถูกนำมาใช้ที่ไหนก็ได้ในสคริปต์ โดยการใส่ชื่อของตัวแปรเข้าไปเท่านั้น

ปีกกา (Curly Braces)

โดยทั่วไปแล้ว สิ่งที่อยู่ภายในปีกกาก็คือ แอ็กชั่น ซึ่งจะทำงานเมื่อถูกเรียกใช้ ให้คิดว่าการใช้ปีกกาเหมือนกับการพูดว่า จากผลการกระทำนี้ – {ให้ทำสิ่งนี้ }

เซมิโคลอน (Semicolons)

เครื่องหมายนี้จะปรากฏที่ท้ายของบรรทัดส่วนใหญ่ (บรรทัดที่อยู่ภายในปีกกา) โดยเซมิโคลอนถูกใช้ในการแบ่งแอ็กชั่นที่จะเกิดขึ้นจากผลของ Events ใด ๆ

Dot Syntax

เราใช้จุด (.) ในสคริปต์ในการแสดง Target Path ของ Timeline เช่น _root.allpicture.mouse ซึ่งเป็นการชี้ไปที่ Movie Clip ที่อยู่ใน Main Timeline ที่ชื่อว่า allpicture ซึ่งภายใน Movie Clip นี้ยังมี Movie Clip ภายในอีก คือ mouse เป็นต้น

วงเล็บ (Parentheses)

ในแอ็กชั่นสคริปต์ มีการนำวงเล็บมาใช้ในหลากหลายวิธี แต่ส่วนใหญ่แล้ว สคริปต์จะใช้วงเล็กในการใส่ค่าหนึ่ง ๆ ในแอ็กชั่นนั้น ๆ เพื่อให้สคริปต์นั้นทำงานตามที่ระบุ

เครื่องหมายคำพูด (Quotation Marks)

ใช้ในการแสดงข้อมูลที่เป็นตัวอักษรในสคริปต์ เนื่องจากตัวอักษรเป็นสิ่งที่ใช้ในการสร้างสคริปต์ เพราะฉะนั้นการใช้เครื่องหมายคำพูดเปิดปิด จึงเป็นวิธีเดียวในการแยกระหว่างคำสั่งกับคำจริงๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Comments

บรรทัดใด ๆ ที่มีเครื่องหมาย Slash สองอัน (//) เมื่อสคริปต์ทำงาน โปรแกรมแฟลชจะไม่อ่านบรรทัดที่มีเครื่องหมาย Comments เหตุผลที่ใช้ Comments ก็เพื่อเป็นการใส่คำอธิบายว่าสคริปต์ในส่วนนั้นทำอะไร เมื่อใช้ Comments จะทำให้เราสามารถตรวจสอบสคริปต์ที่เขียนไว้ได้

3.3 การออกแบบในส่วนของฮาร์ดแวร์

เนื่องจากสื่อการสอน Protel 99SE ที่จัดทำขึ้นนี้ ได้ใช้โปรแกรมมาโครมีเดียดรีมเวฟเวอร์ และมาโครมีเดียแฟลชในการนำเสนอ ดังนั้นเราจึงควรเตรียมฮาร์ดแวร์ที่จะนำมาใช้งานและนำมาแสดงผลโครงงาน ดังนี้

- ซีพียู 300 MHz หรือมากกว่า
- ระบบปฏิบัติการ Window 98Se, Window Me, Window NT4, Window 2000 หรือ Window XP
- หน่วยความจำขั้นต่ำ 96 MB (หากใช้งานบน Window XP ควรใช้ 128 MB ขึ้นไป)
- พื้นที่ว่างบนฮาร์ดดิสก์ 275 MB ทั้งนี้ยังไม่รวมถึงที่เก็บไฟล์ต่าง ๆ ที่ใช้งานในเว็บไซต์
- การ์ดแสดงผลแบบ 16 บิตเป็นอย่างน้อย แต่สำหรับการแสดงกราฟิกสีที่มีความละเอียดสูงควรเป็น 24 บิต
- ไดร์ฟซีดี-รอม สำหรับติดตั้งโปรแกรม
- บราวเซอร์ที่สนับสนุน คือ Internet Explorer ตั้งแต่เวอร์ชัน 4 ขึ้นไป ส่วน Netscape ตั้งแต่เวอร์ชัน 4.5 ขึ้นไป

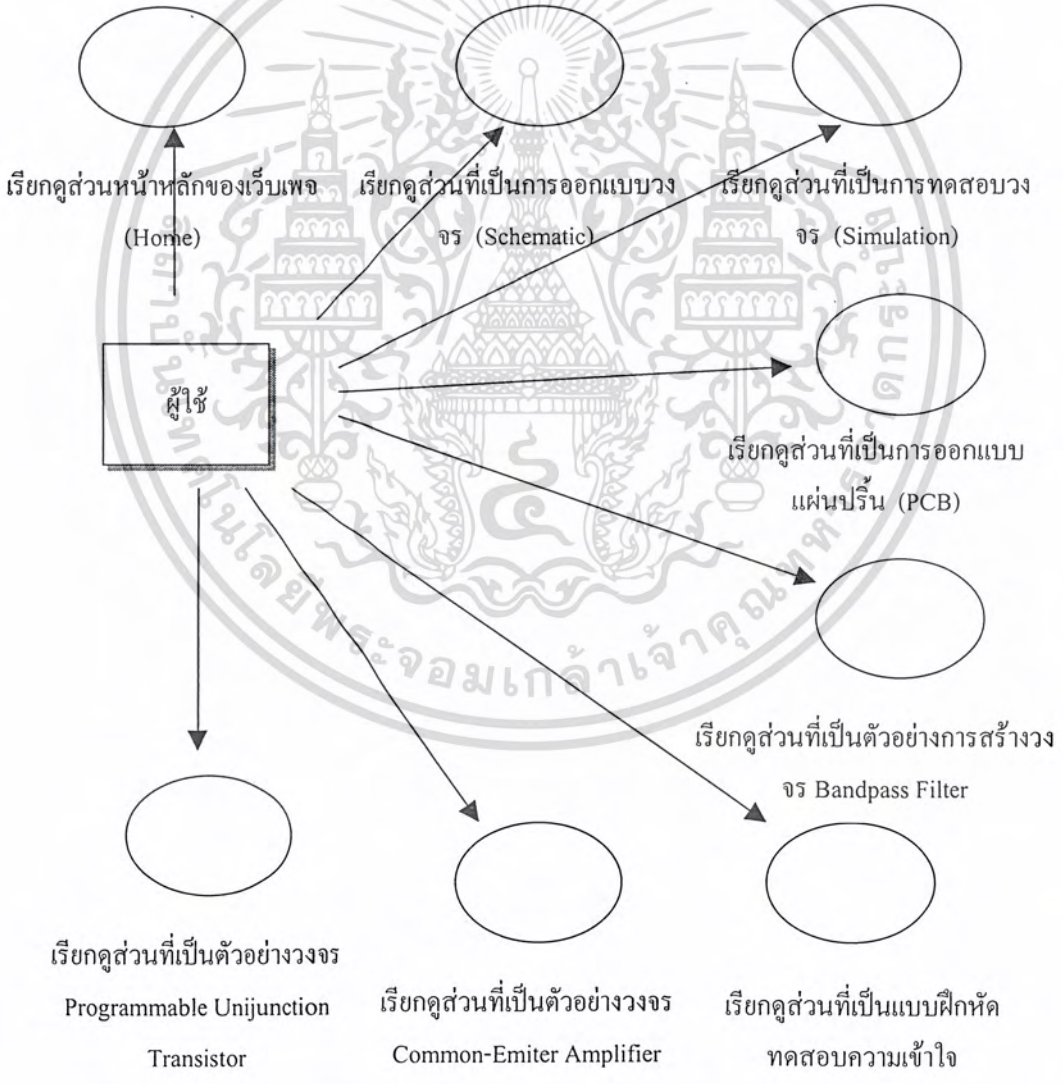
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4 การออกแบบในส่วนของการติดต่อกับผู้ใช้

ในระบบส่วนใหญ่ต้องมีส่วนที่ติดต่อกับผู้ใช้ สื่อการสอน Protel 99SE นี้ก็เช่นกัน จะมีส่วนที่ติดต่อกับผู้ใช้ซึ่งสามารถพิจารณาออกได้เป็น 2 ส่วนคือ

1. ส่วนของเว็บ ซึ่งออกแบบโดยใช้โปรแกรมดรีมเวฟเวอร์
2. ส่วนของสื่อการสอนโปรแกรม Protel 99SE ซึ่งออกแบบโดยใช้โปรแกรมแฟลช

3.4.1 ส่วนของเว็บ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 3.3 แสดงภาพส่วนที่ติดต่อกับผู้ใช้

3.4.2 ส่วนของสื่อการสอนโปรแกรม Protel 99SE

ในส่วนของสื่อการสอน จะเป็นส่วนที่จำลองการทำงานของโปรแกรม Protel ซึ่งสามารถให้ผู้ใช้ได้ศึกษาถึงวิธีการใช้งานของโปรแกรมนี้ โดยจะออกแบบสื่อการสอนนี้แบ่งออกเป็นเลเยอร์และเฟรม และในส่วนของสื่อการสอนจะแบ่งออกได้เป็น 6 ชิ้นงาน คือ

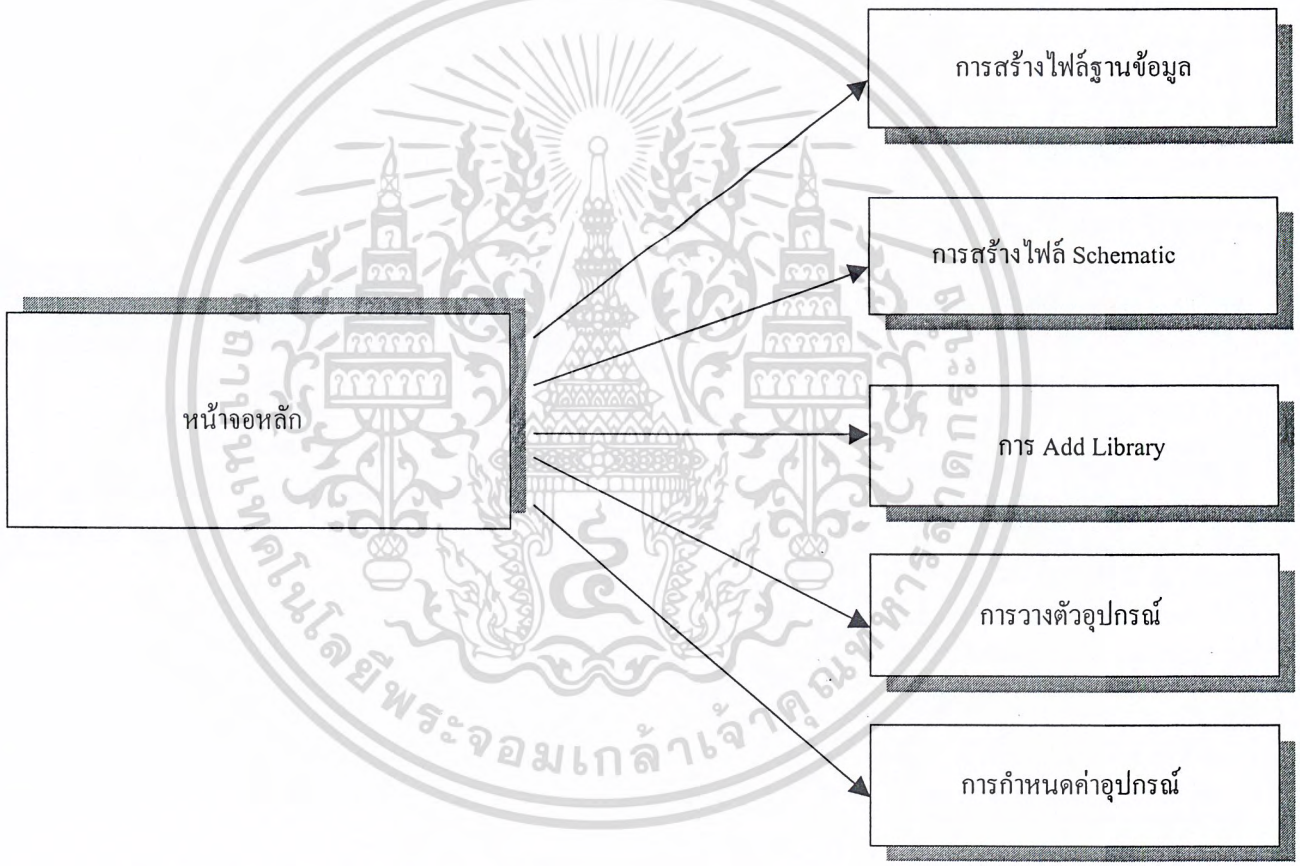
1. สื่อการสอนการออกแบบวงจรหรือ Schematic
2. สื่อการสอนการจำลองการทำงานของวงจรหรือ Simulation
3. สื่อการสอนการออกแบบแผ่นปริ้นหรือ PCB

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

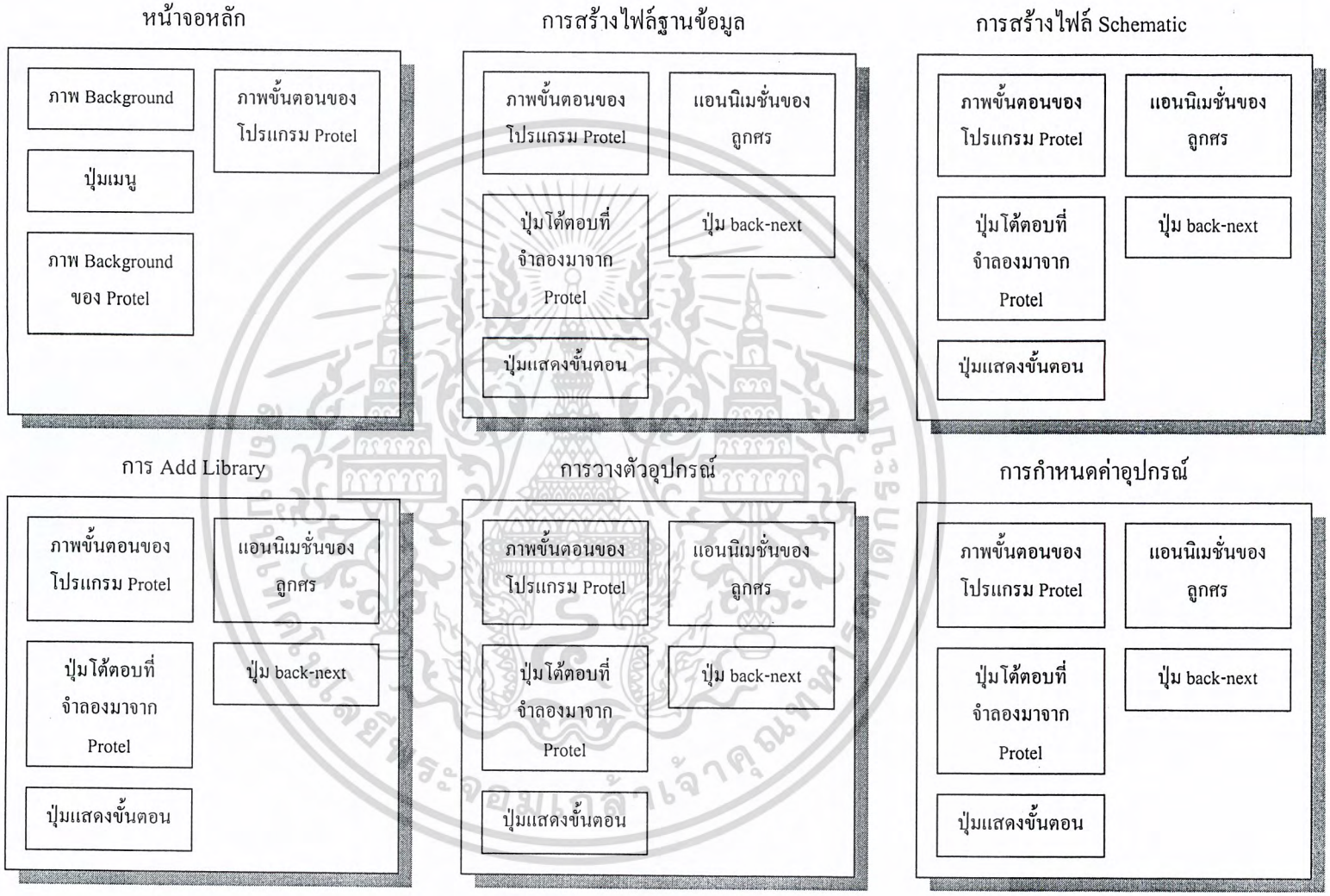
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สื่อการสอนการออกแบบวงจร (Schematic)

วิธีการวาดวงจรหรือออกแบบวงจร Schematic ของโปรแกรม Protel นี้จะแบ่งเป็นขั้นตอนศึกษาได้ดังนี้

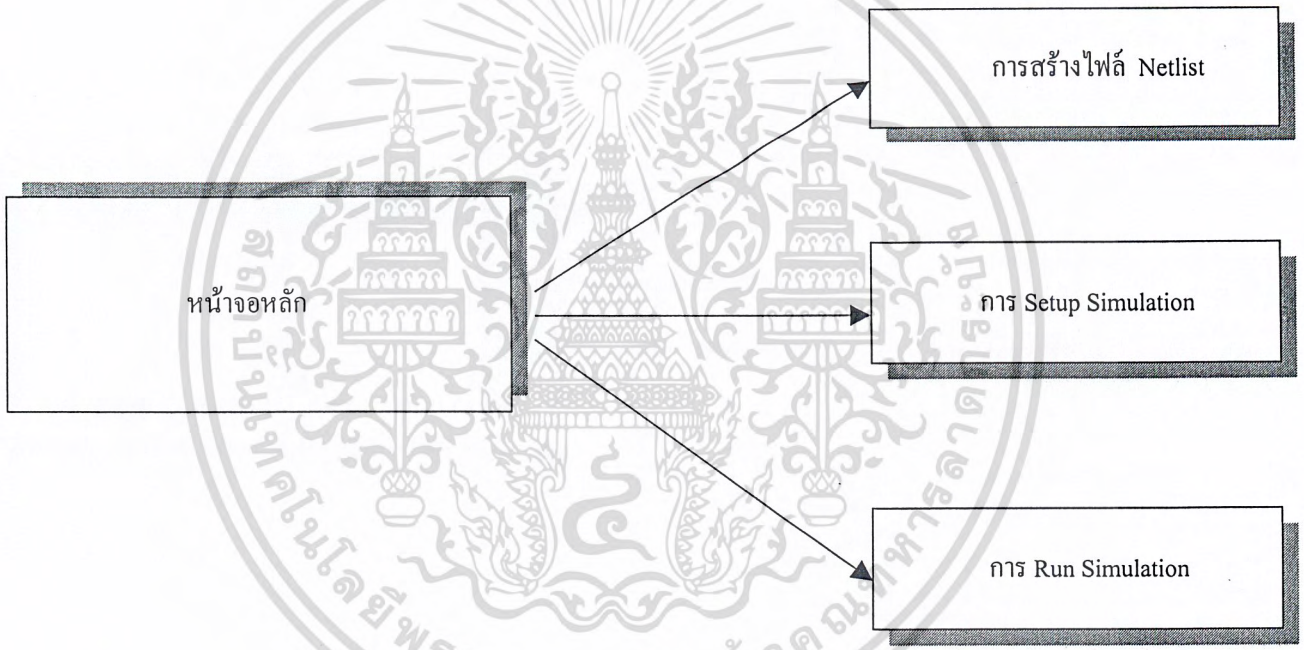


รูปที่ 3.4 ไดอะแกรมแสดงเฟรมของสื่อการสอนการวาดวงจรหรือออกแบบวงจร (Schematic)

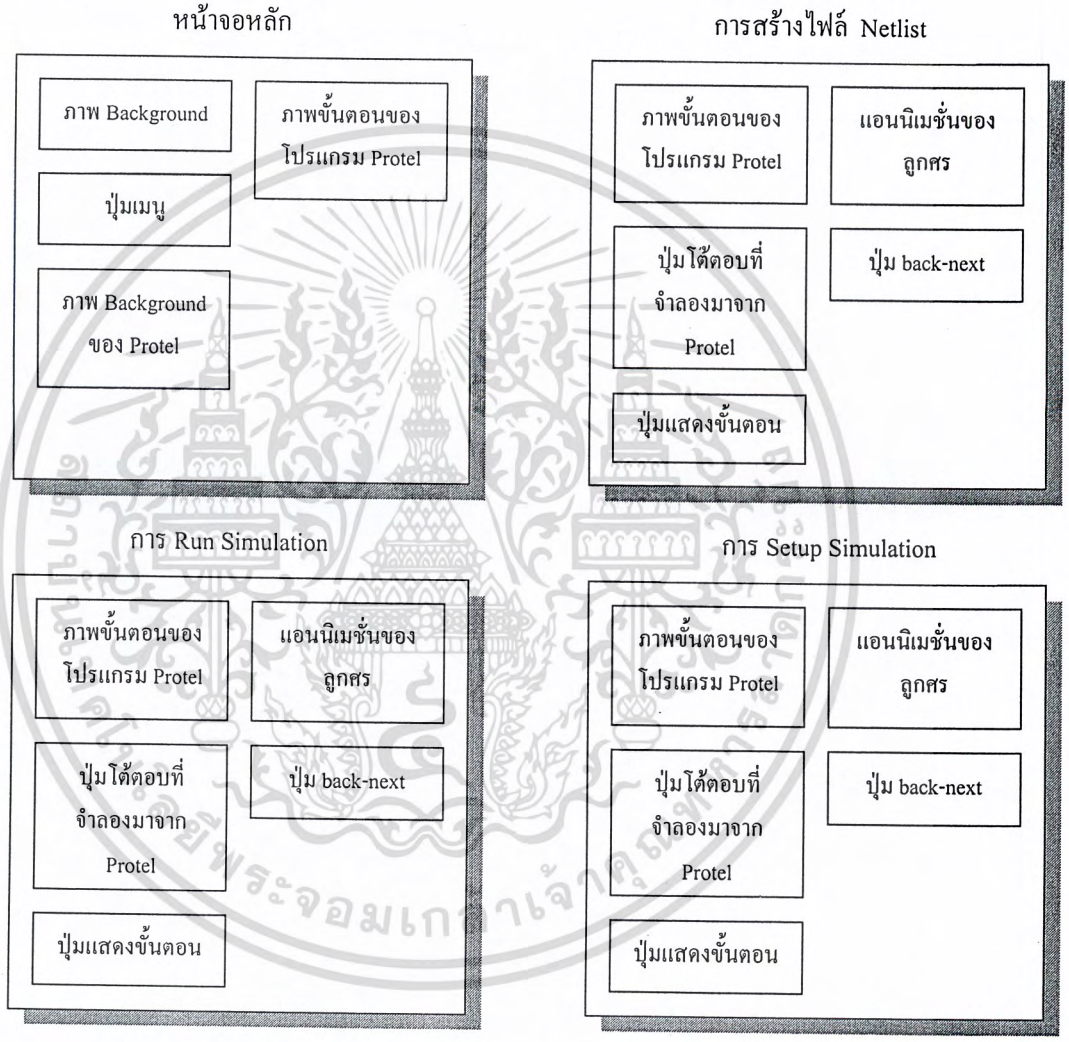


รูปที่ 3.5 ไดอะแกรมแสดงเลเยอร์ของสื่อการสอนการวาดวงจรหรือออกแบบวงจร (Schematic)

สื่อการสอนการจำลองการทำงานของวงจร (Simulation)

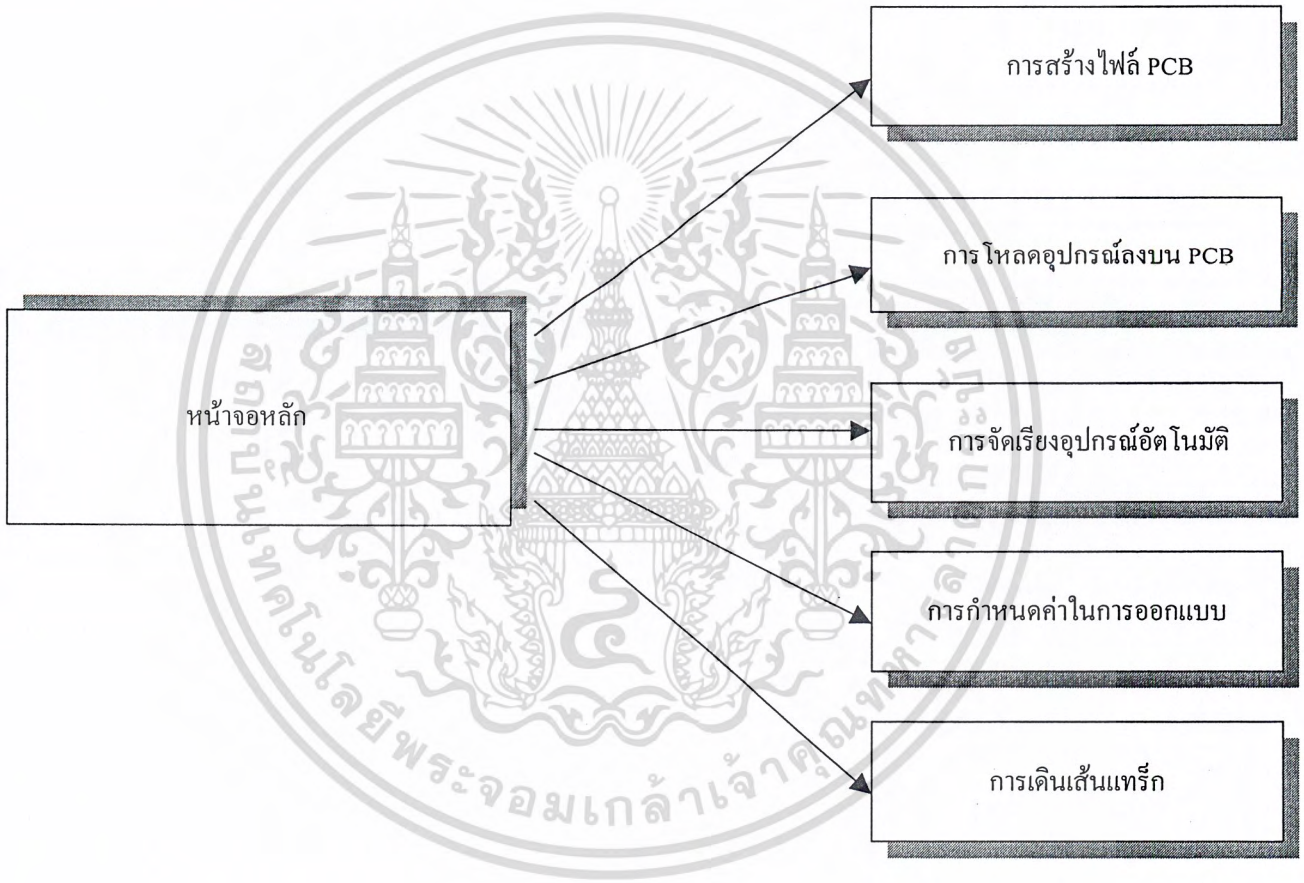


รูปที่ 3.6 ไดอะแกรมแสดงเฟรมของสื่อการสอนการจำลองการทำงานของวงจร (Simulation)

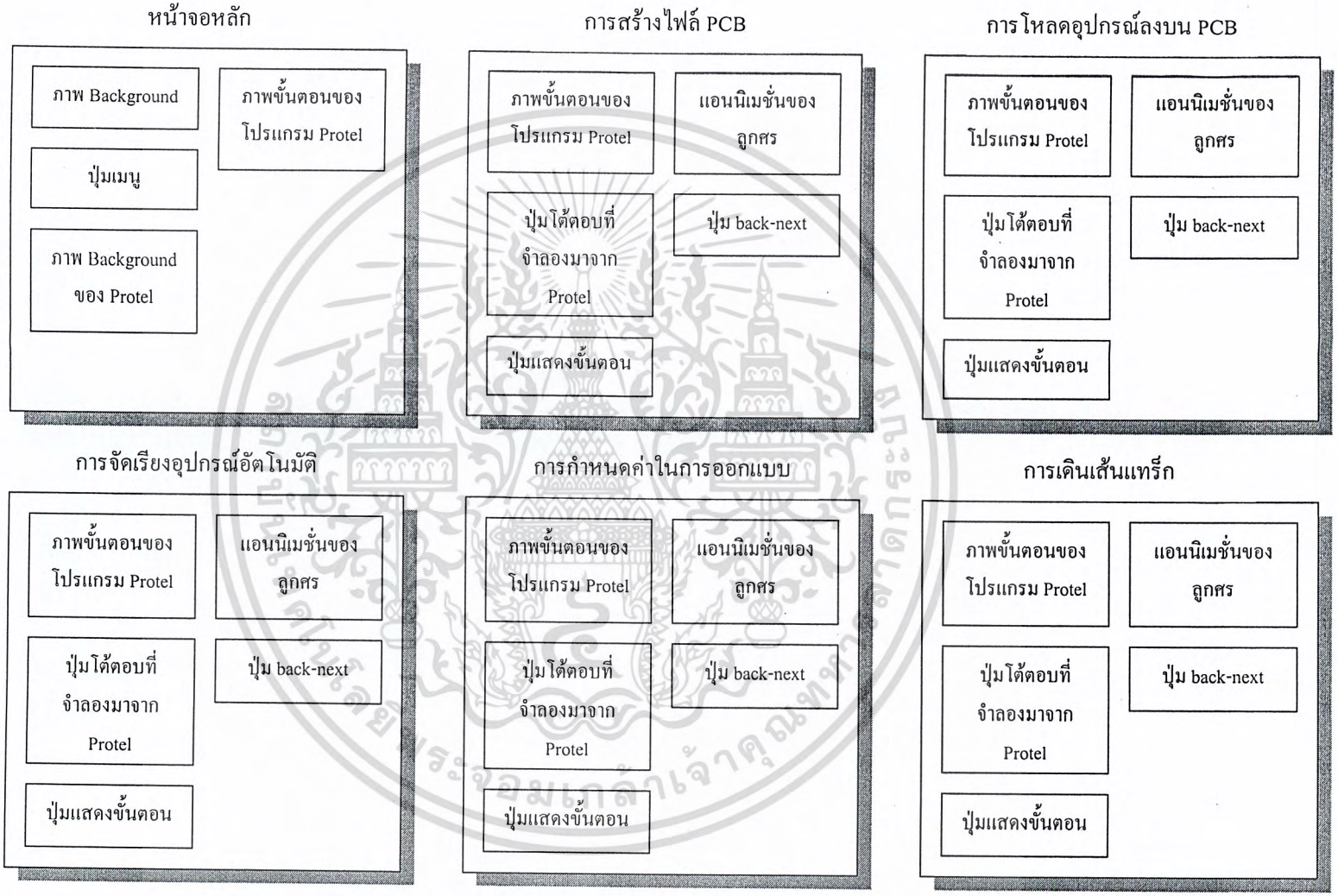


รูปที่ 3.7 ไดอะแกรมแสดงเลเยอร์ของสื่อการสอนการจำลองการทำงานของวงจร (Simulation)

สื่อการสอนการออกแบบแผ่นปริ้น (PCB)



รูปที่ 3.8 ไดอะแกรมแสดงเฟรมของสื่อการสอนการออกแบบแผ่นปริ้น (PCB)



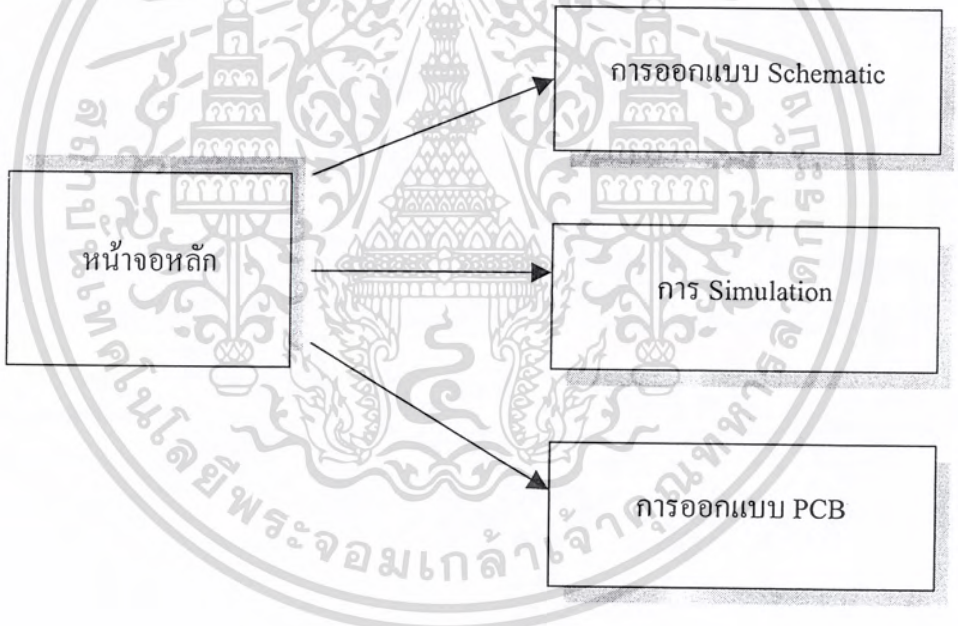
รูปที่ 3.9 ไดอะแกรมแสดงเลเยอร์ของสื่อการสอนการออกแบบแผ่นปริ้น (PCB)

3.4.3 ส่วนของตัวอย่างในการสร้างวงจร

ตัวอย่างที่นำเสนอนั้น จะประกอบไปด้วยวงจร 3 วงจรดังนี้

- วงจร Bandpass Filter
- วงจร Programmable Unijunction Transistor
- วงจร Common-Emiter Amplifier

ซึ่งตัวอย่างทั้ง 3 วงจรนี้ จะนำเสนอตั้งแต่การวาดวงจร การ Simulation จนกระทั่งถึงการออกแบบแผ่นปริ้น ซึ่งมีโครงสร้างโดยรวมๆ ดังนี้



รูปที่ 3.10 ไดอะแกรมของตัวอย่างการสร้างวงจรทั้ง 3 วงจร

3.4.4 ส่วนของแบบทดสอบความเข้าใจ (Quiz)

เป็นส่วนที่นำเสนอให้ผู้ใช้ได้ทดสอบความรู้ความเข้าใจในการใช้โปรแกรม Protel 99SE โดยจะมีคำถามทั้งหมด 40 ข้อ ซึ่งจะทดสอบตั้งแต่การออกแบบวงจร การจำลองการทำงานของวงจร รวมถึงการออกแบบแผ่นปริ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

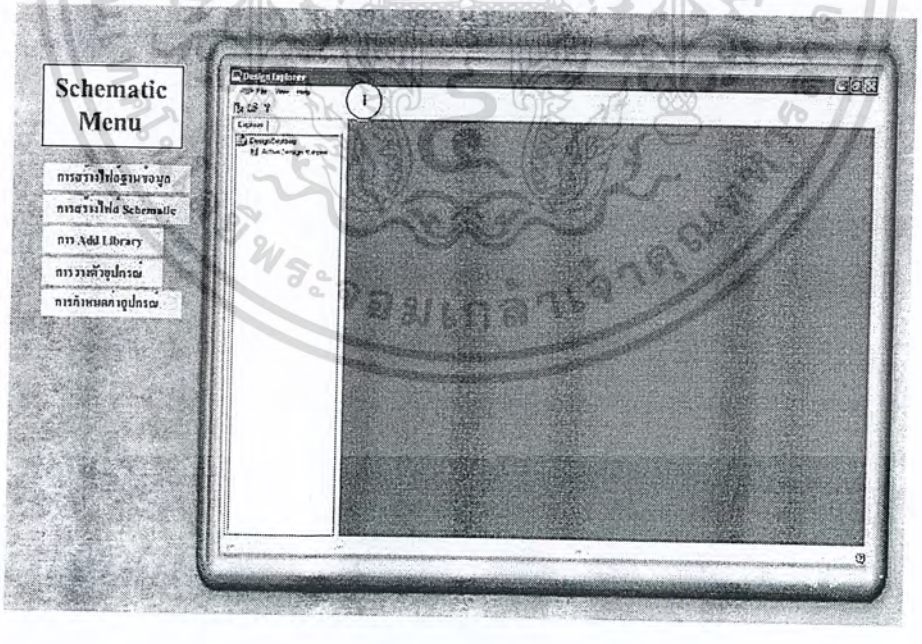
บทที่ 4
ผลการทดลอง

ในส่วนผลการทดลองนั้น โครงงานนี้จะนำเสนอผลการทดลองเป็นหน้าเว็บเพจต่าง ๆ ซึ่งแต่ละหน้าเว็บเพจก็จะมีสื่อการสอนที่จะอธิบายถึงขั้นตอนการใช้โปรแกรม Protel 99SE โดยใช้โปรแกรมแฟลชเพื่อทำให้ผู้ที่สนใจได้เข้าใจมากยิ่งขึ้น

4.1 ผลการทดลองในส่วนของสื่อการสอน

4.1.1 สื่อการสอนการวาดวงจรหรือออกแบบวงจร (Schematic)

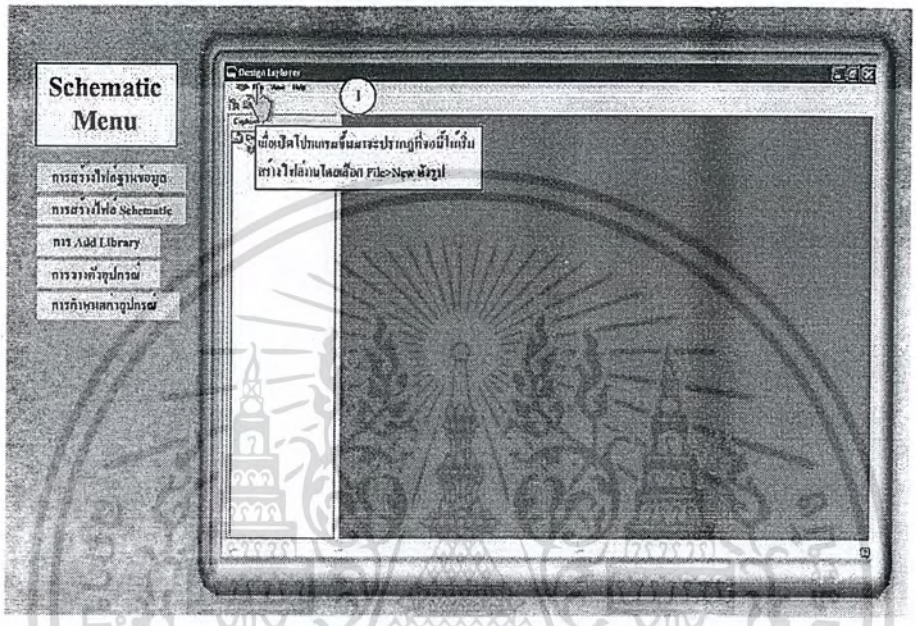
ในส่วนของสื่อการสอนนี้ จะเป็นการนำเสนอวิธีการใช้งานโปรแกรม Protel 99SE ในเรื่องของการออกแบบวงจร สื่อการสอนนี้จะเป็นการจำลองโปรแกรม Protel 99SE โดยใช้โปรแกรมแฟลชในการสร้าง ซึ่งจะสามารถให้ผู้ใช้ได้ศึกษาตามขั้นตอนและได้ทดลองใช้โปรแกรม Protel 99 เบื้องต้นด้วย



รูปที่ 4.1 สื่อการสอนวิธีการวาดวงจรหรือออกแบบวงจรของโปรแกรม Protel 99SE

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

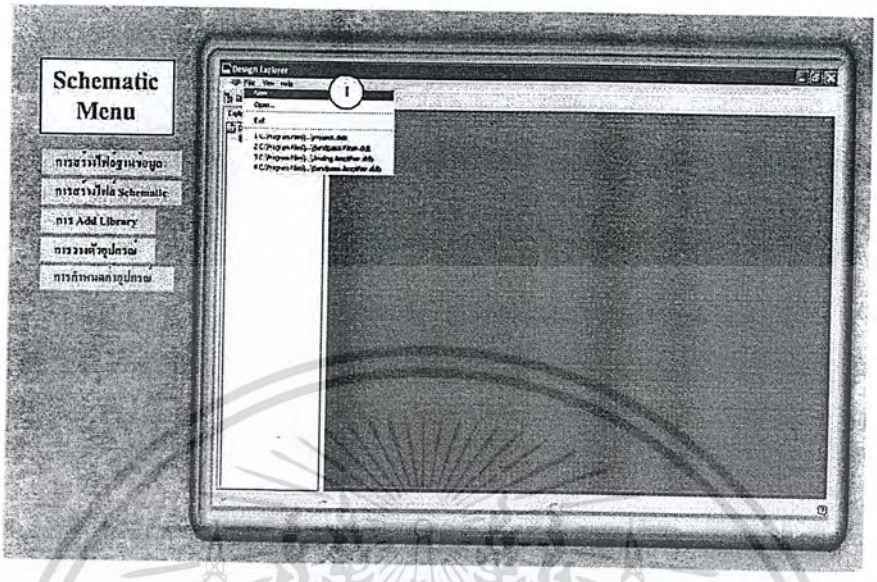
จากรูปที่ 4.1 แสดงถึงสื่อการสอนวิธีการใช้งานโปรแกรม Protel 99SE ซึ่งถ้าทำการคลิกที่ Schematic Menu ก็จะแสดงหัวข้อในการออกแบบวงจรทั้งหมด



รูปที่ 4.2 คำอธิบายและขั้นตอนในการใช้โปรแกรม

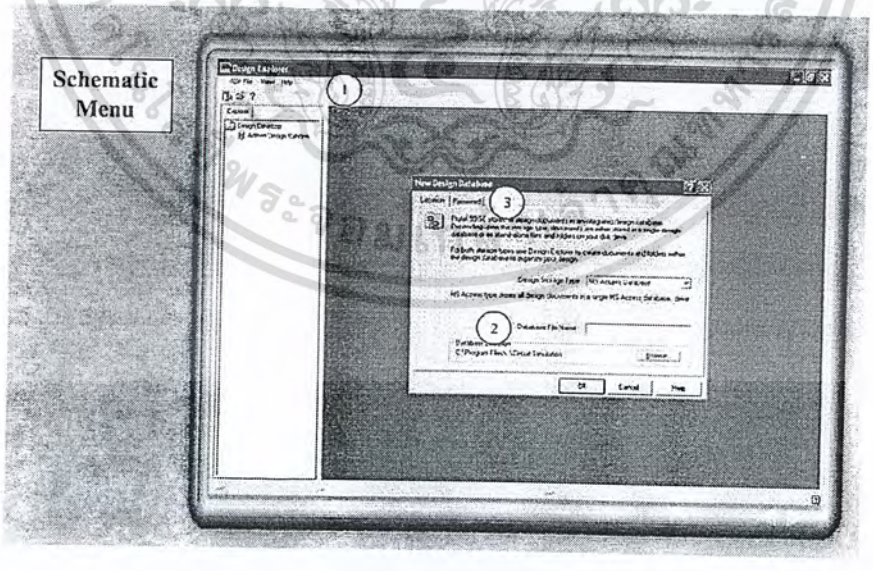
จากรูปที่ 4.2 ถ้าผู้ใช้นำเมาส์มาวางที่หมายเลข 1 ก็จะปรากฏคำอธิบายว่าผู้ใช้ควรจะใช้โปรแกรม Protel 99SE อย่างไร วงกลมที่เป็นหมายเลขจะแสดงถึงขั้นตอนในการใช้งานของโปรแกรม และแต่ละขั้นตอนก็จะมีคำอธิบายด้วย พร้อมกับมีภาพเคลื่อนไหว (รูปมือ) ที่แสดงให้ผู้ใช้เห็นว่าขั้นตอนนั้น ผู้ใช้ควรจะต้องคลิกที่ไหนหรือต้องทำอย่างไรบ้าง อย่างเช่น ในรูปที่ 4.2 จะเป็นการสร้างไฟล์ฐานข้อมูล ซึ่งผู้ใช้จะต้องทำการคลิกที่ File>>New จะปรากฏผลดังรูปที่ 4.3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.3 การโต้ตอบกับผู้ใช้

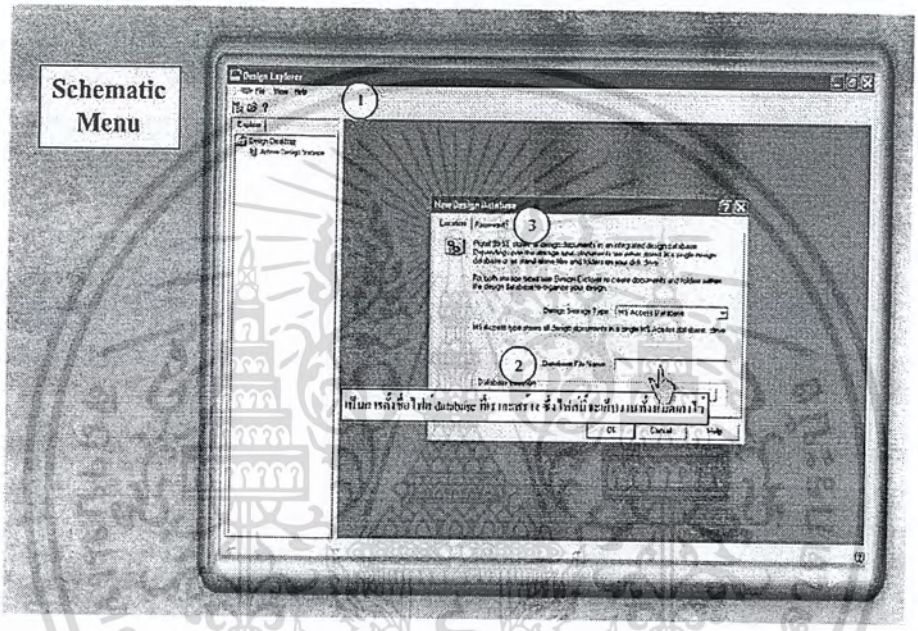
จากรูปที่ 4.3 ผู้ใช้สามารถคลิกที่ New เพื่อเป็นการสร้างไฟล์ฐานข้อมูลของโปรแกรม Protel 99SE ซึ่งเป็นขั้นตอนแรกก่อนที่จะทำการออกแบบวงจร Schematic



รูปที่ 4.4 การสร้างไฟล์ฐานข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

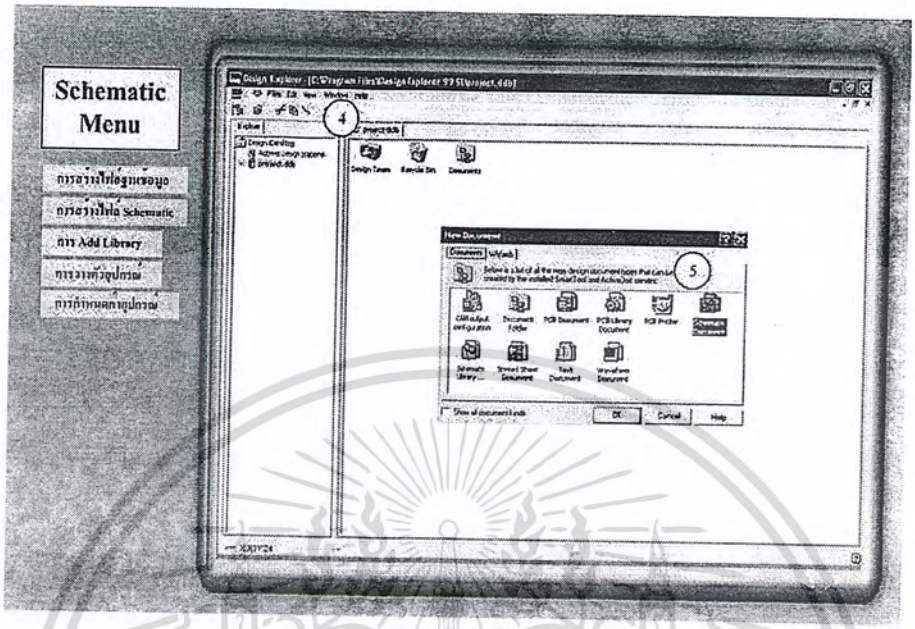
รูปที่ 4.4 เป็นการแสดงผลของการคลิกที่ New จะปรากฏหน้าต่างในการสร้างไฟล์ฐานข้อมูลขึ้นมา ซึ่งผู้ใช้งานก็จะต้องนำเมาส์ไปวางที่หมายเลข 2 เพื่อดูคำอธิบายต่อไปว่าในขั้นตอนนี้ เราจะใช้งานโปรแกรม Protel99SE อย่างไรต่อ โดยเมื่อนำเมาส์มาวางก็จะมีภาพเคลื่อนไหวที่เป็นรูปมือแสดงถึงสิ่งที่ผู้ใช้จะต้องทำต่อไป



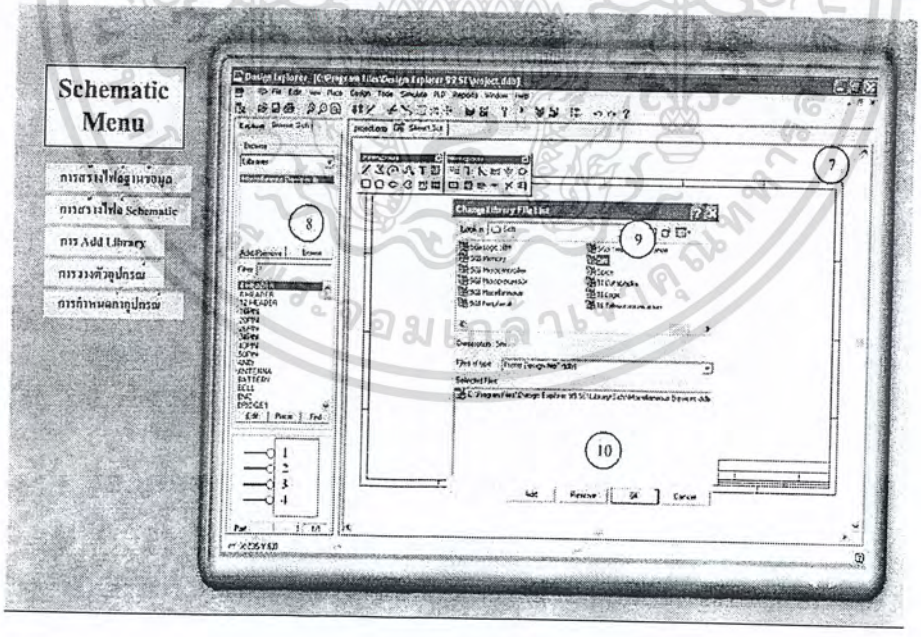
รูปที่ 4.5 อธิบายและภาพเคลื่อนไหว (รูปมือ)

ซึ่งรูปแบบในการนำเสนอสื่อการสอนก็จะเป็นในลักษณะนี้ โดยมีขั้นตอนในการใช้งานโปรแกรม Protel มีคำอธิบายแต่ละขั้นตอน มีภาพเคลื่อนไหว (รูปมือ) ในการแสดงว่าผู้ใช้ควรที่จะทำอะไรต่อไป ซึ่งจะเห็นได้ว่าการนำเสนอในลักษณะนี้จะทำให้ผู้ใช้สามารถใช้โปรแกรมได้อย่างมีประสิทธิภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

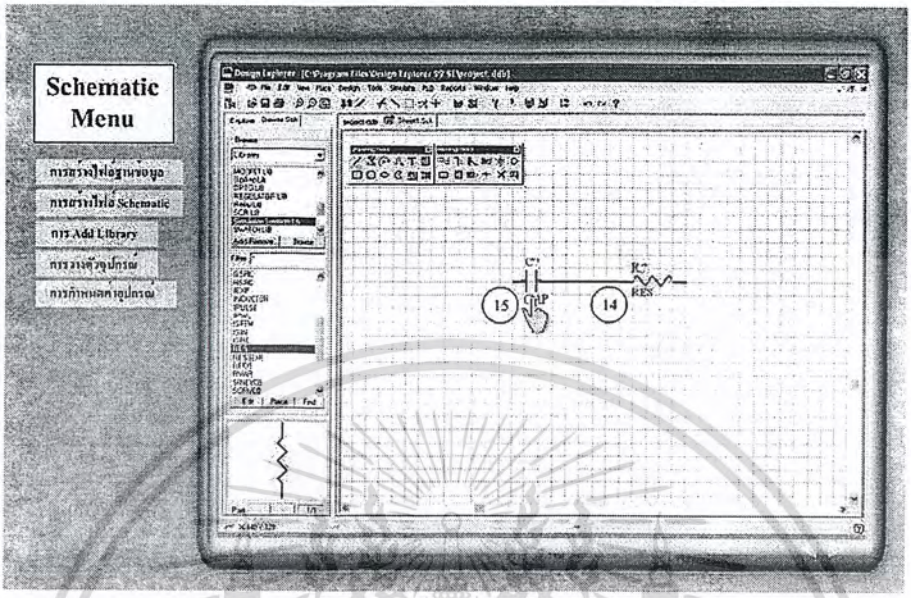


รูปที่ 4.6 การสร้างไฟล์ Schematic

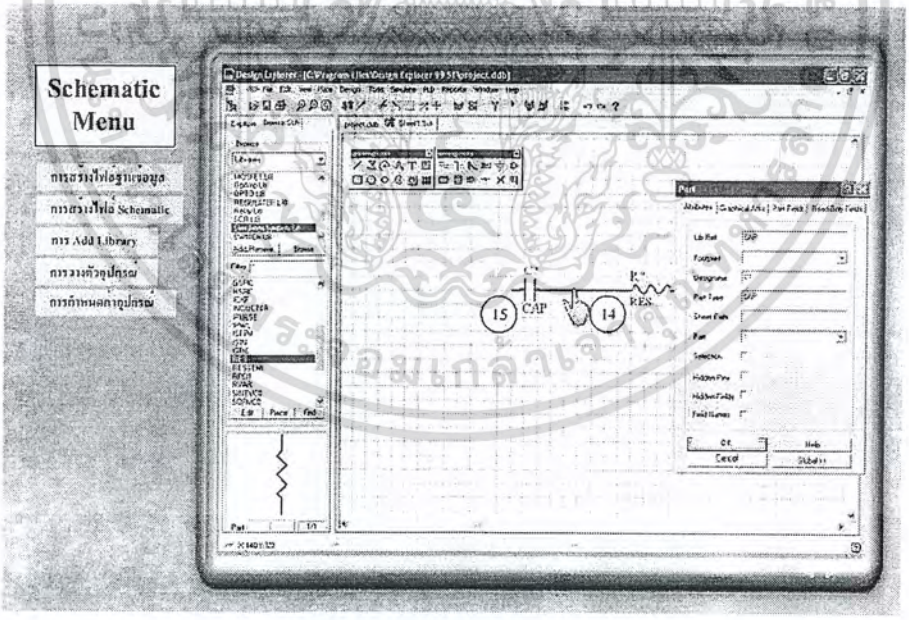


รูปที่ 4.7 การAdd Library

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.8 การวางตัวอุปกรณ์

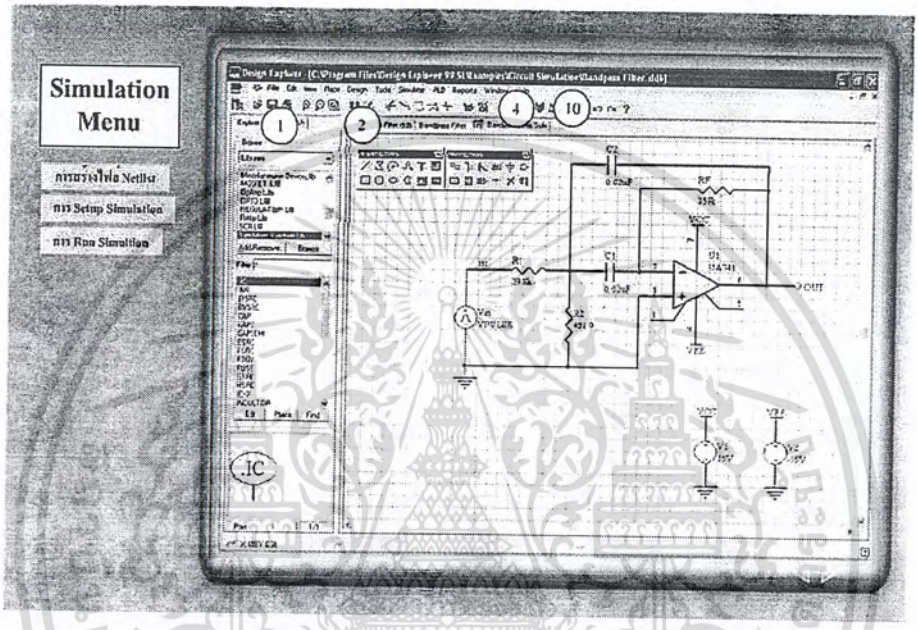


รูปที่ 4.9 การกำหนดค่าของตัวอุปกรณ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.2 สื่อการสอนการจำลองการทำงานของวงจร (Simulation)

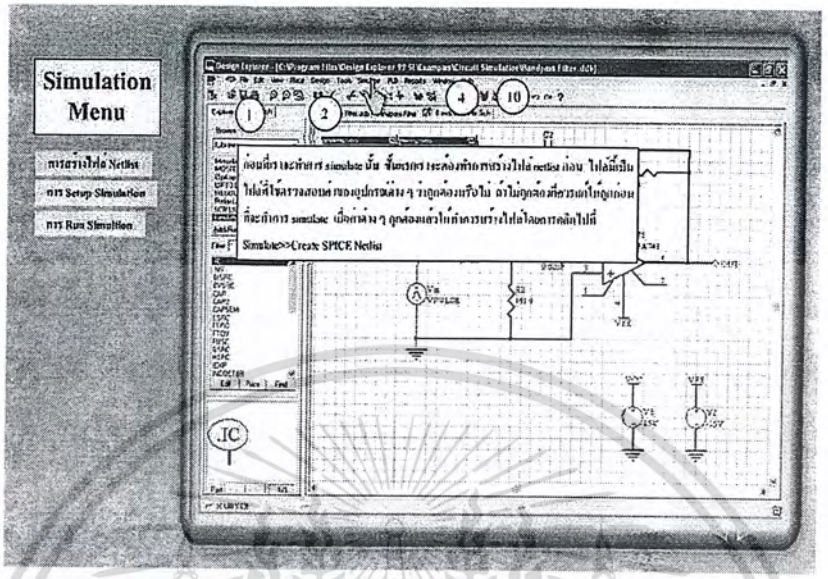
สื่อการสอนนี้จะแสดงถึงวิธีการใช้งานโปรแกรม Protel 99SE ในเรื่องของการจำลองการทำงานของวงจรหรือที่เรียกว่า Simulation โดยขั้นตอนในการนำเสนอจะเหมือนกับการออกแบบวงจร



รูปที่ 4.10 สื่อการสอนวิธีการจำลองการทำงานของวงจรของโปรแกรม Protel 99SE

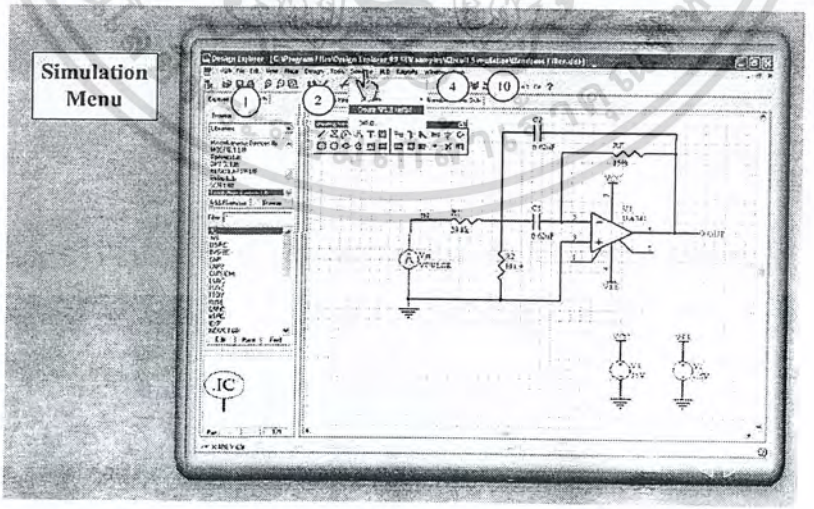
จากรูปที่ 4.10 หลังจากผู้ใช้ออกแบบวงจรตามที่ต้องการได้แล้ว ต่อไปจะเป็นการจำลองการทำงานของวงจรที่ออกแบบมานั้น ว่าให้ผลหรือค่าต่างๆตามที่ต้องการหรือไม่ ผู้ใช้งานโปรแกรมสื่อการสอน สามารถอ่านวิธีการทำการจำลองการทำงานของวงจรที่ออกแบบมาเป็นลำดับขั้นตอนตามลำดับหมายเลขที่ปรากฏได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



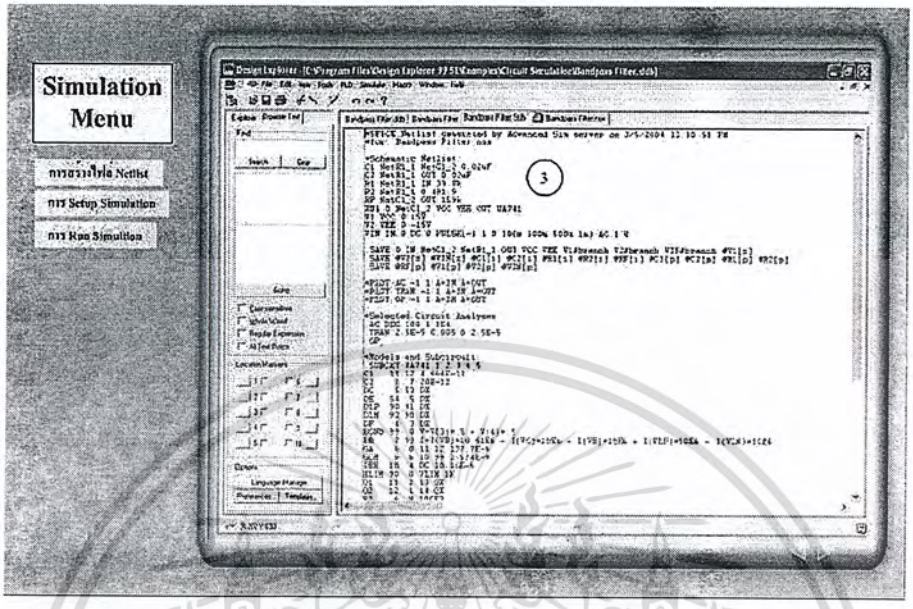
รูปที่ 4.11 อธิบายในการจำลองการทำงานของวงจร

ในการจำลองการทำงานของวงจรต้องมีการสร้างไฟล์ netlist ก่อน และ setup ค่าที่ต้องการวิเคราะห์ในวงจรที่ออกแบบมาแล้วถึงจะสามารถ run หรือทำการจำลองการทำงานของวงจรได้ ในรูปที่ 4.11 และ รูปที่ 4.12 เป็นขั้นตอนในการสร้างไฟล์ netlist โดยผู้ใช้งานโปรแกรม Protel 99SE ต้องเลือกที่เมนู Simulation แล้วเลือก Create SPICE Netlist

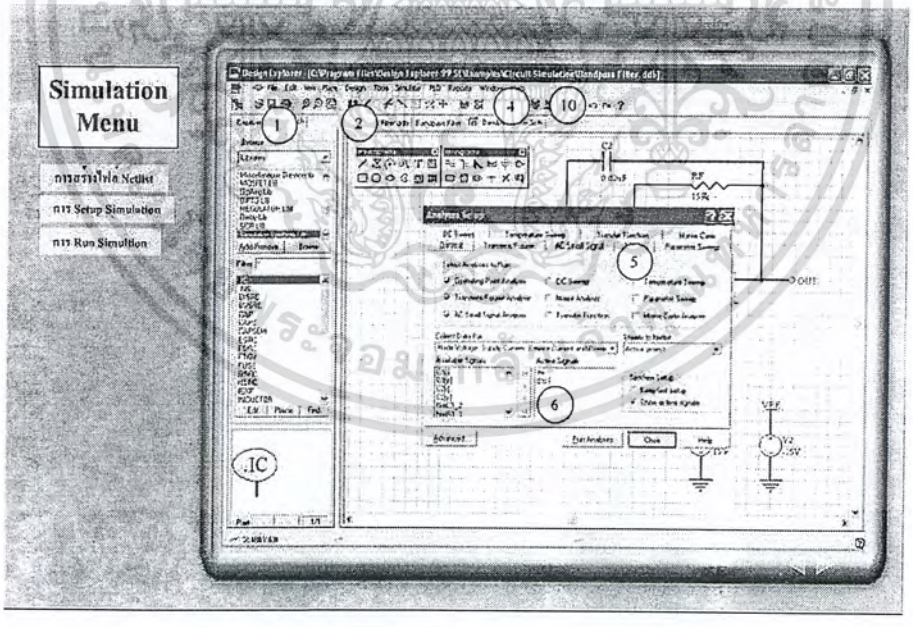


รูปที่ 4.12 ขั้นตอนในการโต้ตอบกับผู้ใช้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

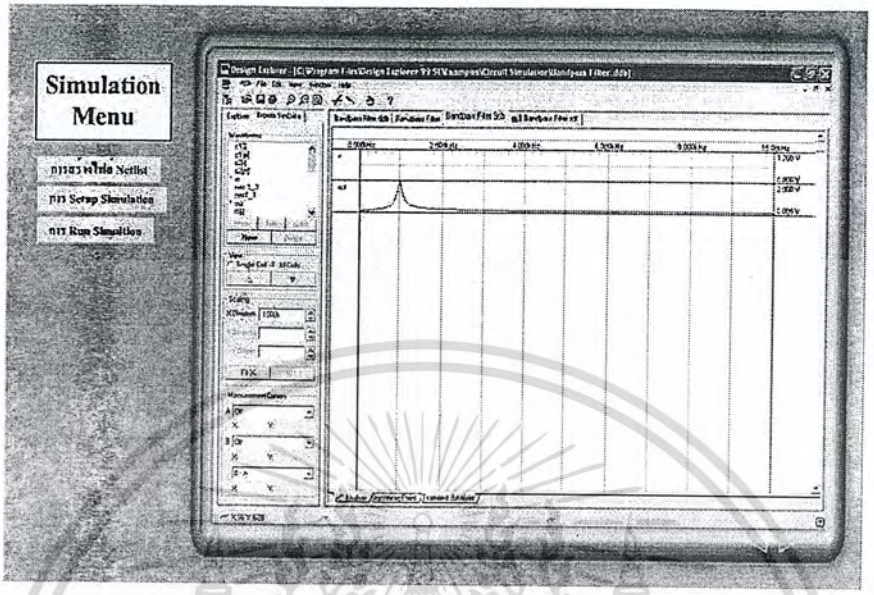


รูปที่ 4.13 การสร้างไฟล์ Netlist



รูปที่ 4.14 การตั้งค่าการจำลองการทำงานของวงจร

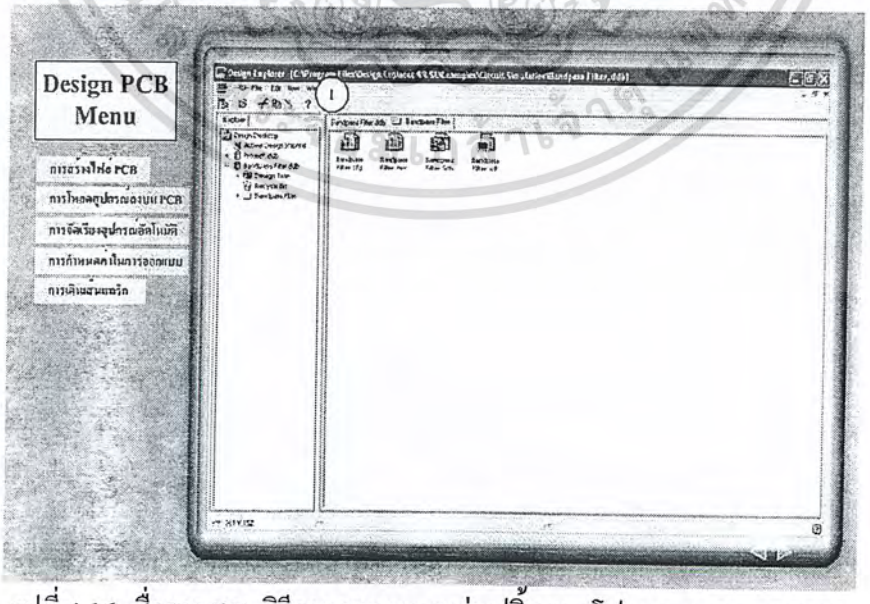
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.15 ค่าที่ได้จากการจำลองการทำงานของวงจร

4.1.3 สื่อการสอนการออกแบบแผ่นปริ้น (PCB)

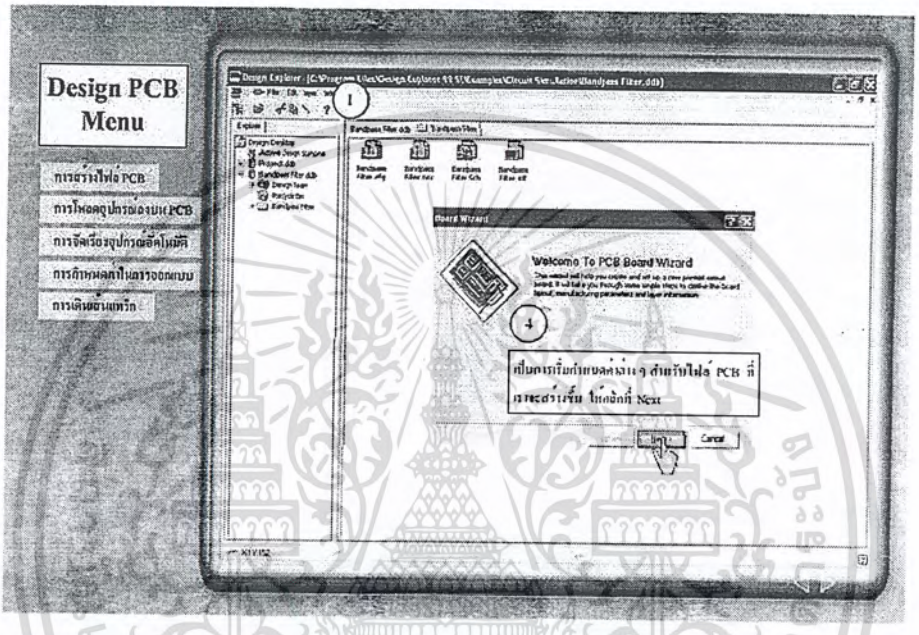
สื่อการสอนนี้จะแสดงถึงวิธีการใช้งานโปรแกรม Protel 99SE ในเรื่องของการออกแบบแผ่นปริ้น (PCB) ซึ่งรูปแบบการนำเสนอให้ผู้ใช้ได้ศึกษานั้น ก็จะเป็นขั้นตอนเหมือนกับการออกแบบวงจรและการจำลองการทำงานของวงจร



รูปที่ 4.16 สื่อการสอนวิธีการออกแบบแผ่นปริ้นของโปรแกรม Protel 99SE

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

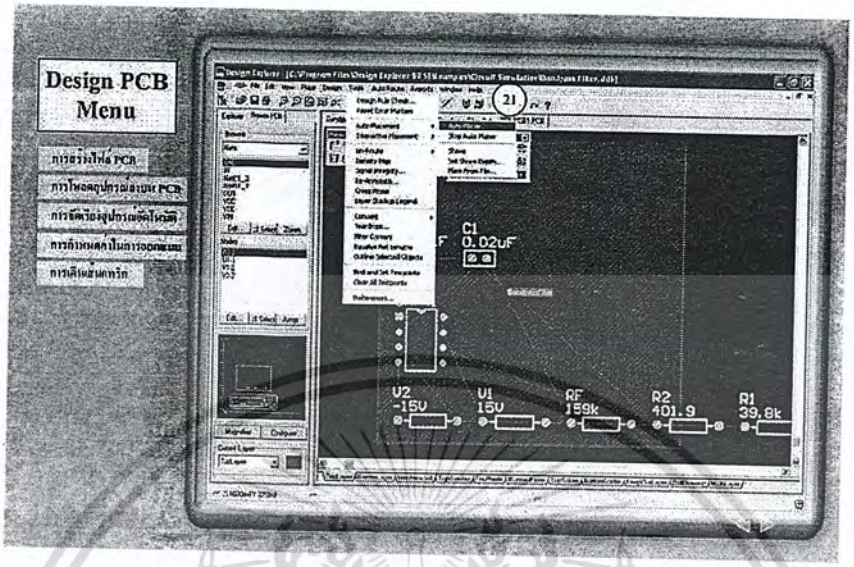
ก่อนที่จะออกแบบแผ่น PCB จะต้องสร้างไฟล์เอกสาร ซึ่งสามารถที่จะสร้างด้วยตัวเองหรือใช้วิชาร์ดก็ได้ โดยในที่นี้จะใช้วิชาร์ดในการช่วยสร้างไฟล์เอกสารเพราะมีความสะดวกและมีขั้นตอนที่ง่ายไม่ซับซ้อนมากนัก



รูปที่ 4.17 คำอธิบายในการออกแบบแผ่นปริ้น

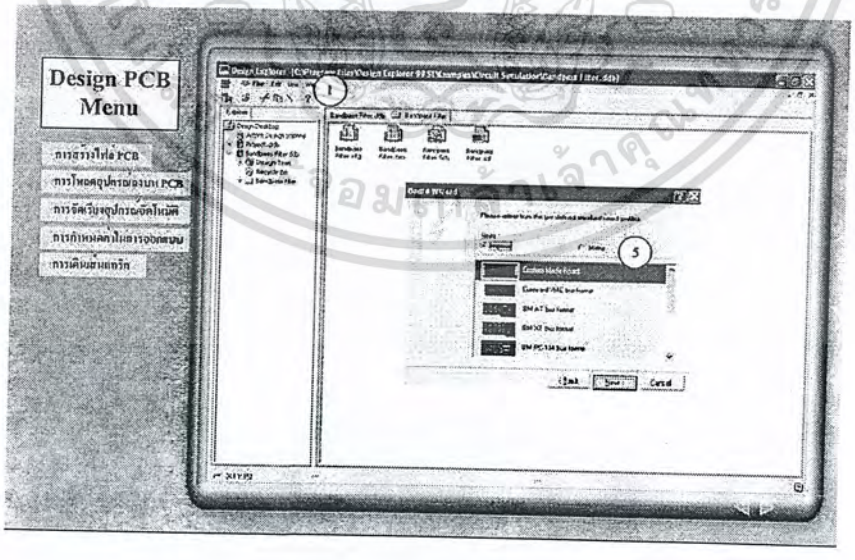
จากรูปที่ 4.17 เป็นการใช้วิชาร์ดช่วยสร้างไฟล์เอกสารก่อนการออกแบบแผ่น PCB จะมีการกำหนดรูปแบบของบอร์ด ขนาดและความยาวความกว้างของบอร์ด รูปร่างของบอร์ด จำนวนชั้นของบอร์ด ลักษณะการติดตัวอุปกรณ์กับบอร์ด โดยมีแบบยึดติดกับผิวแผ่น PCB และแบบอุปกรณ์ที่มีขาทะลุแผ่น PCB และการกำหนดขนาดของเส้นลายทองแดงของวงจร ระยะห่างระหว่างเส้น และขนาดของรูเจาะของขาอุปกรณ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



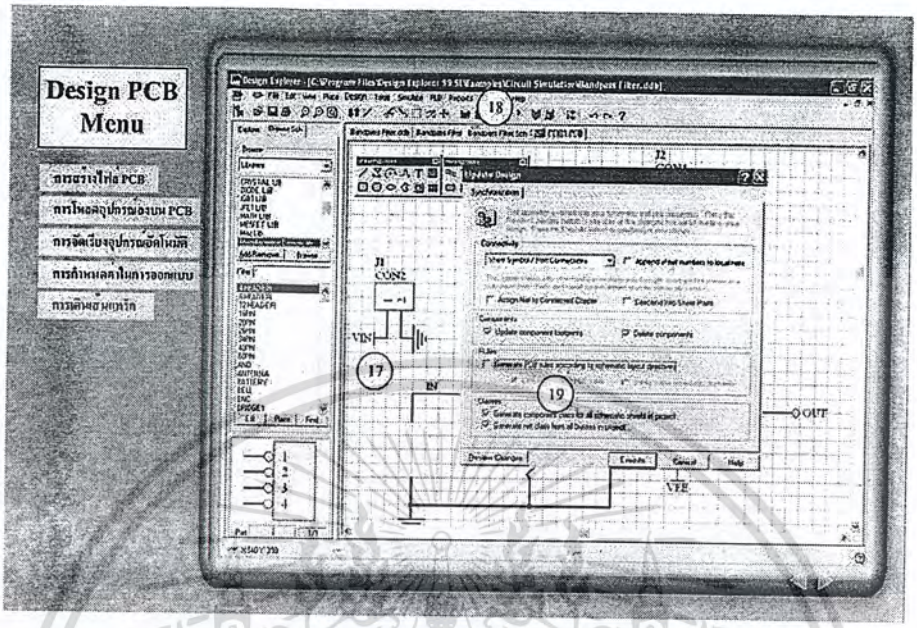
รูปที่ 4.18 ขั้นตอนในการโต้ตอบกับผู้ใช้

จากรูปที่ 4.18 หลังจากกำหนดค่าต่างๆของบอร์ดแล้ว ก็จะได้ไฟล์เอกสารที่สามารถนำไฟล์จากวงจรที่ออกแบบมาแปลงลงไปเอกสารเพื่อให้สามารถจัดเรียงตัวอุปกรณ์ได้ตามที่ต้องการ โดยขั้นตอนการนำอุปกรณ์มาวางบนไฟล์จะมีขั้นตอนอธิบายเป็นลำดับในตัวโปรแกรมสื่อการสอน

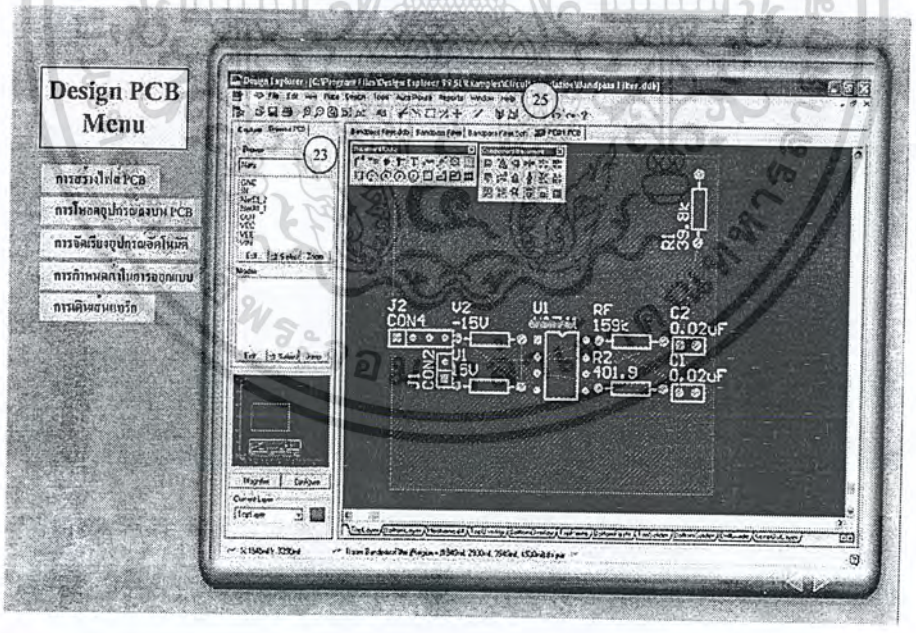


รูปที่ 4.19 การสร้างไฟล์ PCB

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

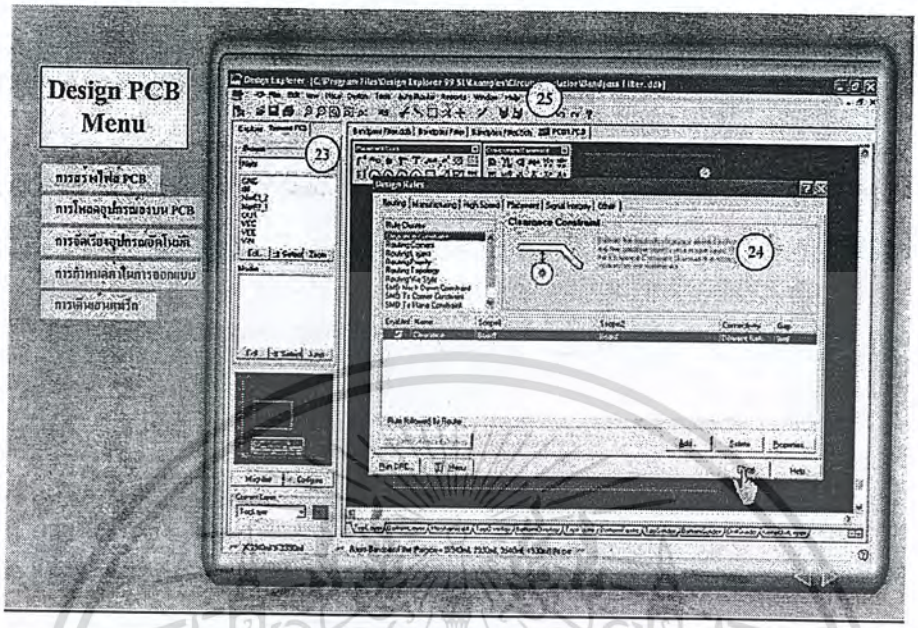


รูปที่ 4.20 การโหลดอุปกรณ์ลงบน PCB

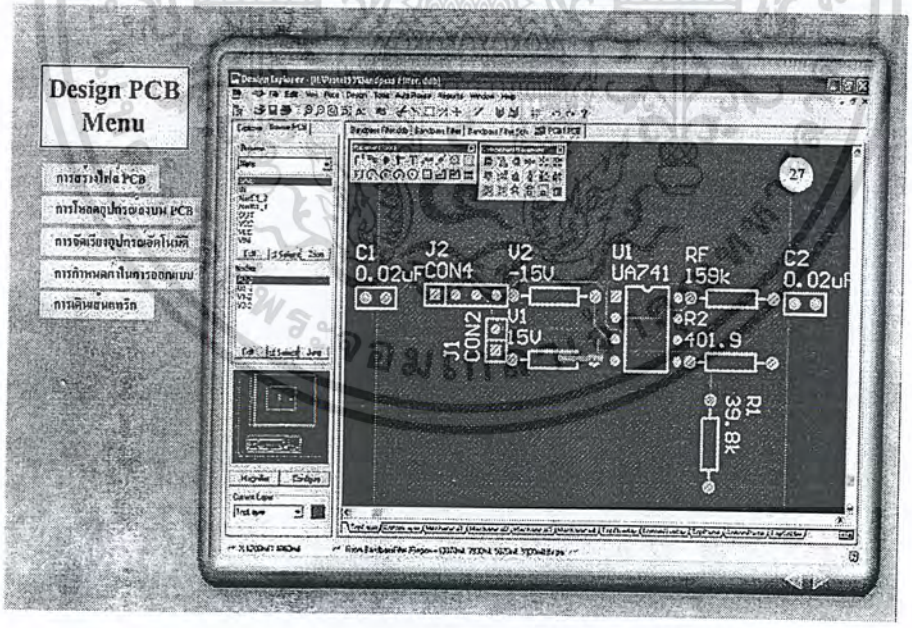


รูปที่ 4.21 การจัดเรียงอุปกรณ์อัตโนมัติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.22 การกำหนดค่าในการออกแบบ PCB



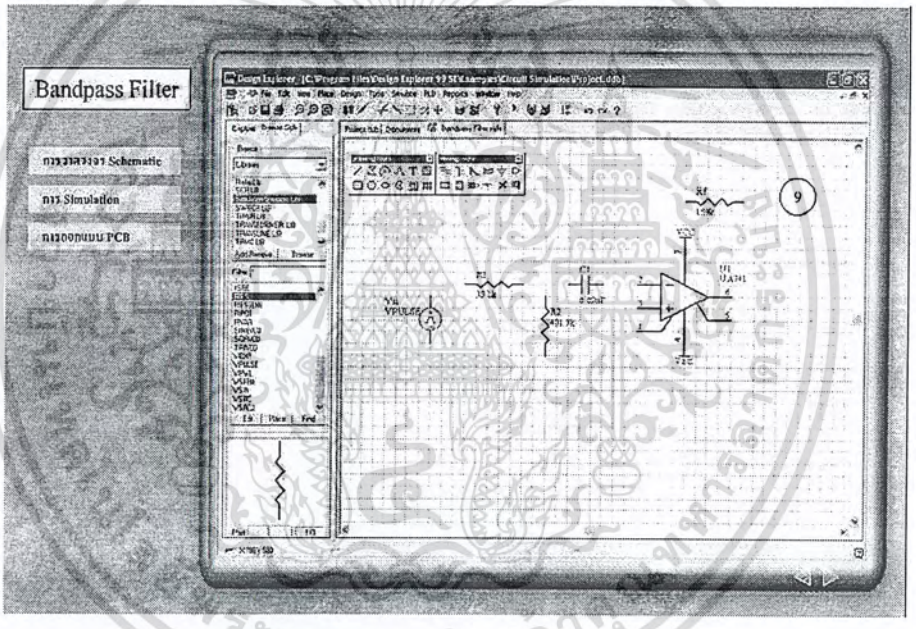
รูปที่ 4.23 การเดินเส้นแทร็ก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2 ตัวอย่างการสร้างวงจร

ส่วนของตัวอย่างการสร้างวงจรมีการแสดงวิธีสร้างวงจรโดยละเอียดตั้งแต่ การวาดวงจร การจำลองการทำงานของวงจร และการออกแบบ PCB โดยมีตัวอย่างการสร้างวงจร 3 วงจร ได้แก่

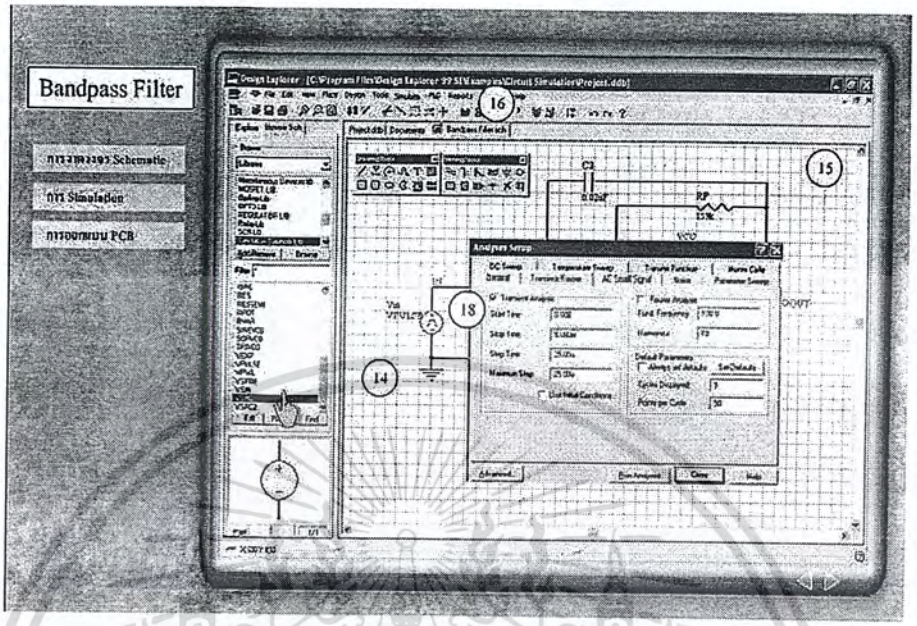
- วงจร Bandpass Filter
- วงจร Programmable Transistor
- วงจร Common-Emiter



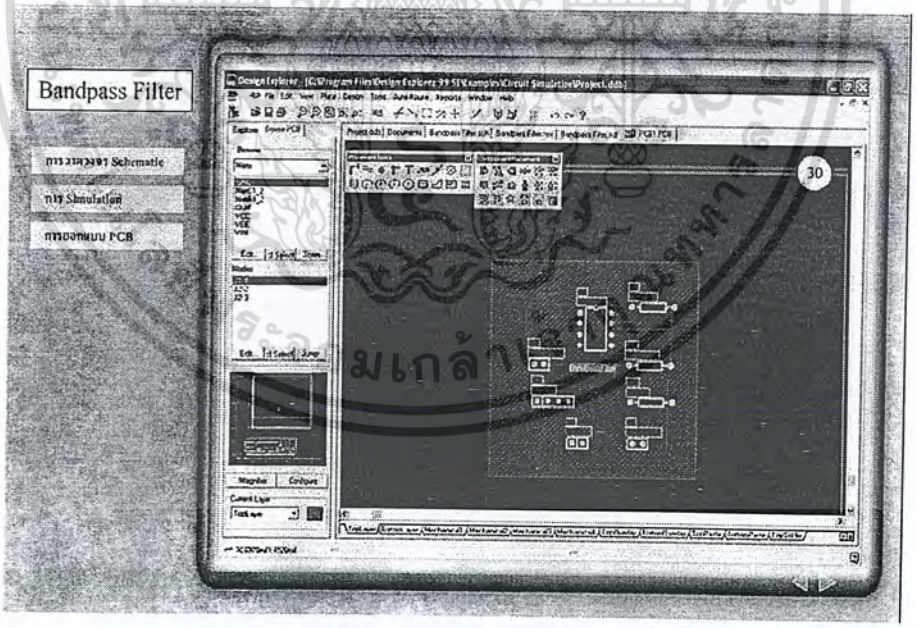
รูปที่ 4.24 การวาดวงจรของวงจร Bandpass Filter

ตัวอย่างการสร้างวงจรทั้ง 3 วงจร จะมีหมายเลขอธิบายขั้นตอนเป็นลำดับอย่างละเอียด ให้ผู้ใช้สามารถอ่านขั้นตอนต่างๆที่ละขั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

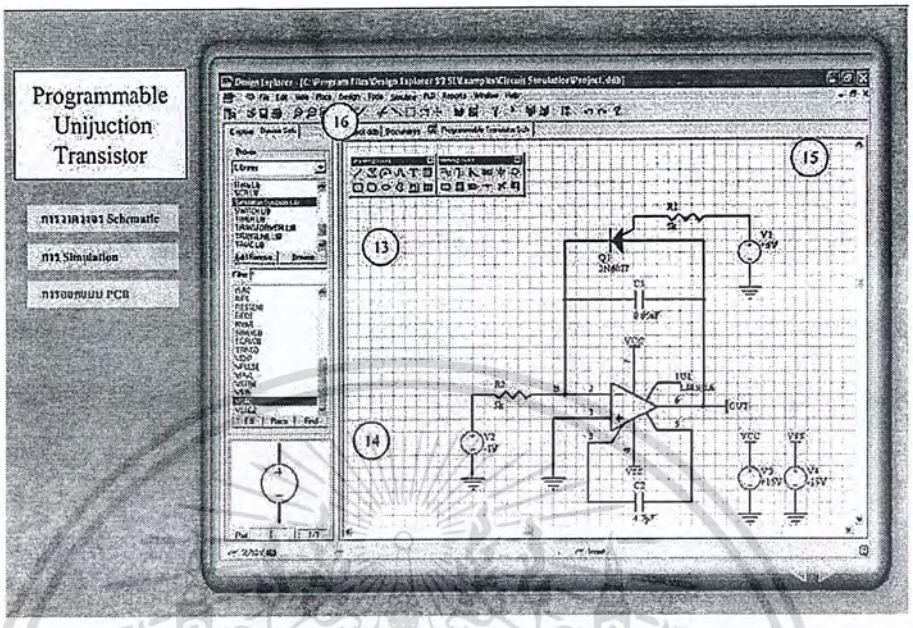


รูปที่ 4.25 การกำหนดค่าในการจำลองการทำงานของวงจร Bandpass Filter

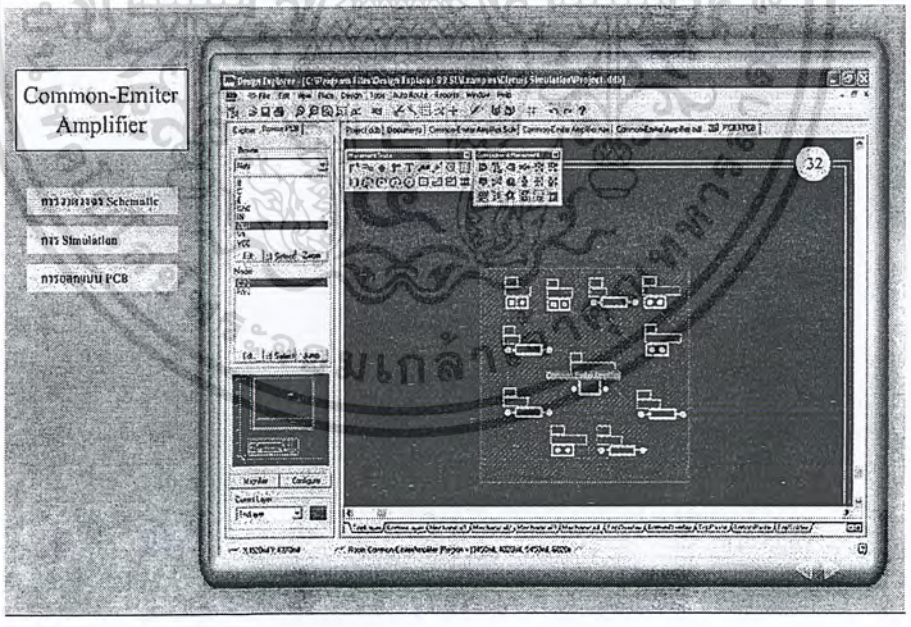


รูปที่ 4.26 การออกแบบ PCB ของวงจร Bandpass Filter

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.27 การวาดวงจร Programmable Unijunction Transistor



รูปที่ 4.28 การออกแบบ PCB ของวงจร Common-Emiter

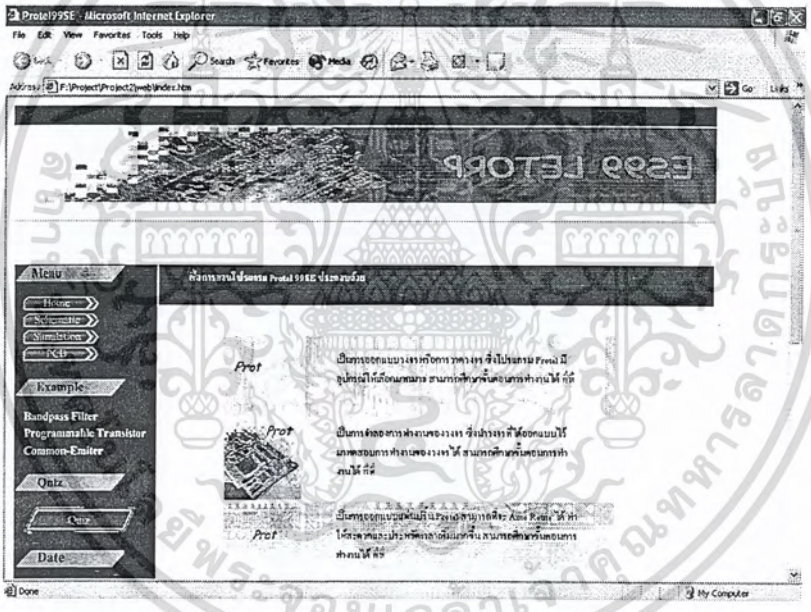
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3 ผลการทดลองในส่วนของเว็บ

ในส่วนของเว็บเพจ ก็จะเป็นการสร้างหน้าเว็บเพจ โดยนำสื่อการสอนนี้เข้ามาไว้ในเว็บ เพื่อให้ผู้ใช้ได้ใช้งานผ่านอินเทอร์เน็ต ซึ่งในแต่ละเว็บเพจจะมีคำอธิบายในการใช้โปรแกรม Protel 99SE เพิ่มเติมอีกด้วย เว็บเพจทั้งหมดประกอบไปด้วย 4 เว็บเพจ ดังนี้

4.3.1 เว็บเพจหลัก

เป็นเว็บเพจที่แสดงถึงส่วนประกอบต่าง ๆ ของโปรแกรม Protel 99SE รวมถึงมีคำอธิบายให้ผู้ใช้ได้รู้จักว่าโปรแกรม Protel 99SE คืออะไร และโปรแกรมนี้สามารถทำอะไรได้บ้าง

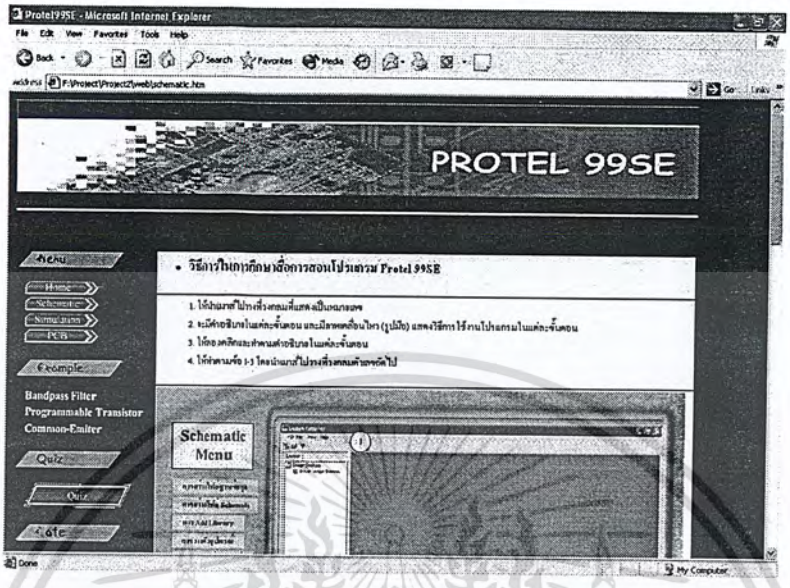


รูปที่ 4.29 เว็บเพจหลัก

4.3.2 เว็บเพจสื่อการสอนการออกแบบวงจร (Schematic)

เป็นเว็บเพจที่แสดงถึงสื่อการสอนการออกแบบวงจร โดยมีขั้นตอนในการใช้งานสื่อการสอน รวมถึงจะมีคำอธิบายเพิ่มเติมเกี่ยวกับการออกแบบวงจร เพื่อให้ผู้ใช้ได้เข้าใจและศึกษาได้อย่างละเอียดมากขึ้น

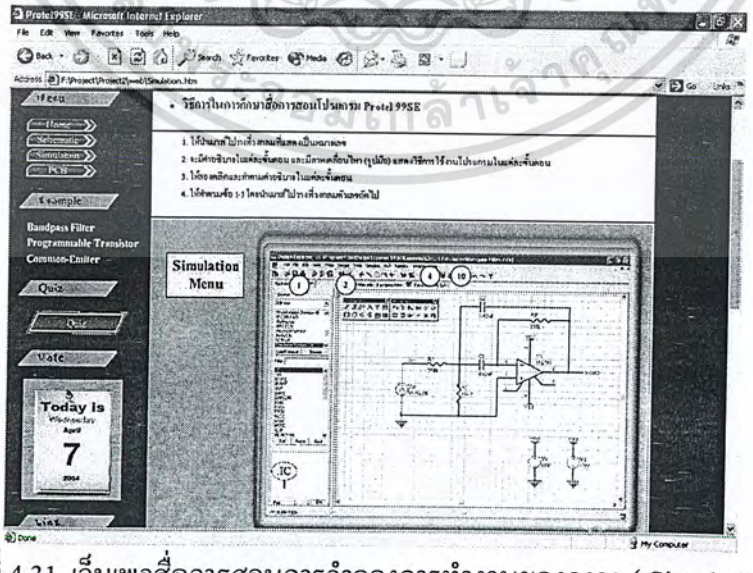
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.30 เว็บเพจสื่อการสอนการออกแบบวงจร (Schematic)

4.3.3 เว็บเพจสื่อการสอนการจำลองการทำงานของวงจร (Simulation)

เป็นเว็บเพจที่แสดงถึงสื่อการสอนการจำลองการทำงานของวงจร ซึ่งส่วนประกอบในหน้าเว็บจะเป็นโครงสร้างเดียวกับเว็บเพจสื่อการสอนการออกแบบวงจร จะแตกต่างกันตรงที่ตัวสื่อการสอนและคำอธิบายเพิ่มเติมที่เกี่ยวกับการจำลองการทำงานของวงจร

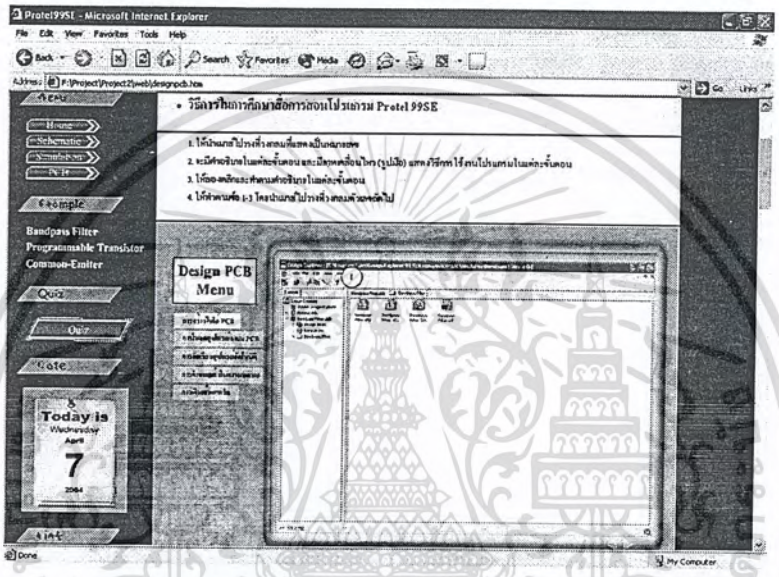


รูปที่ 4.31 เว็บเพจสื่อการสอนการจำลองการทำงานของวงจร (Simulation)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

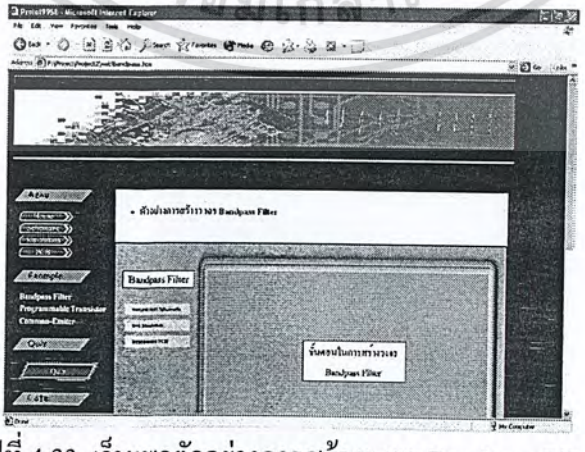
4.3.4 เว็บเพจสื่อการสอนการออกแบบแผ่นปริ้น (PCB)

เป็นเว็บเพจที่แสดงถึงสื่อการสอนการออกแบบแผ่นปริ้น ซึ่งส่วนประกอบในหน้าเว็บจะเป็นโครงสร้างเดียวกับเว็บเพจสื่อการสอนการออกแบบวงจรและสื่อการสอนการจำลองการทำงานของวงจร จะแตกต่างกันตรงที่ตัวสื่อการสอนและคำอธิบายเพิ่มเติมที่เกี่ยวกับการออกแบบแผ่นปริ้น



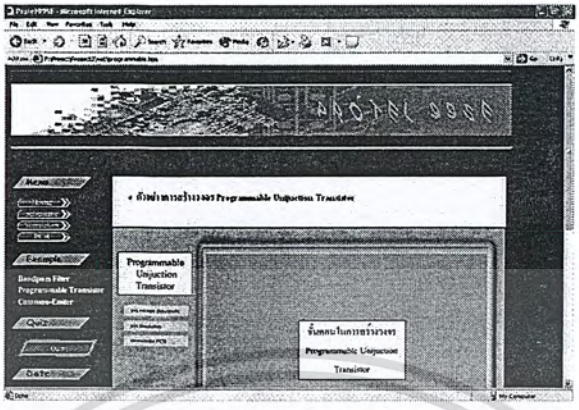
รูปที่ 4.32 เว็บเพจสื่อการสอนการออกแบบแผ่นปริ้น (PCB)

4.3.5 เว็บเพจตัวอย่างการสร้างวงจร

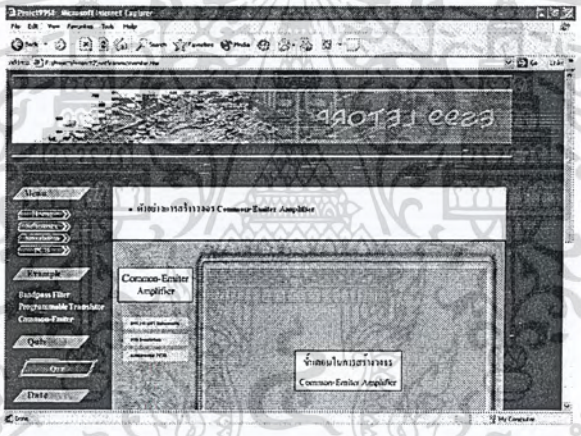


รูปที่ 4.33 เว็บเพจตัวอย่างการสร้างวงจร Bandpass Filter

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.34 เว็บเพจตัวอย่างการสร้างวงจร Programmable Unijunction Transistor

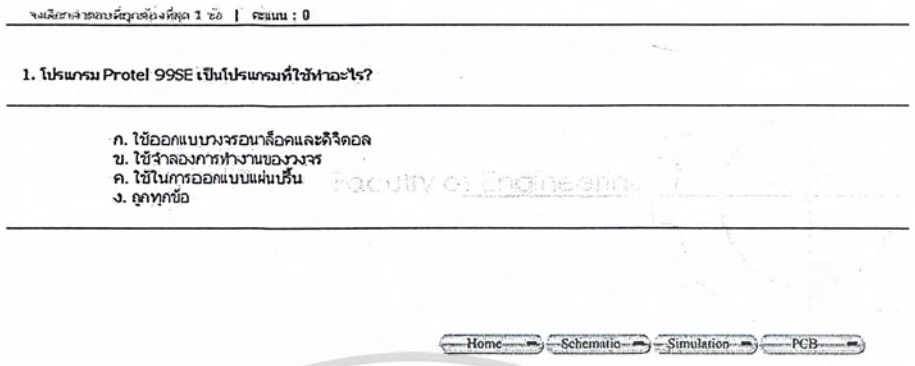


รูปที่ 4.35 เว็บเพจตัวอย่างการสร้างวงจร Common-Emiter Amplifier

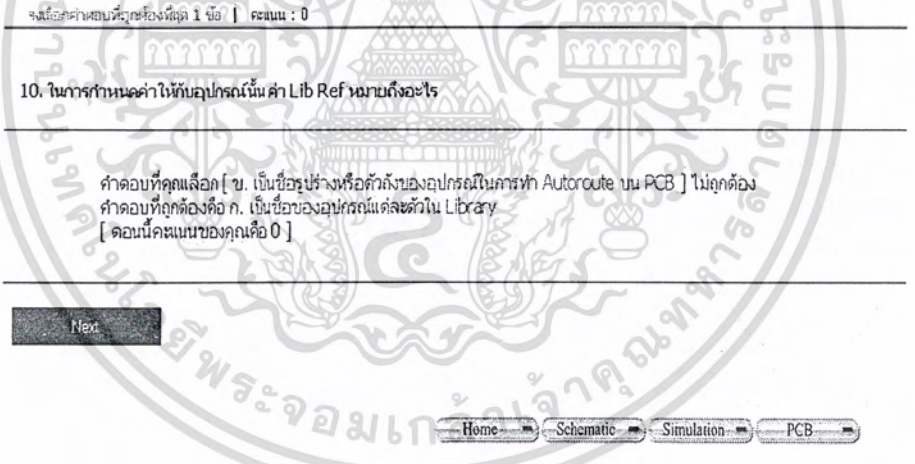
4.4 แบบฝึกหัดทบทวนความรู้ความเข้าใจ

เป็นการรวบรวมคำถามความเข้าใจเกี่ยวกับโปรแกรม Protel 99SE ขั้นตอนและวิธีการใช้โปรแกรม โดยทำเป็นคำถามและมีตัวเลือกให้เลือกตอบ มีการแสดงคะแนนที่ทำได้และเฉลยคำตอบของแต่ละข้อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

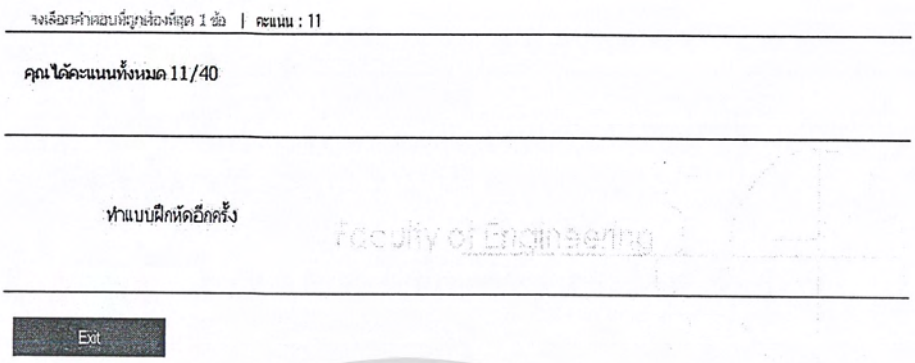


รูปที่ 4.36 แบบฝึกหัดทบทวนความเข้าใจ



รูปที่ 4.37 เฉลยคำตอบที่ถูกต้อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.38 คะแนนรวมของการตอบคำถาม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5
สรุปผลการดำเนินการโครงงาน

5.1 สรุปผลการดำเนินการโครงงาน

สื่อการสอนโปรแกรม Protel 99SE ผ่านอินเทอร์เน็ตที่ได้จัดทำขึ้นนี้ ได้ใช้โปรแกรมแฟลชเข้ามาช่วยในการที่จะทำให้สื่อการสอนนี้น่าสนใจมากขึ้นสำหรับผู้ใช้ ซึ่งจะทำให้ผู้ใช้นั้นสามารถที่จะดูขั้นตอนต่าง ๆ ของการใช้โปรแกรมได้ อีกทั้งยังมีคำอธิบายในแต่ละขั้นตอนผู้ใช้ควรจะใช้โปรแกรม Protel 99SE อย่างไร แถมยังมีภาพเคลื่อนไหวซึ่งแสดงเป็นรูปมือ เคลื่อนไหวตามแต่ละขั้นตอนว่าในขั้นตอนนั้นควรจะมีการโต้ตอบกับโปรแกรมตรงส่วนใด ซึ่งในรูปแบบการนำเสนอนี้จะทำให้ผู้ใช้ได้ศึกษาและเรียนรู้ถึงวิธีใช้งานโปรแกรม Protel 99SE ได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยในส่วนของสื่อการสอนนี้ก็จะแบ่งการทำงานของโปรแกรม Protel 99SE ออกเป็นส่วนต่าง ๆ มีทั้งการออกแบบวงจร การจำลองการทำงานของวงจร การออกแบบแผ่นปริ้น

5.2 ปัญหาที่พบในระหว่างการดำเนินการโครงงาน

1. ความยุ่งยาก ซับซ้อนในการใช้โปรแกรมประยุกต์
2. สื่อการสอนที่นำมาเสนอนั้น อาจจะไม่ใหญ่มากนัก ทำให้ผู้ใช้อาจจะมองเห็นไม่ชัด แต่ว่าในการทำสื่อการสอนนั้น จะต้องนำตัวสื่อการสอนที่สร้างจากโปรแกรมแฟลชเข้ามาไว้ในโปรแกรมดรีมเวฟเวอร์ ซึ่งจะต้องเหลือพื้นที่หน้าจอไว้เพื่อสร้างเว็บ จึงทำให้รูปอาจจะไม่ชัดเท่าที่ควร
3. มีปัญหาในการใช้โปรแกรม Protel 99SE เพราะโปรแกรม Protel 99SE นั้นใช้กราฟฟิคของเครื่องที่สูงมาก ถ้าเปิดหลาย ๆ โปรแกรมจะทำให้เครื่องแฮงค์บ่อย
4. ในส่วนของการเขียนโปรแกรมแฟลชนั้น แอ็กชั่นสคริปต์ที่เขียนลงในแฟลช ยังไม่รองรับภาษาไทย จึงทำให้มีปัญหาในการป้อนข้อมูลที่เป็นภาษาไทย เพราะในการอธิบายขั้นตอนในการศึกษาวิธีการใช้โปรแกรม Protel 99SE จะต้องใช้ภาษาไทยในการอธิบายให้ผู้ใช้ได้เข้าใจ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.3 แนวทางการพัฒนาโครงงานต่อ

1. ปรับปรุงส่วนของเว็บเพจให้มีความสวยงาม ดึงดูดผู้ใช้งานมากขึ้น
2. ศึกษาในส่วนของโปรแกรม Protel 99SE ให้มีประสิทธิภาพที่ดีขึ้น
3. ศึกษาภาษาอื่น ๆ ที่ใช้ในการพัฒนาเว็บเพจให้มีประสิทธิภาพที่ดีขึ้น
4. ปรับปรุงส่วนของสื่อการสอนให้มีการโต้ตอบกับผู้ใช้ได้มากยิ่งขึ้น ซึ่งจะสามารถให้ผู้ใช้ได้รู้จักกับโปรแกรม Protel 99SE ได้มากยิ่งขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

1. วินัย สุขอารีย์ชัย, Easy Dreamweaver MX, นนทบุรี : บริษัท ออฟเซ็ท จำกัด
2. ยุทธชัย รุจิรวิมล, คู่มือการเรียนรู้และเทคนิคการใช้งาน Macromedia Flash MX ฉบับสมบูรณ์, กรุงเทพฯ : บริษัท ซัคเซส มีเดีย จำกัด
3. บัณฑิต จามรภูติ, คู่มือการใช้งาน Protel 99SE : ห้างหุ้นส่วนจำกัดเม็ดไฟล์พริ้นติ้ง
4. Derek Franklin and Jobe Makar, อดิพัฒน์ (ZAC) เจี่ย และ ณัฐธัญ จันทร์จำรัส แปลและเรียบเรียง, Macromedia FLASH MX Actionscripting Advanced Training From The Source, กรุงเทพฯ : บริษัท ฟิวเจอร์เกมส์เมอร์ จำกัด
5. รัชฎาภรณ์ เสริมศักดิ์ และยศไกร, Web Programming ด้วย Dreamweaver MX, กรุงเทพฯ : บริษัท เคทีพี คอมพ์ แอนด์ คอนซัลท์ จำกัด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ก.
คู่มือการใช้งานโปรแกรม Protel 99SE

โปรแกรม Protel 99SE เป็นซอฟท์แวร์ที่ใช้ออกแบบวงจรอนาล็อก และดิจิตอล สามารถจำลอง (Simulation) การทำงานของวงจรได้ การจำลองสัญญาณทางไฟฟ้า การออกแบบแผ่นปริ้น (PCB) ได้ โดยได้รวมการทำงานทั้งหมดเอาไว้ในโปรแกรมชุดเดียว สามารถจะแบ่งหน้าที่การทำงานออกเป็น 3 หัวข้อย่อยคือ

1. การออกแบบวงจร (Schematic) เป็นการออกแบบวงจรทางไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ ไม่ว่าจะเป็นวงจรอนาล็อกหรือวงจรดิจิตอล โดยโปรแกรมสามารถออกแบบได้เป็นอย่างดี โดยมีอุปกรณ์มาตรฐานอยู่ในไลบารี่จำนวนมาก และยังสามารถที่ต้องสร้างอุปกรณ์ขึ้นมาเองได้ ทำให้สามารถออกแบบวงจรตามที่ต้องการได้ สามารถจัดรูปแบบการวางตำแหน่งของตัวอุปกรณ์ได้ตามต้องการ
2. การจำลองการทำงานของวงจร (Simulation) เป็นการจำลองการทำงานของวงจรที่ออกแบบมานั้น ว่ามีการทำงานได้ตามที่ต้องการหรือไม่ สามารถวัดสัญญาณต่างๆของวงจรได้ เช่น สัญญาณ Input/Output เป็นต้น และสามารถหาจุดผิดพลาดของวงจรได้ง่าย เพื่อนำไปสู่การปรับปรุงพัฒนาวงจรต่างๆให้ดีขึ้น
3. การออกแบบแผ่นปริ้น (PCB) เป็นการออกแบบแผ่น PCB มีความสามารถในการทำงานสูง โดยเฉพาะการเดินเส้นอัตโนมัติ ทำการเดินเส้นลายวงจรแบบ Shape Base Routing คือจะพิจารณาตัวอุปกรณ์ที่อยู่รอบข้างด้วย

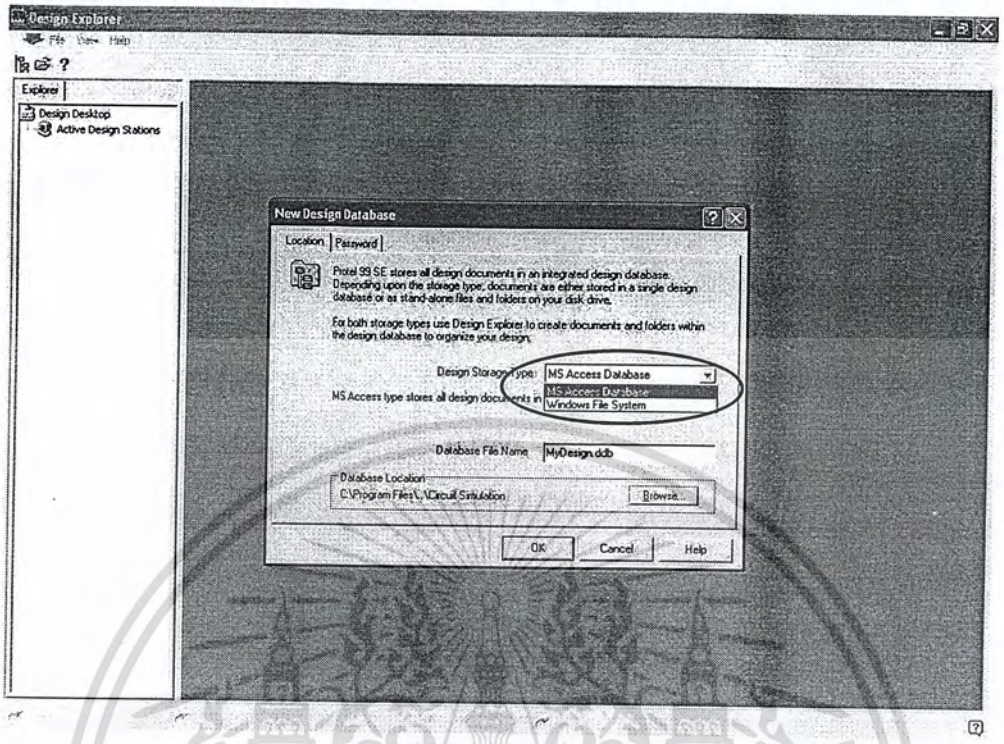
การวาดวงจรหรือออกแบบวงจร (Schematic)

โปรแกรม Protel 99SE จะเก็บข้อมูลทั้งหมดที่เกี่ยวกับการออกแบบวงจรไว้ใน Design Database รูปแบบไฟล์ที่จัดเก็บจะมีอยู่ 2 ชนิดด้วยกันคือ

1. MS Access Database เป็นการจัดเก็บไฟล์เอกสารทั้งหมดไว้ในไฟล์เดียวกัน มีนามสกุล Ddb(Design Database) ภายในมีลักษณะเหมือนโฟลเดอร์ย่อยลงไปสำหรับเอกสารต่าง ๆ

2. Windows file system เป็นการจัดเก็บเอกสารแบบแยกไฟล์ออกจากกัน ทำให้มีขนาดไฟล์ใหญ่กว่า Design Database และมีข้อเสียคือ ไม่สนับสนุนการทำงานเป็นทีม ไม่สามารถกำหนดรหัสผ่านเพื่อป้องกันการเข้าใช้งานไฟล์เอกสารได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ ก.1 รูปแบบไฟล์บน Protel 99SE

การสร้างไฟล์ฐานข้อมูล (Design Database)

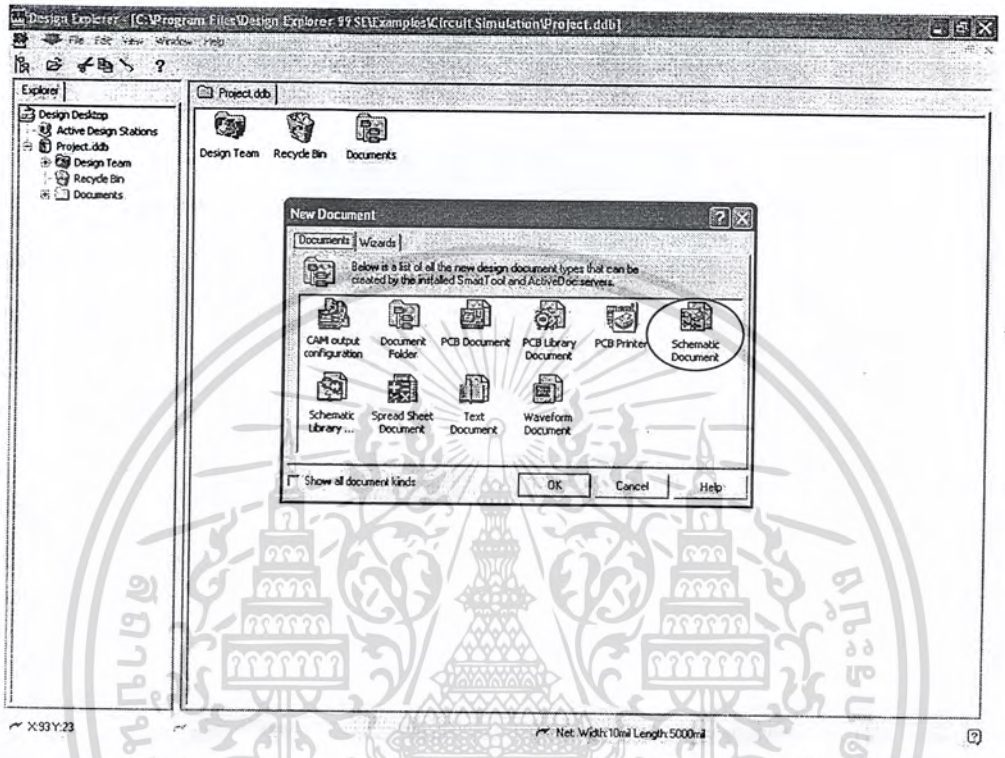
1. เปิด Design Explorer เลือกเมนูคำสั่ง File/New ปรากฏไดอะล็อกซ์ของ New Design Database แล้วเลือกชนิดของไฟล์เป็น MS Access Database
2. ใส่ชื่อไฟล์ฐานข้อมูลที่ต้องการลงใน Database File name และสามารถกำหนดรหัสผ่านได้ที่แท็บ Password เสร็จแล้วกดที่ปุ่ม OK
3. ในหน้าต่าง Design Database ก็จะปรากฏชื่อไฟล์ฐานข้อมูลที่เราสร้างขึ้น ภายในไฟล์จะมีโฟลเดอร์ Document ที่เอาไว้สร้างไฟล์เอกสารในการทำงานต่างๆ

การสร้างไฟล์เอกสาร

1. ก่อนสร้างไฟล์เอกสาร ให้ทำการเลือกที่ชื่อไฟล์ฐานข้อมูลที่เราสร้างไว้ใน Design Explorer แล้วคลิกโฟลเดอร์ Document เลือกเมนูคำสั่ง File/New จะปรากฏไดอะล็อกซ์ของ New Document
2. ดับเบิ้ลคลิกที่ไอคอน Schematic Document จะเป็นการสร้างไฟล์เอกสารเพื่อวาดวงจรและตั้งชื่อไฟล์ตามต้องการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. การเปิดเอกสารที่จะใช้วาดวงจรทำได้โดยดับเบิ้ลคลิกที่ไอคอน Schematic Document ตามชื่อที่เราสร้างไว้ ไฟล์เอกสารจะเปิดขึ้น ดังรูปที่ ก.2



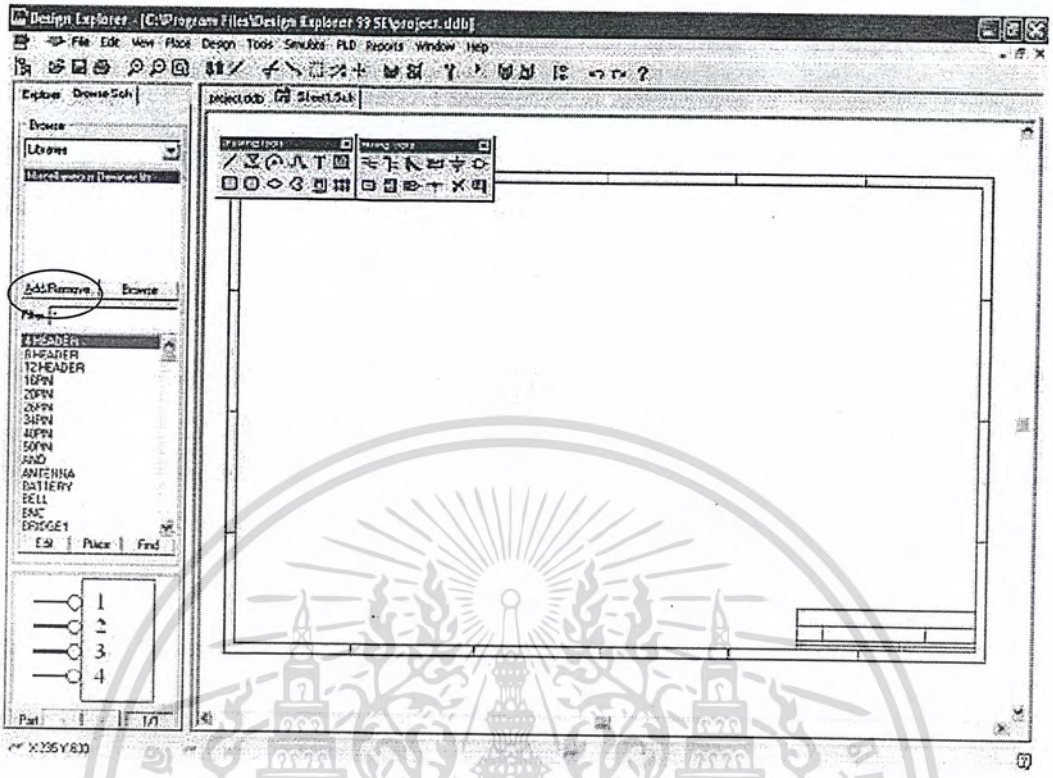
รูปที่ ก.2 การสร้างไฟล์ Schematic

การเพิ่มไลบรารี

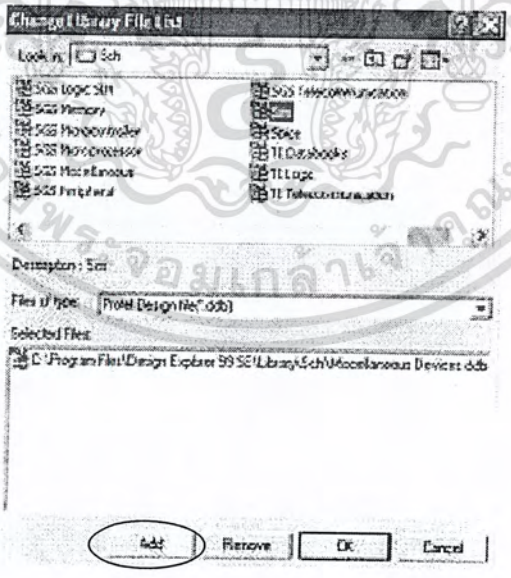
การเพิ่มไลบรารีของตัวอุปกรณ์ที่ต้องการลงไปก่อนการออกแบบวงจร เพิ่มให้มีอุปกรณ์ในการออกแบบวงจรครบถ้วนพอกับการใช้งาน โดยหลังจากเปิดไฟล์เอกสารที่จะทำการออกแบบวงจรแล้ว เมื่อต้องการเพิ่มไลบรารีของตัวอุปกรณ์จะทำได้ดังนี้

1. เลือกแท็บ Browse Sch ที่หน้าต่าง Design Explorer จะพบไลบรารี Miscellaneous Device lib ดังรูปที่ ก.3 อยู่ซึ่งเป็นไลบรารีมาตรฐานของโปรแกรม Protel 99SE คลิก Add/Remove จะปรากฏกรอบ Change Library File List ดังรูปที่ ก.4 เลือกรายชื่อไลบรารีที่ต้องการแล้วคลิกปุ่ม Add โดยเลือกจนครบตามที่ต้องการ
2. หลังจากเลือกไลบรารีที่ต้องการแล้ว คลิกปุ่ม OK เพื่อเพิ่มไลบรารีที่เลือกเข้าไปในโปรแกรม ส่วนในการเอาไลบรารีที่ไม่ต้องการออกก็จะทำได้ในลักษณะเดียวกันกับการเพิ่มแต่ คลิกปุ่ม Remove แทน Add และกด OK

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ ก.3 การเพิ่มไลบรารี



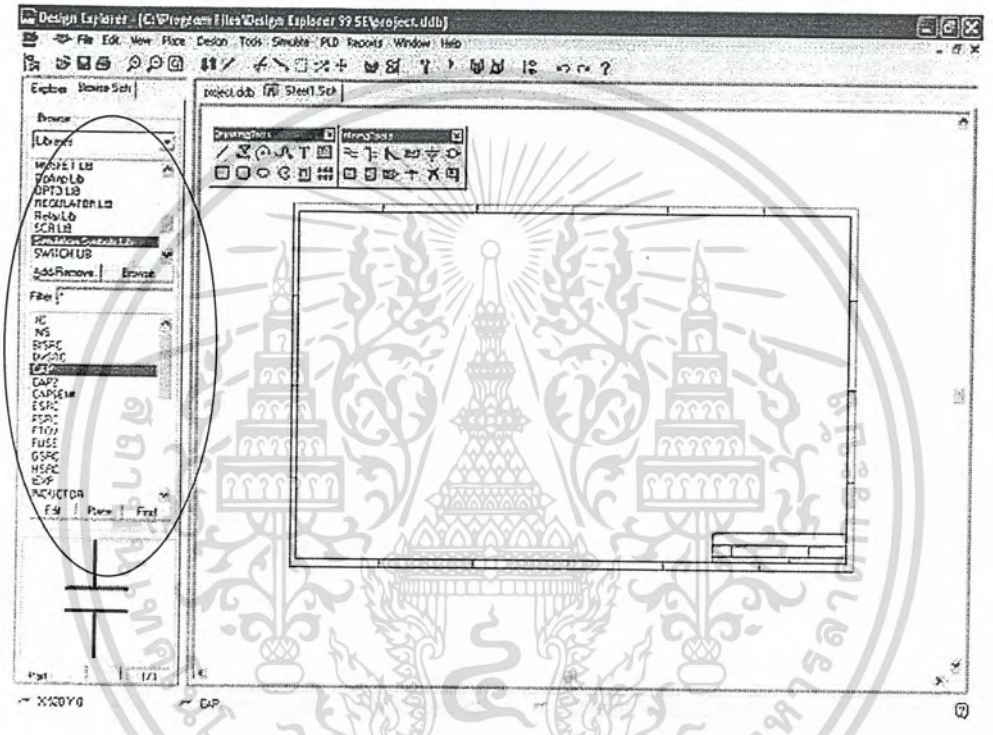
รูปที่ ก.4 หน้าจอของการเพิ่มไลบรารี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวางตัวอุปกรณ์

ในการวางตัวอุปกรณ์คงต้องใช้ Design Manager ร่วมด้วย โดยเฉพาะแท็บ Browse เพื่อใช้ค้นหาไลบรารีตัวอุปกรณ์ ขั้นตอนในการวางตัวอุปกรณ์มีดังนี้

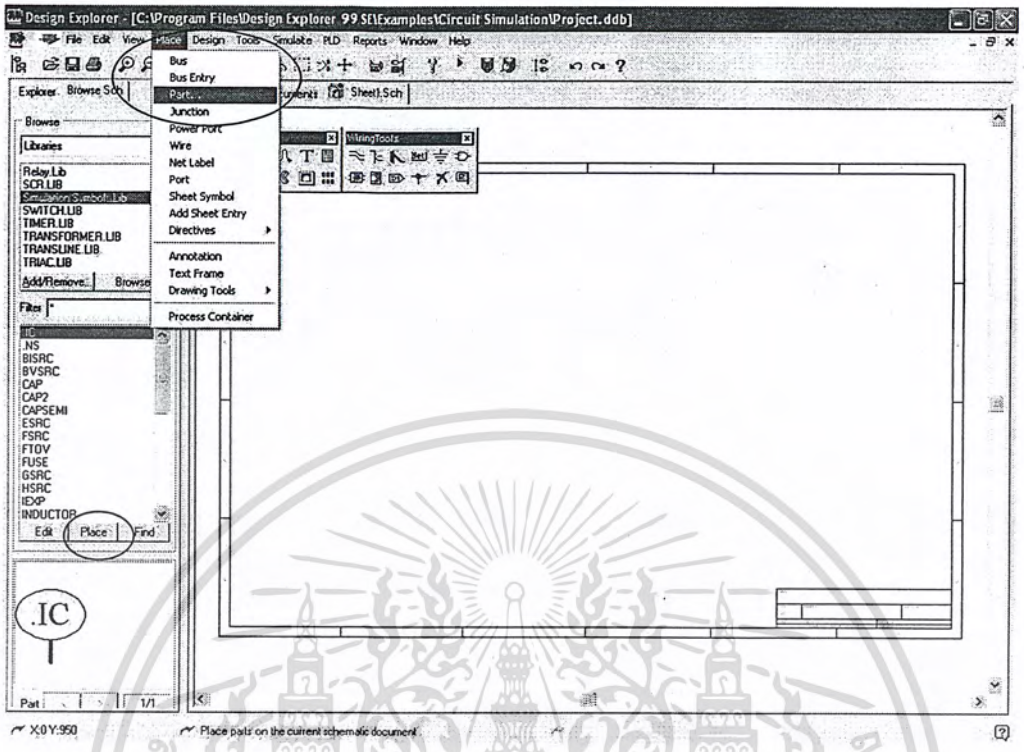
1. เลือกแท็บ Browse ใน Design Explorer แล้วเลือกไลบรารีของอุปกรณ์ที่ต้องการ เช่น Miscellaneous Device เป็นต้น แล้วเลือกหาอุปกรณ์ที่ต้องการจากหน้าต่างด้านล่าง



รูปที่ ก.5 ไลบรารีของอุปกรณ์ต่าง ๆ

2. เมื่อต้องการเลือกอุปกรณ์ตัวนั้น ให้คลิกที่ชื่ออุปกรณ์นั้นแล้วเลือกเมนูคำสั่ง Place/Part จะปรากฏแอตทริบิวของอุปกรณ์ ในช่อง Designator ให้ใส่ชื่อของอุปกรณ์ในวงจรลงไปเช่น D1 แล้วกดปุ่ม OK ก็จะเห็นว่าตัวอุปกรณ์มาวางในบริเวณแผ่นวงจรด้านขวามือ และสามารถเลือกอุปกรณ์ตัวอื่นเพิ่มต่อไป
3. วิธีเลือกอุปกรณ์มาวางในแผ่นวาดวงจรอีกวิธีคือ เมื่อหาอุปกรณ์ที่ต้องการเจอแล้วให้คลิกที่ชื่ออุปกรณ์ค้างไว้แล้ว ลากเมาส์ไปในตำแหน่งที่ต้องการจะวางในแผ่นวงจร แล้วปล่อยเมาส์ อุปกรณ์นั้นก็จะวางในตำแหน่งนั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



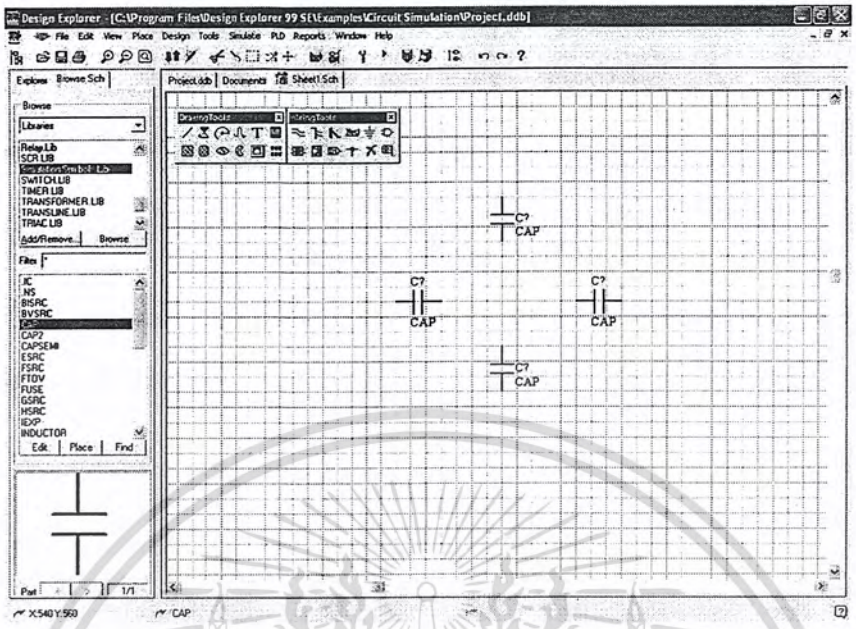
รูปที่ ก.6 การวางตัวอุปกรณ์

การหมุนอุปกรณ์

เนื่องจากในวงจรอาจจำเป็นต้องวางตัวอุปกรณ์ในแนวที่ต่างจากปกติ ขึ้นอยู่กับแต่ละวงจร เราสามารถที่จะหมุนอุปกรณ์ ไปทางซ้าย-ขวา บน-ล่าง ได้ดังนี้

1. เลือกตัวอุปกรณ์ที่ต้องการหมุนด้วยการกดคีย์ Shift ค้างไว้แล้วคลิกที่ตัวอุปกรณ์
2. จะเห็นอุปกรณ์ที่ถูกเลือกเป็นรูปร่างคร่าว ๆ กดคีย์ Space bar เพื่อหมุนอุปกรณ์ทีละ 90 องศา ใช้คีย์ X ในการเปลี่ยนทิศทาง ซ้าย-ขวา และใช้คีย์ Y เปลี่ยนทิศทาง บน-ล่าง เมื่อได้ทิศทางตามที่ต้องการแล้วปล่อยเมาส์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

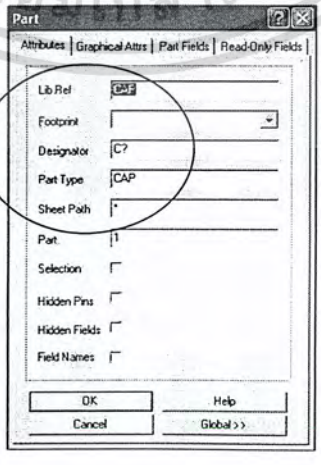


รูปที่ ก.7 การหมุนตัวอุปกรณ์

การกำหนดค่าให้ตัวอุปกรณ์

เมื่อต้องการกำหนดค่าอุปกรณ์ตัวใดให้คลิกขวาที่ตัวอุปกรณ์นั้น แล้วเลือก Properties จะปรากฏไดอะล็อกซ์ Part มีช่องให้ใส่ค่าต่างๆของอุปกรณ์ดังนี้

1. Lib Ref เป็นค่าดีฟอลท์ของอุปกรณ์แต่ละตัว
2. Footprint เป็นชื่อรูปร่างของอุปกรณ์ในการทำ Auto route บนการออกแบบ PCB
3. Designator เป็นชื่อของตัวอุปกรณ์
4. Part Type เป็นค่าของตัวอุปกรณ์ เช่น ค่าความต้านทาน ค่าความจุ



รูปที่ ก.8 การกำหนดค่าให้ตัวอุปกรณ์

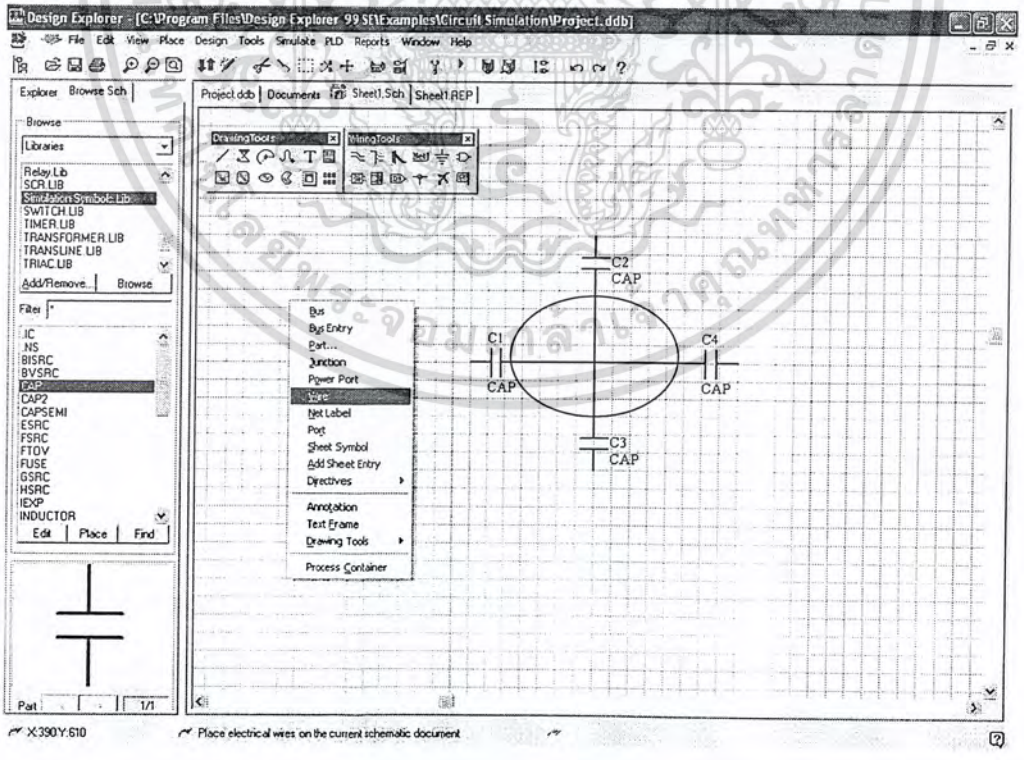
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในกรณีที่มีตัวอุปกรณ์ที่มีค่าซ้ำ ๆ กัน สามารถใช้คุณสมบัติของ Global ช่วยกำหนดค่า Part Type ให้กับอุปกรณ์ทุกตัวได้ โดยคลิกที่ปุ่ม Global ในช่อง Part Type ทางด้าน Attribute To Match By ให้ใส่ชื่อของอุปกรณ์ที่มีค่าซ้ำกันลงไป (ชื่อดีฟอลท์) และในช่อง Copy Attribute ใส่ค่าของตัวอุปกรณ์ที่ต้องการ เสร็จแล้วกดปุ่ม OK

การลากเส้นสัญญาณ

ในการออกแบบวงจร เส้นสัญญาณจะเป็นตัวเชื่อมระหว่างอุปกรณ์ต่าง ๆ ในวงจร ขั้นตอนการลากเส้นสัญญาณมีดังนี้

1. เลือกเมนูคำสั่ง Place/Wire หรือใช้คีย์ลัดคือการกด P/W เคอเซอร์จะเป็นรูปกากบาท แล้วให้เลื่อนเมาส์ไปใกล้กับขาของอุปกรณ์ที่ต้องการลากเส้นสัญญาณ ให้เห็นเป็นจุดสีดำเพื่อแสดงว่าสัมผัสกับปลายขาอุปกรณ์
2. คลิกเมาส์ซ้าย 1 ครั้ง แล้วเลื่อนเมาส์ไปยังจุดปลายขาอุปกรณ์ตัวที่ต้องการเชื่อมต่อ แล้วคลิกเมาส์ซ้าย 1 ครั้ง จะได้เส้นสัญญาณขึ้น จากนั้นก็ทำการลากเส้นสัญญาณที่จุดอื่นต่อไป



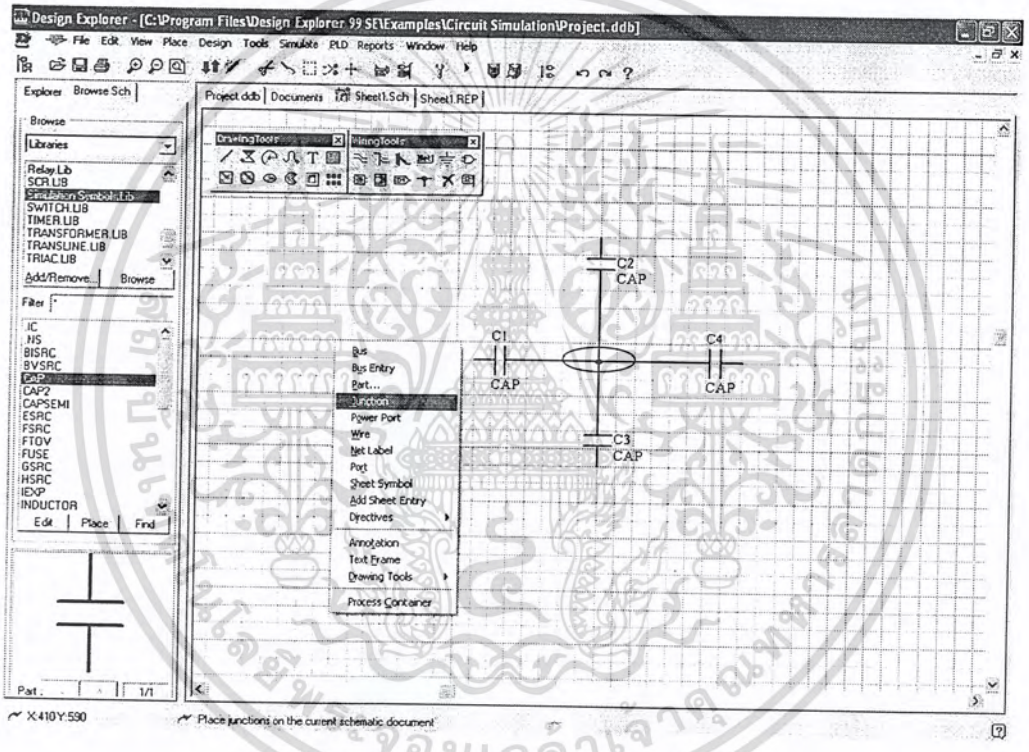
รูปที่ ก.9 การลากเส้นสัญญาณ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การใส่จุดเชื่อมต่อ

จุดเชื่อมต่อ (Junction) เป็นจุดที่แสดงให้รู้ว่าเส้นสัญญาณส่วนใดที่เชื่อมกัน ขั้นตอนการใช้งานมีดังนี้

1. เลือกเมนูคำสั่ง Place/Junction เคอร์เซอร์จะเป็นรูปกากบาทมีจุดเล็กๆตรงกลาง ให้เลื่อนเมาส์ไปยังจุดที่ต้องการใส่จุดเชื่อม แล้วคลิกเมาส์ซ้าย 1 ครั้ง
2. สามารถปรับขนาดของจุดเชื่อมต่อ โดยให้คลิกเมาส์ขวาที่จุดเชื่อมต่อ แล้วเลือกคำสั่ง Properties/Junction ที่ช่อง Size ให้ใส่ขนาดที่ต้องการ



รูปที่ ก.10 การใส่จุดเชื่อมต่อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

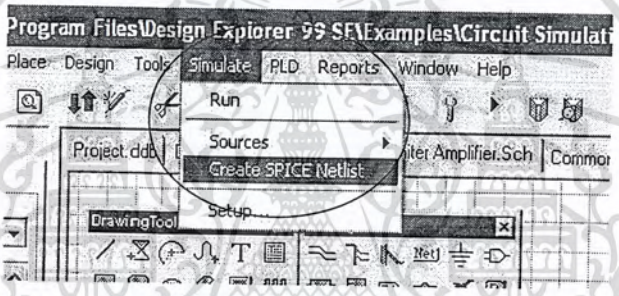
การจำลองการทำงานของวงจร (Simulation)

เป็นการจำลองการทำงานของวงจรว่าทำงานถูกต้องหรือไม่ ซึ่งสามารถดูกราฟการทำงานของวงจรได้ด้วย ซึ่งประกอบไปด้วย

การสร้างไฟล์ SPICE Netlist

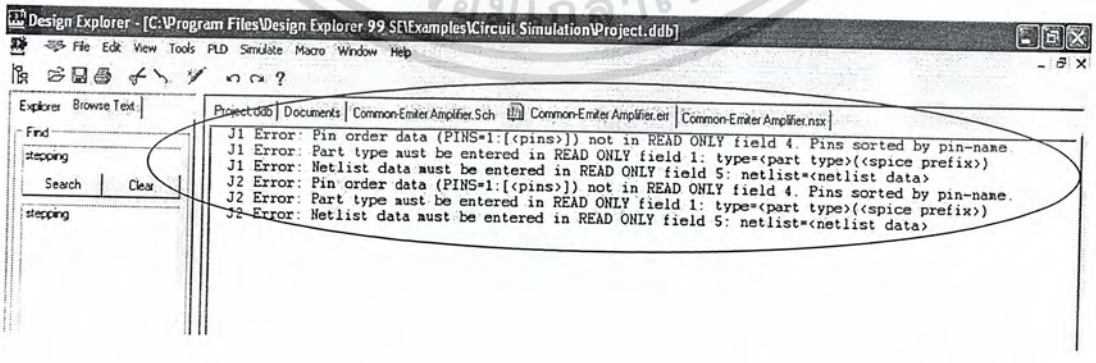
ไฟล์ SPICE Netlist สร้างเพื่อใช้ตรวจสอบว่า วงจรที่เราได้สร้างขึ้นนั้นเกิดข้อผิดพลาดอะไรบ้าง ซึ่งข้อผิดพลาดก็อาจจะเป็นการลืมใส่ค่าของอุปกรณ์ต่าง ๆ โดยมีขั้นตอนในการสร้างไฟล์ SPICE Netlist ดังนี้

1. เลือกเมนูคำสั่ง Simulate/Create SPICE Netlist



รูปที่ ก.11 การสร้างไฟล์ SPICE Netlist

2. จะแสดงข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้น ถ้าไม่มีข้อผิดพลาดก็แสดงว่าวงจรของเรานั้นสามารถทำงานได้



รูปที่ ก.12 แสดงข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การกำหนดค่าในการ Simulation (Setup Simulation)

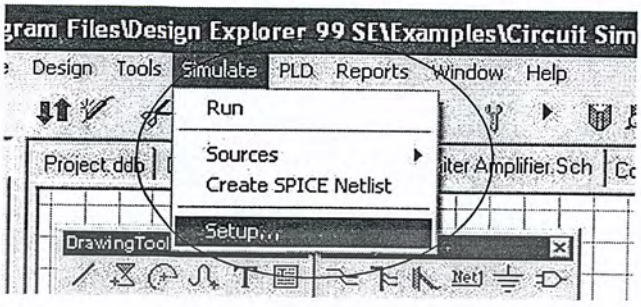
เป็นการกำหนดค่าก่อนที่จะทำการ simulate ซึ่งแบ่งออกเป็น 13 แบบดังนี้

1. DC Operating Point Analysis เป็นการทำรายงานค่ากระแส แรงดัน และกำลังที่จุดต่าง ๆ ซึ่งมีผลการวิเคราะห์คล้ายตาราง
2. Transient Analysis ทำการคำนวณหาผลการตอบสนองที่เป็นฟังก์ชันของเวลาในวงจร ผลลัพธ์ที่ได้จะเป็นการแสดงรูปกราฟของสัญญาณ ซึ่งสามารถเทียบการวิเคราะห์แบบนี้ได้กับเครื่องมือวัดประเภทออสซิสโลสโคป ลอจิกอนาไลเซอร์
3. Fourier Analysis ทำการหาค่า Fundamental และ Harmonic ของสัญญาณในรูปของ Time Domain ซึ่งแปลงจากรูปมาจาก Frequency Domain ผลที่ได้จะเป็นรูปขนาด Fourier เทียบกับความถี่
4. AC Small Analysis เป็นการคำนวณหาผลการตอบสนองทางความถี่โดยมีผลการวิเคราะห์ในรูปของอัตราขยายเทียบกับความถี่และเฟสเทียบกับความถี่
5. Noise Analysis เพื่อหาขนาดของสัญญาณรบกวนที่ออกมาจากวงจร
6. Distortion Analysis เป็นการวัดค่า Harmonic Distortion ที่เกิดขึ้น
7. Parameter Analysis เป็นการหา DC, AC หรือคุณสมบัติของ Transient ที่เกินขอบเขตของพารามิเตอร์ที่มีการเปลี่ยนแปลง
8. Temperature Sweep Analysis เป็นการหา DC, AC หรือคุณสมบัติของ Transient ที่เกินขอบเขตของอุณหภูมิ
9. Transfer Function Analysis หา Transfer Function ของสัญญาณ DC ขนาดเล็ก และค่า I/O Impedance และ DC Gain
10. DC Sensitivity Analysis จะหาค่าความไวทางด้าน DC ที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงในตัวอุปกรณ์
11. AC Sensitivity Analysis จะหาค่าความไวทางด้าน AC ที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงในตัวอุปกรณ์
12. Worst Case Analysis เป็นการวิเคราะห์เชิงสถิติ ซึ่งจะหาผลกระทบของ Worst Possible บนวงจรร่วมกับค่าที่เปลี่ยนแปลงของพารามิเตอร์
13. Monte Corlo Analysis เป็นการวิเคราะห์เชิงสถิติ ที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติของตัวอุปกรณ์ ซึ่งจะมีผลกระทบต่อวงจร

ซึ่งมีขั้นตอนในการกำหนดค่าดังนี้

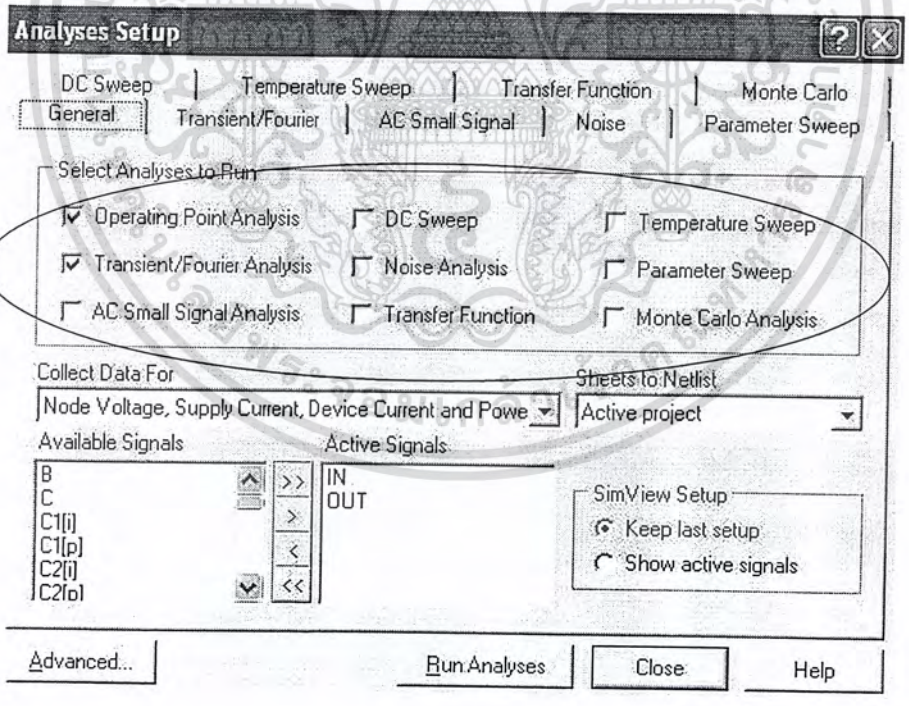
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. คลิกที่ Simulate/Setup จะปรากฏไดอะล็อกซ์ดังรูปที่ ก.14



รูปที่ ก.13 การ Setup Simulation

2. ทำการกำหนดค่าในการ Simulation โดยการกำหนดจุดที่ต้องการที่จะดูกราฟ หรือกำหนดขอบเขตของเวลาในการแสดงผล เป็นต้น เมื่อกำหนดค่าต่าง ๆ เสร็จให้คลิกที่ Close



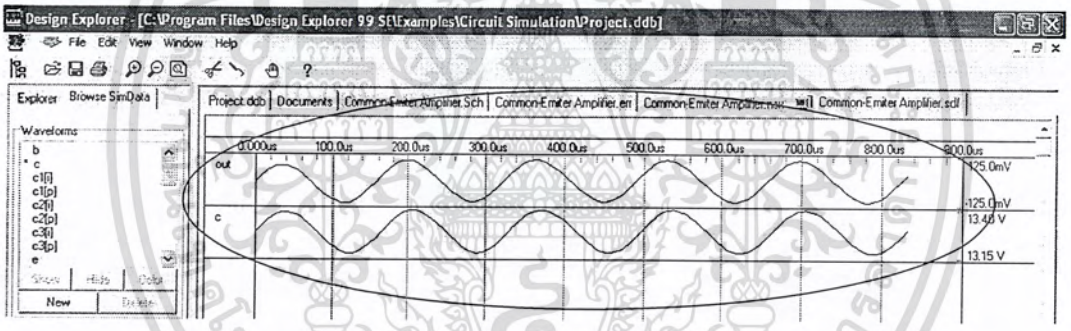
รูปที่ ก.14 รูปแบบของการ Simulation

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การ Run Simulation

เป็นการจำลองการทำงานของวงจรที่สร้างขึ้น เพื่อตรวจดูกราฟการทำงานของวงจร โดยเลือกคำสั่ง Simulate/Run จะได้ผลการทำงานดังรูปที่ ก.16

รูปที่ ก.15 การ Run Simulation



รูปที่ ก.16 กราฟแสดงการทำงานของวงจร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การออกแบบแผ่นปริ้น (PCB)

ความรู้เกี่ยวกับการออกแบบแผ่น PCB

ขั้นตอนการออกแบบแผ่น PCB มีขั้นตอนดังนี้

1. ออกแบบแผ่น PCB แล้วทำการเจาะรูสำหรับใส่ตัวอุปกรณ์
2. นำตัวอุปกรณ์มาติดตั้งลงบนแผ่น PCB ให้ถูกต้องตามตำแหน่ง
3. บัดกรีเชื่อมขาอุปกรณ์แต่ละตัว และทำความสะอาดด้านที่บัดกรีด้วยน้ำยาให้สะอาด
4. ตรวจสอบความถูกบนแผ่น PCB และทำการทดสอบการทำงาน

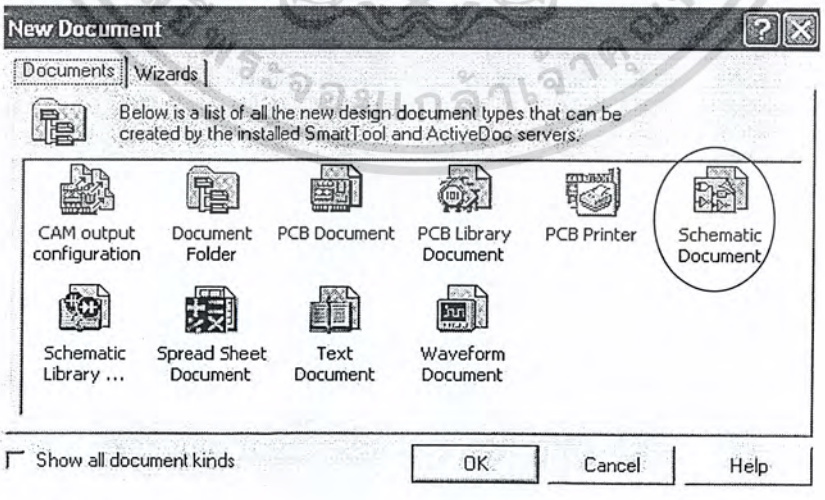
แผ่น PCB ที่ใช้งานอยู่ทั่วไปมีหลายแบบ หลายคุณภาพและหลายราคา สามารถแบ่งออกเป็น 3 ชนิดคือ

1. แผ่น PCB แบบหน้าเดียว (Single Side Board)
2. แผ่น PCB แบบสองหน้า (Double Side Board)
3. แผ่น PCB แบบหลายชั้น (Multilayer Board)

การสร้างไฟล์เอกสาร PCB

การสร้างไฟล์เอกสาร PCB สามารถทำได้ด้วยการใช้วิชาร์ดช่วยสร้างเพื่อความสะดวก มีขั้นตอนต่อไปนี้

1. เลือกโฟลเดอร์ Document จากหน้า Design Explorer เลือกคำสั่ง File/new จะมีไดอะล็อกซ์ New Document ปรากฏขึ้นดังรูปที่ ก.17

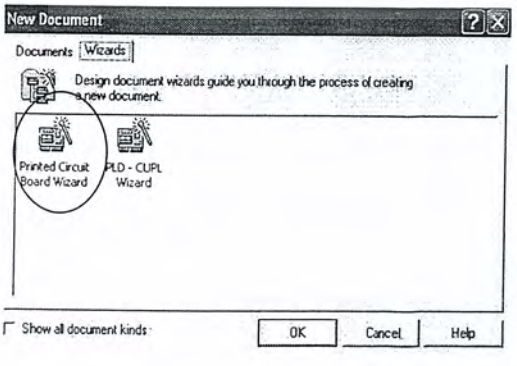


รูปที่ ก.17 ไดอะล็อกซ์ New document

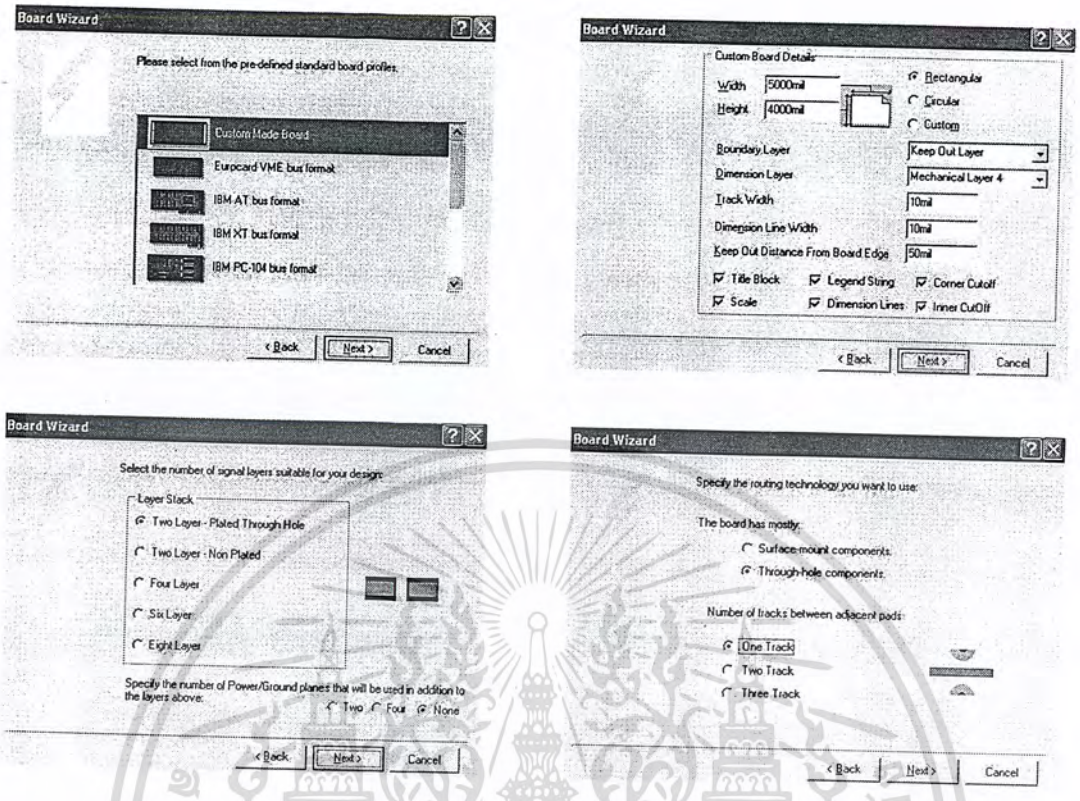
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. เลือกแท็บ Wizard แล้วดับเบิ้ลคลิกที่ไอคอน Printed Circiut Board Wizard คลิกปุ่ม Next เพื่อทำขั้นตอนต่อไป โดยมีรายละเอียดในการกำหนดค่าต่างๆที่เกี่ยวข้องดังนี้

Width – Height	เป็นขนาดความกว้าง และความยาวของบอร์ด
Rectangular , Circular , Custom	เป็นรูปร่างของบอร์ด
Boundary Layer	เป็นชั้นของขอบเขตบอร์ด
Dimension Layer	เป็นชั้นที่ใช้ในการใส่ข้อมูลเกี่ยวกับคำอธิบายต่างๆ โดยจะกำหนดในชั้น Mechanical ซึ่งข้อมูลเหล่านี้จะไม่เกี่ยวข้องกับทางไฟฟ้า
Keep Out Distance From Board Edge	เป็นการกำหนดให้เส้นรอบบริเวณขอบของบอร์ด มีระยะห่างจากรูบอร์ดเท่าใด
Title Block and Scale	เป็นการใส่กรอบข้อความต่างๆ
Legend String	เป็นการแสดงสัญลักษณ์ต่างๆ
Dimension Lines	เป็นการแสดงเส้นบอกขนาด
Corner/Inner Cutoff	เป็นการเลือกให้ตัดตรงมุมของบอร์ด
Through Via	เป็นการเจาะรูแบบทะลุ
Blind and Buries Via	เป็นการเจาะรูจากด้านใดด้านหนึ่งแต่ไม่ทะลุ
Surface Mount Components	เป็นการเลือกว่าจะใช้อุปกรณ์แบบติดตั้งบนบอร์ด
Though Hole Components	เป็นการเลือกใช้อุปกรณ์แบบที่มีขาทะลุแผ่น PCB
Minimum Track Size	ขนาดเส้นแทร็กที่เล็กที่สุด
Minimum Via Width	ขนาดความกว้างของรู
Minimum Via Hole Size	ขนาดเล็กที่สุดของรูเจาะ
Minimum Clearance	ระยะความห่างของเส้นแทร็กที่น้อยที่สุด

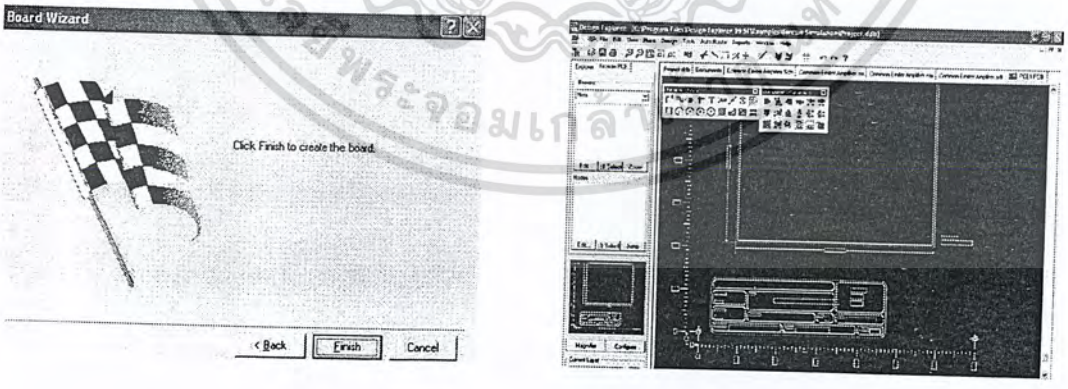


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ ก.18 ขั้นตอนในการสร้างไฟล์ PCB

3. เมื่อกำหนดรูปแบบตามต้องการแล้ว คลิกปุ่ม Next และ Finish เพื่อเริ่มสร้างไฟล์เอกสาร



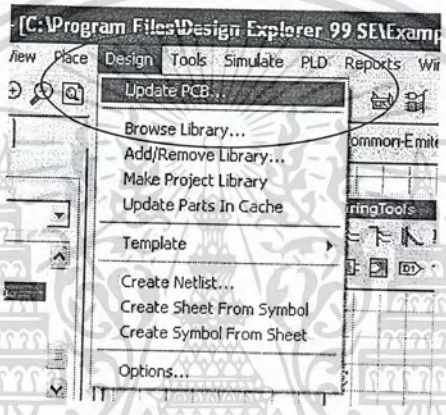
รูปที่ ก.19 แสดงไฟล์ PCB ที่ได้สร้างขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การโหลดอุปกรณ์ลงบน PCB

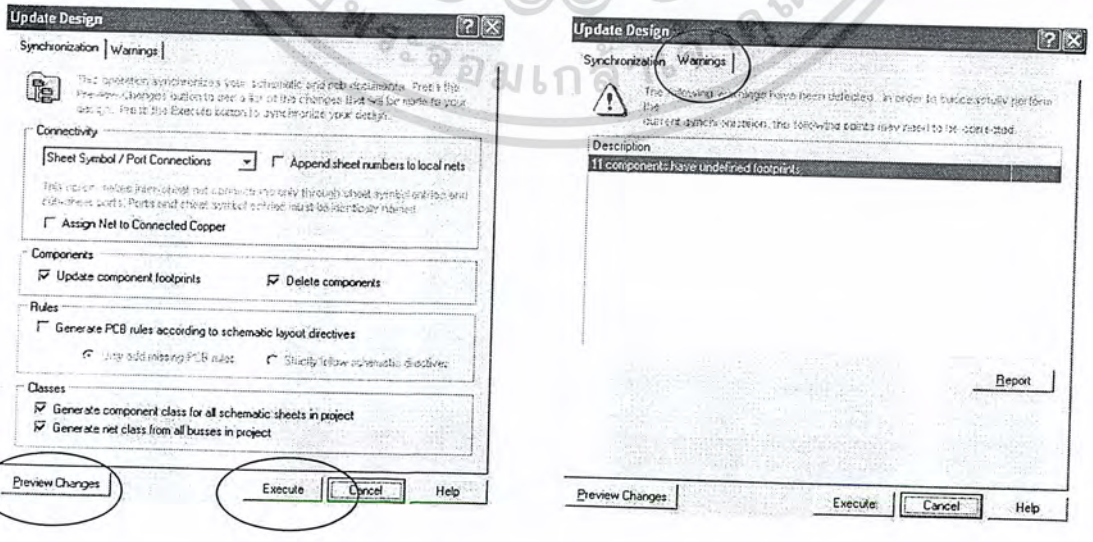
หลังจากที่ได้ออกแบบวงจรบน Schematic เรียบร้อยแล้ว เราสามารถจะนำไฟล์วงจร Schematic เข้ามาวางใน PCB ได้ โปรแกรม Protel จะมีขั้นตอนการถ่ายทอด Netlist จากวงจรไปสู่ PCB โดยจะมีการเรียกใช้ไฟล์ .SCH, .PCB และ .LIB ในการทำงาน ซึ่งไฟล์ .LIB จะเก็บพวกไลบรารีของ Footprint ของวงจรที่ออกแบบไว้ ขั้นตอนในการนำไฟล์วงจรเข้าสู่ไฟล์ PCB มีดังนี้

1. ให้เปิดไฟล์วงจร .SCH และ .PCB ที่ต้องการเอาไว้ แล้วมาที่หน้าต่างของวงจร เลือกเมนูคำสั่ง Design/Update PCB ดังรูปที่ ก.20



รูปที่ ก.20 การนำไฟล์ .SCH ไปในไฟล์ .PCB

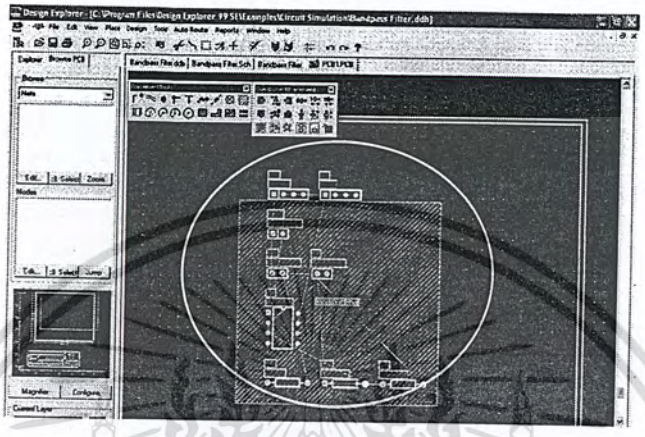
2. จะปรากฏไดอะล็อกซ์ Update Design ดังรูปที่ ก.21 ถ้าหากว่าในวงจรมีการกำหนด Footprint ครบทุกตัวจะไม่มีการแจ้งเตือน



รูปที่ ก.21 ไดอะล็อกซ์ Update Design

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. คลิกปุ่ม Preview Change เพื่อตรวจดูว่ามี Error เกิดขึ้นหรือไม่
4. เมื่อพร้อมแล้วให้คลิกที่ปุ่ม Execute โปรแกรมจะทำการดึง Footprint ของอุปกรณ์ จุดเชื่อมต่อ สายสัญญาณ มาไว้บนไฟล์ PCB ดังรูปที่ ก.22

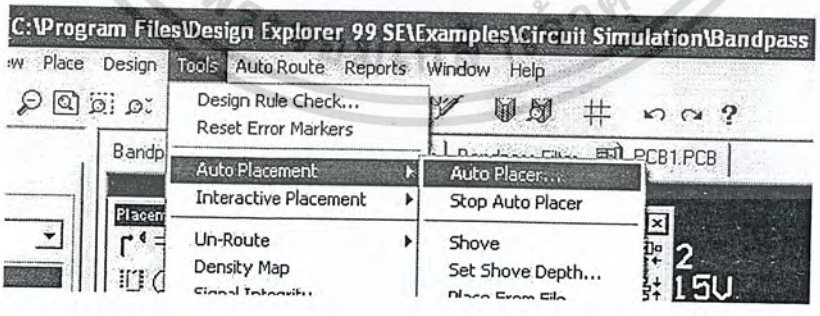


รูปที่ ก.22 ไฟล์ PCB ที่โหลดอุปกรณ์แล้ว

การจัดเรียงอุปกรณ์อัตโนมัติ (Auto Placement)

โปรแกรม Protel มีความสามารถในการจัดเรียงตัวอุปกรณ์บน PCB ให้อัตโนมัติ การจัดเรียงอัตโนมัติหรือ Auto Placement จะอ้างอิงกับ Connection ที่เชื่อมต่ออยู่ระหว่างตัวอุปกรณ์โดยจะนำตัวอุปกรณ์ที่มี Connection เชื่อมถึงกันมากมาวางใกล้กัน ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

1. ทำได้โดยเลือกคำสั่ง Tools/Auto Placement/Auto Placer ดังรูป ก.23

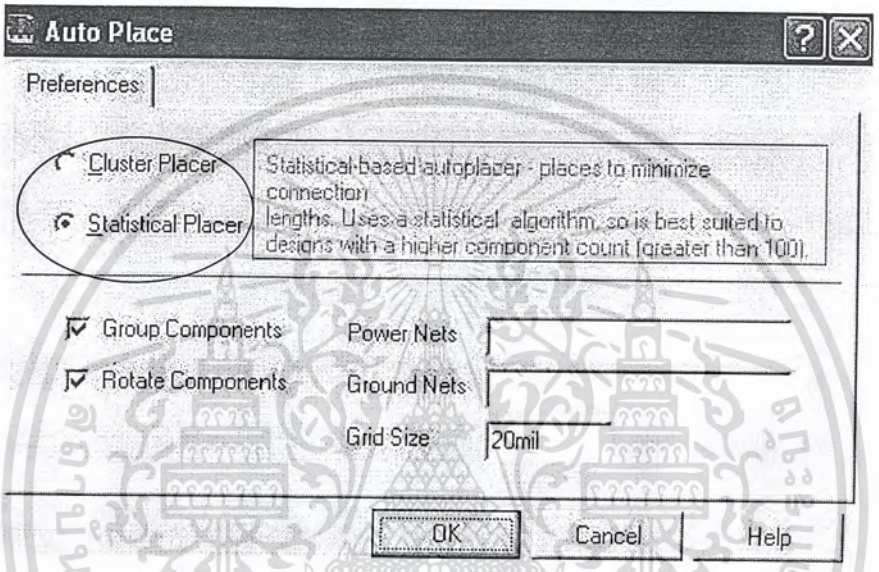


รูปที่ ก.23 การจัดเรียงตัวอุปกรณ์อัตโนมัติ

2 จะปรากฏไดอะล็อกซ์ Auto Place ขึ้นมา ซึ่งมีรูปแบบการทำงานอยู่ 2 รูปแบบด้วยกัน คือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- Cluster Placer เป็นการจัดเรียงตัวอุปกรณ์ที่มีจำนวน Connection เชื่อมต่อระหว่างกันมากนำมาวางในบริเวณที่ใกล้กัน เหมาะสำหรับบอร์ดหรือแผ่น PCB ที่มีตัวอุปกรณ์ไม่เกิน 100 ตัว
- Statistical Placer เป็นการจัดเรียงตัวอุปกรณ์ เพื่อให้ระยะห่างของ Connection มีน้อยที่สุด เหมาะสำหรับบอร์ดหรือแผ่น PCB ที่มีตัวอุปกรณ์มากกว่า 100 ตัว



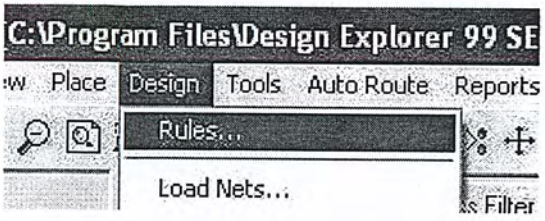
รูปที่ ก.24 รูปแบบการทำงานของ Auto Placement

การกำหนดค่าในการออกแบบ

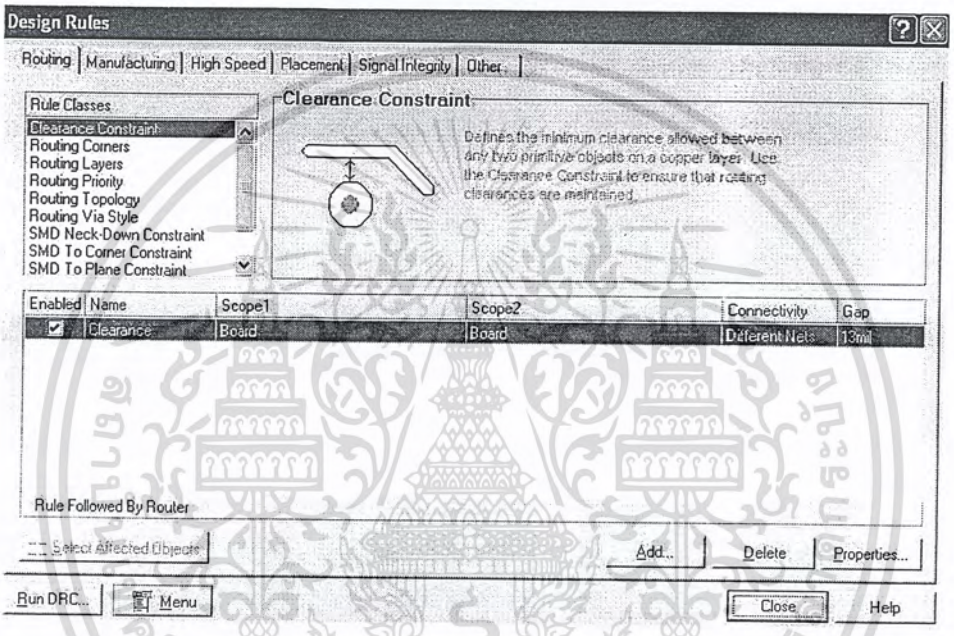
ในการออกแบบแผ่น PCB ให้มีคุณภาพและใช้งานได้ดี จะต้องคำนึงถึงการเดินเส้นแทร็กหรือลายทองแดง ไม่ให้อยู่ใกล้กันเกินไป ซึ่งอาจทำให้เกิดการรบกวนของสัญญาณ ปัจจุบันตัวอุปกรณ์จะมีขนาดเล็กลง และมีการใช้อุปกรณ์ SMD (Surface Mount Device) ก็มาก จะต้องจัดวางตัวอุปกรณ์ให้เหมาะสม โดยเฉพาะวงจรภาคความถี่ควรอยู่ห่างจากแหล่งจ่ายไฟ โปรแกรม Protel มีกฎการออกแบบ (Design Rule) ซึ่งจะช่วยตรวจสอบความถูกต้องของงาน เช่น ความหนา-บาง ของเส้นแทร็ก ระยะความห่างของเส้นแทร็ก กำหนดขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของจุดบัดกรี (Pad) และรูเจาะ (Via) รูปแบบการเชื่อมต่อ Pad และ Via เข้ากับ Polygon ระยะห่างของตัวอุปกรณ์ ตรวจสอบความถูกต้องของสัญญาณ ฯลฯ

การเรียกใช้กฎการออกแบบให้เลือกเมนูคำสั่ง Design/Rule ดังรูปที่ ก.25 จะปรากฏไดอะล็อกซ์ดังรูปที่ ก.26

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ ก.25 การกำหนดค่าในการออกแบบ

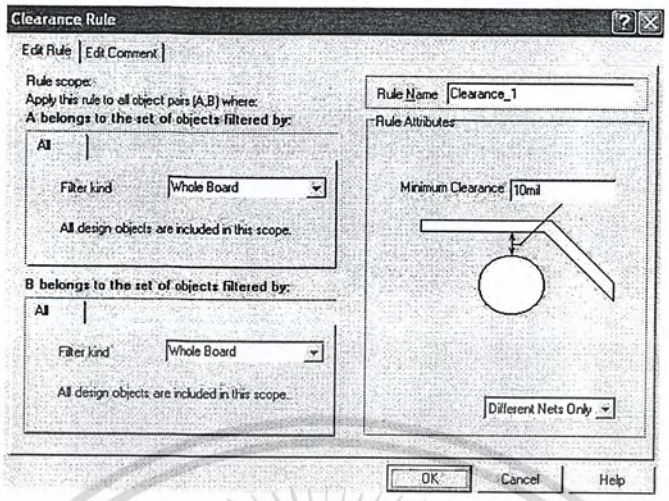


รูปที่ ก.26 ไดอะล็อกซ์ Design Rule

กฎในการออกแบบหลัก ๆ นั้นจะแบ่งออกเป็น 6 หัวข้อด้วยกัน คือ

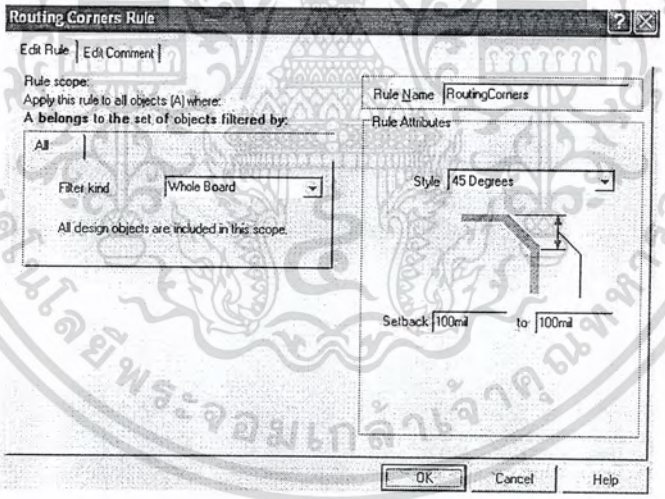
1. Routing เป็นกฎเกี่ยวกับการเดินเส้นแทร็ก กำหนดระยะห่างของเส้นแทร็กและตัวอุปกรณ์ การเดินเส้นหักมุม 45-90 องศา โดยแบ่งออกเป็น
   - Clearance Constraint เป็นการกำหนดระยะห่างระหว่างวัตถุหรือตัวอุปกรณ์บนชั้นของสัญญาณทางไฟฟ้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ ก.27 ไดอะล็อกซ์ Clearance Rule

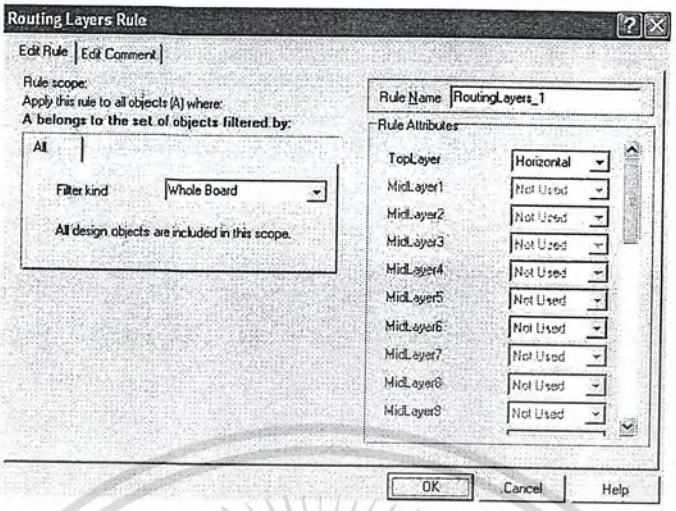
- Routing Corners เป็นการกำหนดรูปแบบในการเดินเส้นหักมุม 45-90 องศา



รูปที่ ก.28 ไดอะล็อกซ์ Routing Corners Rule

- Routing Layer เป็นการกำหนดชั้นและทิศทางในการเดินเส้นแทร็กแนวนอน-ตั้ง-เฉียง

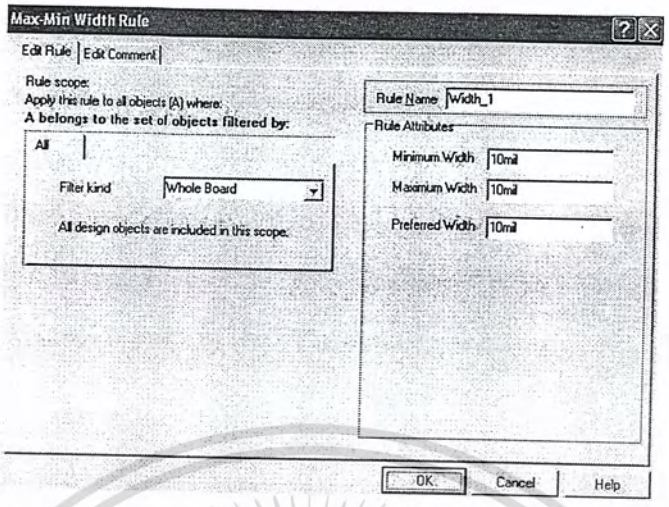
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ ก.29 ไดอะล็อกซ์ Routing Layers Rule

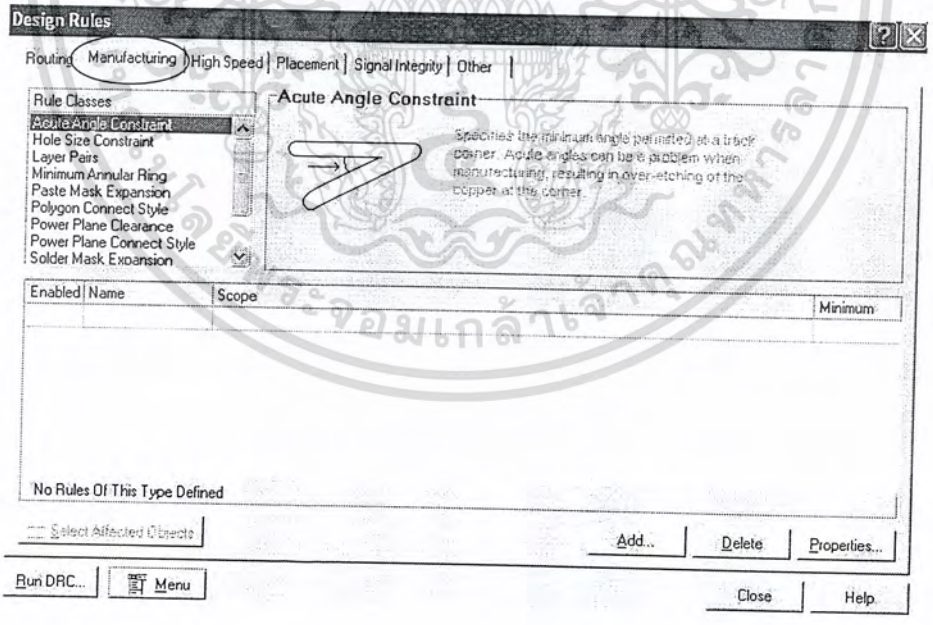
- Routing Priority เป็นการกำหนดระดับความสำคัญของการเดินเส้นแทร็ก โดยจะเดินค่าสูงสุดก่อน
- Routing Topology เป็นการกำหนดรูปแบบในการเดินเส้นแทร็กระหว่างจุดบัดกรี (Pad) ถึงขาอุปกรณ์ และรูปแบบของ Connection
- Routing Via Style เป็นการกำหนดขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของขา (Pad) ตัวอุปกรณ์ และรูเจาะ (Via Diameter, Via Hole Size)
- SMD Neck-Down Constraint เป็นการกำหนดขนาดของเส้นแทร็ก และ Pad ของตัวอุปกรณ์แบบ SMD
- SMD to Corner Constraint เป็นการกำหนดความห่างน้อยที่สุดของเส้นแทร็กจากจุดบัดกรี (Pad) ของ SMD มายังจุดหักมุมจุดแรก
- SMD to Plane Constraint เป็นการกำหนดความยาวในการเดินเส้นน้อยที่สุดจากจุดศูนย์กลาง Pad ของง SMD มายังจุดศูนย์กลางของ Via หรือ Pad สู่ Power Plane
- Width Constraint เป็นการกำหนดขนาดความกว้างของเส้นแทร็ก และวงกลม Arc ที่ต้องการ ใช้ขณะเดินเส้นด้วยมือหรืออัตโนมัติ ซึ่งจะมีเน็ตต่าง ๆ เช่น Vcc, GND เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ ก.30 ไดอะล็อกซ์ Max Min Width Rule

2. Manufacturing เป็นกฎเกี่ยวกับการเชื่อมต่อจุดบัดกรี (Pad) และรูเจาะ (Via) เข้ากับ Polygon การเลือกชั้น PCB ทั้ง 2 ชั้นสำหรับเจาะรูถึงกันแบบ Blind Via หรือ Buried Via การสร้าง Test Point ฯลฯ โดยแบ่งออกเป็น



รูปที่ ก.31 Manufacturing

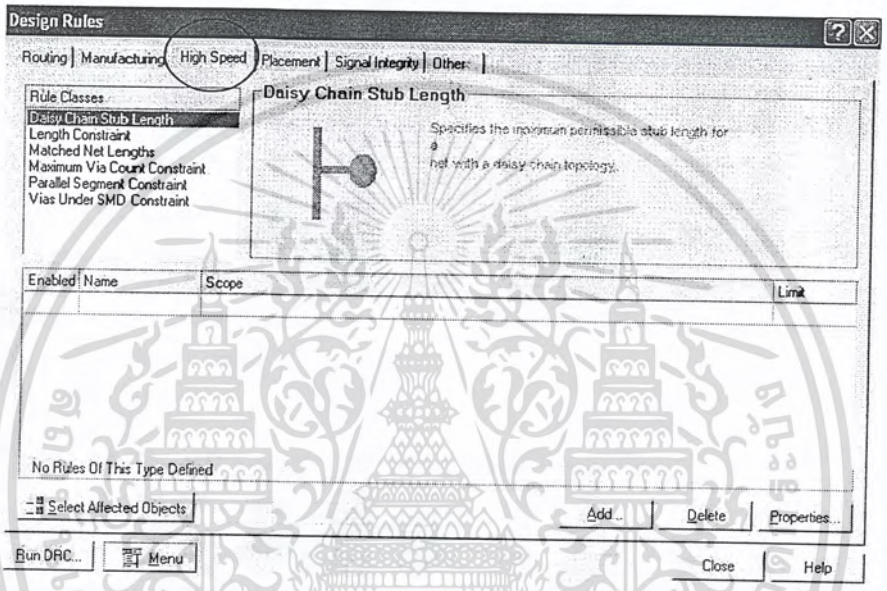
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- Acute angle Constraint เป็นการกำหนดมุมที่น้อยที่สุดของเส้นแทร็กในการหักมุม เพราะถ้าเส้นหักมุมมีความแหลมเกินไป อาจจะขาดหรือเสียหายได้
- Hole Size Constraint เป็นการกำหนดขนาดของรูเจาะให้เหมาะสมกับชิ้นงานและตัวอุปกรณ์
- Layer Pairs เป็นการเลือกชั้นของ PCB ทั้ง 2 ชั้น สำหรับเจาะรูถึงกันไม่ให้ทะลุไปด้านล่างแบบ Blind Via หรือ Buried Via และที่สำคัญชั้นของ Layer Pairs จะต้องตรงกับชั้น Drill Pair ในการเจาะรู
- Minimum Annular Ring เป็นการกำหนดขนาดเล็กที่สุดของวงแหวน (Annular Ring) ที่จะถูกเจาะว่ายังมีพื้นที่เหลือพอหรือไม่
- Paste-Mask Expansion เป็นการกำหนดขนาดหน้ากากติดกาวตะกั่ว (Paste Mask) สำหรับอุปกรณ์ SMD
- Polygon Connect Style เป็นการกำหนดรูปแบบการเชื่อมต่อจุดบัดกรี (Pad) และรูเจาะ (Via) เข้ากับชั้นของ Polygon Plane ซึ่งจะเชื่อมต่อโดยตรงหรือจะใช้ Thermal relief
- Power Plane Clearance เป็นการกำหนดระยะห่างของจุดบัดกรีและรูเจาะที่ไม่ได้เชื่อมต่อเข้ากับชั้นของ Power Plane
- Power Plane Connect Style เป็นการกำหนดรูปแบบในการเชื่อมต่อจุดบัดกรีและรูเจาะของเน็ตเข้ากับชั้นของ Power Plane โดยการต่อตรงหรือจะใช้ Thermal relief
- Solder-Mask Expansion เป็นการทำพิมพ์เขียวเพื่อเคลือบแผ่น PCB จะเว้นไว้เฉพาะจุดบัดกรี จะสามารถเพิ่ม-ลด ขนาดจุดบัดกรีได้

3. High Speed เป็นกฎเกี่ยวกับการกำหนดระยะระหว่างเส้นแทร็กที่เหมาะสม การใส่รูเจาะกำหนดระยะความสั้น-ยาวของเน็ต ฯลฯ
   - Daisy Chain Stub Length เป็นการกำหนดความยาวของสตับ สำหรับการใช้เทคนิคแบบ Daisy Chain ในการเดินเส้นแทร็ก
   - Length Constraint เป็นการกำหนดความยาวที่น้อยที่สุดและมากที่สุดของเน็ต
   - Matched Net Length เป็นการทำให้เน็ตมีความยาวที่เท่า ๆ กัน เช่น มีการเดินเน็ตชุดแรกแล้วต้องการ matched เน็ตชุดที่สองมีความยาวเท่า ๆ กัน
   - Max Via Count Constraint เป็นกรกำหนดความห่างระหว่างเส้นแร็ก 2 เส้น ที่เดินขนานกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- Parallel Segment Constraint เป็นการกำหนดความห่างระหว่างเส้นแทร็ก 2 เส้น ที่เดินขนานกัน สามารถกำหนดช่วงกว้าง (Gap) และความยาวในการเดินเส้นคู่ขนาน
- Via Under SMD Constraint เป็นการกำหนดว่าจะเจาะรู (Via) ภายใต้แพดของ SMD ในขณะทำ Autorouting

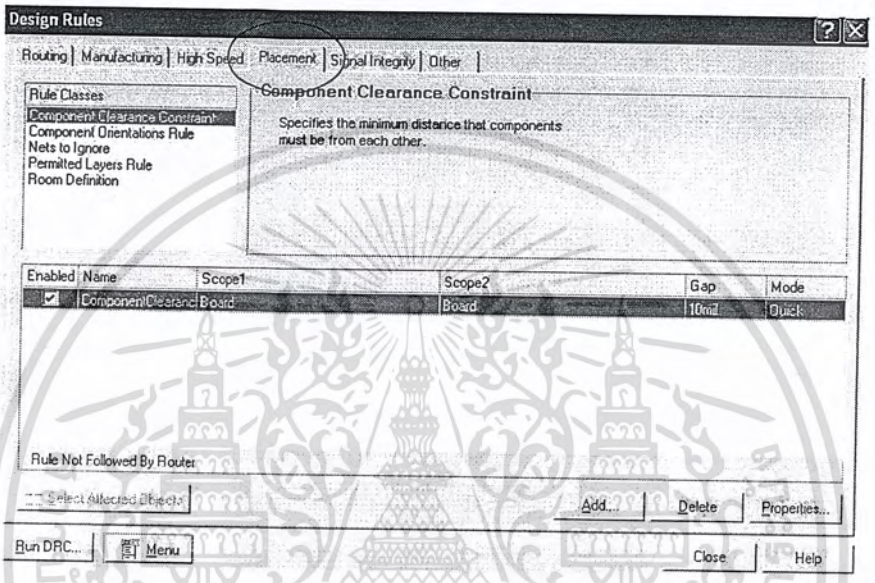


รูปที่ ก.32 High Speed

4. Placement เป็นกฎเกี่ยวกับการวางตัวอุปกรณ์ การสร้าง Room ระยะห่างระหว่างตัวอุปกรณ์ การเลือกชั้นในการวางตัวอุปกรณ์ ฯลฯ
   - Component Clearance Constraint เป็นการกำหนดระยะห่างน้อยที่สุด ระหว่างตัวอุปกรณ์ โดยใช้กรอบสี่เหลี่ยมรอบตัวอุปกรณ์เป็นขอบเขต โหมดในการวัดระยะและตรวจสอบมีอยู่ 3 โหมดคือ Quick check, Multi Layer Check และ Full Check
   - Component Orientation Rule เป็นการกำหนดรูปแบบในการหมุนตัวอุปกรณ์ มีดีกรีตั้งแต่ 0, 90, 180, 270 และ All Orientations
   - Net to Ignore เป็นการกำหนดว่าไม่ต้องการนำเน็ตตัวใดมาร่วมคำนวน ระหว่างการทำ Autoplacing แบบ Cluster Placer เช่นการไม่นำ Power Net เข้ามาร่วมคำนวน จะช่วยการทำงานดีขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

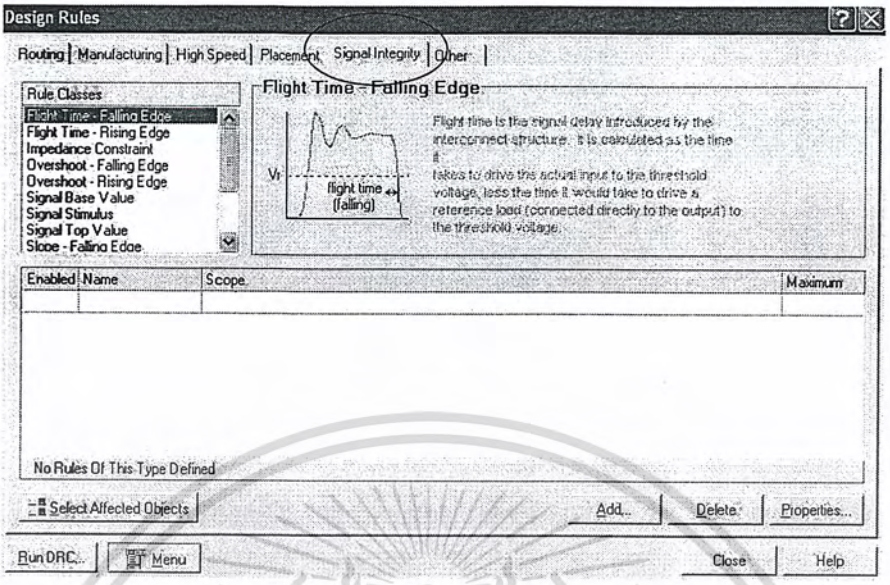
- Permitted Layers Rule เป็นการกำหนดชั้นในการวางตัวอุปกรณ์ขณะทำ Cluster Placer
- Room Definition เป็นการกำหนดพื้นที่กรอบสี่เหลี่ยม เพื่อให้เฉพาะตัวอุปกรณ์ที่ต้องการอยู่ภายในกรอบ Room



รูปที่ ก.33 Placement

5. Signal Integrity เป็นกฎเกี่ยวกับการตรวจสอบความถูกต้องของสัญญาณ การหน่วงเวลา การกระชาก (Over Shoot) ของสัญญาณ ฯลฯ
   - Flight Time เป็นการกำหนดค่าของสัญญาณ Delay ในการหน่วงเวลา ขณะที่สัญญาณเดินผ่านเส้นแทร็กและจุดต่อ โดยจะมีการวัดจากสัญญาณขาลง (Flight Time - Falling Edge) หรือวัดจากสัญญาณขาขึ้น (Flight Time - Rising Edge)
   - Impedance Constraint เป็นการกำหนดค่าความฝืด-ความต้านทานของเน็ตต่างๆ เช่น Net +12, Vcc, GND
   - Overshoot เป็นการกำหนดค่าการกระชากของสัญญาณที่มีสูงกว่าสัญญาณธรรมดา โดยจะมีการกระชากของสัญญาณขาขึ้น (Overshoot-Rising Edge) และการกระชากสัญญาณขาลง (Overshoot-Falling Edge)

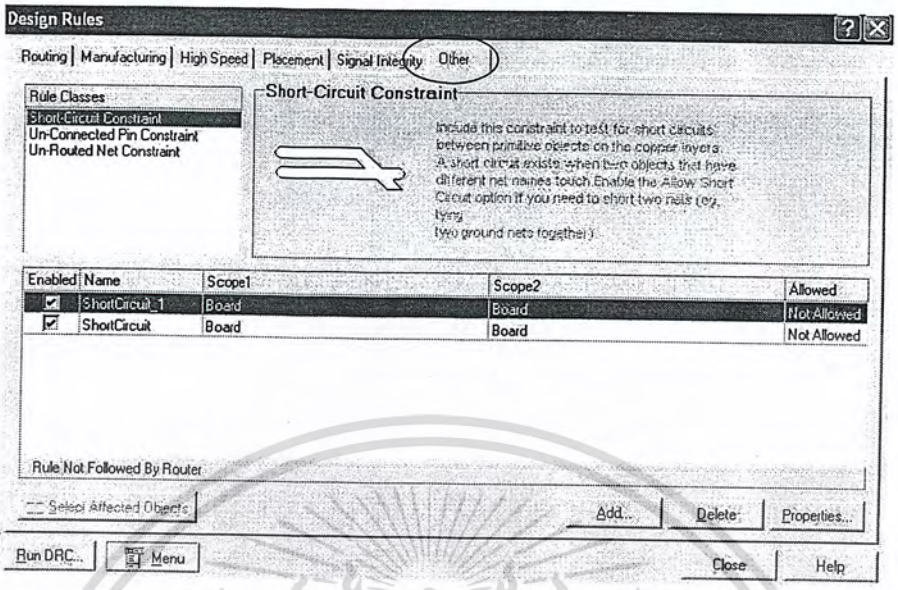
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ ก.34 Signal Integrity

6. Other เป็นกฎเกี่ยวกับการตรวจสอบ การช็อตหรือลัดวงจรของตัวอุปกรณ์ที่เสียบทะลุชั้นของ PCB
   - Short Circuit Constraint เป็นการตรวจสอบการลัดวงจร (Short Circuit)
   - Un-Connect Pin Constraint เป็นการตรวจสอบขาตัวอุปกรณ์ที่ไม่มีการเชื่อมต่อหรือขาดการเชื่อมต่อ
   - Un-Routed Net Constraint เป็นการตรวจสอบเน็ตที่ยังไม่ได้เดินเส้นแทร็ก หรือเดินไว้ไม่ครบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

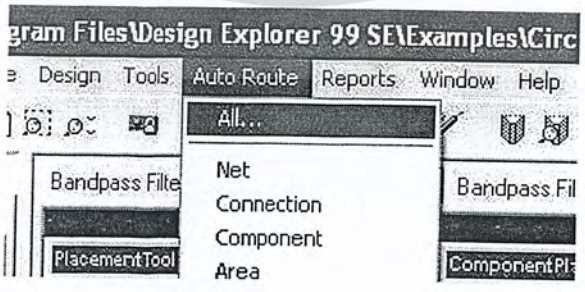


รูปที่ ก.35 Other

การเดินเส้นแทร็กหรือลายทองแดงอัตโนมัติ

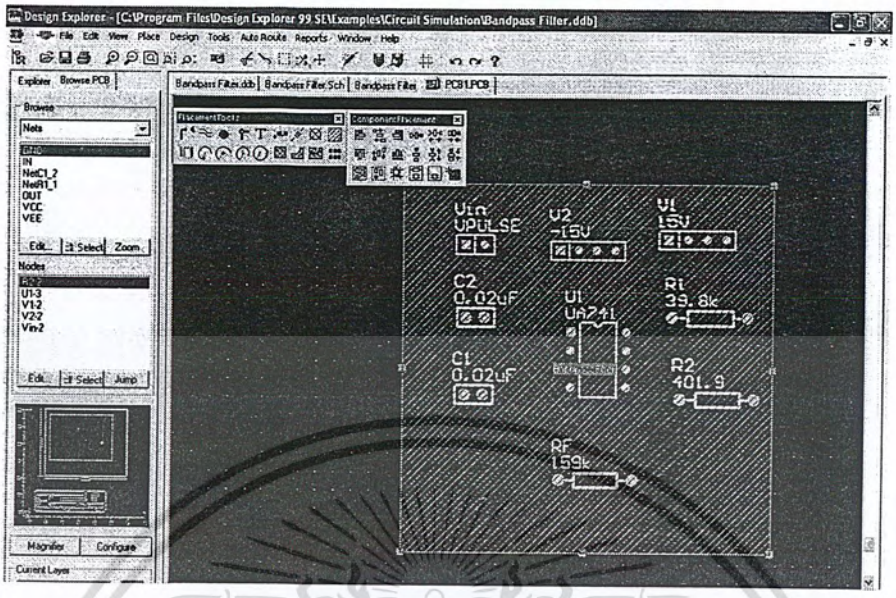
ในการเดินเส้นอัตโนมัติหรือ Auto Routing ทางโปรแกรมจะจัดการเองทั้งหมด ผู้ออกแบบเพียงกำหนดค่าในกฎการออกแบบ (Design Rule) เช่น ระยะระหว่างเส้นแทร็ก ความกว้างของเส้นแทร็ก ทิศทางการเดินเส้นในแนวนอน-แนวตั้ง การกำหนดรูปร่าง Power Plane, Polygon Connect ขนาดรูเจาะ เป็นต้น ก่อนที่จะสั่งทำ Auto Routing ควรจะกำหนดค่าต่าง ๆ ที่ต้องใช้งานใน Design Rule ให้เรียบร้อย

เมื่อกำหนดค่าในกฎของการออกแบบ (Design Rule) เรียบร้อยแล้ว หลังจากนั้นให้เลือกที่เมนูคำสั่งAutoRoute/All โปรแกรมก็จะทำการเดินเส้นแทร็กอัตโนมัติ จะได้ผลดังรูปที่ ก.37



รูปที่ ก.36 การ AutoRoute

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



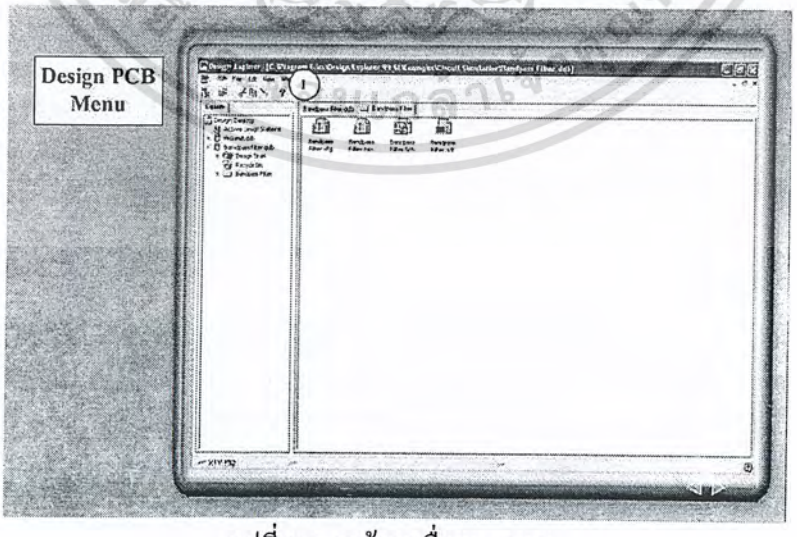
รูปที่ ก.37 ผลของการ AutoRoute

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ข.
วิธีการใช้งาน สื่อการสอนโปรแกรม Protel 99SE ผ่านอินเทอร์เน็ต

สื่อการสอนนี้ จัดทำขึ้นโดยใช้โปรแกรมแฟลชเป็นส่วนในการอธิบายวิธีการใช้งานโปรแกรม Protel 99SE และอยู่ภายในเว็บไซต์ ซึ่งสามารถจะใช้โปรแกรมสื่อการสอนผ่านทางอินเทอร์เน็ตได้ ในส่วนของแฟลชที่ใช้เป็นตัวสื่อการสอนจะมีลักษณะเป็นภาพเคลื่อนไหว มีคำอธิบายประกอบ มีหมายเลขแต่ละขั้นตอนที่ผู้ใช้ควรทำเป็นลำดับให้ผู้ใช้เห็นอย่างชัดเจน พร้อมทั้งยังมีส่วนของคำอธิบายเพิ่มเติม สำหรับอธิบายวิธีการและความหมายของคำต่าง ๆ อยู่ในส่วนของเว็บไซต์ที่ไม่ใช่โปรแกรมแฟลชอีกด้วย วิธีใช้งานสื่อการสอนโปรแกรมทางวิศวกรรม (Protel 99SE) ผ่านอินเทอร์เน็ตมีดังนี้

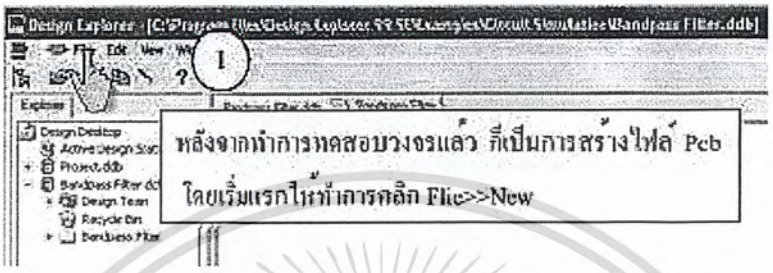
1. หลังจากที่เปิดสื่อการสอนนี้จากอินเทอร์เน็ตแล้ว ผู้ใช้สามารถเลือกหัวข้อที่ต้องการศึกษาได้จากส่วนของ เมนู (Menu) โดยมี 3 หัวข้อคือ Schematic (การออกแบบวงจร) Simulation (การจำลองการทำงานของวงจร) PCB (การออกแบบแผ่นปริ้น)
2. หลังจากเลือกหัวข้อที่ต้องการศึกษาได้แล้ว จะปรากฏหน้าจอสื่อการสอนขึ้น ภายในสื่อการสอนจะเป็นรูปภาพหน้าจอจากโปรแกรม Protel 99SE ภายในหน้าจอจะมีหมายเลขอยู่ภายในวงกลม ซึ่งเป็นหมายเลขบอกลำดับการใช้งานโปรมแกรม Protel 99SE เพื่อให้ทำงานตามหัวข้อที่เลือกมาตอนแรก



รูปที่ ข.1 หน้าจอสื่อการสอน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. เมื่อต้องการศึกษาหรือต้องการคำอธิบายขั้นตอนการใช้งานโปรแกรม Protel 99SE ก็ให้ผู้ใช้นำเมาส์ไปวางบนหมายเลยลำดับที่เริ่มต้น เช่น หมายเลข 1



รูปที่ ข.2 คำอธิบายแต่ละขั้นตอน

4. หลังจากนำเมาส์วางบนหมายเลขแล้วจะมีหน้าต่างข้อความเพื่ออธิบายรายละเอียดขั้นตอนของวิธีใช้งานโปรแกรม Protel 99SE แสดงขึ้นมา และจะมีภาพเคลื่อนไหวรูปมือ เคลื่อนที่ไปยังตำแหน่งหรือคำสั่งที่ผู้ใช้ต้องเลือกทำตามขั้นตอนในคำอธิบาย โดยผู้ใช้สามารถคลิกตามเมาส์ที่เลื่อนไหวได้และจะแสดงลำดับขั้นตอนการใช้งานไปเรื่อย ๆ
5. หากผู้ใช้ต้องการย้อนกลับไปศึกษาขั้นตอนก่อนหน้าหรือว่าต้องการข้ามไปขั้นตอนถัดไปสามารถทำได้โดยใช้ปุ่มทางมุมขวาล่างของหน้าจอ ในการเลือกไปข้างหน้าหรือย้อนกลับได้ และหากต้องการศึกษาในหัวข้ออื่นก็สามารถเลือกหัวข้อนั้นจากทางเมนูได้ทันที

รูปที่ ข.3 ปุ่มในการเลื่อนไปข้างหน้าหรือย้อนกลับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้